

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

На правах рукописи

Гибадуллин Эскандер Ильгизарович

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОДХОДА
К ОЦЕНКЕ ЦИФРОВОЙ ПРЕМИИ
В ЦЕНАХ АКЦИЙ

5.2.4. Финансы

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель

Криничанский Константин Владимирович,
доктор экономических наук, доцент

Москва – 2023

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретические основы влияния цифровой трансформации бизнеса на цену акций компании.....	15
1.1 Теоретические подходы к анализу эмпирических риск-премий на рынке акций	15
1.2 Предпосылки формирования цифровой премии в ценах акций.....	31
1.3 Эмпирические свидетельства реакции рынка акций на информацию, касающуюся цифровой трансформации и ее эффектов	52
Глава 2 Методические основы оценки цифровой премии в ценах акций.....	67
2.1 Анализ подходов к измерению уровня цифровой зрелости компании	67
2.2 Многофакторная модель ценообразования на российском рынке акций с учетом цифровой премии	84
Глава 3 Цифровая премия и ее влияние на историческую доходность акций российских эмитентов	94
3.1 Ранжирование российских эмитентов с помощью индекса цифровой зрелости.....	94
3.2 Анализ влияния цифровой премии на цены акций российских эмитентов	109
3.3 Применение цифровой премии акций в факторном инвестировании	118
Заключение	141
Список литературы	147
Приложение А Список компаний, попавших в конечную выборку.....	174
Приложение Б Индекс цифровой зрелости компаний и его компоненты ...	176
Приложение В Корреляционная матрица факторов риска	178

Введение

Актуальность темы исследования. Рынки акций в последнюю четверть века движутся в значительной мере под влиянием того, что происходит в секторах высоких технологий. Из этого времени около 10 лет приходится на период сфокусированного интереса к цифровым технологиям. Инвесторы внимательно следят за тем, насколько продуктивны усилия компаний по всему миру, ориентирующихся на цифровые технологии в улучшении показателей их бизнеса.

Рынки продуктов и услуг, построенные на цифровых решениях или реализующие такие решения для потребителей, растут невероятно высокими темпами, способствуя росту национальных и мировой экономики. Компании, реализующие цифровые решения, достигают преимуществ в маржинальности благодаря снижению расходов на создание продукта и иных операционных затрат, с невероятно высокой скоростью достигают охвата рынка, легко преодолевая границы стран, что подстегивает рост капитализации таких компаний и фондового рынка в целом.

Может показаться, что цифровые технологии захватывают только узкий пласт компаний (в ИТ, торговле или финансовом секторе), однако это не так. Процесс, называемый «цифровой трансформацией», обнаруживает интерес компаний широкого спектра отраслей. Консервативные в прошлом компании сталелитейной, логистической, финансовой отраслей все активнее внедряют цифровые решения в свои бизнес-процессы и, если это возможно, продукты. Цифровая трансформация приводит к размытию границ между секторами экономики и взаимному проникновению рынков, к переводу текущих процессов компании в цифровые аналоги, что обеспечивает значительную операционную и финансовую эффективность бизнеса, и тем самым, повышает внимание к компаниям со стороны инвесторов на рынках акций.

Принимая во внимание, что компании ИТ-отрасли в наивысшей мере затронуты цифровой трансформацией, можно одновременно заметить, что их

доля в структуре глобальных индексов в последние годы непрерывно росла. В частности, в индексе S&P500 она достигла 28%. При учете доли компаний из смежных отраслей (коммуникации, финтех и т.д.), а также более консервативных отраслей, таких, как добыча полезных ископаемых, металлургия и других отраслей, затронутых цифровой трансформацией, вес компаний, успех которых в значительной мере зависит от цифровых решений, в добавленной стоимости возрастает примерно до 40%. Поскольку роль цифровой трансформации велика и затрагивает значительное число компаний, закономерно ставить вопрос о мере ее учета в ценах акций и задачу разработки моделей, рассматривающих установление справедливых цен и равновесных доходностей акций с учетом влияния, оказываемого эффектом цифровизации для бизнеса и его отражением в ожиданиях инвесторов.

Действительно, текущие процессы цифровой трансформации экономик большого числа стран, в том числе и России, привели к трудностям в поиске верных подходов к оценке справедливой для рынка цены акций той или иной компании, особенно если компания функционирует одновременно в различных секторах и находится в начале своего трансформационного процесса. Принадлежность компании к ИТ-сектору позволяет инвесторам подходить к оценке рыночной стоимости данной компании с оптимизмом в связи с ее технологичностью, что может приводить к более высокой исторической доходности акций. Однако необходимо учитывать, что данный оптимизм может быть преувеличен, и подходы к ценообразованию акций компаний в сфере ИТ должны быть усовершенствованы с учетом факторов технологического лидерства.

На данный момент наблюдается устойчивая тенденция по росту капитализации ИТ-компаний, независимо от места создания бизнеса. Сравнительно высокие мультипликаторы цены, повсеместное обновление исторических максимумов рыночных индексов, а также повсеместное внедрение элементов цифровой трансформации бизнеса компаний, традиционно далеких от ИТ-сектора, в целях повышения своей

капитализации. Все эти явления могут быть признаком финансового пузыря фондовых рынков или новым уровнем равновесия рынка в условиях современной цифровой экономики.

С другой стороны, за последнее время было опубликовано множество исследований, направленных на создание современных и универсальных моделей ценообразования. С развитием математических и статистических способов анализа данных появились более точные эмпирические модели ценообразования. Научная мысль прошла значительный путь от создания модели САРМ (The capital asset pricing model, с английского дословно - модель ценообразования капитальных активов) до применения многофакторных моделей ценообразования. Экономическая литература позволяет отследить более 400 независимых переменных, которые могут влиять на цену акций той или иной компании. В то же время, увеличение количества переменных не повышает качество моделей. Более того, каждый рынок требует подстройки модели под те или иные реалии. Взрывной рост факторов в эмпирических моделях в начале 21 века свидетельствует о высоком спросе на такого рода исследования и в то же время говорит о дискуссионности и актуальности данной тематики в научной литературе.

Более того, развитие многофакторных моделей ценообразования позволило создать новые стратегии факторного инвестирования на фондовом рынке. Значительный рост факторных ПИФов свидетельствует о важности и актуальности темы факторных моделей на финансовом рынке.

Таким образом, актуальность данного исследования обусловлена проблемой состоятельности моделей оценки финансовых активов и дискуссионностью касательно целесообразности добавления новых риск-факторов в современные модели ценообразования на финансовом рынке.

Степень разработанности темы исследования. Вопрос влияния степени вовлеченности компаний в «гонку цифровизации» (затрагивающей их эффективность) на цены акций таких компаний только недавно начал рассматриваться исследователями. Обнаруживается два способа такого

рассмотрения: с позиции влияния уровня цифровой зрелости на различные финансовые показатели компании и с точки зрения влияния цифрового развития бизнеса на доходность акций компании.

Значительное развитие исследований, направленных на изучение уровня цифровой зрелости бизнеса на доходность его акций, можно найти в работах Ф. Бликсена-Финеке, З. Грилихеса и Э. Демерса, Дж. Вроблевски, Б. Лева, Д. Хиршлейфера, Б. Холла.

Значительное влияние на эту литературу оказало развитие теоретической базы исследования, предложенное С. Анн, К. Лее и Р. Романо, которые разработали модели анализа влияния уровня расходов на цифровую трансформацию бизнеса на результативность деятельности компаний. Результаты их исследований показали, что вложения в цифровую трансформацию компании способствуют повышению финансовых показателей компании при условии, что вложения осуществлены эффективно.

Обширный и всесторонний анализ влияния уровня цифровой зрелости на историческую доходность акций компании провел Дж. Вроблевски, который проанализировал вопрос, имеют ли компании с большим уровнем цифровой зрелости большую историческую доходность в сравнении со своими, менее развитыми по данному показателю конкурентами и выявил устойчивую связь между уровнем цифровой зрелости компании и рентабельностью бизнеса, а также доходностью акций данной компании.

Более того, данное исследование вносит свой вклад в развитие тематики моделей ценообразования финансовых активов. В данном диссертационном исследовании представлен анализ наиболее значимых работ, посвященных теме многофакторных моделей ценообразования и анализу измерения премии за рыночный и иные факторы риска в доходности акций. Исследования Ю. Фамы и К. Френча, М. Кархарт, Р. Мертона позволили систематизировать подход к анализу различных аномалий в ценах акций и представить фундаментальные модели ценообразования активов. Однако исследователи не стоят на месте. К текущему периоду времени уже выявлено более

300 факторов, ведущих к отклонению цен активов от их теоретических цен после учета фактора рынка. Наиболее современными и интересными исследованиями можно считать работы А. Кина, Р. Петерсона, Л. Пастора, Р. Стамбау, в которых проанализирован фактор ликвидности, А. Субрахманьямы, который проанализировал 50 различных факторов для объяснения ожидаемой доходности акций, а также Х. Камбелла, исследование которого было посвящено анализу 316 факторов, объясняющих ожидаемую доходность акций.

Цель и задачи исследования. Цель настоящего диссертационного исследования состоит в разработке концептуального подхода к оценке цифровой премии в ценах акций и рекомендаций по его применению в инвестиционной индустрии.

Для достижения указанной цели решаются следующие **задачи**:

- 1) раскрыть понятия цифровой трансформации и цифровой зрелости компаний-эмитентов акций, а также операционализируемого с их помощью понятия цифровой премии в ценах акций;
- 2) вычленив ключевые направления бизнеса компаний-эмитентов, фокусирующих изменения в связи с цифровой трансформацией компании и находящихся в поле зрения инвесторов на рынке акций;
- 3) разработать методiku построения индекса цифровой зрелости, основанного на наборе направлений бизнеса в связи с цифровой трансформацией компаний-эмитентов;
- 4) оценить зависимости цен акций от уровня цифровой зрелости компании на примере публичных российских компаний;
- 5) сравнить историческую доходность портфеля, сформированного через отбор акций с помощью индекса цифровой зрелости, по сравнению с бенчмарками;
- 6) сформировать авторскую многофакторную модель ценообразования активов с учетом цифровой премии на примере российского рынка.

Объектом исследования являются многофакторные модели ценообразования на рынке акций.

Предметом исследования является цифровая премия в ценах акций как компонент декомпозиции рискованной премии доходности акций.

Область исследования соответствует п. 22. «Финансовые инструменты и операции с ними» и п. 24. «Финансовые рынки: типология, специфика, особенности функционирования. Регулирование финансовых рынков» Паспорта научной специальности 5.2.4. Финансы (экономические науки).

Теоретическая и методологическая база исследования. Теоретическая основа данного исследования состоит из работ, которые посвящены анализу влияния уровня цифровой зрелости на конкурентоспособность компании, следующих авторов: М. Баррет, Х. Бауман, Э. Бринджольфсон и Г. Вальшам, М. Де Реувер, М. Либерман, А. Макафи, Дж. Маника, Д. Монтгомери и С. Никоу. Данные авторы подходят к анализу влияния уровня цифровой зрелости компании на общую эффективность бизнеса с позиции повышения конкурентных преимуществ компании в сравнении с менее развитыми в цифровом плане конкурентами. С другой стороны работы М. Агболой, Э. Бринджольфсона, П. Боровски, Дж. Бугина, Н. Ван Зеброка, Р. Добса, К. Джу, И. Кауфмана, К. Крамера, П. Микалефа, Т. Митчела, Т. Эйстерта и С. Эти, посвящены анализу влияния уровня цифровой зрелости компании на ее финансовые показатели, что опосредованно воздействует на доходности их акций. В исследовании Э. Ван Боммеля и К. Хейса анализируется влияние уровня цифровой зрелости на клиентский опыт потребителей компании, а также анализируется сетевой эффект от внедрения новых технологий и продуктов. Влияние цифровой зрелости компании на ее финансовые показатели и на цену акций проводили Ф. Бликсен-Финеке, Дж. Вроблевски, Д. Хиршлейфер, В. А. Черкасова и Г. А. Слепушенко. Значительный вклад в развитие теоретической базы данного исследования внесли Л. Чан, Ю. Фама, К. Френч и др.

Методологической базой теоретической части данной диссертации являются методы сравнительного анализа, обобщений и классификации. Эмпирические расчеты осуществлялись с помощью статистических методов, таких как корреляционный и регрессионный анализ.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленных целей в исследовании использовались методы статистического и эконометрического анализа, в том числе корреляционный и регрессионный анализ, подход на наличие связанности между переменными. Эмпирические результаты обработаны с использованием программного пакета MS Excel.

Информационная база исследования. В расчетной части исследования использовались данные публичных компаний. База данных исследования в части котировок акций и фундаментальных мультипликаторов сформирована на основе информации из баз финансовых данных следующих источников: Bloomberg, АО Инвестиционная компания ФИНАМ, информационный интернет-портал Смарт-лаб.ру. Данные, касающиеся цифровизации компаний-эмитентов, аккумулировались из годовых отчетов анализируемых компаний и дополнительной информации, полученной из официальных сайтов компаний.

Гипотеза исследования состоит в том, что компании с высоким уровнем цифровой зрелости имеют определенные конкурентные преимущества, выраженные в низких операционных затратах и высокой масштабируемости бизнеса и, как следствие, эффективности принятия управленческих решений. Отсюда следует, что, обладая большей эффективностью бизнеса, акции компаний с высоким уровнем цифровой зрелости обладают большей исторической доходностью на величину технологического лидерства.

Научная новизна данного исследования состоит в теоретическом и эмпирическом обосновании возникновения цифровой премии в ценах акций компаний в условиях современного технологического транзита в сторону цифровой экономики. К наиболее важным результатам, характеризующим научную новизну исследования, относятся следующие пункты:

1) предложено понятие цифровой премии в ценах акций как компоненты доходности акций компаний, зависящей от уровня их цифровой зрелости, являющейся реакцией на повышенные риски цифровой трансформации;

2) выявлены и сгруппированы основные направления бизнеса, подверженные цифровой трансформации, имеющие значение с точки зрения их потенциального воздействия на инвестиционную привлекательность и динамику цен акций таких компаний;

3) разработан авторский индекс цифровой зрелости (далее – ИЦЗ) корпораций, основанный на наборе компонент цифровой зрелости бизнеса и позволяющий ранжировать эмитентов по уровню цифровой зрелости. ИЦЗ позволяет проанализировать успешность процесса цифровой трансформации бизнеса. Он также предназначен для анализа фактора риска в многофакторных моделях ценообразования в целях декомпозиции совокупного факторного риска и выявления вклада риска использования цифровых технологий в бизнесе компаний;

4) доказана зависимость исторической доходности акций компаний от уровня ее цифровой зрелости на данных динамики исторической доходности акций публичных российских компаний;

5) модифицирована многофакторная модель оценки ожидаемой доходности акций за счет включения в число объясняющих переменных показателя, операционализирующего цифровую премию в рыночной доходности акций; протестирована авторская многофакторная модель ценообразования активов с декомпозицией рыночного риска на дополнительные факторы – размера, ликвидности и цифровой зрелости;

6) предложена новая инвестиционная стратегия в рамках факторного инвестирования на российском фондовом рынке путем создания паевого инвестиционного фонда (далее – ПИФ), ориентированного на извлечение альфы за счет инвестиций в компании с высоким уровнем цифровой зрелости. Результаты компьютерной симуляции показали, что ПИФ на основе отбора

акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости показывает историческую доходность на 36,3% больше в сравнении с инвестициями в среднерыночный портфель.

Положения, выносимые на защиту:

1) По результатам исследования подходов к анализу цифровизации, затрагивающей корпоративный сектор и отражающейся на рынке акций компаний-эмитентов, анализа влияния цифровизации на эффективность бизнеса и отражения этого результата в ценах фондового рынка предложены понятия цифровой трансформации компаний, их цифровой зрелости и цифровой премии в ценах их акций (С. 57).

2) На основе анализа теоретических разработок по тематике влияния цифровой трансформации на деятельность компании были выявлены шесть основных направлений бизнеса, которые подвергаются наиболее существенным изменениям в связи с цифровой трансформацией с точки зрения их потенциального воздействия на инвестиционную привлекательность и динамику цен акций таких компаний (С. 36).

3) На основе анализа методических подходов к оценке влияния цифровой трансформации на деятельность компаний разработан ИЦЗ, основанный на наборе компонент цифровой зрелости бизнеса, корреспондирующих с вышеназванными направлениями бизнеса, затрагиваемыми цифровой трансформацией (С. 83).

4) Проведенная оценка зависимости доходности акций от уровня цифровой зрелости компании в рамках многофакторной модели на выборке акций публичных российских компаний позволила выявить статистическую значимость фактора цифровизации и отклонить нулевую гипотезу об отсутствии цифровой премии в ценах акций (С. 113-117).

5) На основе статистических свидетельств относительно наличия цифровой премии в ценах акций предложено модифицировать многофакторную модель Фамы-Френча путем добавления в модель фактора цифровой премии и отказа от включения в модель статистически незначимых

по результатам расчетов применительно к российскому фондовому рынку факторов стоимости и моментум (С. 91).

б) На основе тестирования объясняющей способности полученной многофакторной модели предложено создание уникальной инвестиционной стратегии в рамках факторного инвестирования на российском фондовом рынке, основанной на идее извлечения альфы за счет инвестиций в компании, средняя доходность акций которых оказывается выше других компаний за счет цифровой премии; полученную стратегию рекомендовано реализовывать посредством создания биржевого ПИФа (С. 116; 139).

Теоретическая значимость работы состоит в оценке взаимосвязи между цифровой премией, как самостоятельного риск-фактора, и историческими доходностями акций российских публичных компаний, что дополняет теорию многофакторных моделей ценообразования активов на фондовом рынке: доказано, что цифровая премия – статистически значимый фактор в ценообразовании акций российских публичных эмитентов, при этом авторская многофакторная модель, дополненная риск-фактором цифровой премии обладает более высоким коэффициентом детерминации в сравнении с однофакторной моделью ценообразования активов CAPM, известными трех-, четырех- и пятифакторными моделями.

Практическая значимость работы заключается в выявлении связи между уровнем цифровой зрелости компании и доходностью ее акций. Использование полученных выводов по влиянию цифровой премии на доходность акций компаний может являться дополнительным элементом в инструментарии инвесторов для аллокации денежных средств в данный класс активов в инвестиционной деятельности.

Полученные выводы исследования могут быть использованы для прогнозирования цен акций компаний с помощью авторской многофакторной модели. Выявленная цифровая премия также может являться базой для создания паевого инвестиционного фонда с учетом факторной стратегии на основе отбора компаний по уровню их цифровой зрелости.

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Достоверность выносимых на защиту положений подтверждается корректным использованием эконометрических методов в процессе анализа и моделирования, а также использованием данных, полученных из официальных источников.

Основные положения исследования апробированы на следующих конференциях: на VIII Международной научно-практической конференции «Научный поиск молодых исследователей» (Москва, Финансовый университет, 24 апреля 2021 года); на III Международной научно-практической конференции «Трансформация финансовых рынков и финансовых систем в условиях цифровой экономики» (Москва, Финансовый университет, 14-15 октября 2021 года); на IV Международной научно-практической конференции «Трансформация финансовых рынков и финансовых систем в условиях цифровой экономики» (Москва, Финансовый университет, 20-21 октября 2022 года).

По результатам проведенного исследования и на основании поданного заявления в базу данных интеллектуального регистратора IREG было осуществлено депонирование экземпляра произведения (объекта интеллектуальной собственности): ноу-хау (коммерческая тайна) «Методика оценки цифровой премии в ценах акций» (свидетельство о депонировании #2211131 от 14 июня 2023 года; авторы: Криничанский К.В, Гибадуллин Э.И.; правообладатель: Финансовый университет).

Материалы исследования используются в практической деятельности Управления финансирования телекоммуникаций, финансовых институтов и торговли Корпоративно-инвестиционного блока ПАО Сбербанк. Результаты исследования, касающиеся индекса цифровой зрелости компании и цифровой премии в ценах акций, являются дополнительными факторами, применяемыми при анализе инвестиционной привлекательности сделок Управления. Выводы и основные положения диссертации используются в работе Управления. Благодаря этому удалось повысить качество управления

портфелем Корпоративно-инвестиционного блока ПАО Сбербанк в секторе телекоммуникаций за счет отбора сделок по параметру «цифровой премии».

Материалы исследования используются Департаментом финансовых рынков и финансового инжиниринга Финансового факультета Финансового университета в преподавании учебной дисциплины «Анализ финансовых рынков».

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. Результаты исследования отражены в 6 публикациях объемом 6,41 п.л. (авторский объем – 5,82 п.л.), в том числе 4 работы общим объемом 5,47 п.л. (авторский объем – 4,88 п.л.) опубликованы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации определены целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, состоящего из 165 наименований, трех приложений. Текст диссертации изложен на 178 страницах, содержит 22 таблицы, 14 формул, 34 рисунка.

Глава 1

Теоретические основы влияния цифровой трансформации бизнеса на цену акций компании

1.1 Теоретические подходы к анализу эмпирических риск-премий на рынке акций

Проверка гипотезы относительно связи между уровнем цифровой зрелости компаний и исторической доходностью их цен требует, в первую очередь, использования достижений современной экономической науки в области ценообразования на рынке финансовых активов. В данном параграфе представлено исследование фундаментальных положений теории ценообразования на рынке капитала, задача которого состоит в выявлении ключевых методов и принципов анализа зависимости между ценами акций и влияющими на них факторами.

Практическое развитие рынка ценных бумаг в мире за последние три десятилетия стало возможным в том числе благодаря многочисленным исследованиям в области ценообразования ценных бумаг. Значительный импульс ценообразованию финансовых активов дало развитие информационных технологий, что позволило обрабатывать большие объемы данных.

Однако еще до появления современных продвинутых методов анализа рынков капитала сложились подходы, позволяющие проводить анализ на данных рынках и формировать на этой основе инвестиционные рекомендации. Одним из базовых постулатов, лежащих в основе таких подходов, является следующее: цены на финансовые активы должны отражать фундаментальные показатели анализируемого объекта. Другой постулат можно сформулировать следующим образом: модели ценообразования на рынке капитальных активов позволяют связывать риск вложения в тот или иной актив с требуемой нормой доходностью, достаточной для покрытия данного риска.

Экономика и условия, в которых приходится действовать ее субъектам, динамичны и изменчивы. Эти динамичность и изменчивость способствуют колебанию уровня рисков в разные периоды времени, а также производят различающиеся возможности для заработка на рынках. В связи с этим можно предположить невозможность существования «застывшей» фундаментальной модели, которая бы основывалась на одних и тех же факторах риска и при этом показывала бы стабильно высокие результаты в части объяснения колебаний рыночной доходности.

В действительности учеными и практиками разрабатываются различные модели ценообразования активов. Поскольку цель настоящего исследования связана с актуализацией таких моделей, необходимо изучить и проанализировать существующие модели, выстроенные из современных вариаций теории ценообразования на рынке капитальных активов. Задачи здесь состоят в проведении анализа развития теории ценообразования финансовых активов, отражении вектора продвижения научной мысли данного направления и выявления проблем и ограничений, связанных с использованием известных сегодня моделей ценообразования активов.

Концепция «риск – доходность» стала фундаментальной для развития современных рынков капитала, внося значительный вклад в теорию ценообразования финансовых активов. Ввиду внедрения современных моделей ценообразования активов, возможным быстрым расширению рынков и разнообразию финансовых инструментов (таких как производные, структурированные продукты и другие), происходит привлечение значительных инвестиций. Исследования в области ценообразования финансовых активов продолжают привлекать значительное внимание и способствуют их дальнейшему развитию. Ученые Е. Димсон и М. Муссавян [73] выявили, что углубленное понимание закономерностей, определяющих ценообразование финансовых активов, играет ключевую роль в прогрессе и развитии современных финансовых рынков.

Современный взгляд на методологию анализа активов восходит к работе Д. Бернулли [44], который внес существенный вклад в развитие моделей ценообразования, представив концепцию убывающей предельной полезности денег. Это предположение, согласно которому оценка актива зависит не только от его цены, но также учитывает полезность, которую он предоставляет. Такая концепция послужила основой для дальнейших исследований в области финансов, включая работы Л. Вальраса [146], У. Джевонса [96], А. Маршалла [113], К. Менгера [116]. Однако идеи Д. Бернулли в области финансов получили более широкое развитие только после публикации работы Л. Саважа [132], где была предложена авторская версия теории ожидаемой полезности. В это же время понятие риска стало ключевым параметром в анализе ценообразования активов и распространилось на другие сферы экономики.

Г. Марковиц [112] внес существенный вклад в развитие теории ценообразования, проведя исследования по тематике оптимальных портфелей ценных бумаг, способных обеспечить максимальную доходность при минимальном риске. Ученый доказал, что при составлении инвестиционного портфеля необходимо избегать инвестиций в бумаги, динамика цен акций которых сильно коррелируют между собой. Таким образом, Г. Марковиц подчеркивает первостепенную роль риска в определении доходности актива или инвестиционного портфеля.

Как видно, зарождение моделей ценообразования активов так или иначе связано с развитием теории влияния риска на доходность того или иного актива. Риск является ключевым фактором доходности. Дальнейшее развитие моделей ценообразования связано с попыткой декомпозиции общего уровня риска на его составляющие в условиях постоянно меняющейся экономической конъюнктуры и развития вычислительных мощностей.

К настоящему времени теория ценообразования активов достаточно широко представлена многообразными моделями, целью которых является

попытка объяснить и спрогнозировать поведение цен тех или иных активов на глобальном или локальном финансовых рынках.

Большая часть моделей ценообразования активов базируются на предпосылке рационального поведения инвесторов. Среди наиболее известных – модель У. Шарпа [134] и Дж. Линтнера [107], вариации моделей Ю. Фамы и К. Френча [78;79], модель арбитражного ценообразования АРТ С. Росса [131], модель Р. Мертона [119], регрессионные модели Й. Амихуда [33], К. Дженга [123], Н. Джегадеша и С. Титмана [95], Л. Пастора, Р. Штамбау [126], А. Кина, Р. Петерсона [98], К. Нараяна, Дж. Лисевски и С. Воронковой [108], С. Даша, Дж. Махакуда [61] и других. Современные исследования представлены работами П. Хувелинга и Дж. Зундerta [91], Т. Чеманура и А. Яна [56], П. Калуззо, Ф. Монеты, С. Топалоуглу [54], К. Харвей, Я. Лиу [86], А. Чена и Т. Зиммермана [57] и прочие исследования.

В теории финансового рынка основную роль играет модель ценообразования финансовых активов (САРМ), вызывающая бурные дискуссии на протяжении уже почти 60 лет. Первый раз она была предложена в исследованиях Дж. Трейнора [142], У. Шарпа и Дж. Линтнера [135]. Исследования У. Шарпа продолжают всестороннее развитие теоретической базы исследований портфельного управления. У. Шарп разработал модель, которая предполагает линейную связь между доходностью ценных бумаг и колебаниями рыночных индексов с определенной степенью чувствительности. Это позволило прогнозировать доходности любого финансового актива при условии наличия информации о чувствительности его цены к изменению индекса широкого рынка.

В то же время, теорию портфельного управления с моделью САРМ связывает зависимость, отражающая большую доходность акций компании с более высоким уровнем риска. Однофакторная модель ценообразования У. Шарпа определяет доходность рынка и коэффициент чувствительности бета, как меру систематического риска компании, который не может быть уменьшен за счет диверсификации.

Запишем вид модели САРМ как уравнения регрессии формулы (1)

$$r_i = r_f + \beta_{i0} * (r_m - r_f) + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где r_i – рыночная доходность i -го актива;

r_f – доходность безрискового актива;

r_m – доходность рыночного портфеля;

ε_i – остаток, необъясненный моделью;

β_i – чувствительность доходности i -го актива к доходности рыночного портфеля.

Введение модели Уильяма Шарпа существенно упростило задачи оптимизации инвестиционного портфеля для инвесторов. В дальнейшем подход Шарпа был расширен для учета широкого спектра факторов, что привело к созданию комплексных факторных моделей ценообразования активов. Таким образом, описанные выше модели образуют базу современной теории финансов и инвестиций.

Модель ценообразования У. Шарпа позволяла инвестору оценивать качество своего портфель на основе ожидаемой доходности и стандартного отклонения (как меры риска) портфеля. В модель заложены следующие предпосылки: финансовый рынок совершенен; финансовые активы можно бесконечно дробить; отсутствие транзакционных издержек; отсутствие налогообложения; запрет на короткие позиции; отсутствие асимметрии информации. В модель также заложено то, что инвесторы одинаково оценивают доходность, стандартное отклонение доходностей активов.

Модель САРМ показала свою простоту в использовании, что является главной причиной ее популярности. Однако модель показала статистически низкую значимость при ее тестировании на эмпирических данных. Это подтверждается исследованиями Ю. Фамы и К. Френча [78]. Однако, при низкой способности модели прогнозировать доходности акций компаний, исследователи продолжают использовать данную модель. Согласно

исследованию А. Перольда [127], это связано с упрощением способа расчета ставки дисконтирования. Более того, внедрение данной модели создало поле для тестирования различных ценовых аномалий и дополнения модели новыми регрессорами для повышения ее статистической значимости.

Ниже, в таблице 1, представлена эволюция развития теории ценообразования финансовых активов до момента резкого роста открытия различных факторов риска и декомпозиции рыночного риска на его составляющие.

Таблица 1 – Эволюция основополагающих подходов к ценообразованию финансовых активов и связанных с ними базовых моделей

Авторы	Направление	Выявленные зависимости
Д. Бернулли (1738 г.) [44]	Концепция убывающей предельной полезности	При постепенном росте потребления определенного блага общая полезность для потребителя растет, но скорость роста уменьшается
К. Эрроу и Ж. Дебре (1954 г.) [35]	Модель общего равновесия	Равновесие спроса и предложения на всех сегментированных рынках одновременно
Г. Марковиц (1952 г.) [112]	Выбор инвестиционного портфеля	Способ формирования инвестиционного портфеля зависит от требуемого соотношения доходность/риск
Дж. Тобин (1958 г.) [141]	Создание портфеля	Прямая зависимость между ожидаемой доходностью портфеля и принимаемым риском
У. Шарп (1963 г.) [134]	Взаимозависимость доходности актива на доходность рынка	Модель, отражающая линейную связь между ожидаемой доходностью актива и доходностью рынка
Дж. Трейнор (1961 г.) [142]	Определение стоимости актива	Предложен коэффициент, который отражает отношение сверхдоходности к риску рынка
У. Шарп, Дж. Линтер и Дж. Моссин (1965-1966 гг.) [107;135]	Теория ценообразования капитальных активов	Модель оценки активов, которая используется для определения требуемого уровня доходности актива, добавляющегося к диверсифицированному портфелю с учётом рыночного риска данного актива
Ф. Модильяни и М. Миллер (1958 г.) [121]	Теория структуры капитала корпораций	Теория о независимости рыночных цен акций эмитентов от структуры капитала компаний
Ф. Блэк (1972 г.) [46]	Модель zero-beta CAPM	Теория портфеля с нулевым бета-фактором, который строится таким образом, чтобы не иметь систематического риска, а его показатели не коррелируют с колебаниями на более широком рынке

Источник: составлено автором.

Исследование ценовых аномалий и тестирование их на реальных данных – следующий этап в развитии теории ценообразования. Эволюция моделей ценообразования активов и тестирование модели CAPM достаточно быстро привела исследователей к пониманию, что однофакторная модель не охватывает все факторы риска той или иной инвестиции либо делает это очень «грубо». К тому же, развитие компьютерной техники и повышение вычислительных способностей компьютеров позволило строить различные регрессии и анализировать большой объем данных доходности множества активов. Все это привело к тому, что исследователи поняли, что на рынке существует множество аномалий, которые не объясняются однофакторными моделями. Более того, множество исследователей начали выявлять те или иные аномалии на реальных данных, охватывающих разные фондовые рынки. Таким образом, ученые задались вопросом, с чем связаны те или иные аномалии, какие факторы могут стоять за не объясненной моделью фракцией доходности акций компаний, что может объяснять ту или иную премию за риск, связанную с выявленными аномалиями.

Вышеуказанные причины привели к бурному развитию исследований, направленных на выявление новых премий за риск и развитию многофакторных моделей ценообразования, включающих в себя несколько премий за риск и повышающих объясняющую способностей моделей.

Работы Р. Мертона [119], С. Басу [42], Р. Банза [40], Н. Джидаша и С. Титмана [95], Й. Амихуда [33] были логически связанными и дополняли исследования У. Шарпа, добавляя в модель ценообразования факторы времени, стоимости, размера, импульсного движения рынков и ликвидности, соответственно.

Самой распространенной из всех многофакторных моделей, возникших после открытия различных аномалий, можно считать трехфакторную модель Ю. Фамы и К. Френча [78], которая систематизирует различные предлагавшиеся ранее факторы регрессионных моделей и предлагает учитывать факторы рыночного риска, стоимости и размера.

В общем виде модель можно представить по аналогии с моделью CAPM в формуле (2)

$$r_i = r_f + \beta_{i1} * (r_m - r_f) + \beta_{i2} * r_{\text{МБ}} + \beta_{i3} * r_{\text{НСВ}} + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где r_i – доходность актива;

r_f – доходность безрискового актива;

r_m – доходность рыночного портфеля акций;

$r_{\text{МБ}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний большой и малой капитализацией;

$r_{\text{НСВ}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний с высоким и низким коэффициентом балансовой/рыночной стоимости;

ε_i – остаток, необъясненный моделью;

β_i – чувствительность фактора.

В научных исследованиях используются различные показатели для разделения компаний на стоимостные и компании роста. В исследовании Фамы-Френча используется показатель «отношение цены акции компании к ее стоимости по балансу».

В зависимости от значений по показателю коэффициента рыночной капитализации классифицируются акции компаний с малой и большой капитализацией.

Эффекты стоимости и размера являются статистически самыми значимыми в современных моделях ценообразования, поэтому активно применяются в портфельных стратегиях инвестирования в крупных финансовых институтах.

Позднее, М. Кархарт [55] добавил в модель Фамы-Френча еще один дополнительный фактор – эффект моментум. Данная модель представлена в формуле (3)

$$r_i = r_f + \beta_{i1} * (r_m - r_f) + \beta_{i2} * r_{\text{МБ}} + \beta_{i3} * r_{\text{НСВ}} + \beta_{i4} * r_{\text{МОМ}} + \varepsilon_i, \quad (3)$$

где r_i – доходность актива;

r_f – доходность безрискового актива;

r_m – доходность рыночного портфеля;

$r_{\text{МБ}}$ – разность доходностей портфелей акций компаний с малой и большой капитализацией;

$r_{\text{НСВ}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний с высоким и низким коэффициентом балансовой/рыночной стоимости;

$r_{\text{МОМ}}$ – разность доходностей портфелей акций компаний с минимальной и максимальной доходностью за последние месяцы;

ε_i – остаток, необъясненный моделью;

β_i – коэффициенты чувствительности.

Таким образом, отбор регрессоров для современных моделей ценообразования должен определяться экономическими мотивами, а не статистическими. Например, фактор размера основывается на функции фондового рынка, позволяющей маленьким либо новым компаниям получить финансовый импульс развития компании за счет роста инвестиций в компанию. Дополнительная функция финансового рынка – устранение информационной асимметрии, что обеспечивает более высокие темпы роста акций компаний роста. Возникновение эффекта моментум или инерции связано со свойством авторегрессионной динамики доходности акций, в значительной степени являющейся следствием склонности инвесторов к проявлению эффекта стадности и неспособности предсказывать кризисные периоды.

Ю. Фама и К. Френч [79] расширили свою трехфакторную модель ценообразования, добавив операционную рентабельность бизнеса и уровень капитальных вложений, с целью повышения статистической значимости

модели. Эти новые регрессоры объясняют различия в доходности акций компаний в зависимости от их уровня рентабельности и капитальных затрат на акцию. Используя новую модель, ученые демонстрируют, что цикличность фактора стоимости связана с разнонаправленным влиянием факторов рентабельности и капитальных затрат.

Таким образом пятифакторная модель ценообразования Ю. Фамы и К. Френча представлена в формуле (4)

$$r_i = r_f + \beta_{i1} * (r_m - r_f) + \beta_{i2} * r_{\text{МБ}} + \beta_{i3} * r_{\text{НСВ}} + \beta_{i4} * r_{\text{Рен}} + \beta_{i5} * r_{\text{Кап}} + \varepsilon_i, \quad (4)$$

где r_i – доходность актива;

r_f – доходность безрискового актива;

r_m – доходность рыночного портфеля;

$r_{\text{МБ}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний большой и малой капитализацией;

$r_{\text{НСВ}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний с высоким и низким коэффициентом балансовой/рыночной стоимости;

$r_{\text{Рен}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний с высоким и низким уровнем операционной рентабельности;

$r_{\text{Кап}}$ – разность между доходностью портфеля, состоящего из акций компаний с низким и высоким уровнем капитальных вложений;

ε_i – остаток, необъясненный моделью;

β_i – коэффициенты чувствительности.

В более поздних работах А. Киина и Р. Петерсона [98] и Л. Пастора и Р. Штамбау [126] были предложены пятифакторные модели с включением дополнительного фактора ликвидности, который объясняет зависимость разных уровней волатильности и доходности акций анализируемых компаний. В исследованиях Дж. Гриффина [84], Л. Хера и др. [88], К. Нараяна и

К. Дженга [123], К. Лама и Л. Тама [102], С. Сегала и С. Джеина [133], Дж. Лисевски и С. Воронковой [108] С. Даша и Дж. Махакуда [61] выявлено пять основных факторов риска (ценовых аномалий) на развитых и на развивающихся рынках. В то же время, в данных исследованиях выявлено, что на развивающихся рынках не всегда данные факторы определяют доходность активов финансового рынка либо показывают цикличность статистической значимости.

Таблица 2 – Эволюция развития эмпирических многофакторных моделей в экономических исследованиях

Авторы	Выявленная мера (фактор) риска	Выявленные зависимости
Р. Банз (1981 г.) [40]	Фактор размера	Обратная зависимость между размером компании и доходностью ее акций
С. Басу (1983 г.) [42]	Фактор стоимости	Обратная зависимость между балансовой стоимостью компании и доходностью ее акций
Ю. Фама и К. Френч (1993 г.) [78]	Трехфакторная модель ценообразования активов	Модель ценообразования активов с включением в модель CAPM дополнительных факторов стоимости и размера
У. Ферсон и К. Харви (1993 г.) [81]	Статистическая многофакторная модель ценообразования активов	Модель ценообразования активов с включением в модель CAPM дополнительных факторов кредитоспособности, инфляции, уровня потребления и процентных ставок в экономике
М. Кархарт (1997 г.) [55]	Фактор моментум, четырехфакторная модель ценообразования активов	Обратная зависимость между прошлым уровнем доходности акций компании и ожидаемой доходностью ее акций
С. Титман (2004 г.) [143]	Фактор роста активов	Прямая зависимость между прошлым уровнем капитальных вложений компании и ожидаемой доходностью ее акций
Р. Нови-Маркс (2013 г.) [124]	Фактор рентабельности	Прямая зависимость между уровнем рентабельности компании и ожидаемой доходностью ее акций
Ю. Фама и К. Френч (2015 г.) [79]	Пятифакторная модель ценообразования активов	Модификация трехфакторной модель ценообразования активов с включением в модель дополнительных факторов рентабельности и капитальных вложений
Б. Херкович (2016 г.) [89]	Трехфакторная модель ценообразования с внедрением нейронных сетей	Трехфакторная модель ценообразования с использованием нейронных сетей
Д. Да, М. Варачка (2018 г.) [62]	Фактор налоговой нагрузки	Прямая зависимость между уровнем налоговой нагрузки компании и ожидаемой доходностью ее акций
Ф. Холстейн и М. Прокопчук (2018 г.) [90]	Фактор ликвидности рынка	Прямая зависимость между уровнем волатильности рынка и ожидаемой доходностью акций компании данного рынка
А. Абрамов, А. Радьгин, М. Чернова (2019 г.) [11]	Фактор государственной собственности	Обратная зависимость между уровнем доли государственного участия в капитале компании и ожидаемой доходностью акций эмитента
М. Горбен (2020 г.) [83]	Фактор углеродных выбросов	Обратная зависимость между уровнем углеродных выбросов компании и ожидаемой доходностью ее акций

Источник: составлено автором.

Как видно по данным из таблицы 2, с момента разработки модели У. Шарпа изучено множество регрессий с использованием различных переменных. Исследование А. Субрамяна [138] посвящено обзору различных вариаций модели CAPM. Оно показывает наличие пятидесяти независимых факторов, объясняющих доходность акций. В то же время в работе Д. Маклина и Дж. Понтифа [118] число этих факторов уже равно девяносто семи. Немного позднее Х. Камбелл и др. [53] проанализировали четыреста тридцать четыре публикации, посвященных тематике многофакторных моделей ценообразования и выявили триста шестнадцать уникальных факторов.

В современных исследованиях К. Харви, Я. Лиу, Х. Джу [87] на конец 2018 года выявили более трехсот восьмидесяти двух факторов, опубликованных в научных исследованиях по изучаемому нами направлению.

В таблице 3 и таблице 4 отражен агрегированный анализ выявленных факторов риска.

Таблица 3 – Классификация общих факторов риска, используемых в моделировании цены и доходности акций

Тип риска	Описание риска	Исследованные факторы риска (премии)
Рыночный	Общерыночные риски финансового рынка	У. Шарп (1963 г.) [135], А. Краус и Р. Литзенбергер (1976 г.): премия за рыночный риск [99]
Фундаментальный	Фундаментальные риски изменения макро/микро показателей экономики	Д. Бриден (1979 г.): премия за риск роста уровня потребления [50]; Дж. Кокрейн (1996 г.): премия за риск снижения уровня инвестиций [59]; Л. Пастор и Р. Стамбау (2003 г.): премия за риск снижения ликвидности рыночных инструментов [126]; А. Ло и Д. Ванг (2006 г.): премия за снижение объем торгов [109]
Поведенческий	Риски, отражающие совокупные изменения в поведении инвесторов	М. Бейкер и Д. Вурглер (2006 г.): премия за изменение настроения инвесторов [38]; Д. Хиршлейфер и Д. Цзян (2010 г.): поведенческая премия за изменение оценок инвесторов относительно рыночной недооценки/переоценки [93]
Финансовый	Риски изменения финансовых показателей компаний	Ю. Фама и К. Френч (1993 г.): премия за размер и стоимость [78]; Д. Да, М. Варачка (2009 г.): премия за отрицательный денежный поток [62]
Прочий	Другие риски, которые не попадают в вышеуказанные категории	М. Кархарт (1997 г.): премия за моментум эффект [55]; А. Озогуз (2009 г.): премия за изменение веры инвесторов в актив [125]

Источник: составлено автором.

Как указано в таблице 3 можно выделить ряд общих факторов риска, к которым относятся рыночный и фундаментальный риски. Также к общим факторам риска относятся поведенческие риски – изменения оценок инвесторов относительно недооценки/переоценки цен акций, а также общего настроения инвесторов. Наиболее распространенными общими факторами риска являются финансовый риск характеристик компаний эмитентов (например, размер и балансовая стоимость, а также уровень денежного потока компании). Помимо этих групп факторов риска также есть ряд таких, которые сложно сгруппировать ввиду различий лежащих в их основе явлений. К ним можно отнести премии за эффект моментум и прочие премии к ценам акций. В этой связи нам видится наиболее разумной типизация рисков, предложенная К. Харви, Я. Лиу, Х. Джу [86]. Кроме того, мы находим, что эта типизация активно используется в научных исследованиях, посвященных изучению различных риск-премий на рынке акций.

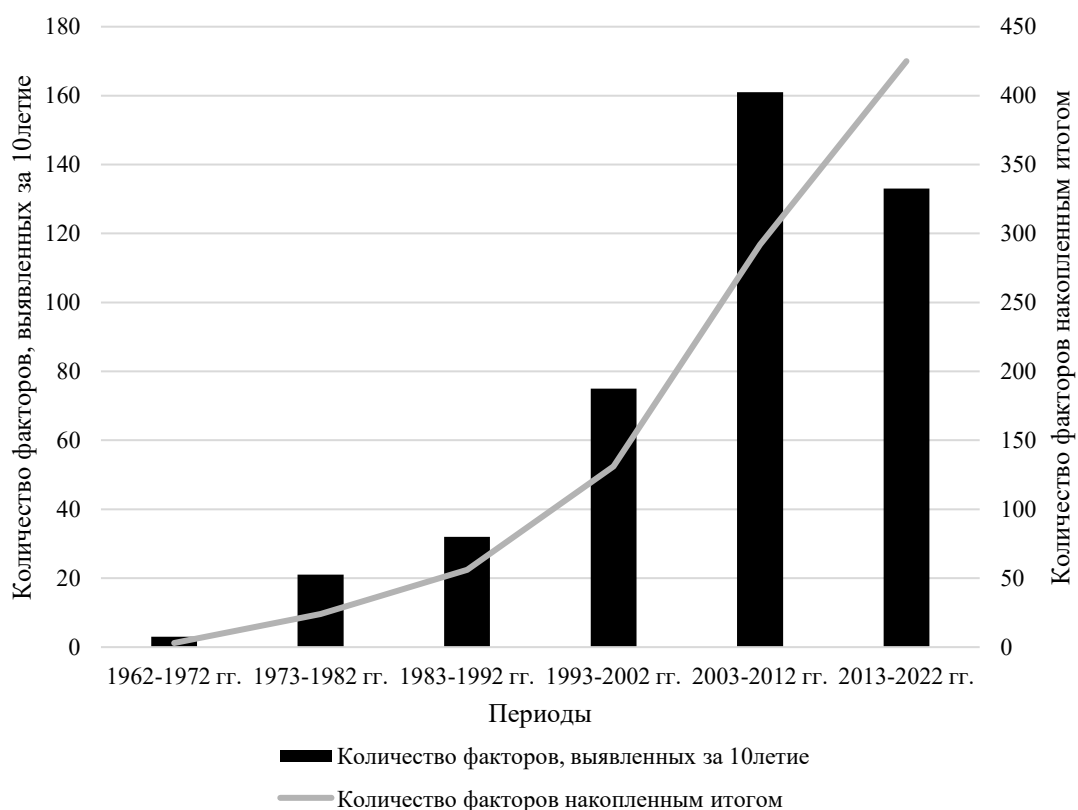
Таблица 4 – Классификация частных факторов риска, используемых в моделировании цены и доходности акций

Тип риска	Описание риска	Исследованные факторы риска (премии)
Инфраструктурный	Инфраструктурные риски, связанные с покупкой акций отдельно взятого эмитента	Р. Джароу (1980 г.): премия за ограничения на короткие продажи по акциям конкретно взятого эмитента [94]; Дж. Майшар (1981 г.): премия за высокий уровень транзакционных издержек при покупке акций конкретно взятой компании [114]; А. Анг и др. (2006 г.): премия за низкую волатильность акций компании [34]
Поведенческий	Риски, отражающие совокупные изменения в поведении инвесторов на уровне отдельно взятого эмитента	К. Дайзер и др. (2002 г.): премия за слабое покрытие аналитиками инвестиционных компаний [63]; Л. Фанг и Дж. Перес (2009 г.): премия за слабую освещенность в СМИ деятельности компании [80]
Финансовый	Финансовые риски, характерные для отдельно взятого эмитента	С. Басу (1983 г.): премия за низкую капитализацию [42]; Л. Бхандари (1988 г.): премия за высокую долговую нагрузку [45]
Прочий	Другие риски, которые не попадают в вышеуказанные категории	М. Купер и др. (2010 г.): премия за активное участие в политических кампаниях [60]; А. Эдманс (2011 г.): премия за низкий уровень нематериальных активов [75]

Источник: составлено автором.

Как указано в таблице 4 к частным факторам риска можно отнести факторы риска, характерные для определенной компании. Это инфраструктурные, финансовые, поведенческие и другие риски. Чаще всего упоминаются: инфраструктурные риски, связанные с покупкой финансового инструмента отдельно взятой компании; риски, связанные с низкой капитализацией компании либо ее высокой долговой нагрузкой; а также риски, связанные с изменением настроений инвесторов относительно отдельно взятой компании.

Согласно анализу имеющихся публикаций, на середину 2022 года насчитывается уже около 425 факторов. Как указано на рисунке 1, количество факторов в регрессионных моделях доходности акций продолжает расти. Это еще раз подтверждает выдвинутый нами выше тезис о том, что динамичность экономики и условий действия экономических агентов будут непрерывно создавать флуктуации в риске, что будет находить отражение в повышении числа факторов, объясняющих поведение доходности акций.



Источник: составлено автором по материалам [86].

Рисунок 1 – Динамика числа риск-факторов доходности акций, выявленных в научных исследованиях

Анализ результатов, представленных в анализируемой выше литературе, позволяет констатировать факт того, что некоторые из принимаемых во внимание переменных демонстрируют статистическую неустойчивость. Еще одна группа факторов доходности акций (к примеру, факторы роста и размера, стоимости компании) на примере отдельных рынков свидетельствуют о своей цикличности. Ввиду сказанного, в последнее время появились исследования моделей ценообразования, посвященные анализу причин, оказывающих влияние на стабильность самих факторов и модели ценообразования в целом. Так, в работе Р. Арнотт и др. [36] раскрываются причины цикличности в статистической значимости моделей разных факторов.

Дополнительным полем исследований многофакторных моделей ценообразования являются особенности их применения на эмпирических данных развивающихся рынков. Р. Морк и др. [122] и К. Чана и А. Хаммед [58] выявили синхронность в движении цен акций компаний развивающихся и развитых рынков. Учитывая различия размеров данных рынков можно говорить о некоторой «подчиненности» динамики цен акций развивающихся рынков. Кроме того, такое явление может быть объяснено зависимостью развивающихся рынков от внешнего инвестиционного потока со стороны инвесторов из развитых рынков, которые совершают сделки с акциями компаний на этих рынках в соответствии с распределением их долей в страновых индексах MSCI. Дополнительно особенностью, которой обладают развивающиеся рынки – отсутствие либо низкая зависимость цен акций компании от ее фундаментальных характеристик (выявлено в работе К. Ксинга и Р. Андерсона [153]), присутствие специфических характеристик самого рынка, из-за которых стандартные модели ценообразования показывают свою статистическую незначимость (выявлено в работе У. Ферсон и К. Харви [81]), а также статистическая нестабильность и цикличность вызванная значимыми колебаниями в составе региональных индексов акций в листинге (выявлено в работе А. Ло и А. Макинлай [109]). В то же время в

последних работах исследователей отмечается наличие эффектов размера и стоимости, а также моментум, ликвидности и других эффектов. Эта тенденция показывает объективную значимость данных факторов и факторного инвестирования на развивающихся рынках, а также свидетельствует о сближении развитых и развивающихся рынков.

Р. Эбрахим и др. [74] на основе статистических данных Бразилии, Турции, Индии и Китая выявили статистическую значимость эффекта стоимости. С. Даша и Дж. Махакуда [61] в своем исследовании 580 компаний Индии выявили статистическую значимость фактора стоимости и размера и фактора моментум на рынке Индии. Автор также указал на ограниченную значимость фактора ликвидности.

Современные модели ценообразования были также протестированы на российском фондовом рынке. Так, в исследовании Н. Лопатовой [24] это сделано на примере 170 эмитентов из России. Значимыми оказались факторы стоимости и размера, а также фактор моментум при построении инвестиционной стратегии на основе общей доходности акций. В исследовании также выявлена цикличность значимости факторов из-за нестабильности притока иностранных инвестиций в страну.

Н. Чакичи и др. [52] опубликовал исследование, направленное на изучение применимости современных моделей ценообразования на развивающихся рынках, в том числе в России. Автор выявил статистическую значимость фактора стоимости только на рынке Бразилии. Фактор размера компании оказался статистически значим только в Китае. Эффект моментум значим в Индии и Китае. Слабое влияние фундаментальных факторов компаний на модели ценообразования в развивающихся странах можно объяснить высоким уровнем информационной асимметрии и сильной зависимостью от глобальных инвестиционных потоков. Статистическую значимость факторов размера и стоимости удалось выявить на рынке Польши в исследовании Дж. Лисевски и С. Воронковой [108]. В то же время авторы не

выявили повышение в объясняющей способности модели после добавления фактора ликвидности в трехфакторную модель.

Глубокое исследование, опирающееся на данные российского рынка акций, провели А. Абрамов с соавт. [11]. Авторы проанализировали 170 выпусков обыкновенных акций компаний с 1997 года по 2017 год с использованием пятифакторной модели. В работе подтверждается важность факторов рыночного риска, размера компаний, ликвидности рынков их акций, а также частично эффекта моментум. Тем не менее, отмечается, что с 2011 года важность факторов начала снижаться по мере снижения качества фондового рынка из-за значительного оттока иностранных инвестиций на фоне низкого уровня развития отечественных институтов инвестирования. В исследовании также была выявлена цикличность воздействия факторов размера компаний и ликвидности.

1.2 Предпосылки формирования цифровой премии в ценах акций

В начале 21 века компании по всему миру начали процесс цифровой трансформации, нацеленный на расширение возможностей и повышение их эффективности, но, в то же время, связанный как с техническими, так и с иными рисками, в том числе вытекающими из сложностей их адаптации к новой бизнес-архитектуре. Внедрение любых изменений требует значительных финансовых, трудовых и капитальных затрат. Кроме того, новые технологии должны пройти тестирование в реальных бизнес-условиях, что потребует времени и дополнительных вложений на доработку технологий или замену на альтернативные. Цифровая трансформация может привести к значительному росту эффективности компаний и экономики в целом, но любые трансформационные процессы связаны с затратами и рисками. Все это обуславливает фундамент нашей гипотезы о существовании дополнительной премии за риск инвестирования в акции компаний, начавших или находящихся в процессе цифровой трансформации.

Можно также предположить, что данная премия за риск может носить несистематический или непостоянный характер и не является имманентной (наравне с премиями за размер и стоимость), учитывая временный характер проходящих трансформационных процессов. Принимая во внимание, что цифровая трансформация экономики постепенно остановится либо перейдет в другую стадию, можно предположить, что и цифровая премия может потерять свою значимость в какой-то период в будущем. Однако, учитывая зарождающийся характер трансформационных процессов, можно предположить, что текущие модели ценообразования активов необходимо дополнить актуальной на данный момент премией за риск инвестирования, связанный с проникновением цифровых технологий, что может помочь находить более справедливые оценки для ряда компаний.

Несмотря на частое употребление в научной литературе термин «цифровая трансформация» на сегодняшний день не имеет устоявшегося определения, а имеющиеся его толкования требуют уточнений. В то же время предмет настоящего исследования требует более строгого подхода к определению понятия цифровой трансформации.

Существуют различные подходы к определению цифровой трансформации бизнеса, которые значительно отличаются друг от друга. Основные направления изменений можно условно разделить на две категории: технологические и организационно-функциональные. В рамках технологических изменений акцент делается на применении конкретного набора технологий, в то время как в организационно-функциональных изменениях фокус смещается на изменения стратегий развития и функционирования бизнеса. В рамках данного исследования наибольший интерес представляет второе направление. Полагаем, что важно рассмотреть определения цифровой трансформации со стороны бизнеса.

В таблице 5 представлен список наиболее востребованных дефиниций понятия цифровой трансформации в контексте развития бизнеса, сформулированных крупнейшими компаниями в мире.

Таблица 5 – Разброс подходов к определению понятия цифровой трансформации

Определение	Источник
Применение цифровых технологий и связанных с ними возможностей с целью создания надежной цифровой бизнес-модели	Gartner [66]
Внедрение цифровых технологий во все сферы деятельности компании, способствующие сильным переменам в вопросе использования технологий, корпоративной культуры, и создании новых продуктов	Hewlett Packard Enterprise [148]
Максимальное использование потенциала цифровых технологий во всех аспектах бизнеса	Boston Consulting Group [68]
Непрерывный процесс адаптации и управления критическими изменениями в работе, обусловленными внешними воздействиями, с использованием цифровых компетенций	IDC [139]

Источник: составлено автором.

Понятие цифровой трансформации начало вводиться в научный оборот относительно недавно. Ряд авторов, предлагавших определения, стремятся связать этот термин с набором существующих технологий, что часто сводится к некоторому сложному перечню подобных технологий. Приведем пример определения цифровой трансформации, представленного Д. Вестерманом и коллегами [145], в котором отмечаются такие элементы, как краудсорсинг, краудфандинг, анализ больших данных, облачные вычисления, искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальности и другие. Очевидно, что при таком подходе список связанных с цифровой трансформацией технологий будет постоянно обновляться с появлением новых информационно-коммуникационных решений.

В дополнение к предыдущему суждению, термин цифровая трансформация может иметь различные акценты в зависимости от специалистов из разных областей. Например, инженеры чаще всего сосредоточены на технологиях в рамках цифровой трансформации, в то время как бизнес-консультанты уделяют основное внимание переосмыслению стратегии компании, а не только технологическим аспектам, лежащим в основе бизнес-трансформации. Специалисты, занимающиеся подбором персонала, будут концентрировать внимание на решениях, помогающих осуществлять рекрутинг сотрудников с требуемыми мышлением и квалификацией.

Согласно исследованию А. Прохорова и Л. Коники [5], И. Зайченко и других [22] можно выделить три основные характеристики цифровой трансформации бизнеса:

1) цифровые технологии широко используются для автоматизации производственных и бизнес-процессов на предприятиях. Согласно данной гипотезе, можно заключить, что процесс цифровой трансформации начался десятилетия назад и продолжается до настоящего времени, в ходе которого каждая новая технология вносит свой вклад в этот процесс;

2) связь цифровой трансформации с развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является фундаментальной. Появление третьей платформы, которое стало важным этапом в развитии ИКТ, способствовало формированию новой бизнес-модели – цифровой компании, основанной на применении современных цифровых технологий, таких как большие данные, интернет вещей, облачное хранение, социальные технологии и мобильность;

3) цифровая трансформация является актуальной как для компаний ИТ-сектора, так и для компаний других секторов, в том числе в сырьевого. Несмотря на то, что последние не ставят перед собой задачу интенсивного внедрения новых технологий, они не могут игнорировать новые экономические условия, в которых происходит их функционирование. Эти условия вынуждают компании трансформировать свои бизнес-модели и искать необходимые информационно-коммуникационные технологии для успешного развития. Касательно компаний секторов, не относящихся к ИТ, отметим, что цифровая трансформация затрагивает их бизнес-процессы и процессы производства. Сам же тип технологии, благодаря которому происходит этот переход не столь важен.

Также большой интерес занимает вопрос того, какие сферы бизнеса затрагивает процесс цифровой трансформации. Д. Гранд [69] выделил три основных элемента бизнеса, которые затрагиваются цифровой трансформацией: люди, процессы, продукт. В исследовании Э. Столтермана и

А. Форс [137], помимо указанных выше элементов, также добавляют в этот список два – данные и модели, инфраструктуру и сервисы.

Позднее, И. Епишкиным [21] были определены важные направления цифровой трансформации, а именно: управление человеческими ресурсами и компетенциями; оптимизация бизнес-процессов; работа с данными и создание моделей; создание и развитие инфраструктуры и сервисов; развитие продуктов и проектов; создание культуры и улучшение взаимодействия внутри компании.

Компания Boston Consulting Group (далее – BCG) [68] представила концепцию цифровой трансформации, включающую четыре ключевых аспекта изменений в бизнесе. Первым аспектом является изменение способов взаимодействия с клиентами, где акцент делается на значимости количества и качества взаимоотношений, которые превращают продукты и услуги в ценности. Второй аспект связан с развитием персонала и необходимостью приобретения новых навыков в области творчества и организации работы. Третий аспект относится к процессам сбора и интерпретации данных, ввиду того, что компании, способные корректно и с пользой интерпретировать данные при принятии управленческих решений, имеют значительные конкурентные преимущества. Наконец, четвертый аспект фокусируется на цифровизации операций и автоматизации процессов. Данное определение также можно встретить и в исследовании А. Шелепаевой [29].

Исходя из анализа представленной выше информации, можно предложить авторское определение термина «цифровая трансформация», используемого в рамках данного исследования.

Цифровая трансформация (в проекции компаний – эмитентов акций) – это комплексный процесс, который направлен на интеграцию цифровых технологий в различные аспекты деятельности компании, зачастую реализуемый в рамках ее стратегии. Он включает в себя коренные изменения в использовании цифровых технологий в производственных, операционных и аналитических процессах, пересмотр цифровой инфраструктуры компании,

изменение способов взаимодействия с персоналом и заинтересованными сторонами, а также внедрение новых цифровых продуктов в линейку продуктов компании. Цифровая трансформация как стратегия нацелена на улучшение производительности, повышение качества, оптимизацию расходов компании за счет освоения и расширения применения современных цифровых технологий.

Выделяя особенность предложенного выше определения, следует подчеркнуть, что процесс цифровой трансформации – это целостное изменение компании, затрагивающее организацию изнутри, а не только конечный продукт компании и не просто эволюция используемых бизнесом технологий. Соответственно, как указано на рисунке 2, можно выделить две основные ориентации бизнеса, нацеленного на цифровую трансформацию: цифровизация внутренних процессов компании и внедрение новых цифровых продуктов. Внутри первой из них предлагается вычленить основные направления бизнеса, которые подвергаются изменениям и привлекают интерес инвесторов к компании-эмитенту: персонал; бизнес-процессы; данные и модели; инфраструктура и сервисы; культура и способы взаимодействия со стейкхолдерами компании.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2 – Основные направления бизнеса, подверженные изменениям в связи с цифровой трансформацией компаний-эмитентов

Проведенное исследование показывает, что в процессе цифровой трансформации компаний изменения касаются пяти основных направлений бизнеса в рамках внутренних процессов, а также одного направления, ориентированного вовне, а именно, речь в последнем случае о внедрении новых цифровых продуктов или услуг. Таким образом, данные направления представляют собой «строительные блоки», которые могут быть включены в стратегию цифровой трансформации компании.

В контексте внутреннего преобразования процессов компании, направление «персонал» подразумевает трансформацию способов управления человеческими ресурсами компании, внедрение новых способов взаимодействия персонала на различных уровнях иерархии, новых режимов работы и приобретения персоналом новых цифровых компетенций. «Бизнес-процессы» означает переход на новые операционные и технологические процессы, используя цифровые технологии. «Данные и модели» подразумевают оптимизацию процесса сбора и трансформации больших объемов данных в операционные, коммерческие и финансовые модели, а также тестирование операционных и коммерческих гипотез бизнеса. «Инфраструктура и сервисы» требует сокращения транзакционных и других сопутствующих издержек и увеличение масштабируемости бизнеса благодаря совершенствованию цифровой инфраструктуры. Развитие «культуры и взаимодействия со стейкхолдерами» подразумевает большую открытость бизнеса к потребителям, акционерам, поставщикам и другим участникам, использование новых способов взаимодействия и предоставление более таргетированной информации о компании для каждого стейкхолдера.

В рамках изучения цифрового развития организации, одним из главных показателей, характеризующим степень и успешность ее цифровой трансформации, является уровень ее цифровой зрелости. То есть понятие *цифровой зрелости* можно определить, как уровень интеграции цифровых технологий во все внутренние и внешние процессы компании, характеризующий степень успешности цифровой трансформации.

Следовательно, чем выше уровень цифровой зрелости организации, тем успешнее она продвигается в своей цифровой трансформации бизнеса.

Цифровая трансформация организации не ограничивается простым введением цифровых технологий, а представляет собой комплексную оптимизацию процессов бизнеса и изменение моделей взаимодействия между участниками цепочки создания стоимости. Реализация новых технологий требует дополнительных инвестиций для улучшения организационной практики, повышения компетенций персонала и развития культуры работы с информацией. Цифровая трансформация позволяет решать системные вопросы в различных отраслях, автоматизировать рутинные задачи и снизить операционные затраты. Однако, процесс цифровой трансформации является сложным и не предсказуемым, требует технологической и управленческой подготовленности организаций и рынков. Несоблюдение этих условий может привести к неудаче в реализации цифровой трансформации.

BCG и McKinsey провели исследования, которые указывают на сложность и риски процесса цифровой трансформации компаний. По данным BCG, только 30% компаний успешно осуществляют этот процесс [68], в то время как McKinsey более пессимистичны в своих оценках, отмечая, что компании, проходящие процесс цифровой трансформации, в пять раз чаще терпят неудачу, чем добиваются успеха [144]. McKinsey также отмечают, что вероятность достижения успеха в процессе цифровой трансформации для компаний, связанных с потребительским сектором, значительно ниже, чем для компаний, далеких от розничных потребителей.

В связи с тем, что в сфере финансов премии в ценах акций определяются путем анализа рисков того или иного финансового инструмента, в данном контексте более детально следует рассмотреть риски, связанные с процессом цифровой трансформации.

Цифровая трансформация – сложный и многоплановый процесс, который, несмотря на потенциальные преимущества, несет в себе значительные риски для компаний. Исследование, проведенное компанией

Deloitte [111], выделяет несколько ключевых групп рисков, связанных с цифровой трансформацией.

В первую очередь, технологические риски представляют угрозу для корпоративных систем, персонала и процессов компании. Такие риски могут возникнуть в связи с технологическими сбоями, использованием устаревших технологий, а также из-за несовместимости используемых технологий с современными цифровыми решениями. Ключевые области риска могут включать масштабируемость, совместимость и точность функциональности внедряемой технологии.

Риски кибербезопасности также являются значительной угрозой для компаний в процессе цифровой трансформации. Они связаны с цифровой защитой компании от несанкционированного использования систем и целостностью технологий компании. Ключевыми элементами защиты от данных рисков могут являться платформа резервирования, сетевая архитектура и приложения безопасности.

Операционные риски, в свою очередь, могут привести к невозможности компании продолжать свою ежедневную деятельность. Такие риски могут возникнуть, если персонал не сможет адаптироваться к новым способам работы или новым цифровым продуктам, внедряемым компанией. Также операционные процессы могут быть парализованы из-за неисправности новых цифровых продуктов или процессов, что может привести к репутационному кризису.

Другими важными рисками, связанными с цифровой трансформацией, являются риски, связанные со стратегией развития компании. Если стратегические цели и задачи недостаточно гибки и не учитывают современные тенденции, то компания может прийти к устаревшим результатам. С другой стороны, чрезмерная гибкость не позволит следовать строгому плану и приведет к увеличению времени реализации цифровой трансформации и росту бюджета на ее реализацию.

Кроме того, в рамках цифровой трансформации, компании сталкиваются с риском мошенничества, связанным с возможностью несанкционированного доступа к цифровым системам компании и кражей корпоративных данных. Недостаточная защита от мошеннических действий может привести к финансовым потерям, ухудшению репутации компании и снижению доверия со стороны клиентов и партнеров.

Регуляторные риски также являются значимыми для компаний в процессе цифровой трансформации. В связи с увеличением объема цифровых данных и использования новых технологий, компании сталкиваются с возросшими требованиями регуляторных органов и необходимостью соблюдения законодательства в области защиты данных и конфиденциальности. Несоблюдение регуляторных требований может привести к штрафам, ущербу репутации компании и потере доверия со стороны клиентов и партнеров.

Риск устойчивости связан с неспособностью компании адаптироваться к изменяющейся цифровой среде и сохранять конкурентные преимущества на рынке. Несвоевременное внедрение новых технологий и процессов, а также недостаточная гибкость и инновационность компании могут привести к потере позиций на рынке и уменьшению прибыли.

Наконец, риск контрагентов связан с возможными негативными последствиями взаимодействия компании с другими компаниями, поставщиками, клиентами и партнерами. Несоблюдение договорных обязательств, некачественная работа контрагентов, а также нарушение конфиденциальности могут привести к потере доверия со стороны контрагентов, убыткам и уменьшению прибыли компании.

Таким образом, компании, осуществляющие цифровую трансформацию, сталкиваются с различными рисками, связанными с технологическими сбоями, кибербезопасностью, стратегическими целями, операционными процессами, утечкой данных, мошенничеством,

регуляторным изменениям, деятельностью основным стейкхолдеров компании и другие [111].

Для того чтобы успешно реализовать цифровую трансформацию, компании должны иметь понимание и контроль над всеми рисками, которые могут возникнуть в процессе трансформации. Важно разработать стратегию управления рисками и принять меры для защиты компании от потенциальных угроз. Например, компании могут внедрить новые системы безопасности, обучить персоналу правильным методам работы с цифровыми продуктами и регулярно аудировать свои системы и процессы, чтобы идентифицировать уязвимости и своевременно реагировать на возможные проблемы.

В большинстве исследований, посвященных анализу воздействия рисков в рамках цифровой трансформации, в фокус исследований обычно попадают внешние факторы, выходящие за пределы контроля компаний и связанные с потенциальными угрозами макроэкономического или геополитического характера. Воздействие этих факторов на деятельность компании может оказаться непосредственным или косвенным. Г. Головенчик в своем исследовании [19] выделила риски, связанные с технологическими, социальными и политическими факторами, а также риск увеличения преступности в связи с развитием цифровой экономики. Также в литературе можно найти много работ, посвященных внутренним рискам, связанным с процессом цифровой трансформации компаний. М. Райская [25] выявила риски, связанных с киберугрозами, развитием искусственного интеллекта, цифровой инфраструктурой. В. Борисова с коллегами выявили риски операционного характера, которые в большей степени связаны с процессом цифровой трансформации [13]. Т. Гилева акцентировала внимание на рисках, связанных с запаздыванием происходящих трансформационных процессов, а также на рисках, связанных с корпоративной культурой и способностью персонала осуществлять и приспосабливаться ко всем изменениям в процессах компании [18].

В своей работе Н. Лопатова [24] классифицирует риски, связанные с цифровой трансформацией, на экономические, технологические и организационные. Экономические риски включают в себя неверную оценку экономических эффектов от внедрения цифровых продуктов в экономическую деятельность компании, неверное экономическое обоснование инвестиций, риски, связанные с несвоевременностью инвестиций и ограничением бюджета. Технологические риски включают в себя неготовность инфраструктуры, низкий уровень автоматизации процессов, техническую сложность внедрения и интеграции цифровых технологий и другие. Организационные риски включают в себя риски отсутствия поддержки и плана реализации некоторой программы, нацеленной на цифровизацию бизнеса, со стороны руководства компании, риски, вытекающий из слабой синергии стратегии цифрового развития с бизнес-целями организации.

В работе В. Халина [26] рассматриваются риски цифровой трансформации, которые классифицируются на внешние и внутренние. К внешним рискам относятся: несоответствие системы образования потребностям цифровой экономики; нехватка квалифицированных кадров; усиление конкуренции и ограничение возможностей; отставание законодательства и практики правоприменения и т.д. К внутренним рискам относят: бесцельная цифровая трансформация без четкой стратегии ее реализации; нехватка компетенций и знаний персонала; слабая проработанность обоснования инвестиций; недостаточное финансирование и т.д.

Различные консалтинговые организации, включая PwC [43], Deloitte [111] и McKinsey [147], проявляют большой интерес к исследованию рисков, связанных с цифровой трансформацией. Они предупреждают бизнес о высоких рисках, которые сопутствуют процессу цифровой трансформации. Особое внимание уделяется вопросам менеджмента и разработке проектной карты цифровой трансформации, которые могут помочь минимизировать риски.

Результаты анализа литературы указывают на возможность разделения рисков, связанных с цифровой трансформацией, на внешние и внутренние. Внешние риски могут быть классифицированы как технологические, мошеннические, регуляторные и риски, связанные с внешними контрагентами. Внутренние риски в свою очередь могут быть разделены на риски, связанные с корпоративной стратегией, операционные, инфраструктурные, риски утечки данных и риски, связанные с персоналом компании.

Повышенные риски трансформационных процессов должны приводить к значительным преимуществам для тех компаний, которые их прошли. Процесс трансформации был начат в конце 20 века, поэтому среди научных исследований уже можно найти научное обоснование успешности проходящей цифровой трансформации.

Согласно оценкам, приводимым экспертами компании McKinsey [64], возможности бизнеса в рамках цифровой экономики дают следующие эффекты:

- повышение производительности труда на 50% после автоматизации производственных процессов;
- сокращение времени простоя оборудования более чем на 40%;
- снижение расходов на обслуживание техники более чем на четверть;
- ускорение процесса перевода продукта из состояния разработки в состояние коммерческой реализации более чем на 40%.

Согласно анализу компании Cisco, ожидается, что воздействие цифровой трансформации превысит в 10 раз эффект от внедрения Интернета [65]. Оценка IDC свидетельствует о том, что экономическая ценность цифровой трансформации составляет 20 трлн долларов [139].

В рамках исследования, проведенного компаниями Capgemini Consulting и MIT Sloan Management с участием 400 крупных компаний из разных отраслей, выявлено, что цифровые лидеры, активно использующие цифровые

технологии и новые методы управления, показывают на 26% более высокую прибыльность по сравнению с конкурентами. Компании без инвестиций в интеграцию цифровых технологий в деятельность компании, но улучшающие управление, повышают прибыль компании на 9%. Финансовые показатели компании, которые только внедряют цифровые технологии в бизнес-процесс без кардинальных изменений в управлении компанией ниже на 11% в сравнении с конкурентами [17; 71].

Исследования, посвященные взаимосвязи между уровнем цифровой зрелости компаний и их операционной эффективностью, подтверждают, что активное внедрение новых цифровых технологий и современных методов управления приводит к повышению прибыльности и операционной эффективности предприятий в сравнении с их конкурентами.

Л. Фуентелсаз [82] утверждает, что использование новых цифровых технологий приводит к улучшению эффективности компании за счет изменения структуры бизнес-процессов. Однако, при достижении определенных уровней эффективности, компании сталкиваются с потолком в процессе оптимизации бизнес деятельности. Для решения этой проблемы компании запускают цифровую трансформацию и разрабатывают новые цифровые продукты, что позволяет повысить эффективность бизнеса за счет увеличения производительности труда и капитала.

В исследовании Э. Бринджольфсон [51] демонстрируется, что цифровая трансформация способствует улучшению конкурентоспособности компании и отрасли в целом. В контексте цифровой экономики, компании, которые не могут быстро адаптироваться к новым реалиям, рискуют отстать от конкурентов в плане опыта взаимодействия с клиентами и способов создания новых продуктов. В этой связи, первая компания, предложившая уникальный продукт, может заработать сверхприбыль благодаря временной монополии на новом рынке. Отставание компании в цифровой трансформации и создании новых цифровых продуктов может значительно уменьшить уровень

конкурентоспособности на локальных и мировых рынках, что в долгосрочной перспективе может привести к банкротству компании.

Аргументы в пользу цифровой трансформации бизнеса подтверждаются несколькими исследованиями. Дж. Маника [64] и Ю. Йо [154] утверждают, что компании, которые опережают своих конкурентов во внедрении современных цифровых технологий, расширяют рынки сбыта и эффективно распределяют ресурсы производства. Данные утверждения подтверждаются в исследовании Л. Фуентелсаза и др. [82]. Авторы выявили устойчивую связь между уровнем внедрения новых цифровых технологий и производительностью компании. Более того, уже в 1988 году исследование М. Либерман и Д. Монтгомери [106] показало, что технологическое лидерство, достигаемое за счет внедрения новых цифровых продуктов в производственную деятельность компании, является одним из ключевых конкурентных преимуществ компании, обеспечивающим преимущества первопроходца.

Данные аргументы подтверждаются эмпирическими исследованиями Х. Боумана и др. [49], которые изучили влияние цифровой трансформации бизнеса на его общую эффективность. На основе проведенных интервью с топ-менеджерами компаний из 11 стран ученые выявили, что более развитые в цифровом плане компании обладают более эффективными бизнес-процессами. Исследование М. Баррета и Г. Вальшама [41] показывает, как современные цифровые технологии, внедренные в традиционные бизнес-процессы, способны повысить общую эффективность компании. Так, в данном исследовании показан опыт брокеров и андеррайтеров, которые внедрились современные технологии по выставлению торговых заявок в электронной форме, что помогло полностью трансформировать стагнирующий сегмент экономики по всему миру и трансформировать бизнес.

Согласно исследованию, проведенному Микалефом и его коллегами в 2020 году, повышение эффективности труда в результате цифровой трансформации часто проявляется через улучшение коммуникаций между сотрудниками за счет использования новых цифровых платформ для

организации командной работы и сокращения искажений информации при передаче задачи нижестоящим сотрудникам [120]. Кроме того, новые цифровые платформы способствуют ускорению коммуникаций между различными департаментами компании и повышению скорости коммуникаций внутри компании в целом.

Как показала работа Т. Митчелла и Э. Бринджольфсона в 2017 году, большая эффективность труда достигается за счет автоматизации производственных процессов компании [51]. В свою очередь, исследование С. Эфи выявило, что анализ большого объема данных способствует динамическому принятию решений и подстройке производственных процессов компании к текущей конъюнктуре рынка, что также способствует снижению затрат на трудовые ресурсы [37]. Кроме того, использование технологии искусственного интеллекта и цифровых платформ позволяет производить независимое обучение и настройку оборудования компании без привлечения дополнительных специалистов.

Использование цифровых продуктов также позволяет значительно снизить излишки производства и сократить оборачиваемость запасов компании. Согласно работе П. Боровски [48], цифровые продукты позволяют моделировать в реальном времени уровень обеспеченности компании сырьем и материалами, цифровые продукты помогают настроить производственные линии работать по оптимальной схеме без излишков производства с наименьшим уровнем потребления сырья и ресурсов, необходимых для создания конечного продукта.

Исследование, проведенное Т. Эйстертом и соавторами [39], показало, что внедрение цифровых продуктов в современных банках способствует трансформации опыта взаимодействия с клиентом. Современные приложения мобильных банков упростили способ общения клиента с банком, сократили бумажные потоки и позволили сократить административные затраты.

Анализ научной литературы показывает, что цифровая трансформация позволяет существенно снизить операционные расходы компании, повышая

маржинальность бизнеса. Исследование, проведенное Р. Доббсом и соавторами [129], подтвердило эту гипотезу, показав, что компании, прошедшие цифровую трансформацию, обладают большими уровнями рентабельности продаж. Устойчивая связь между уровнем цифровой зрелости компании и ее прибыльностью была выявлена Дж. Бугином и Н. Ван Зеброк [50].

И. Кауфман и другие [71] исследовали влияние цифровой трансформации на чистую прибыль 1500 промышленных компаний в Германии. Показатели уровня цифровой зрелости были независимыми переменными, а чистая прибыль - зависимой переменной. Исследование выявило сильную положительную связь между цифровой зрелостью и уровнем чистой прибыли.

М. Агболой [31] исследовал влияние внедрения цифровых технологий на деятельность коммерческих банков в Нигерии, используя статистические методы анализа выборки из 370 банков. Анкеты, заполненные менеджментом банков, были основным источником информации. Исследование выявило положительную значимую связь между уровнем цифровой зрелости и финансовыми результатами коммерческого банка.

Чистая прибыль является одним из основных источников выплаты дивидендов, что приводит к увеличению доходности акций компании. Компании, обладающие высоким уровнем цифровой зрелости, обычно обладают более эффективной бизнес-моделью, что приводит к увеличению чистой прибыли и доходности акций компании. Таким образом, можно предположить, что уровень цифровой зрелости компании может иметь опосредованное влияние на доходность акций.

Один из основных факторов роста цен на акции компаний – потенциал роста и прогнозные темпы развития компании в будущем. Способность компании эффективно взаимодействовать с клиентами и использовать новые цифровые каналы коммуникации является важным фактором для увеличения темпов роста бизнеса в будущем. В связи с этим, новые цифровые каналы

коммуникации все чаще проникают в операционную деятельность компаний. Кроме того, способы взаимодействия с акционерами и обществом также могут значительно влиять на котировки компании.

К. Хейс [149] в своем исследовании американского рынка показал, как компания Walmart стала лидером в секторе розничной торговли за счет внедрения современных цифровых инструментов сбора и анализа данных о потребителях и их привычек. В исследовании также показан опыт компании Amazon, которая при применении современных алгоритмов анализа клиентского опыта на базе анализа портретов потребителей внедрила динамическое ценообразование, что позволяет увеличить объем продаж и маржинальность каждой из транзакции. Дополнительным примером эффективности цифровой трансформации в повышении конкурентоспособности компании и повышения ее эффективности служит пример компании Tesla, которая изменила способ взаимодействия компании с клиентами. Автомобили компании способны проходить техническое обслуживание и обновление программного обеспечения удаленно без посещения дилерской сети компании, что значительно повышает уровень клиентского опыта.

Более того, ежегодные интерактивные встречи компании с миноритарными акционерами компании, общественностью и потребителями все активнее применяются среди крупных корпораций. Такие компании, как Apple и Google ежегодно представляют свои новые продукты в онлайн формате на цифровых платформах, что повышает интерес к продуктам компании и ее бизнес-процессам со стороны всего общества.

Открытость и способы взаимодействия компании с общественностью безусловно благоприятно влияет на котировки ее акций, особенно во время максимальной цифровой открытости и развития новых технологий.

Все больший охват новых технологий и цифровая трансформация позволяет также увеличить сетевые эффекты. Так, Э. Ван Боммель и другие [72] выявили влияние анализа больших данных, новых цифровых каналов

взаимодействия с потребителями компании на ее показатели узнаваемости среди потребителей и на конверсию повторных покупок. За счет большего количества потребителей аналитика по продуктам и по желаниям потребителей улучшается, что приводит к повышению эффективности маркетинговых акций и увеличению объемов продаж.

Более того, повсеместное внедрение новых цифровых технологий, способов коммуникации и обработки информации в эру информационных технологий способствует повышению сетевого эффекта. Чем больше становится общество потребителей того или иного нового цифрового продукта или услуги, тем быстрее они улучшаются за счет самообучения и повсеместного внедрения нейронных сетей и машинного обучения. Также, учитывая высокую скорость внедрения новых цифровых продуктов из-за их цифровой сути, сетевой эффект ускоряется значительно в сравнении с традиционными продуктами и услугами компаний. Повышение сетевого эффекта также повышает значимость первой компании рынка, которая получает высокую скорость масштабируемости бизнеса, а за счет патентного права более долгий период временной монополии на уникальный продукт.

Сетевой эффект новых технологий позволяет компаниям извлекать сверхдоходы за счет высокой скорости масштабируемости цифровых продуктов, что приводит к значительным темпам роста доходов компании в прогнозном периоде. Данные компании роста обладают более высокой доходностью своих акций, что позволяет предполагать, что цифровая трансформация способствует повышению доходности акций в том числе за счет сетевого эффекта.

В исследовании Б. Хильдебранта и других [92] предложен анализ эффективности компаний, осуществивших сделки слияний и поглощений в период с 2000 года по 2013 год на исторических данных. Авторы выявили, что в случае, если компании-цели относились к успешно реализующим передовые цифровые решения, это повышало операционную эффективность компаний-покупателей спустя год после закрытия сделки.

Как показывает анализ научной литературы, существует множество причин, способных объяснить почему компании начинают процесс цифровой трансформации и на что они рассчитывают после ее завершения. После систематизации текущих исследований по тематике цифровой зрелости бизнеса можно выделить основные цели цифровой трансформации, практическое наполнение которых представлено на рисунке 3: повышение уровня конкурентоспособности; технологическое лидерство в отрасли; сокращение издержек компании; увеличение прибыльности бизнеса; улучшение клиентского опыта и рост числа клиентов компании; сетевые эффекты от внедрения новых технологий и создания экосистем.

Цифровая трансформация влияет на деятельность компании, позволяя ей использовать современные цифровые технологии для улучшения эффективности бизнес-процессов и улучшения клиентского опыта. Компании, которые успешно реализуют цифровую трансформацию, обычно имеют более высокий уровень цифровой зрелости, что в свою очередь влияет на их доходность и конкурентоспособность на рынке. Примерами успешных цифровых трансформаций являются компании Walmart, Amazon и Tesla, которые используют современные цифровые технологии для сбора и анализа данных о потребителях, динамического ценообразования, удаленного обслуживания клиентов и открытости их деятельности перед общественностью.

Таким образом, можно предположить, что компании, которые успешно осуществили цифровую трансформацию, обладают высокой операционной эффективностью, что приводит к увеличению денежного потока компании в будущем. Это, в свою очередь, способствует увеличению дивидендной доходности либо открывает новые возможности для компании роста, привлекая все больше инвесторов, что согласно предпосылкам портфельной теории Г. Марковица об эффективности рынков капитала может привести к увеличению ожидаемой доходности текущих акционеров компании.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Классификация целей цифровой трансформации

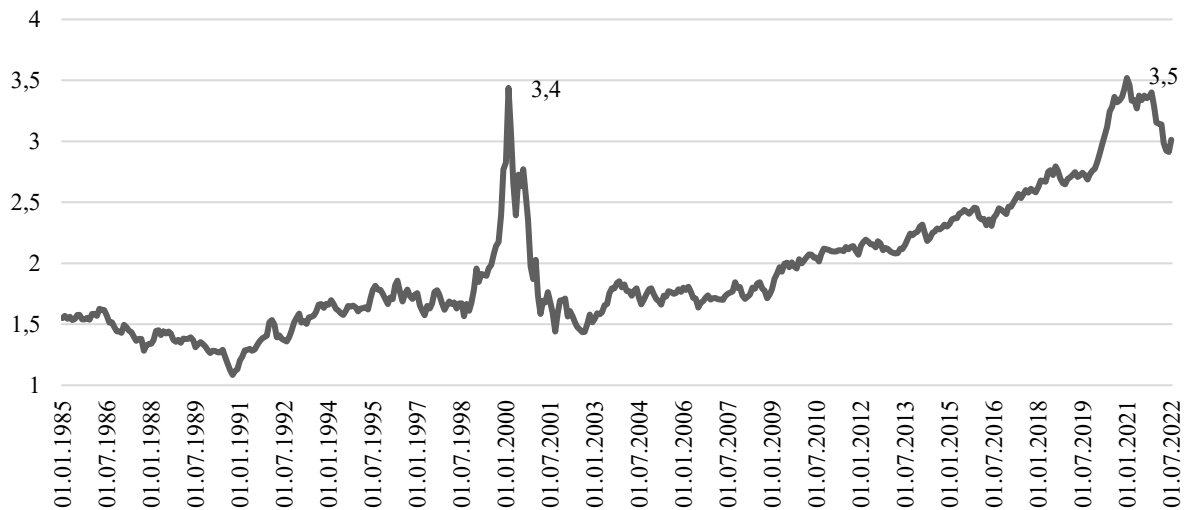
1.3 Эмпирические свидетельства реакции рынка акций на информацию, касающуюся цифровой трансформации и ее эффектов

Вопреки тому, что проблема цифровой трансформации приобрела статус широко обсуждаемого вопроса лишь в последнее десятилетие, о ее значимости и неотвратимости дискутировали еще в 1990-х и 2000-х годах. Тем не менее, на сегодняшний день по-прежнему остается весьма ограниченное число научных работ, направленных на изучение влияния цифровой трансформации бизнеса на динамику ее акций, а большая их часть сосредоточена на самой сути данного процесса, а не на моделировании зависимости между уровнем развитости компании в цифровом плане и доходностью ее акций, по крайней мере, на уровне, глубже чем общестрановом.

Для анализа влияния уровня цифровой зрелости компании на динамику акций компании следует обратить внимание на значительный рост количества компаний и цен акций компаний, наиболее близких к цифровой трансформации – компании ИТ-рынка.

Анализ изменения показателя отношения капитализации современных высокотехнологичных американских компаний к капитализации крупнейших американских компаний всех отраслей экономики страны выявил два аномальных периода в конце 1999 и начале 2021 годов. К началу 2021 года индекс Nasdaq 100, включающий в себя акции ста наиболее значимых нефинансовых американских компаний на одной из крупнейших фондовых бирж США, превышает аналогичные значения индекса S&P 500 в 3,46 раза. Это значение больше предыдущего исторического максимума, достигнутого в конце 1999 года. Данный период оказался финансовым пузырем, что подтверждается историческими данными на рисунке 4.

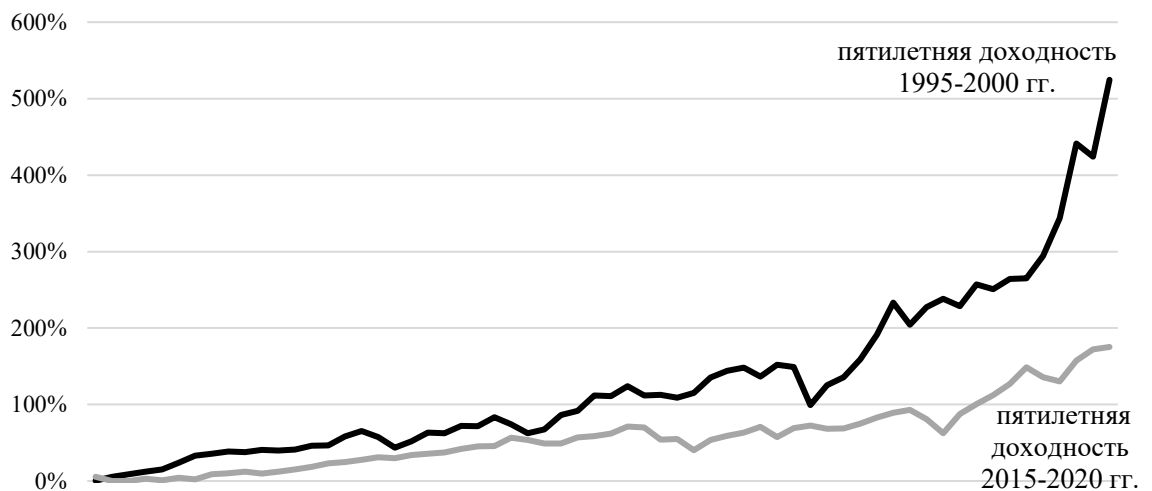
С начала 2001 года наблюдается устойчивая тенденция роста капитализации высокотехнологических компаний без резких ускорений в темпах роста относительно более консервативных отраслей экономики.



Источник: составлено автором по материалам [165].

Рисунок 4 – Динамика индикатора «частное индекса Nasdaq 100 к индексу S&P 500»

При более детальном анализе доходностей индекса высокотехнологичных американских компаний на рисунке ниже видно, что темпы прироста доходностей акций компаний в три раза выше в период кризисного 1995–2000 годов. Тенденция более плавного роста капитализации современных высокотехнологичных компаний может косвенно свидетельствовать о более поступательном характере современного технологического перехода, а также о том, что инвесторы научились более осторожно выражать свое предпочтение к участию в связанном с таким переходом риском.



Источник: составлено автором по материалам [165].

Рисунок 5 – Сравнение доходности индекса Nasdaq 100 в периоды 1995–2000 годов и 2015–2020 годов

Цены акций компаний технологических отраслей действительно растут более быстрыми темпами в сравнении с компаниями остальных отраслей США. В то же время сегодняшняя ситуация не сопоставима с той, которая предшествовала кризису 2000 года. Современный период развития технологических компаний можно описать следующими тезисами:

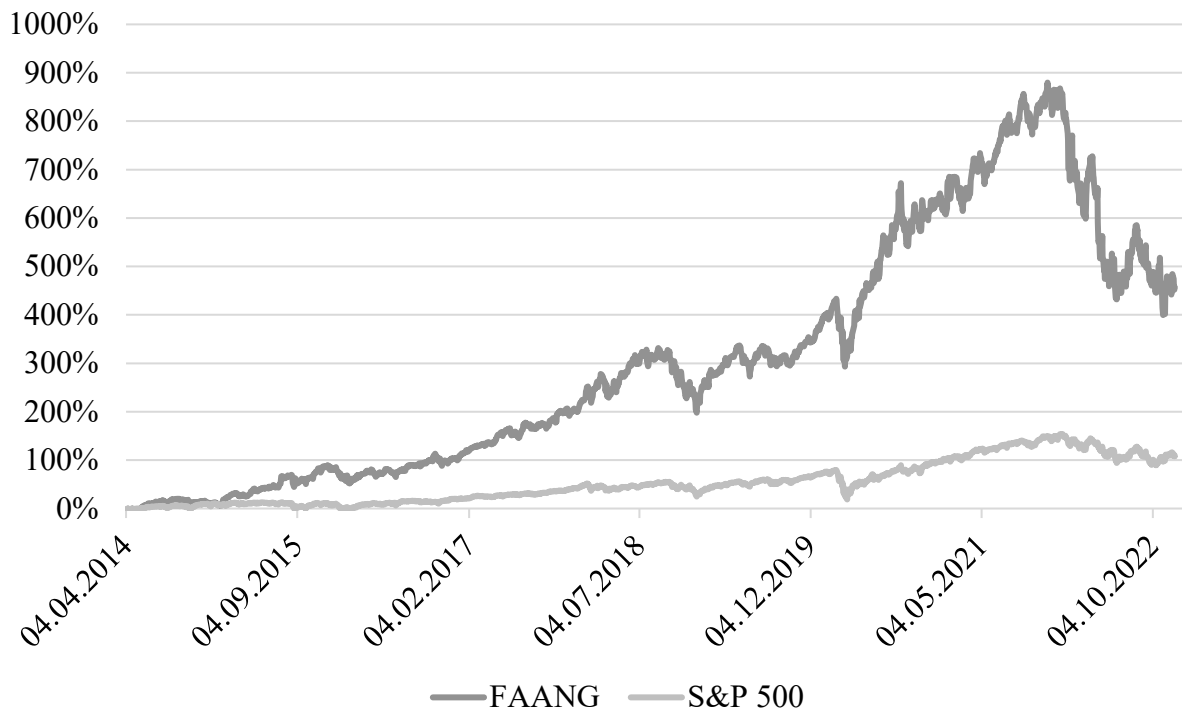
- доходность акций технологических компаний в последние пять лет растет в три раза медленнее аналогичного периода, закончившегося в 2000 году;

- рост капитализации технологических компаний на конец 2000 года протекал более интенсивно и был вызван высоким уровнем ожиданий инвесторов. В последнее пятилетие темпы роста капитализации более умеренные, а изменение цен акций компании зависит в том числе от фундаментальных и операционных показателей компаний и общерыночной среды экономики страны.

ИТ-компании являются пионерами новых трансформационных процессов. Повышенные риски требуют большую доходность для покрытия возможных потерь от неудач или неэффективности цифровой трансформации. Именно этим фактом можно объяснить значительный рост доходностей ИТ-компаний. Как показывает анализ, риски, связанные с неудачами технологической трансформации, а также недостаточной эффективностью некоторых из технологий были реализованы в период кризисного периода 1998–2000 годов. Те компании, которые остались на рынке, доработали технологии, сменили малоэффективные новые технологии на эффективные альтернативы и компенсировали повышенные риски своим акционерам в виде повышенной доходности в сравнении с компаниями традиционных отраслей.

Так, к победителям прошедшей трансформации можно отнести компании, акции которых входят в индекс высокотехнологичных компаний FAANG (равновзвешенный индекс акций следующих компаний: Meta Platforms Inc., Amazon.com Inc., Apple Inc., Alphabet Inc.). Как видно по рисунку 6, доходность акции данных компаний-победителей прошедшей

цифровой трансформации составила 457% за восемь лет (аналогичная доходность индекса S&P составила 108%).



Источник: составлено автором по материалам [165].

Рисунок 6 – Сравнение доходности индексов FAANG и S&P 500 в период 2014–2022 годов

Более высокая доходность в данных компаниях связана с большими рисками инвестиций в них. Кризис начала 2000-х годов пережило ограниченное количество компаний технологического сектора. Многие известные в те годы компании закончили свое существование банкротством. Среди них — WorldCom, NorthPoint Communications, Global Crossing, JDSU, XO Communications, Covad Communications. Причем сложно подсчитать какое количество компаний пионеров цифровой трансформации обанкротилось в кризис 2000 года. Однако, по данным исследования Д. Киршича, Б. Голдфарба и А. Геры [100], только 48% компаний-доткомов выжили к 2004 году.

Для анализа ценовых аномалий акций технологических компаний также обратимся к рыночным мультипликаторам. В таблице 6 видна разница в мультипликаторах цен и стоимости российских и американских компаний из

различных секторов экономики. На обоих рынках существует ценовая и стоимостная аномалии присутствия некой премии к ценам акций компаний высокотехнологичных отраслей.

Таблица 6 – Сравнение мультипликаторов российских и американских ИТ-компаний и не ИТ-компаний на 31 мая 2021 года

Показатель	EV/EBITDA	P/E
Российские ИТ-компании	27,7	37,6
Российские компании (не включая ИТ-компании)	14,7	19,8
Премия ИТ-компаний	88%	90%
ИТ-компании США	36,1	49,2
Компании США (не включая ИТ-компании)	21,4	22,7
Премия ИТ-компаний	69%	123%

Источник: составлено автором по материалам [160].

Проведенный анализ показал, что компании ИТ-отраслей обладают более высокими рыночными мультипликаторами в сравнении с традиционными компаниями как на рынке США, так и в России.

Чтобы углубиться в природу данной премии, важно понять, какими преимуществами перед традиционным бизнесом обладают компании, прошедшие цифровую трансформацию. Изучение данного вопроса позволяет выстроить следующий ряд таких преимуществ: низкий уровень капитальных затраты на создание продукта; высокая маржинальность бизнеса; технологическое лидерство, выраженное во временной монополии на запатентованный продукт; высокая масштабируемость бизнеса; сетевые эффекты; большая эффективность бизнес-процессов, вызванная высокой аналитической составляющей бизнеса.

Как показывает анализ, представленный в таблице 6 и в исследовании Э.И. Гибадуллина [14], более технологичные компании имеют более высокие мультипликаторы в сравнении с традиционным бизнесом. В США разница в мультипликаторах составляет 69-122%, а в России 88–90%.

При попытке объяснить различия в ценообразовании акций компаний на разных рынках становится ясно, что в данной области существует недостаточно научно обоснованных исследований. В настоящее время в

литературе нет устоявшегося термина, который бы точно отражал связь между ценами акций компаний и их уровнем цифровой зрелости. Насколько нам известно, научные исследования, посвященные анализу влияния показателей цифровой зрелости компаний на их финансовые и биржевые показатели, начали появляться только в 2019 году. Ценные концептуальные идеи и методические наработки в данном направлении можно встретить в исследованиях М. Соммарберга с соавторами [136], М. Аббу-Фоула [30], С. Рибейро-Наваретте [130] и Л. Гуо с соавторами [85].

Наиболее близкое к нашему пониманию определение, связывающее уровень цифровой зрелости и цены акций компаний, было предложено М. Соммарбергом и С.Ю. Маккинемом [136], утверждающими, что цифровая трансформация представляет собой процесс увеличения капитализации компании за счет применения цифровых технологий. В своем подходе авторы полагают, что компании используют новые цифровые продукты для повышения эффективности своей деятельности (автоматизация процессов, снижение ошибок, себестоимости и увеличение производительности) и, таким образом, достигают целей роста капитализации. Можно сказать, что увеличение инвестиционной привлекательности и рост цен акций таких компаний по сути являются действительной целью цифровой трансформации их бизнеса.

С учетом приведенных выше выкладок и анализа ценовых мультипликаторов в данном исследовании предлагается следующее определение цифровой премии, введение в исследовании Э.И. Гибадуллина [15]. *Цифровая премия* — это компонент доходности акций компании-эмитента, зависящий от уровня ее цифровой зрелости, отражающий ожидания инвесторов получения повышенной отдачи от вложений в акции таких компаний, и в равной степени являющийся реакцией на повышенные риски, связанные с трансформационными процессами, проходящими в компании (изменениями в бизнес-процессах, способах осуществления

экономической деятельности и пр.) в результате внедрения компаниями цифровых технологий.

Из вышеизложенного следует, что акции компаний, успешно прошедших цифровую трансформацию, скорее всего будут иметь премию, выраженную в более высоких темпах роста цен, связанных с повышенной эффективностью бизнеса. В то же время, доходности акций компаний, не претерпевших цифровой трансформации, могут не иметь цифровой премии. Однако, необходимо учитывать, что риск потерь и неоправданных надежд на высокую отдачу также может повышаться в случае проведения цифровой трансформации.

Таким образом, в академическом плане оправданно выдвижение и проверка гипотезы о том, что цены акций компаний, проходящих цифровую трансформацию, обладают определенной премией, выраженной в более высоких темпах роста цен акций, связанных с большей эффективностью бизнеса, а также большим риском потерь и неоправданных надежд на высокую отдачу от проведенной трансформации.

Выше в параграфе 1.1 данного исследования были названы некоторые из актуальных на данный момент риск-премий, вводимых в модели различными исследователями. Как указывалось в таблице 3, таблице 4 и на рисунке 1, среди проанализированных 425 факторов на середину 2022 года нет ни одного фактора, который полностью отражал бы аномалию, связанную с цифровой трансформацией бизнеса, что определяет новизну поставленных в настоящем исследовании задач и используемых подходов.

В параграфе 1.2 настоящего исследования представлены теоретические предпосылки формирования цифровой премии в ценах акций компаний, успешно прошедших цифровую трансформацию. В то же время существует множество эмпирических свидетельств реакции финансовых рынков на проходящие процессы цифровой трансформации. Ниже проанализированы несколько примеров, подтверждающих, что цены акций действительно реагируют на информацию, касающуюся проводимой компаниями-

эмитентами цифровой трансформации, а также приведены результаты исследований зависимости доходности акций компаний, прошедших цифровую трансформацию, от уровня их цифровой зрелости.

Свидетельств реакции инвесторов на упоминание о внедрении различных цифровых продуктов в деятельность компании достаточно много. Обратимся к примерам компаний, не относящихся к ИТ-сектору. Так, с декабря 2017 по январь 2018 годов заявления о цифровой трансформации таких эмитентов позволили им резко увеличить цену своих акций. Например, в декабре 2017 года табачная компания Rich Cigars Inc., начав цифровую трансформацию своего бизнеса и проведя ребрендинг, добилась того, что котировки ее акций выросли на 223%.

Другой пример – компания Caterpillar. Этот индустриальный гигант в последнее время успешно провел цифровую трансформацию своей деятельности путем внедрения новых цифровых продуктов в свой производственный процесс, а также начала производство не только аппаратного, но и программного обеспечения, лидируя в области применения AI разработок в производственном процессе. Компания выделила отдельный департамент внутри компании, ответственный за успешную реализацию цифровой трансформации – Cat Digital. Все это не осталось в стороне от внимания инвесторов и отразилось на ценах акций данной компании. Так, с января 2016 года по январь 2018 года котировки акций Caterpillar прервали пятилетний период падения и выросли на 161%.

Цифровая премия в ценах акций компании Tesla стала одним из факторов, способствующих росту ее акций. Tesla известна как одна из самых инновационных компаний в мире, преуспевающая в производстве и продаже электромобилей, использующая современные цифровые технологии и искусственный интеллект в том числе в производственном процессе. Цифровая премия в ценах акций компании является показателем успешной интеграции цифровых технологий в деятельность компании и свидетельствует о ее потенциале роста на рынке. Инвесторы ожидают, что продолжающиеся

инвестиции в развитие новых технологий и продуктов приведут к увеличению прибыли и росту стоимости акций компании, которая уже выросла на 2532% за два года с 16 долларов за акцию в августе 2019 года до 377 долларов в ноябре 2021 года. Цифровая трансформация затрагивает не только ИТ-отрасль, но и множество других отраслей. Рассмотрим, как эти процессы затрагивали рынки акций не ИТ-компаний.

Компания John Deere, производитель сельскохозяйственной техники, успешно использует цифровые технологии для оптимизации своей продукции и улучшения ее привлекательности для потребителей. Специалисты компании разработали цифровую платформу, которая собирает данные о работе техники на поле, обрабатывает их и предоставляет рекомендации по улучшению производительности. Более того, компания создала умные заводы (Smart Connected Factories), которые используют цифровые технологии Big Data, IoT и AI в производственном процессе. Эти нововведения были одним из факторов того, что курс акций компании с марта 2020 года по март 2022 года вырос на 196%.

Компания Walmart, одна из крупнейших розничных компаний в мире, успешно прошла цифровую трансформацию и создала собственную цифровую платформу для сбора данных о покупателях и их использования с целью улучшения опыта покупок. Также были использованы технологии AI и аналитики данных для оптимизации логистики и уменьшения времени доставки товаров. На этом фоне курс акций компании с февраля 2020 года до ноября 2020 года вырос на 42%.

Компания Siemens, производитель промышленного оборудования, также успешно прошла цифровую трансформацию. Компания разработала собственную цифровую платформу, которая собирает данные о работе оборудования, анализирует их и предоставляет рекомендации по улучшению производительности и экономии ресурсов. Кроме того, компания использует технологии ИИ и аналитики данных для оптимизации производства и улучшения качества продукции. Курс акций компании вырос на 90% с

2015 года до декабря 2021 года. Однако в процессе реализации цифровой трансформации акции компании также снизились на 40% в период с мая 2017 года по март 2020 года в связи с рядом рисков, связанных с цифровой трансформацией. Это включает риски утечки данных, вызванные хакерской атакой на данные компании со стороны компании Information Technology Company, а также риски, связанные с компетенцией и желанием персонала.

Эти примеры показывают, что цифровая трансформация может принести пользу компаниям в различных отраслях и помочь им улучшить свою эффективность, производительность и конкурентоспособность.

Однако цифровая трансформация также несет множество рисков, на что указывалось в параграфе 1.2. Некоторые компании становятся жертвами кибератак, что приводит к значительному падению цен на их акции. Например, из-за утечки данных клиентов акции компании Macy's обвалились на 11% всего за один день 20 декабря 2019 года. Аналогичный случай произошел и с Британским телеком оператором TalkTalk. Однако в случае с этой компанией, реакция рынка была более продолжительной и значительной. Так, акции компании упали с 399 фунтов в начале 2015 года до 97 в начале 2018 года, что соответствует 291% падению акций компании за четыре года.

В исследовании Е. Квачко и Р. Панта [150] проанализирована реакция инвесторов на реализацию риска утечки данных в ходе цифровой трансформации бизнеса. Поскольку каждая компания становится цифровой, каждый лидер отрасли (который также становится цифровым лидером) понимает, что кибератаки и утечки данных могут негативно сказаться на прибыльности и долгосрочной способности компании заниматься бизнесом. Долгосрочные и среднесрочные последствия потери интеллектуальной собственности, раскрытия конфиденциальных данных и потери доверия клиентов могут привести к потере рыночной доли, но эти последствия сложно количественно оценить. Поэтому акционеры реагируют только на новости о нарушениях, когда они имеют непосредственное влияние на бизнес-операции.

В данном исследовании упоминается о примере компании Home Depot. В 2013 году в период праздничных распродаж компания была подвергнута самой крупной кибератаке на розничную сеть, в результате которой данные 40 миллионов клиентов, в том числе информация о банковских картах и личные данные 70 миллионов человек, были скомпрометированы, что привело к падению акций данной компании на 10% за один день.

Реализация технологического риска произошло в компании Google. Компания не смогла удачно и бесшовно внедрить в свои информационные системы новые продукты на основе технологий искусственного интеллекта. Из-за этого акции компании Alphabet, материнской компании Google, восьмого февраля 2023 года (в день презентации нового продукта компании) упали на 8%, что привело к потере значительного объема рыночной капитализации. Это было связано с тем, что компания не смогла успешно интегрировать новые цифровые продукты в свою операционную деятельность, а также ошиблась стратегически при реализации процесса цифровой трансформации компании.

В исследовании М. Ценжарик и др. [27] приведены ряд примеров реализации рисков, связанных с выбором неправильной стратегии цифровой трансформации. В 2011 году General Electric запустила проект по созданию «цифровой индустриальной» компании, внедрив цифровые инструменты и датчики в продукты компании, разработав IoT-платформу и произведя цифровую трансформацию бизнес-процессов. Улучшение показателей деятельности компании не смогло скрыть ошибки в стратегии и низкую заинтересованность стейкхолдеров. Цена акций компании упала на 27% в период с февраля по сентябрь 2011 года.

В исследовании Т. Дейвенпорт и Д. Уэстерман [151] приводится пример снижения акций компании Ford из-за реализации инфраструктурных и операционных рисков. Ford столкнулась со снижением цен на свои акции в результате проблем с затратами на цифровую трансформацию бизнеса, качеством бизнес-процессов и невозможностью внедрения новых цифровых

продуктов в текущую инфраструктуру. Вложения в цифровые продукты и инфраструктуру привели к значительному ухудшению операционных показателей, вызвавшему недовольство акционеров и увольнению CEO.

Наиболее удачным примером реакции рынка на цифровую трансформацию компании и на неудачи этой трансформации можно увидеть на примере динамики цен акций компании Facebook. Рынок реагировал на цифровую трансформацию Facebook по-разному: акции компании после объявления о трансформационных процессах росли с начала 2021 года до августа 2021 года 47%, а затем из-за реализации множества рисков, возникающих в процессе цифровой трансформации, привело к значительному снижению стоимости акций (на 75% за полтора года). Данную реакцию рынка можно объяснить реализацией рисков внутреннего характера: операционный риск, риск, связанный с неготовностью персонала осуществлять цифровую трансформацию, а также риск неверной стратегии цифровой трансформации.

Как уже говорилось выше, в настоящее время существует ограниченное количество исследований, посвященных анализу влияния уровня цифровой зрелости компаний на доходность их акций. Не в последнюю очередь это связано с плохой организацией данных и трудному доступу к ним. Дж. Вроблевски в 2018 году [145] опубликовал исследование, в котором проанализировал воздействие цифровой трансформации на результаты деятельности компании: превосходят ли фирмы, достигшие цифровой зрелости, своих менее развитых конкурентов. Автор проанализировал данные шведских компаний и пришел к выводу, что цифровая зрелость повышает операционные показатели и доходность акций компаний. Вместе с тем результаты исследования оказались неубедительными и не позволяют сделать вывод о том, что более зрелые в цифровом отношении компании имеют преимущество в отношении менее зрелых в цифровом плане конкурентов. Также данное исследование можно модифицировать в вопросах определения расчетов уровня цифровой зрелости, так как автор не учитывает воздействие сетевых эффектов и эффектов технологического лидерства.

В исследовании А. Гусева [20] также представлен анализ зависимости между уровнем цифровой зрелости и доходностью акций компании. Автор указывает на то, что в период с 2012 года по 2015 год общая доходность акционеров европейских компаний с уровнем цифровой зрелости свыше 55% превышала показатели других компаний более чем в два раза.

Ценным в рамках данного исследования является работа Ю. Ереминой, которая проанализировала зависимость доходности акций компаний стран Балтии, прошедших цифровую трансформацию, от их уровня цифровой зрелости [77]. В исследовании пришли к выводу, что существует устойчивая связь между финансовыми показателями компании и их уровнем цифровой зрелости. Исследователи не выявили устойчивой связи между уровнем цифровой зрелости компании и доходностью их акций. В то же время автор утверждает, что цифровая трансформация еще не завершена в большинстве компаний балтийских стран, а цифровая зрелость еще не полностью реализована в чистой прибыли/дивидендах компаний и, следовательно, не реализована в доходности их акций. Рынок еще не успел отреагировать на эти трансформационные процессы. Более того, автор указывает на то, что компании балтийских стран только начали процесс цифровой трансформации и несут значительные риски, связанные с реализацией процесса цифровой трансформации.

В целом, можно заключить, что цифровая трансформация компаний может оказывать существенное влияние на их финансовые показатели и стоимость акций на рынке. Примерами таких компаний являются Amazon, Tesla, Adobe, которые благодаря успешной цифровой трансформации сумели увеличить свою рыночную капитализацию и привлечь инвесторов. Однако, не все компании способны эффективно реализовать цифровую трансформацию и достичь поставленных целей. В таких случаях, происходит снижение показателей и ухудшение финансового положения компании, что может привести к снижению цены на акции и потере доверия со стороны инвесторов. Важно, чтобы компании учитывали риски и осуществляли цифровую

трансформацию с учетом особенностей своей отрасли и потребностей клиентов, а также осуществляли мониторинг результатов и корректировали стратегию при необходимости.

Цифровые возможности являются критическими факторами, отличающими лидеров производительности от других компаний. Процессы цифровой трансформации позволяют компаниям выйти на лидирующие позиции в отрасли, повысить свою рентабельность бизнеса, что в конечном счете приводит к росту доходности вложений акционеров компании. Данные гипотезы были подтверждены рядом научных работ и являются обоснованием для развития научной мысли в вопросах зависимости доходности акций компании от уровня ее цифровой зрелости.

Таким образом в первой главе данного исследования обоснована необходимость использования термина «цифровая премия» для обозначения ценовой аномалии, определяющей большую доходность акций компаний, обладающих большим уровнем цифровой зрелости в связи с повышенными рисками и высокими издержками, связанными с цифровой трансформацией бизнеса.

Также сформулированы определения цифровой трансформации, цифровой зрелости и понятия цифровой премии в практике инвестирования и изучении аномалий поведения цен акций. Выделены и обобщены основные положения, представленные в работах в области изучения выгод компаний от цифровой трансформации бизнеса, описаны основные источники высокой прибыли компании ввиду технологического лидерства компании на рынке, а также описаны основные риски, которые являются источником повышенной доходности компаний с высоким уровнем цифрового развития. Здесь же нашло свое отражение развитие основополагающих теорий, объясняющих «цифровую премию».

Анализ исследований в области цифровой трансформации и ее влияния на цены акций компании позволил выделить основные направления бизнеса, которые подвергаются изменениям в связи с цифровой трансформацией

компании. На них необходимо обратить внимание при построении и тестировании стратегии инвестирования на основе отбора более зрелых в цифровом плане компаний для получения большей доходности портфеля. Это персонал, бизнес-процессы, данные и модели, инфраструктура и сервисы, культура и способы взаимодействия со стейкхолдерами компании, новые цифровые продукты или услуги. Предполагается, что анализ компаний-эмитентов в части данных направлений позволит проследить вариацию параметров, необходимых для определения уровня цифровой зрелости. Данные параметры предполагается положить в основу цифрового индекса, который позволит ранжировать публичные компании российского рынка акций для анализа значимости «цифровой премии» на отечественном рынке акций и построения инвестиционных стратегий на основе данной информации.

Также в первой главе представлен анализ вклада финансовой науки в части последующего обнаружения эмпирических свидетельств наличия аномалии «цифровой премии» в различных классах активов на разных рынках капитала в течение разных периодов времени. Собственный анализ автора на отечественном рынке и рынке США также подтверждает обоснованность гипотезы о существовании «цифровой премии».

Также представлен анализ по тематике многофакторных моделей ценообразования на различных рынках и в разные временные промежутки. Данная тематика крайне актуальна в международных исследованиях, в то время, как на российском рынке проведены единичные исследования ценовых аномалий, большинство из которых повторяют пятифакторную модель Фамы-Френча, но не адаптируют данную модель под локальные особенности рынка. Отечественная экономика одна из первых начала вставать на рельсы цифровой трансформации, а российские ИТ-специалисты одни из востребованных и высокооплачиваемых специалистов на рынке. Все это позволяет модифицировать многофакторные модели ценообразования для российского рынка с учетом «цифровой премии».

Глава 2

Методические основы оценки цифровой премии в ценах акций

2.1 Анализ подходов к измерению уровня цифровой зрелости компании

Задача данного исследования состоит в изучении взаимосвязи между стоимостью акций компании и фактором цифровой зрелости путем анализа влияния цифровой трансформации на результаты деятельности компании. Однако для достижения этой цели необходимо разработать количественный показатель, который позволит адекватно ранжировать компании по уровню цифровой зрелости.

В то время как теоретические исследования в основном посвящены анализу технологической составляющей процесса цифровизации, эмпирические исследования, направленные на анализ уровня цифровой зрелости, сталкиваются с проблемой оценки данного уровня и сравнения компаний на основе этого показателя.

В процессе разработки методики оценки уровня цифровой зрелости компаний можно выделить три основных вопроса, требующих внимания:

- выбор источников информации, которые будут использованы для оценки цифровой зрелости компаний;
- определение характеристик, которые будут учтены при оценке уровня цифровой зрелости;
- разработка способа количественной оценки уровня цифровой зрелости.

Проведение оценки цифровой зрелости компаний требует обращения к релевантным источникам информации. Эти источники могут включать публичные отчеты компаний, публикуемая ими дополнительная информация для инвесторов и акционеров, а также иные источники бизнес-информации, благодаря работе с которыми удастся получить статистические данные об

инвестициях компаний в цифровые технологии, информацию о внедрении цифровых решений и проектов.

Далее необходимо определить характеристики, которые будут учтены при оценке уровня цифровой зрелости компаний. Это могут быть такие параметры,

как наличие и эффективность использования цифровых платформ, степень автоматизации бизнес-процессов, уровень цифровой грамотности сотрудников, инновационная активность компании.

Наконец, требуется разработать методику количественной оценки уровня цифровой зрелости компаний. На наш взгляд, такая методика должна включать систему показателей, взвешенных оценок или индексов, основанных на выбранных характеристиках. Такой подход позволит привести уровень цифровой зрелости к количественному выражению, которое позволит сравнивать компании и проводить анализ влияния цифровой зрелости на стоимость их акций.

В целях разработки методики оценки уровня цифровой зрелости бизнеса представляется целесообразным изучить выдвигаемые способы измерения сопряженных показателей компаний. Например, в работе К. Леуза и П. Высоцки [104] предложен метод оценки уровня открытости информации о вложениях компании в НИОКР. По ходу исследования авторы выделяют три способа измерения уровня транспарентности – посредством бинарного показателя, количественного значения и индекса. Ниже эти способы (подходы) рассматриваются с точки зрения их потенциального использования в целях, соответствующих настоящему исследованию, то есть для измерения уровня цифровой зрелости бизнеса.

Первый способ – использование бинарного показателя. Его можно использовать для оценки факта присутствия отдельных элементов или свойств исследуемого объекта. Бинарные индикаторы, на наш взгляд, вполне применимы для учета использования цифровых технологий, наличия цифровых продуктов или для оценки корпоративных экосистем, имея в виду

необходимость последующего ранжирования анализируемых компаний-эмитентов акций.

Второй способ – оценка количественного показателя. Для адекватного отображения качества и полноты исследуемого объекта можно использовать различные количественные показатели компаний. Среди них могут быть число применяемых цифровых технологий в циклах проектирования, маркетинга, производства, сбыта; количество глав или разделов в годовом отчете компании, в которых описывается цифровая трансформация бизнеса; количество цифровых продуктов; число способов взаимодействия с клиентами компании, основанных на цифровых решениях и т.п. Такие показатели могут способствовать более точной оценке уровня цифровой зрелости компании и ее прогресса в области цифровой трансформации, однако они мало применимы в целях сравнения и ранжирования компаний вследствие невозможности применения единых стандартов выбора единицы измерения (число применяемых технологий) или низкой информативности (число разделов в отчете).

При этом немногочисленные количественные показатели все же могут быть использованы в наших целях, например, показывающие размер и долю инвестиций в соответствующие технологии со стороны компаний.

С развитием высоких технологий получил широкое распространение контент-анализ текста, который позволяет вычислять количество целевых слов или фраз, связанных с тематикой цифровой трансформации бизнеса, в рамках любого текста, включая годовые отчеты или новостные сообщения компании. Данный метод был использован в исследованиях М. Ланга и Л. Стис-Лоуренса [103], Т. Лограна и Б. Макдональда [110] и Ф. Ли [105] в контексте анализа раскрытия информации компании. В тоже время, как указано в исследованию К. Леуза [104], данный анализ все еще развивается, поэтому его качество остается на достаточно низком уровне. Отметим, что в исследовании Р. Мак Намары и др. [117] используется метод оценки текстов об анализируемых компаниях с привлечением экспертов, что

повышает результат в сравнении с компьютерной обработкой текста. В то же время, при ручном отборе анализируемой информации существует риск субъективных выводов.

Третий способ – разработка показателя в виде индекса. Индекс цифровой зрелости компании может формироваться путем учета и взвешивания уровней различных элементов цифровой трансформации. С недавнего времени такие индексы составляются аналитическими агентствами, например, Standard & Poor's или Ассоциацией инвестиционного менеджмента и исследований (далее – AIMR). Индексы строятся на результатах анализа отчетности компаний в контексте выявления важной информации относительно их цифровой зрелости. Методика использует интеграцию отдельных показателей в комплексный индекс с учетом веса каждого из элементов.

К сожалению, существуют ограничения по использованию таких индексов, связанные с тем, что эти индексы публикуются не для всех стран и, как правило, включают ограниченное количество компаний. Более того, ввиду того, что данные агентства являются коммерческими организациями, данные индексы могут нести серьезный отпечаток влияния субъективного мнения. На необъективность выводов при построении индексов обращают внимание, в частности, К. Льюс и П. Высоцки [104], которые демонстрируют в целом скептическое отношение к применению индексного подхода.

В дополнение к аналитическим индексам, используемым агентствами, некоторые исследования содержат индексы, разработанные их авторами. Эти индексы аналогичны индексам агентств, но могут быть применены ко всем компаниям, представляющим годовые отчеты.

Дополнительно отметим, что отбор конкретных элементов индекса и определение их веса преимущественно являются итогом субъективных решений. В этом контексте обратим внимание на исследование, проведенное К. Алсиидом [32], в котором автор обосновывается использование равных

весов для всех элементов (компонентов) индекса как снижающее градус субъективности.

Преимуществом индексного подхода является то, что он позволяет учесть как показатели, измеряемые количественно, так и качественные параметры, относящиеся к компаниям. Кроме того, индекс позволяет объединить разнообразные типы информации, включая как числовые, так и бинарные данные, и получить в итоге оценку более полного спектра.

При выборе способа измерения уровня цифровой зрелости необходимо учитывать характер информации, которую раскрывает компания. Финансовые характеристики могут быть отражены с помощью количественных показателей, в то время как качественные характеристики могут быть измерены с использованием бинарных индикаторов, которые указывают на наличие или отсутствие определенных продуктов, технологических решений и т.д. Использование несколько бинарных показателей в совокупности позволяет учесть различные слои цифровой зрелости компании, не предполагая равнозначного влияния каждого из них.

В данном исследовании уровень цифровой зрелости компаний-эмитентов акций предлагается оценивать, используя все три из описанных способов (подходов), а именно, – бинарные показатели, внимательно отобранные количественные показатели и составление интегрального индикатора в виде индекса. Непосредственно индекс, призванный измерять сопоставимые уровни цифровой зрелости анализируемых компаний, строится в работе как модификация показателя Л. Фон Бликсен-Финеке и др. [67]. Данный показатель состоит из шести элементов, согласованных с основными направлениями бизнеса, подверженных цифровой трансформации. Это элементы, отражающие уровень использования современных цифровых продуктов, присутствия онлайн взаимодействия с внешними пользователями с помощью использования современных цифровых продуктов, присутствия цифровых способов коммуникации с клиентами, развития цифровых каналов

маркетинга бизнеса, а также присутствия электронных и онлайн видов коммерции бизнеса.

Элемент цифровых каналов маркетинга компании отражает ее способность использовать различные методы маркетинга для привлечения клиентов к своим продуктам. Опыт использования цифровых продуктов позволяет оценить, насколько компания развита в цифровом плане и насколько эффективно она функционирует. Элемент электронной коммерции компании отражает ее возможности в вопросе продаж через различные электронные каналы взаимодействия с клиентами. Активное участие бизнеса в медиа-повестке общества отражает ее активность и открытость для клиентов и акционеров. Элемент присутствия цифровых способов коммуникации с клиентами компании позволяет увеличить клиентскую базу компании, поднять качество и эффективность таких коммуникаций, опираясь на преимущества использования современных цифровых продуктов.

Как указано в исследовании Г. Вестермана [70], цифровые инновации приводят к трансформации ключевых областей в организациях, включая бизнес-модель, операционные процессы и клиентский опыт. Бизнес-модель компании расширяется за счет улучшения продуктового портфеля, перехода к цифровому формату обслуживания. Эти цифровые преобразования помогают преодолеть ограничения, существующие в организациях, и войти на глобальный рынок товаров и услуг. Кроме того, новые цифровые продукты часто дополняют предыдущий ассортимент компании. Г. Вестерман [70] также отмечает, что переход на цифровые технологии влечет за собой замену интернет-сайтов компаний мобильными приложениями.

Второй блок изменений связан с улучшением операционных процессов, включающих цифровую трансформацию операционной деятельности компании. Это включает в себя применение новых аналитических методов, повышение эффективности бизнеса, обмен знаниями и ускорение коммуникации, а также повышение прозрачности работы. Цифровые инновации позволяют автоматизировать не только производственные

процессы, но и задачи, ранее выполнявшиеся с участием людей. Цифровая трансформация также способствует более эффективному управлению, поскольку собираемые и хранимые данные обеспечивают прозрачность всей производственной цепочки и детализацию функций компании. Кроме того, менеджеры могут оперировать реальными данными, часто близкими к реальному времени, и анализировать операционные показатели компании. В работе П. Вилла с соавторами [140] указывается на то, что современные инструменты анализа данных позволяют глубже погрузиться в операционные процессы компании и получить глубокие знания о компании и ее клиентах, что приводит к стратегическому лидерству в отрасли.

Развитие клиентского опыта с помощью применения современных цифровых продуктов способно улучшить и углубить взаимодействие с клиентами. В отличие от изменений в операционных процессах, которые в основном являются внутренними и незаметными для третьих сторон, изменение клиентского опыта более заметно для внешних пользователей. Понимание клиентов является важным аспектом для организаций. Глубокий анализ половозрастных характеристик клиентов может помочь улучшить процессы взаимодействия с клиентами, маркетинг и цифровые продажи. Организации могут запускать социальные медиа-кампании, нацеленные на конкретную аудиторию, для продвижения новых продуктов. Кроме того, важно обновлять точки контакта с клиентами, например, обновлять службы поддержки. Создание онлайн-сообществ, где пользователи могут обмениваться опытом использования продукта и поддерживать связь друг с другом, способствует укреплению и расширению бренда. Организации также инвестируют в современные способы анализа данных в целях повышения знаний компании о своих ключевых клиентах. Г. Вестерман [70] утверждает, что использование современных способов анализа данных компании способствует более адресной доставке маркетинговой информации до клиента и повышению персонализации продуктов и услуг, повышая лояльность конечных потребителей.

Относительно модели, предложенной Л. Бликсен-Финеке и его коллегами [67], которая отражает цифровую зрелость компании, можно представить ее в виде формулы (5)

$$ЦЗ_i = 0,2ЦМ_i + 0,2ЦП_i + 0,2ЕК_i + 0,15КО_i + 0,15М_i + 0,1СС_i, \quad (5)$$

где ЦМ – оценка элемента цифрового маркетинга компании;

ЦП – оценка элемента уровня работы с современными цифровыми продуктами провайдеров услуг;

ЕК – оценка элемента уровня развития электронной коммерции компании;

КО – оценка элемента уровня клиентского опыта компании;

М – оценка элемента уровня развития цифровых мобильных технологий компании;

СС – оценка элемента уровня развития социального взаимодействия со стейкхолдерами компании.

Использование индекса цифровой зрелости, построенного на основе модели Л. Бликсен-Финеке с соавторами, несет как свои преимущества, так и недостатки. Сначала о преимуществах. Во-первых, данный индекс удовлетворяет задаче сравнения компаний-эмитентов акций по уровню цифровой зрелости. Во-вторых, возможность расчета индекса на ежегодной основе соответствует задаче построения временных рядов и проведения на этой основе регрессионного анализа. В-третьих, индекс комплексный и оценивает разные стороны цифровой трансформации. В-четвертых, подобный индекс успешно использовался в научных исследованиях. В-пятых, применение подхода, основанного на построении подобного индекса отчасти обеспечивает сравнимость конечных результатов различных исследований, в том числе относящихся к разным рынкам.

В то же время, укажем на недостатки обсуждаемого подхода. Во-первых, индекс не стандартизирован. Во-вторых, в работе Л. Бликсен-Финеке он

используется применительно к анализу ограниченного списка стран и компаний и, к сожалению, российские компании не покрываются создателями индекса. В-третьих, говоря об индексе, построенном в работе [67], приходится утверждать, что он обладает субъективностью оценок, все показатели индекса оцениваются экспертным способом. В-четвертых, применительно к тому же случаю использования индекса можно указать на отсутствие ответа на вопрос об обоснованности весов составляющих индекс компонентов.

В научной литературе недавно появилось несколько индексов цифровой зрелости, которые имеют аналогичную представленному выше индексу структуру. В русскоязычных исследованиях, посвященных оценке уровня цифровой зрелости, отражаются такие элементы, как цифровизация маркетинга, опыт использования современных цифровых технологий, электронная коммерция, социальные способы взаимодействия со стейкхолдерами, цифровые технологии управления операционной деятельностью компании. Как указывается в исследованиях В. А. Черкасовой и Г. А. Слепушенко, а также Э.И. Гибадуллина, построение модели индекса цифровой зрелости применительно к анализу российского рынка можно встретить в исследованиях НИУ ВШЭ, консалтинговых компаний KPMG, McKinsey, а также ряда банков, в том числе банка Открытие [28;16]. Предлагаемые подходы аналогичны модели индекса Бликсен-Финке, но используют равные веса каждой переменной вместо дифференцированных.

Обобщая проанализированные источники, находим, что расчета индекса цифровой зрелости строится по модели простой арифметической средней в виде формулы (6)

$$\text{ИЦ} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \quad (6)$$

где n – количество переменных;

i – номер переменной;

X_i – значение переменной i , принимающее значения в диапазоне 0–100.

В настоящем исследовании модифицируется методика составления индекса цифровой зрелости Л. Бликсен-Финеке и соавторов [67] (модификация методики Л. Бликсен-Финеке предложена Э.И. Гибадуллиним [16]). Анализ элементов цифровой трансформации, проведенный в параграфе 1.2, позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования элементов индекса. Снижение субъективности при оценке значений каждого из элементов индекса может быть достигнуто за счет использования техники ранжирования компаний по анализируемому операционному показателю, который входит в агрегированный показатель индекса цифровой зрелости компании. Исходя из этого, каждой компании присваивается уникальный ранг по метрике (каждому элементу) цифровой зрелости. Это позволяет получить уникальное значение для каждой переменной, основываясь на соответствующем ранге в ряде анализируемых компаний. Также, для уменьшения влияния экспертной субъективности на результат исследования, при расчете индекса цифровой зрелости предлагается использовать равные веса для каждого элемента. Различия между авторским индексом цифровой зрелости и аналогичным индексом Л. Бликсен-Финеке можно увидеть на рисунке 7.



Источник: составлено автором по материалам [67].

Рисунок 7 – Сравнение индексов цифровой зрелости автора и Л. Бликсен-Финеке

Детализируем авторский подход к составлению индекса цифровой зрелости. Обратимся к анализу направлений бизнеса, подверженных изменениям в связи с цифровой трансформацией, представленному в первой главе данного исследования. Как указано на рисунке 2, можно выделить шесть основных направлений бизнеса, подверженных процессу цифровой трансформации: цифровые продукты, персонал, процессы, данные и модели, инфраструктура и сервисы, культура и способы взаимодействия со стейкхолдерами компании. Исходя из этих данных, для разработки авторского индекса цифровой зрелости компании предлагается использовать нормированные числовые метрики, отражающие каждый из упомянутых выше элементов цифровой трансформации.

С учетом интересов эмитента акций, повышение его конкурентоспособности может быть достигнуто разными путями, но наиболее надежным из них является создание уникального продукта, который трудно заменить или скопировать в короткие сроки. Цифровая трансформация открывает возможности для разработки новых продуктов, обладающих высокой и легкой масштабируемостью, а также способностью быстрой кастомизации под различные группы потребителей.

При этом, исследования Дж. Вроблевски [152] и В. А. Черкасовой с Г.А. Слепушенко [28] указывают на наибольший эффект от цифровой трансформации среди предприятий, имеющих высокий уровень цифровой зрелости. Такие компании в сферах финансов, технологий или связи сталкиваются с неотложной потребностью в цифровой трансформации, и замедление в этом процессе может серьезно отразиться на их позициях в рейтинге. Это объясняется сильной зависимостью от розничных продаж и взаимодействия с конечными покупателями. В связи с этим, компаниям из данных отраслей крайне важно внедрять и усовершенствовать свои цифровые продукты. В качестве прокси-фактора, способного учесть фактор повышения конкурентоспособности для компаний в сферах финансов, технологий и связи,

был выбран бинарный числовой показатель наличия/отсутствия уникального цифрового продукта в продуктовом портфеле компании.

Компании, деятельность которых удалена от розничного сектора, часто не обладают уникальным цифровым продуктом и не могут достичь такого статуса. Поэтому для оценки их конкурентоспособности предлагается использовать бинарный показатель. В данном случае для таких компаний важны себестоимость производства и высокая эффективность по сравнению с конкурентами.

На сегодняшний день большинство компаний активно применяют технологии искусственного интеллекта в производственных процессах с целью сокращения затрат и повышения прибыльности и производительности. Например, бизнес VisionLabs основан на созданной компанией технологии распознавания лиц по биометрии. В технологическом решении компании используется технология нейронных сетей, способная анализировать в режиме реального времени миллионы опорных точек на лице человека, что способствует идентификации лица по фотоматериалам любого качества. Данная технология крайне популярна. В настоящее время ее используют более 40 отечественных финансовых организации. Данная платформа позволяет, в частности, ускорять и упрощать процесс авторизации клиентов и перевода денежных средств. ПАО Сбербанк после создания специальной лаборатории искусственного интеллекта активно использует технологии искусственного интеллекта в своей ежедневной деятельности.

Технологии искусственного интеллекта, робототехники и машинного обучения обладают высоким потенциалом применения в целях автоматизации производственных процессов. Примером такого применения является автономный робот NVIDIA, используемый в розничной торговле. Компьютерные алгоритмы и системы компьютерного зрения, присутствующие в этом роботе, обеспечивают автоматизированную инвентаризацию. Робототехника способствует повышению продуктивности персонала компании и упрощает, а также ускоряет процесс инвентаризации

запасов бизнеса. Применение лазерных сенсоров и роботов на промышленных предприятиях также способствует сокращению излишков производства и т.д.

Для отражения уровня конкурентоспособности во всех отраслях, кроме финансов, технологий или связи, согласно предлагаемой нами методике, могут использоваться бинарные показатели, способные учесть наличие или отсутствие применения технологий робототехники, искусственного интеллекта и интернета вещей в производственной деятельности фирм.

В целом, описанные аспекты цифровой трансформации, включая элементы цифрового продукта и цифровизации бизнес-процессов, охватывают основные процессы, влияющие на результативности бизнеса и подходят для включения в композитный индекс цифровой зрелости.

Оценка элемента цифрового лидерства компании производится с помощью использования бинарного показателя наличия или отсутствия корпоративной программы цифровой трансформации компании. Отметим, что, как указывалось выше, топ-менеджмент должен быть заинтересован в трансформации бизнеса и своей деятельностью давать сигналы акционерам компании. Положения о цифровой трансформации бизнеса в корпоративной стратегии бизнеса и отдельной стратегии цифровой трансформации бизнеса отражают долгосрочные тренды развития компании не только в ее технологической составляющей, но и в способах менеджмента компании. Более того, стратегия компании выражает ее стремление к изменениям, развитию и адаптации к реалиям цифровой экономики с целью стать отраслевыми лидерами.

Этот элемент индекса цифровой зрелости, связанный с цифровым лидерством, отражает заинтересованность компании в цифровой трансформации и оцифровке всех ее данных. Таким образом, данный показатель охватывает элементы цифровой трансформации, связанные с обработкой данных и использованием моделей.

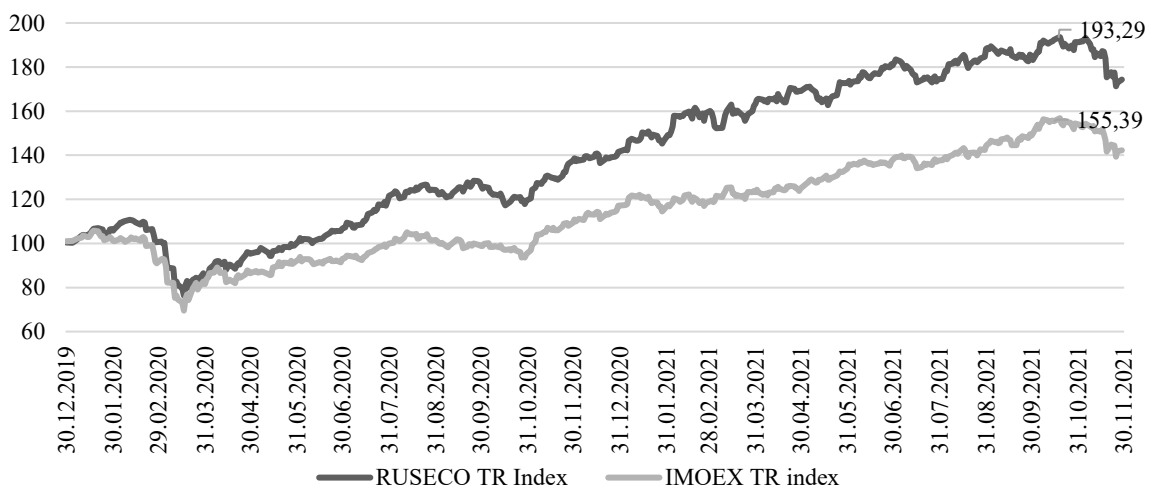
Как показывает анализ элементов цифровой трансформации, одним из ключевых факторов успешного изменения компании является персонал и его

готовность принять современные практики работы. Для учета этого элемента цифровой трансформации предлагается использовать бинарный показатель, отражающий наличие в компании практик удаленной работы и применение agile подхода. Успех agile подхода подтверждается исследованием М. Анохиной и коллег [12]. Например, американская компания IBM внедрила agile подходы во все бизнес подразделения компании для более быстрой коммуникации внутри команд и внедрения современных цифровых продуктов во все сферы деятельности бизнеса. Данные изменения позволили увеличить выручку компании на 15% [12]. Другой пример, это цифровой офис Digital Studio от компании KLM Royal Dutch Airlines созданный в процессе цифровой трансформации компании. Использование в рамках цифрового офиса технологии Scrum позволило компании внедрить в короткие сроки новые цифровые технологии в области виртуальной и дополненной реальности в бизнес-процессы компании[101].

Проведенное исследование показывает, что цифровая открытость организации перед клиентами, инвесторами, государственными органами и другими внешними по отношению к компании субъектами способствует увеличению общественного интереса к деятельности компании, обеспечивает всеобщий и быстрый доступ к информации о деятельности бизнеса и повышает доверия к деятельности менеджмента и сотрудников компании. В связи с этим, предлагается добавить дополнительный элемент в разрабатываемый индекс цифровой зрелости – количество подписчиков в корпоративных социальных сетях. Этот показатель отражает элемент культуры и взаимодействия с внешними заинтересованными сторонами в рамках цифровой трансформации.

Одним из важных признаков проходящей успешно цифровой трансформации является возникающий вследствие этого сетевой эффект от развития компании и ее продуктов и услуг. Увеличение числа пользователей компании повышает адресность и качество реализуемого продукт или услуги компании, что также повышает количество потребителей компании.

Этот эффект часто связывают с понятием бизнес-экосистемы, где удобная экосистема обеспечивает преимущества и удобство для потребителей. Развитие экосистемы услуг и продуктов компании увеличивает клиентскую базу и расширяет продуктовую линейку компании. Элементы экосистемы компании, задействуют общую инфраструктуру и клиентскую базу способны быстро расти и адаптироваться к различным потребителям. Кроме того, динамика индекса российских экосистем, составленного А. Е. Абрамовым и М. И. Черновой, указывает на то, что доходность портфеля компаний с наличием экосистемы значительно выше доходности портфеля, образующего индекс широкого рынка. Рисунок 8 позволяет увидеть, что полная историческая доходность акций компаний с наличием экосистемы на 24% выше, доходности широкого рынка. Данный анализ охватывает период с начала 2020 года до ноября 2021 года, чтобы учесть влияние пандемии COVID-19 и первоначальных слухов о СВО на статистические выбросы.



Источник: составлено автором по материалам [156].

Рисунок 8 – Сравнение полной исторической доходности акций компаний, входящих в индекс экосистем России (Ruseco) и индекса МосБиржи (IMOEX)

Таким образом, последним элементом авторского индекса цифровой зрелости является бинарный показатель присутствия или отсутствия экосистемы продуктов и услуг компании вокруг цифрового ядра бизнеса. Этот показатель дает возможность учесть сетевой эффект, который возникает у компаний, прошедших цифровую трансформацию и покрыть элемент

«инфраструктура и сервисы» цифровой трансформации. Как указывалось выше, при наличии сетевого эффекта компания может привлекать больше пользователей, что ведет к увеличению активности и взаимодействия на платформе. Большое количество пользователей привлекает больше контента, товаров или услуг, что делает платформу более привлекательной для новых пользователей. Также сетевой эффект может способствовать созданию позитивной обратной связи, где улучшение продукта или услуги приводит к привлечению еще большего количества пользователей. Сетевой эффект может стать сильным конкурентным преимуществом для цифровых компаний. Он может способствовать удержанию пользователей, увеличению дохода и росту рыночной доли. Однако, для достижения сетевого эффекта необходимо достаточное количество пользователей, а также создание ценности для клиентов компании и удовлетворение их потребностей.

Таким образом, выбранные способы измерения различных аспектов уровня цифровой зрелости представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Подход к измерению компонент уровня цифровой зрелости

Компонент индекса цифровой зрелости	Соответствующее направление, подверженное цифровой трансформации	Предлагаемый числовой показатель
Уровень конкурентоспособности	Цифровой продукт/ Процессы	Вариативный показатель для разных отраслей. Бинарный показатель: наличия/отсутствия уникального цифрового продукта компании (для отраслей финансы, связь и ИТ); наличия/отсутствия внедрения технологий робототехники и интернета вещей в производственном процессе и технологии искусственного интеллекта в бизнес процессы компании (для остальных отраслей)
Уровень технологического лидерства	Данные и модели	Бинарный показатель: наличие долгосрочной программы цифровой трансформации бизнеса в корпоративной стратегии развития бизнеса
Уровень цифровизации подходов работы с персоналом компании	Персонал	Бинарный показатель: наличие возможности удаленной работы персонала и agile подходов в компании
Уровень клиентского опыта и динамики числа клиентов	Культура и способы взаимодействия со стейкхолдерами компании	Нормализованный количественный показатель: количество подписчиков в корпоративных соц. сетях в сравнении со среднеотраслевым значением
Уровень сетевого эффекта	Инфраструктура и сервисы	Бинарный показатель: наличие экосистемы

Источник: составлено автором.

В процессе расчета авторского индекса цифровой зрелости компании каждый элемент нормируется и ранжируется в целях сравнения эмитентов по каждому из элементов индекса. Каждому элементу индекса для каждой компании присваивается балл и ранг исходя из ее положения в ранжированном списке анализируемых компаний. Бинарный показатель равен 0 либо 1, количественный показатель нормируется и представляется в виде десятичной дроби (чем ближе значение показателя компании к 1, тем выше ранг этой компании).

Таким образом авторский индекс цифровой зрелости компании, разработанный и применяемый в данном исследовании представлен в формуле (7)

$$\text{ЦЗ}_i = (\text{УК}_i + \text{ТЛ}_i + \text{РП}_i + \text{КО}_i + \text{СЭ}_i)/5, \quad (7)$$

где ЦЗ – оценка цифровой зрелости компании;

УК – оценка уровня конкурентоспособности;

ТЛ – оценка уровня технологического лидерства;

РП – оценка уровня цифровизации HR-процессов компании;

КО – оценка уровня клиентского опыта;

СЭ – оценка уровня сетевого эффекта.

Как видно, авторский индекс цифровой зрелости, применяемый в данном исследовании, включает в себя пять равнозвешенных элементов:

1) показатель конкурентоспособности, который измеряется бинарным способом в зависимости от ответа на вопрос о наличии или отсутствии уникального цифрового продукта в продуктовой линейке компании (для компаний финансовой, телекоммуникационной и информационно-технологической отраслей) или наличия/отсутствия технологий роботизации и интернета вещей производственных процессов, а также искусственного интеллекта в операционной деятельности бизнеса;

2) показатель технологического лидерства, который выражается с помощью бинарной переменной, показывая наличие или отсутствие положений, касающихся цифровой трансформации, в корпоративной стратегии развития бизнеса, которая опубликована на официальном сайте эмитента;

3) показатель уровня цифровизации подходов к работе с персоналом компании, который выражается бинарным значением наличия или отсутствия возможности удаленной работы персонала и применения гибких agile подходов в компании;

4) показатель уровня клиентского опыта, рассчитываемый с помощью нормализованного значения коэффициента отношения количества подписчиков в корпоративных социальных сетях компании (Telegram и YouTube) к среднему значению в отрасли;

5) показатель сетевого эффекта, который выражается бинарным значением наличия или отсутствия собственной экосистемы компании.

Каждый из этих показателей в нашем индексе цифровой зрелости имеет равный вес.

Реализованный подход расширяет спектр учитываемых аспектов цифровой трансформации бизнеса (в сравнении с методикой Л. Бликсен-Финеке и соавторов [67]) и предлагает использование в том числе количественных показателей оценки элементов цифровой зрелости компании. Данная методика позволяет оценить эмитентов на разных рынках и применить стандартные методы анализа зависимости показателей деятельности и цен акций компаний от их уровня цифровой зрелости при анализе рынка акций.

2.2 Многофакторная модель ценообразования на российском рынке акций с учетом цифровой премии

Современные модели количественной оценки влияния уровня цифровой зрелости в ценах акций позволяют выявить ценовую аномалию, связанную с цифровой премией, а также выявить уровень значимости данной аномалии на

разных рынках в разные периоды времени. Более того, выявленная цифровая премия создает предпосылки для модернизации текущих многофакторных моделей ценообразования и создания факторной стратегии инвестирования исходя из выбора портфелей с акциями компаний, обладающих высоким уровнем цифровой зрелости.

Как указывалось в первой главе данного исследования, эмпирические модели ценообразования Ю. Фамы и К. Френча, А. Киина и Р. Петерсона, Л. Пастора и Р. Штамбау позволяют получить наиболее приближенные результаты прогнозов цен на тот или иной актив.

В то же время в силу недостаточной широты разработки проблемы ценообразования на рынке финансовых активов в отечественной научной литературе, можно найти ограниченное количество исследований, в которых авторы пытаются проверить современные многофакторные модели на отечественных данных. Среди наиболее цитируемых и значимых работ можно выделить исследования А. Абрамова и др. [11] и К. Криничанского и др. [23]. Наиболее полным, актуальным и охватывающим весь рынок является исследование А. Абрамова, А. Радыгина и М. Черновой, поэтому за основу данного диссертационного исследования взята именно данная работа.

А. Абрамов и др. для анализа цен акций российских эмитентов модернизировали пятифакторную модель ценообразования Фамы-Френча. Авторы дополнительно ввели в авторскую модель фактор ликвидности акций.

Многофакторная модель А. Абрамова была протестирована на данных широкого индекса акций за максимально полный временной горизонт с 1997 года по 2017 год. Тестирование модели проводилось по среднемесячным ценам всех акций, благодаря чему эффект возможных выбросов и шоков внутри месяца сглаживается. Кроме того, выборка включает акции компаний, исключенные из листинга, а скрининг акций компаний производился по всем ценным бумагам, зарегистрированным на российских биржах, в начале каждого года.

Конечный вид модель А. Абрамова с коллегами можно представить в виде формулы (8)

$$r_i = r_f + \alpha + \beta_{i1} * r_{\text{ИА}} + \beta_{i2} * r_{\text{МБ}} + \beta_{i3} * r_{\text{НСВ}} + \beta_{i4} * r_{\text{МОМ}} + \beta_{i5} * r_{\text{Лик}}, \quad (8)$$

где r_i – доходность актива;

$r_{\text{ИА}}$ – разность доходностей рыночного портфеля и безрискового актива;

$r_{\text{МБ}}$ – разность доходностей портфелей акций компаний с малой и большой капитализацией;

$r_{\text{НСВ}}$ – разность доходностей портфелей акций с низким, средним и большим коэффициентом балансовой стоимости к рыночной;

$r_{\text{МОМ}}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем моментум эффекта;

$r_{\text{Лик}}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем ликвидности акций;

β_i – чувствительность фактора;

α – доходность актива без учета влияния всех факторов модели.

Выводы исследователей говорят о том, что на российском рынке акций фундаментальные показатели эмитентов влияют на историческую доходность акций, что благоприятствует применению методов факторного инвестирования на отечественном фондовом рынке. В частности, авторы выявили, что спред в доходности портфеля с фактором размера в среднем составляет около 1%. Аналогичный показатель для фактора стоимости составляет 1,75%, для фактора моментум – 0,55% и для фактора ликвидности – 1,99%.

Среднее значение коэффициента детерминации трехфакторной модели для всей выборки за полный период составило 35%, что выше коэффициента детерминации однофакторной модели на 12%. Коэффициент детерминации четырех- и пятифакторной моделей составил 39% и 43% [11].

Таблица 8 – Сравнение значимости факторов, объясняющих доходность акций российских компаний

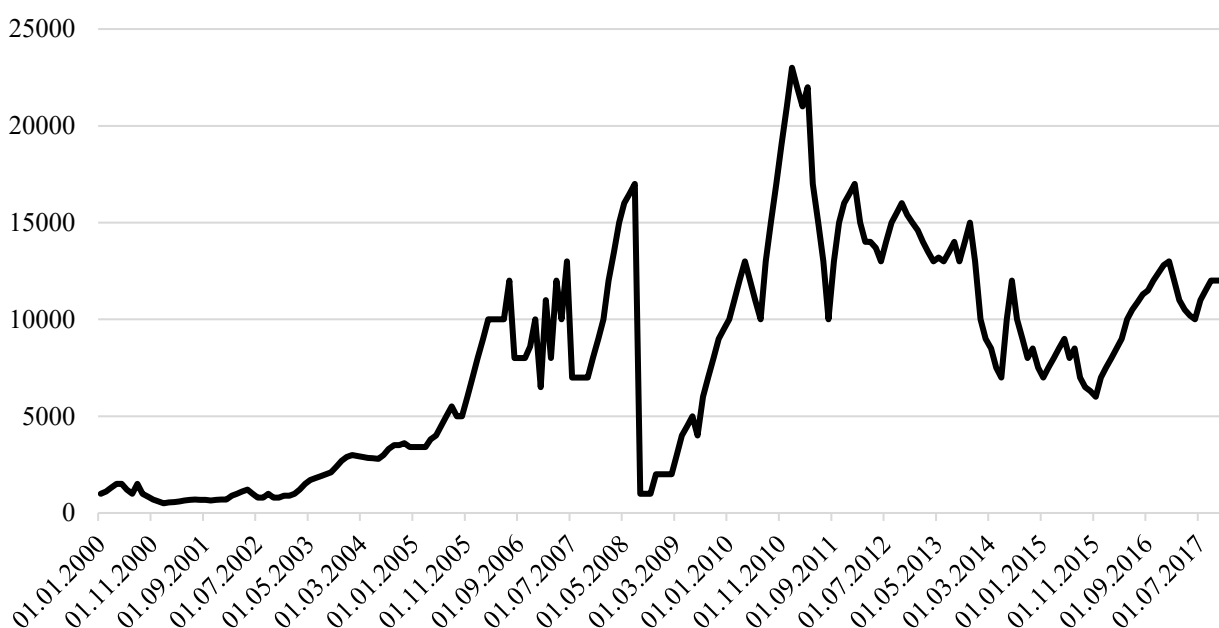
Фактор	Средне месячная доходность, в процентах	Стандартное отклонение за месяц, в процентах	t-статистика
Рынок (Rmrf)	1,77	9,67	2,77
Размер (SMB)	2,74	10,82	3,83
Коэф. балансовой стоимости (HML)	0,84	11,11	1,14
Моментум (MOM)	-1,33	13,80	-1,46
Ликвидность (LIQ)	1,03	9,13	1,7

Источник: составлено по материалам [11].

Факторы рынка, размера компании и ликвидности оказались значимыми на протяжении всего рассматриваемого периода. Влияние фактора стоимости и моментум оказалось незначительным.

Вместе с тем авторы выявили цикличности в статистической значимости факторов. В период роста привлекательности отечественного фондового рынка для внешних инвесторов (1999–2010 гг.) фундаментальные факторы оказывали влияние на цены акций российских эмитентов. В период оттока иностранных инвестиций (2011–2013 гг.) фундаментальные характеристики эмитентов перестали оказывать существенное влияние на их цены.

Данная гипотеза подтверждается данными на рисунке 9.



Источник: составлено автором по материалам [161].

Рисунок 9 – Стоимость активов в иностранных инвестиционных фондах, специализирующихся на инвестициях в акции российских компаний

Как видно из рисунка 9, выделяются три временных периода, отражающих разную активность зарубежных портфельных инвесторов на российском рынке. В период с 2000 года по 2011 год наблюдался активный рост притока иностранных инвестиций (за исключением кризисного времени 2008 года и 2009 года). В период с 2011 года по 2014 год наблюдается обратное явление - снижение иностранных инвестиций. В период с 2014 года до конца анализируемого периода (конец 2017 года) – отсутствие выраженного тренда изменения размера притока иностранных инвестиций в экономику России и отечественный фондовый рынок.

Исходя из всего вышесказанного, исследование А. Абрамова и др. [11] подтверждает выводы исследования Р. Петковой и Л. Джанга [128] о цикличности статистической значимости факторов моделей ценообразования активов.

По результатам исследования А. Абрамова и др., наибольшей объясняющей способностью на российском рынке акций обладает эмпирическая многофакторная модель, включающая в себя в качестве регрессоров следующие риск-факторы: рыночный риск-фактор, факторы стоимости, размера, моментум эффекта и ликвидности. В исследовании отмечается, что статистически значимыми оказались рыночный риск-фактор и факторы размера и ликвидности [11].

Как показано выше, на отечественном рынке уже есть ряд работ по тестированию многофакторных моделей ценообразования на данных российского фондового рынка.

В то же время, на данный момент нет ни одного исследования на отечественном рынке, посвященного изучению влияния фактора цифровой премии. Для изучения связи цифровой зрелости компании с поведением их акций на финансовом рынке обратимся к международному опыту и исследованию Дж. Вроблевски [152].

Подход Дж. Вроблевски основывается на сравнении шести портфелей активов с разной степенью цифровой зрелости.

Доходность каждого из портфелей находится по формуле (9)

$$\mu_{\text{Портфеля}} = \sum_{i=1}^n x_i \mu_i, \quad (9)$$

где $\mu_{\text{Портфеля}}$ – доходность одного из шести портфелей;

μ_i – доходность акций компании i ;

x_i – вес ценной бумаги i в одном из шести портфелей.

Таким образом, доходность каждого из шести инвестиционных портфелей равна средневзвешенной исторической доходности акций компаний, которые входят в анализируемые портфели. Вес каждой анализируемой компании в инвестиционном портфеле равен отношению рыночной капитализации данной компании к капитализации всех компаний, входящих в данный портфель. Таким образом, распределение компаний по показателю капитализации позволяет разделить компаний на два портфеля: портфель, состоящий из акций компаний низкой капитализации (М) и портфель акций компаний высокой капитализации (В). Далее сортировка каждой из компаний происходит исходя из их показателя цифровой зрелости. По этому показателю компании ранжируются и делятся на три части: компании до 30 перцентиля (Н), компании от 30 до 70 перцентиля (С) и компании выше 70 перцентиля (В). Таким образом образуются шесть портфелей: компании малой капитализации с низким уровнем цифровой зрелости (МН), компании малой капитализации со средним уровнем цифровой зрелости (МС), компании малой капитализации с высоким уровнем цифровой зрелости (МВ), компании большой капитализации с низким уровнем цифровой зрелости (ВН), компании большой капитализации со средним уровнем цифровой зрелости (ВС), компании большой капитализации с высоким уровнем цифровой зрелости (ВВ).

Далее, согласно методологии Д. Хиршлейфера [93], рассчитывается ежемесячная скорректированная на размер компании доходность портфелей с

низким, средним или высоким уровнем цифровой зрелости компании, используя формулу (10)

$$\begin{aligned} & \left(\frac{M}{B} + \frac{B}{B}\right)/2 \\ & \left(\frac{M}{C} + \frac{B}{C}\right)/2 \\ & \left(\frac{M}{H} + \frac{B}{H}\right)/2, \end{aligned} \quad (10)$$

где M, B – компании низкой (M) и высокой (B) капитализации;
B, C, H – компании с низким (H), средним (C) и высоким (B) уровнем цифровой зрелости.

Для расчета ежемесячной избыточной доходности портфеля с поправкой на размер, используют ставку по краткосрочным казначейским векселям за соответствующие месяцы.

Более того, Дж. Вроблевски [152] в своем исследовании использует коэффициент Шарпа для того, чтобы проанализировать, существуют ли значительные различия в скорректированной на риск доходности портфеля между различными уровнями цифровой зрелости.

Коэффициент Шарпа рассчитывается по формуле (11)

$$КШ_{\text{Портфель}} = \frac{\bar{\mu}_{\text{портфель}} - \mu_{\text{безрис}}}{\sigma_{\text{портфель}}}, \quad (11)$$

где $КШ_{\text{Портфель}}$ – Коэффициент Шарпа;
 $\bar{\mu}_{\text{портфель}}$ – средняя доходность портфеля;
 $\mu_{\text{безрис}}$ – средняя доходность безрискового портфеля;
 $\sigma_{\text{портфель}}$ – стандартное отклонение портфеля.

Статистическая значимость коэффициентов определяется с помощью использования теста на значимость, предложенный Дж. Джебсоном и Б. Корки [97] и дополненный К. Меммелом [115].

Исходя из анализа актуальных эмпирических многофакторных моделей в целях анализа исторических доходностей акций российских эмитентов, а также способов оценки цифровой премии, в данной диссертационной работе разработана авторская модель ценообразования финансовых активов с учетом цифровой премии. Данная модель представляет собой модификацию пятифакторной модели А. Абрамова и др. [11]. С учетом представленного выше анализа влияния уровня цифровой зрелости на доходность акций компаний, предложено дополнительно ввести в модель фактор цифровой премии, учитывающий, что инвесторы рефлексиируют на уровень цифровой зрелости эмитентов. Кроме этого, предлагается исключить регрессоры, показавшие слабую статистическую значимость в предыдущих оценках и в нашем исследовании: r_{MB} (показатель, отвечающий за фактор стоимости) и r_{MOM} (регрессор, отвечающий за фактор моментум).

Таким образом, мы предлагаем спецификацию четырехфакторной авторской модели в формуле (12)

$$r_i = r_f + \alpha + \beta_{i1} * r_{IA} + \beta_{i2} * r_{MB} + \beta_{i3} * r_{лик} + \beta_{i4} * r_{ЦП}, \quad (12)$$

где r_i – доходность актива;

r_{IA} – разность доходностей рыночного портфеля и безрискового актива;

r_{MB} – разность доходностей портфеля, состоящего из акций компаний малой капитализации и портфеля, состоящего из акций компаний большой капитализации;

$r_{лик}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем ликвидности акций;

$r_{ЦП}$ – разность доходности портфеля, состоящего из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости и портфеля, состоящего из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости;

β_i – чувствительность фактора;

α – доходность актива без учета влияния всех факторов модели.

С учетом опыта тестирования многофакторной модели на отечественном рынке А. Абрамова и др. анализируемый период планируется продлить до 2021 года и разбить анализируемый период на несколько временных промежутков для учета значимости всех факторов на различных временных промежутках.

Для тестирования статистической значимости и прогностической способности авторской модели используются данные о ежемесячной полной доходности с учетом дивидендов компаний российского рынка в период 2017–2021 годов.

Для оценки эффективности авторской четырехфакторной модели на отечественном фондовом рынке сравнивались коэффициенты детерминации авторской модели с классическими многофакторными моделями ценообразования: CAPM, трех- и пятифакторной моделью Фамы-Френча и многофакторной моделью Кархарта.

Авторская модель ценообразования активов с учетом цифровой премии позволяет учесть уровень цифровой зрелости компании в доходности ее акций. Данная премия позволяет актуализировать эмпирические модели ценообразования в условиях цифровой трансформации глобальной экономики и повысить точность текущих моделей ценообразования на финансовых рынках.

Таким образом, во второй главе данного исследования на основе анализа влияния цифровой трансформации на бизнес компаний и котировки акций предложено авторское определение понятия цифровой премии в ценах акций и определены предпосылки существования данной премии.

Предложена авторская методика оценки цифровой зрелости компании, определены ее составляющие на основе анализа причин возникновения цифровой премии. Данная методика позволяет определить уровень цифровой зрелости любого эмитента на любом рынке глобальной экономики с учетом различных региональных специфик.

Разобраны методы учета уровня цифровой зрелости. Проанализирован инструментарий для выявления связи между уровнем цифровой зрелости компании и доходностью ее акций.

Представлен опыт построения и тестирования многофакторных моделей на отечественном рынке, проанализированы статистически значимые факторы и выявлена специфика методики тестирования данных российского рынка акций.

Усовершенствованы эмпирические модели ценообразования путем дополнительного включения в них цифровой премии, что способствует повышению их точности и надежности. Показано, что выявленная цифровая премия способствует развитию факторного инвестирования на отечественном рынке и позволяет создавать новые инструменты коллективных инвестиций на основе уровня цифровой зрелости компаний.

Глава 3

Цифровая премия и ее влияние на историческую доходность акций российских эмитентов

3.1 Ранжирование российских эмитентов с помощью индекса цифровой зрелости

Одним из ключевых элементов данного исследования является способ ранжирования акций эмитентов на разные портфели по ключевой характеристике компании. Причем стоит отметить, что оценка риск-фактора путем деления акций компаний на разные портфели по определенной характеристике эмитента была предложена в фундаментальном для тематики многофакторных моделей ценообразования финансовых активов исследовании Ю. Фамы и К. Френча [78]. Однако, в эпоху цифровой трансформации и развития информационных технологий, традиционные методы ранжирования акций компаний сталкиваются с вызовами адаптации к новой реальности.

В этом контексте, индекс цифровой зрелости может стать значимым инструментом для ранжирования компаний в контексте их цифрового развития. Таким образом, для тестирования предложенной во второй главе гипотезы о существовании эффекта цифровой премии в ценах акций использована методы, описанные в исследовании Э.И. Гибадуллина [17], а объектом анализа был выбран российский рынок акций как пример развивающегося рынка. Российская ИТ-школа является одной из самых передовых в мире. Большое количество ИТ-гигантов начало свою деятельность именно в России. Это Телеграм, Вконтакте, ООО Яндекс, «Лаборатория Касперского» и другие. Создатели Google также имеют русские корни. Указанные выше компании являются пионерами цифровой трансформации на отечественном рынке. К тому же, прошедшая цифровая трансформация в компаниях Северсталь и ММК позволила повысить

эффективность добычи компаний и достичь глобального лидерства по себестоимости добычи полезных ископаемых. Активно идет процесс цифровой трансформации в наиболее консервативном секторе – финансовом. Сбербанк и Тинкофф банк являются одними из лидеров не только на отечественном, но и на мировом рынке в вопросе цифрового опыта клиентов. В то же время, цифровая трансформация является источником повышенных рисков для акционеров компаний, проходящих трансформационные процессы. Все это создает предпосылки для того, что в ценах российских акций может наблюдаться цифровая премия.

Для проведения эмпирического исследования сформирована выборка отечественных компаний по указанным ниже критериям с обоснованием каждого из них.

Первый критерий – компания должна быть публичной, а ее акции можно купить на бирже с использованием отечественной инфраструктуры. Данный критерий ограничивает выборку компаниями, акции которых можно купить, став акционерами компании, что повышает практическую ценность исследования. Более того, публичные компании наиболее открыты в плане предоставления общедоступной информации и выпускают ежегодные финансовые отчеты, годовые отчеты, долгосрочные стратегии, а также на регулярной основе проводят звонки с текущими акционерами компании, донося до внешних пользователей виденье компании по тем или иным вопросам, что обеспечивает более легкий доступ к анализируемой информации.

Второй критерий определен следующим образом: основное место экономической деятельности компании либо место регистрации компании – Российская Федерация. Данный критерий позволяет обеспечить однородность выборки, ввиду того, что анализируемые компании осуществляют собственную деятельность в общих законодательных рамках, а также схожей институциональной среде.

Что касается периода для проведения анализа, то он ограничен 10 годами с 2012 года по 2021 год. Нижняя граница периода исследования была установлена ноябрем 2012 года. Период, предшествующий 2012 году можно считать стадией формирования фондового рынка в России с основным пулом первичных размещений, поступательным притоком иностранных инвестиций, установлением институциональной среды, завершённый созданием в 2012 году в стране института центрального депозитария. Наконец, появление цифровых продуктов и цифровой трансформации экономики также относится к 2012 году, о чем говорит то, что именно в корпоративных отчетах за этот год впервые начали появляться свидетельства цифровой трансформации.

Дополнительно укажем, что цифровой трансформации экономики в России предшествовала разработка Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации (заседание президиума Госсовета от июля 2008 года), за которой, в конце 2010 года последовало принятие Государственной программы «Информационное общество» на период с 2011 года по 2020 год (распоряжение Правительства России № 1815-р). Данный документ закладывал основу для создания эффективной системы использования информационных технологий и успешной цифровой трансформации отечественной экономики. Первые плоды данной программы начали появляться с конца 2012 года, когда компании начали указывать пункты о цифровой трансформации бизнеса в своих долгосрочных программах развития.

В панель данных включались котировки компаний спустя один год после первичного размещения акций компаний на фондовом рынке России. Также в выборке остались компании, которые торговались на бирже хотя бы на протяжении пяти лет, что повышает устойчивость статистических данных.

В качестве безрискового актива в данном исследовании используется показатель доходности ОФЗ с дюрацией, равной одному году. Стоит отметить, что в исследовании А. Абрамова и др. [11] в качестве показателя доходности безрискового актива использовался показатель краткосрочных депозитов от

полугода до года в целях снижения волатильности данного показателя. Так как период анализа в данном исследовании ограничен снизу 2012 годом ввиду связи этого периода с началом цифровой трансформации экономики было принято использовать классический показатель доходности государственных облигаций, так как после 2012 года волатильность данного показателя значительно снижается. Более того, начатый в 2013 году процесс отзыва банковских лицензий снизил количество банков примерно в 2,5 раза (894 банка в июне 2013 года против 368 банков на 1 февраля 2022 года), что безусловно повлияло на ставки фондирования для банков. В то же время, стоит указать и на аргументы против использования ставки по краткосрочным ОФЗ в качестве безрискового актива – волна экономических санкций в 2014 году, вызвавшая пересмотр кредитного рейтинга страны и повышение ключевой ставки Банка России. Учитывая недостатки обоих показателей, которые возможно использовать в качестве доходности безрискового актива, автор остановился на ставке бескупонной доходности государственных облигаций с дюрацией на уровне одного года ввиду общепринятости такого подхода в международной научной литературе.

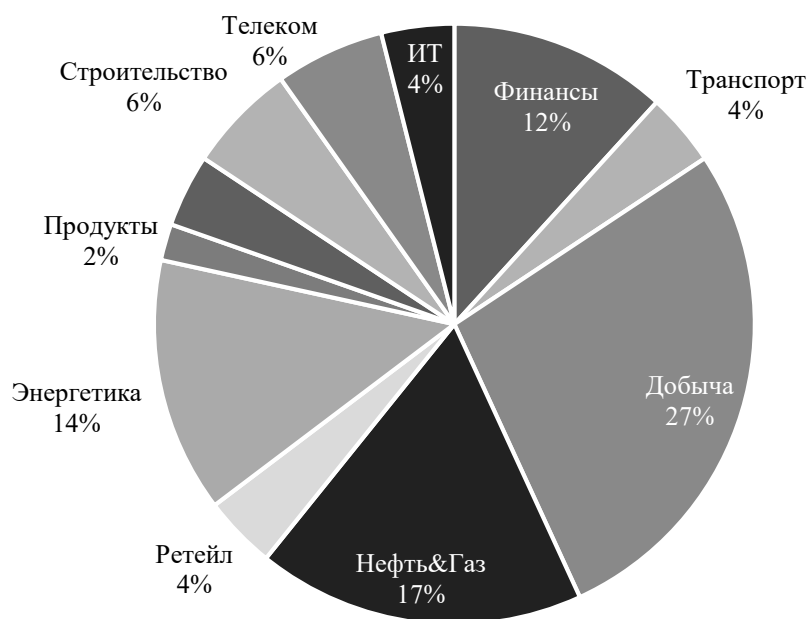
Далее укажем, что подразумевается в исследовании под термином «доходность акций». В этом качестве используется полная доходность акции с учетом курсовых разниц и дивидендной доходности конкретной ценной бумаги.

Отечественный рынок в анализируемый период характеризовался высоким уровнем дивидендных выплат. Для некоторых эмитентов дивидендная доходность в разы превышает рыночную доходность бумаги, поэтому было принято решение учитывать в том числе и дивидендную доходность ценной бумаги для полного охвата рынка.

Для создания выборки и скрининга российских эмитентов использовалась база данных брокерской компании АО Инвестиционная компания ФИНАМ [155]. Количественные и качественные данные компаний собирались из корпоративных отчетов, общедоступных выступлений

представителей компании, а также из годовых отчетов компаний и их опубликованных на официальных сайтах долгосрочных стратегий развития бизнеса. Новости о компаниях агрегировались с сайтов компаний и отечественных новостных ресурсов.

Для проверки гипотезы о существовании цифровой премии собрана первоначальная выборка из компаний, которые имели котировки акций в период с 1993 года по 2022 год. Она составила 69 компаний. После выбора компаний по указанным выше критериям в выборке осталась 51 компания. Секторальная структура компаний, попавших в выборку показана на рисунке 10, а с полным перечнем компаний, попавших в окончательную выборку можно ознакомиться в приложении А данного исследования.

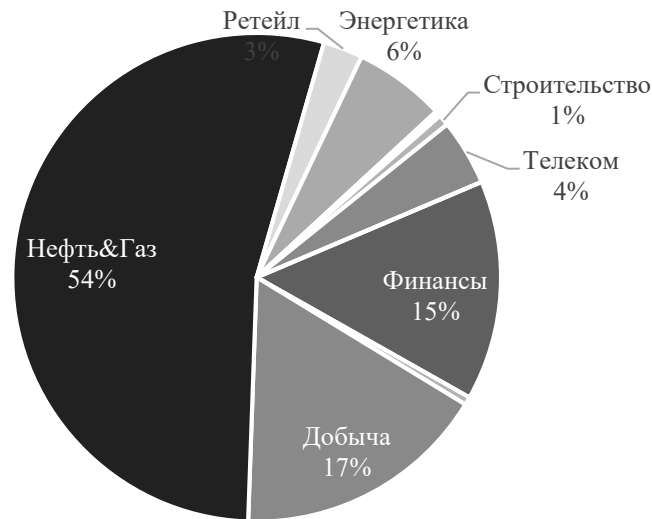


Источник: составлено автором.

Рисунок 10 – Структура выборки в разрезе секторов экономики по количеству эмитентов

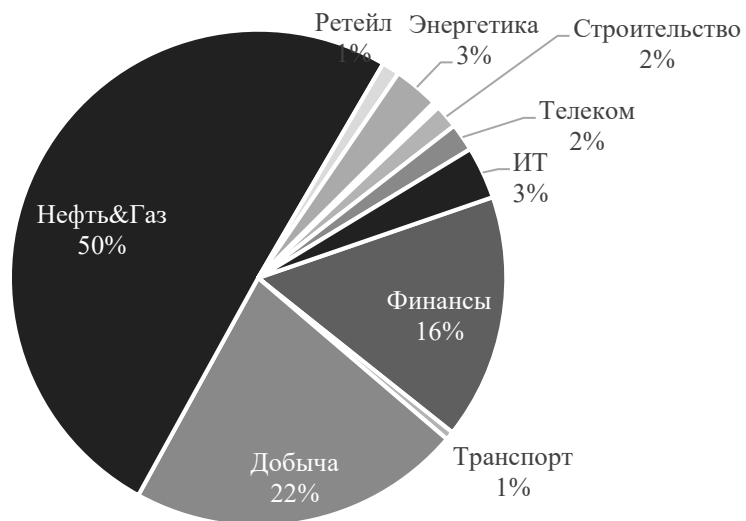
Ввиду высокой зависимости отечественной экономики от продажи природных ресурсов большая часть компаний так или иначе связана с добывающей промышленностью. Большая доля компаний, попавших в выборку, представляют сектор добычи различных металлов, а именно 27%. Вторым по представленности сектором экономики является отрасль Нефти и газа - 17%. Энергетика и финансы на 3 месте с долями в 14% и 12%

соответственно. В то же время сектора ИТ и Телекоммуникации составляют 10% выборки.



Источник: составлено автором.

Рисунок 11 – Структура выборки в разрезе секторов экономики по капитализации на ноябрь 2012 года



Источник: составлено автором.

Рисунок 12 – Структура выборки в разрезе секторов экономики по капитализации на ноябрь 2022 года

В то же время, если посмотреть на структуру компаний в выборке по капитализации на рисунках 11 и 12, отчетливо видна сильная концентрация отечественной экономики на компаниях в секторе нефти и газа. Так, в 2012 году доля нефтегазовых компаний составляет 54%, в то время как к 2022 году доля опускается до 50%, но по-прежнему составляет половину всего рынка. Положительная динамика наблюдается в росте доли добывающих компаний,

которые наиболее активно начали процесс цифровой трансформации в 2020 году. Доля добывающих компаний с 2012 года выросла на пять процентов с 17% в 2012 году до 22% в 2022 году. Положительная динамика также наблюдается в росте капитализации ИТ-компаний. В 2012 году их доля составляла менее одного процента, в то время как в 2022 году доля ИТ-компаний составляет уже три процента.

Оценка факторов риска проводилась на среднемесячных ценах акций выборки. Усреднение котировок по месяцам позволяет сгладить статистический эффект шоков внутри месяца и снизить волатильность анализируемых данных. Таким образом, в выборку попало 5 376 наблюдения, что позволяет утверждать о достаточности статистических данных для проведения анализа.

Для взвешивания портфеля применялся подход, основанный на взвешивании доходностей по капитализации компаний. Также для целей сравнения результатов, в данном исследовании представлены результаты при равновзвешенном подходе. Уровень капитализации рассчитывался по данным котировок акций компаний на ту или иную дату, умноженных на среднее количество акций в обращении за каждый месяц. Информация по количеству акций в обращении извлекалась из финансовой отчетности попавших в выборку компаний за анализируемый период.

Расчет факторов для многофакторной модели также проводился по данным финансовых отчетностей компаний. Показатель ликвидности акций того или иного эмитента рассчитывался как объем торгов (данный показатель агрегировался с официального сайта Московской биржи), деленный на количество акций в обращении.

Показатель цифровой зрелости компании рассчитывался исходя из авторской методики составления индекса цифровой зрелости. Все показатели, необходимые для расчета индекса также собирались с сайтов новостных агентств, официальных сайтов и социальных сетей компаний.

Для расчета индекса цифровой зрелости компании применяется формула (9) из второй главы данного исследования.

На основе анализа годовых отчетов эмитентов, выступлений, публикаций в СМИ топ-менеджмента компаний и новостных лент значение бинарного показателя, равное «1», в отношении наличия уникального цифрового продукта в продуктовой линейке было присвоено следующим компаниям: ПАО «Московская Биржа» вследствие наличия у компании уникального продукта цифрового доступа частных инвесторов к биржевым торгам в режиме реального времени; ПАО «МТС» за уникальный цифровой продукт, позволяющий повысить качество коммуникаций между людьми; компании КИВИ ПиЭлСи за уникальный цифровой продукт блокчейн переводов; ПАО «Ростелеком» за широкую линейку цифровых продуктов в области коммуникаций и интернета вещей; ПАО Сбербанк за уникальные цифровые продукты в сфере финтех технологий; компании Яндекс Н.В. за уникальный цифровой продукт в области пассажирских грузоперевозок. Полный список компаний с уникальным цифровым продуктом в их продуктовой линейке представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Список компаний с уникальным цифровым продуктом

Эмитент	Капитализация на конец 2022 г., млрд руб.	Уникальный продукт
ПАО «Московская Биржа»	201	Широко диверсифицированная линейка финтех услуг
ПАО «МТС»	468	Широко диверсифицированная линейка уникальных услуг в сфере телекоммуникаций и финтех
КИВИ ПиЭлСи	25	Широко диверсифицированная линейка финтех услуг
ПАО «Ростелеком»	197	Широко диверсифицированная линейка телеком услуг
ПАО Сбербанк	3 163	Широко диверсифицированная линейка фудтех, финтех, райдтех и прочих розничных услуг
Яндекс Н.В.	645	Широко диверсифицированная линейка фудтех, финтех, райдтех и прочих розничных услуг

Источник: составлено автором по материалам [161].

Аналогичная ситуация наблюдается в отношении показателя применения современных цифровых технологий, таких как искусственный

интеллект, интернет вещей и роботизация, в производственных процессах компаний. Как показано в таблице 10, из выборки компаний с общей капитализацией в 23356 млрд рублей, 25 компаний используют эти современные цифровые технологии в своих производственных процессах.

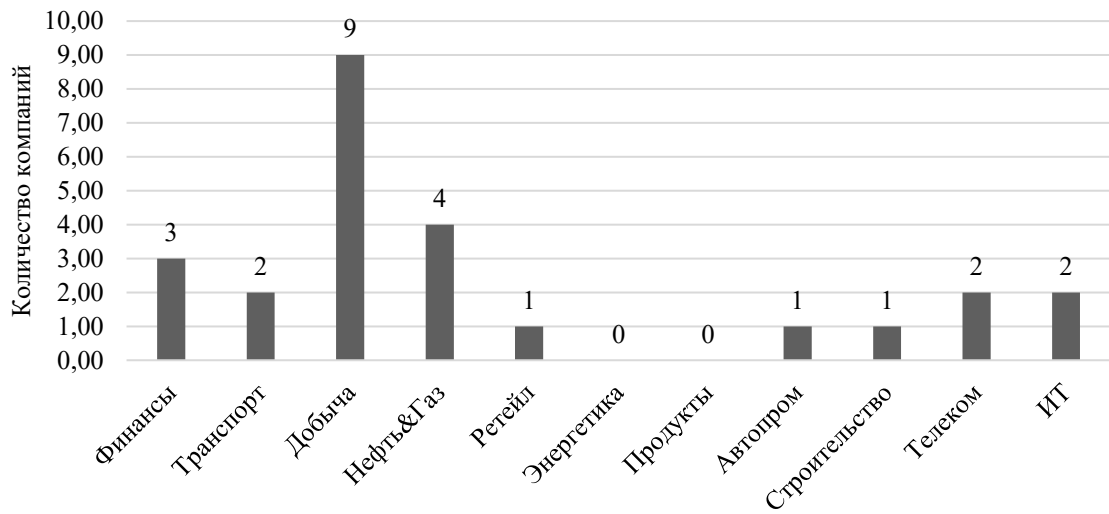
Таблица 10 – Список компаний с наличием цифровых технологий искусственного интеллекта, интернета вещей и роботизации в производственном процессе компании

Эмитент	Капитализация на конец 2022 г., млрд руб.
ПАО «Аэрофлот»	60
ПАО «Акрон»	734
ПАО АК «АЛРОСА»	451
ПАО Банк «Санкт-Петербург»	45
ПАО «Северсталь»	674
ПАО «Газпром»	3 866
ПАО «ГМК «Норильский никель»	2 297
ПАО МЕЧЕЛ	60
ПАО «МАГНИТ»	455
ОАО «КАМАЗ»	59
ПАО «ЛУКОЙЛ»	2 982
ПАО «ММК»	352
ПАО «Московская Биржа»	201
ПАО «МТС»	468
ПАО «НЛМК»	639
ПАО «НМТП»	130
ПАО «НОВАТЭК»	3 154
ПАО «Группа Компаний «ПИК»	392
ПАО «Полус»	994
КИВИ ПиЭлСи	25
ОАО «Распадская»	157
ПАО «Сургутнефтегаз»	1 156
ПАО «Ростелеком»	197
ПАО Сбербанк	3 163
Яндекс Н.В.	645

Источник: составлено автором по материалам [161].

В роли лидеров по данному показателю добывающие компании. Как показано на рисунке 13 девять компаний добывающей отрасли используют современные цифровые продукты в целях снижения собственных расходов производства, что отражается в глобальном лидерстве отечественных добывающих компаний в показателях себестоимости добычи. Также стоит отметить, что 100% ИТ-компаний, указанных в выборке, используют современные цифровые продукты в повседневной деятельности.

На втором месте компании из отраслей телекоммуникаций и добычи с относительными показателями в 67% и 64% соответственно. На третьем месте компании из отраслей ритейла, финансов, транспорта и автопрома с 50%.



Источник: составлено автором.

Рисунок 13 – Распределение бинарного показателя используемых цифровых технологий сокращения издержек по секторам российской экономики

Как указано в таблице 11, примерно половина из анализируемых компаний упомянули о цифровой трансформации бизнеса и цифровом лидерстве в своей долгосрочной стратегии.

Таблица 11 – Список компаний с программой цифровой трансформации в долгосрочной стратегии компании

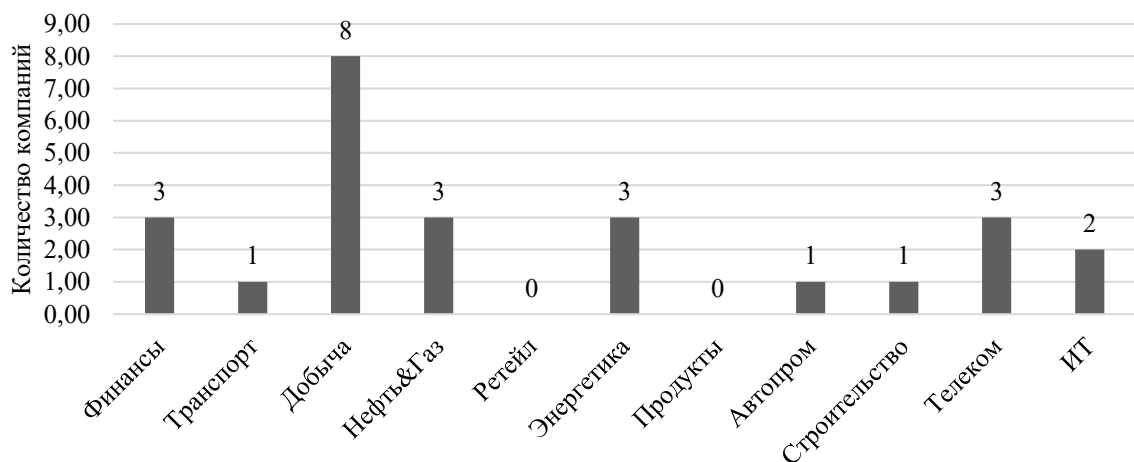
Эмитент	Капитализация на конец 2022 г., млрд руб.
1	2
ПАО АФК «Система»	120
ПАО «Аэрофлот»	60
ПАО «Акрон»	734
ПАО АК «АЛРОСА»	451
ПАО «Северсталь»	674
ПАО «ФСК ЕЭС»	108
ПАО «Газпром»	3 866
ПАО «ГМК «Норильский никель»	2 297
ПАО «РусГидро»	325
ПАО «Интер РАО»	337
ОАО «КАМАЗ»	59
ПАО «ЛУКОЙЛ»	2 982
ПАО «ММК»	352
ПАО «Московская Биржа»	201
ПАО «МТС»	468
ОАО «Компания «М.видео»	30
ПАО «НОВАТЭК»	3 154

Продолжение таблицы 11

1	2
ПАО «ФосАгро»	825
ПАО «Группа Компаний «ПИК»	392
ПАО «Полос»	994
КИВИ ПиЭлСи	25
ОАО «Распадская»	157
ПАО «Ростелеком»	197
ПАО Сбербанк	3 163
Яндекс Н.В.	645

Источник: составлено автором по материалам [161].

Добывающие компании являются двигателем цифровой трансформации в России. Как показано на рисунке 14, самое большое количество компаний, отражающих цифровую трансформацию бизнеса в свои корпоративных стратегии развития, можно обнаружить в добывающей отрасли, а также в смежной отрасли нефти и газа и сферах телекоммуникаций, финансов и энергетики. При этом в относительных показателях, отрасли информационных технологий и телекоммуникаций выступают в роли лидеров. В анализируемой выборке все компании из указанных отраслей заявляют о полной цифровой трансформации компании. На следующих позициях располагаются компании из добывающей отрасли с 57% компаний, а также из сфер финансов, автопрома и транспорта с 50% вовлеченности в процесс цифровой трансформации. Отрасли нефти и газа, розничной торговли и пищевых продуктов проявляют отставание по относительным показателям.



Источник: составлено автором.

Рисунок 14 – Распределение бинарного показателя цифровой трансформации и цифрового лидерства по секторам российской экономики

На основании данных в таблице 12 можно заметить, что шесть компаний получили балл цифрового лидерства в соответствии с бинарным показателем экосистем: ПАО «МТС», ПАО «Московская Биржа», ПАО «Ростелеком», компания ПАО Сбербанк, Яндекс Н.В. и ПАО ВТБ. Показатель отражает наличие собственной экосистемы цифровых продуктов компании. Список компаний совпадает со списком экосистем, входящих в индекс Ruseco.

Таблица 12 – Список компаний с экосистемой цифровых продуктов

Эмитент	Капитализация на конец 2022 г., млрд руб.
ПАО «Московская Биржа»	201
ПАО «МТС»	468
ПАО Банк ВТБ	740
ПАО «Ростелеком»	197
ПАО Сбербанк	3 163
Яндекс Н.В.	645

Источник: составлено автором по материалам [161].

Как указано в таблице 13 бинарный показатель уровня цифровизации, касающейся способов (подходов) работы с персоналом компании, добавил восьми компаниям балл цифрового лидерства: ПАО «Северсталь», ПАО «Московская Биржа», ПАО «МТС», ПАО «Ростелеком», КИВИ ПиЭлСи, компания ПАО Сбербанк, Яндекс Н.В. и ПАО ВТБ. Данный показатель учитывает присутствие в корпоративной структуре компании agile подходов взаимодействия персонала компании, а также современных способов удаленной работы с помощью использования цифровых технологий.

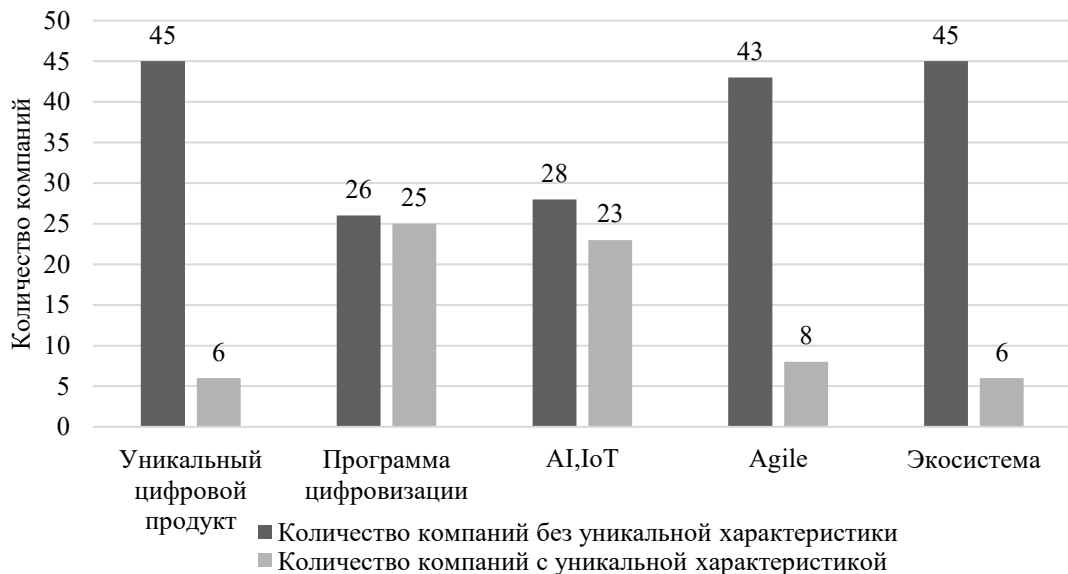
Таблица 13 – Список компаний с высоким уровнем цифровизации подходов работы с персоналом компании

Эмитент	Капитализация на конец 2022 г., млрд руб.
ПАО «Московская Биржа»	201
ПАО «МТС»	468
ПАО Банк ВТБ	740
ПАО «Северсталь»	674
КИВИ ПиЭлСи	25
ПАО «Ростелеком»	197
ПАО Сбербанк	3 163
Яндекс Н.В.	645

Источник: составлено автором по материалам [161].

При использовании количественных показателей используется методика нормализации данных. На исходном шаге были собраны индивидуальные показатели каждой анализируемой компании, затем рассчитаны средние значения для каждой отрасли на основе данных компаний, входящих в выборку. На следующем шаге показатель каждой из компаний делился на среднеотраслевое значение. Для нормализации результатов полученные показатели делились на разность между максимальным и минимальным значениями данного показателя. Итого наивысший балл, равный «1», присваивается компании с самым большим значением показателя по отношению к среднеотраслевому значению, компания с наименьшим относительным индивидуальным показателем получает «0».

Агрегировано результаты оценки бинарных показателей составных частей индекса цифрой зрелости представлены на рисунке 15.

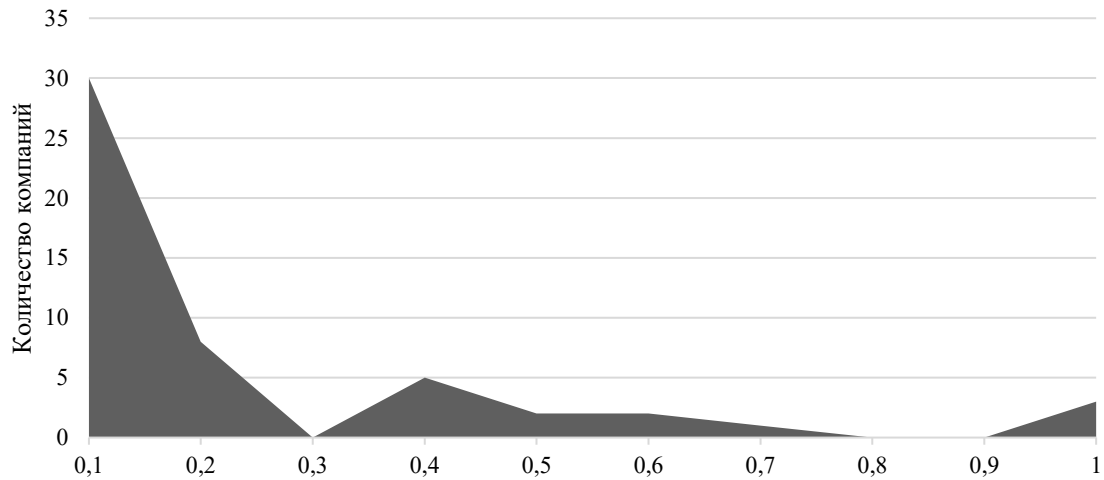


Источник: составлено автором.

Рисунок 15 – Распределение бинарных показателя индекса цифровой зрелости

Количественный показатель присутствия компании в социальной среде оценивается по количеству подписчиков в корпоративных социальных сетях компании и на веб-сайте You-Tube. В данном анализе использовалась социальная сеть Telegram, позволяющая взаимодействовать с людьми через корпоративные каналы. Лидерами по этому показателю являются

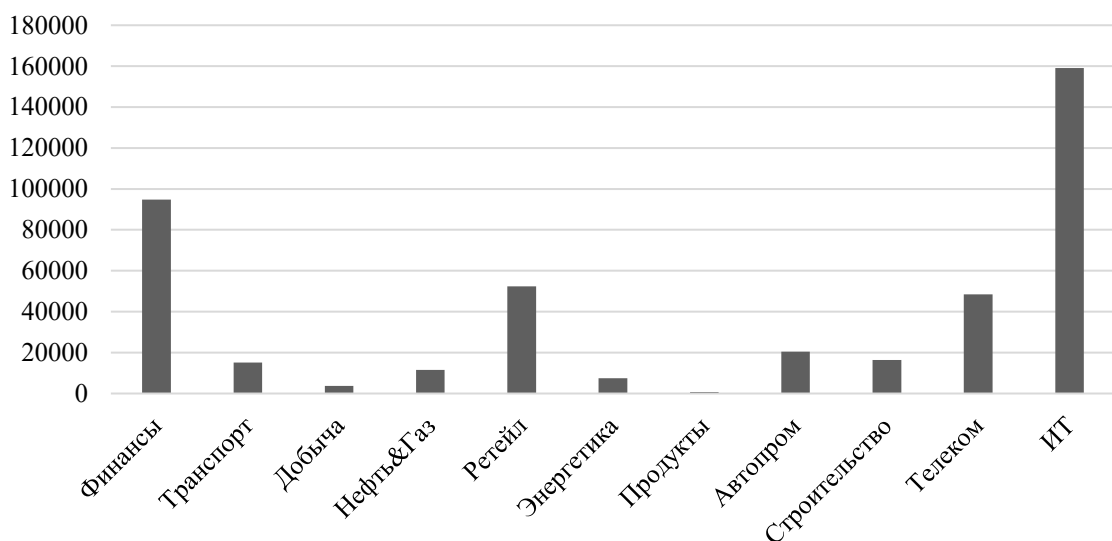
ПАО «Московская Биржа», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Юнипро» и ПАО «Полус», а также ПАО «Магнит», ПАО «НМТП» и ПАО «ФСК ЕЭС».



Источник: составлено автором.

Рисунок 16 – Распределение количественного показателя подписчиков в социальных сетях

Большая часть компаний из выборки не активна в собственных социальных сетях или не имеет каналов на веб-сайте YouTube, как показано на рисунке 16. Более 38 компаний либо не присутствуют в социальных сетях и на YouTube, либо используют эти платформы только для отчетности. Компании ПАО «РусГидро», ПАО «ГМК «Норильский никель», ПАО «ПИК» и компании ПАО «НК «Роснефть» и ПАО Сбербанк являются активными участниками социальных медиа и превосходят своих конкурентов в отрасли.



Источник: составлено автором.

Рисунок 17 – Распределение среднеотраслевого числа подписчиков в социальных сетях

Анализ на рисунке 17 показывает, что компании в отраслях информационных технологий, телекоммуникаций, финансов и ритейла наиболее открыты на социальных цифровых платформах. Это связано с особенностями их деятельности, так как эти отрасли тесно связаны с конечными потребителями физическими лицами. В результате компании в этих отраслях активно осваивают новые цифровые каналы взаимодействия с потребителями и активно учувствуют в социальной жизни общества.

По результатам расчета индивидуальных показателей для каждой из шести характеристик, определенных выше, используется формула (9) из данного исследования с одинаковым весом для каждого слагаемого. Итоговое значение индивидуальных показателей индекса цифровой зрелости среди российских компаний, включенных в анализ, представлено на рисунке 18.



Источник: составлено автором.

Рисунок 18 – Распределение индекса цифровой зрелости компаний выборки

Ни одна из анализируемых компаний не достигла максимального значения индекса цифровой зрелости, равного единице. Однако некоторые компании, такие как ПАО «МОСТОТРЕСТ», ПАО «Группа Черкизово», ПАО АНК «Башнефть», компания ПАО «Мосэнерго» и другие, получили наименьшее количество баллов, что привело к нулевому значению индекса цифровой зрелости. Максимальное в сравнении с остальными компаниями количество баллов при ранжировании компаний по показателю цифровой

зрелости было присвоено компаниям ПАО «Московская Биржа» и ПАО «Северсталь», ПАО «МТС» и ПАО Сбербанк, ПАО «Ростелеком» и Яндекс Н.В. Данные компании можно назвать наиболее зрелыми в цифровом плане компаниями. С полным списком компаний с указанием значений индекса цифровой зрелости каждой из компаний можно ознакомиться в приложении Б.

3.2 Анализ влияния цифровой премии на цены акций российских эмитентов

После присвоения каждой из компаний индекса цифровой зрелости, согласно расчетам, указанным в параграфе 3.1 данного исследования, каждой из компаний для каждого года наблюдений был присвоен ранг по порядку от наименьшего значения индекса цифровой зрелости до наибольшего.

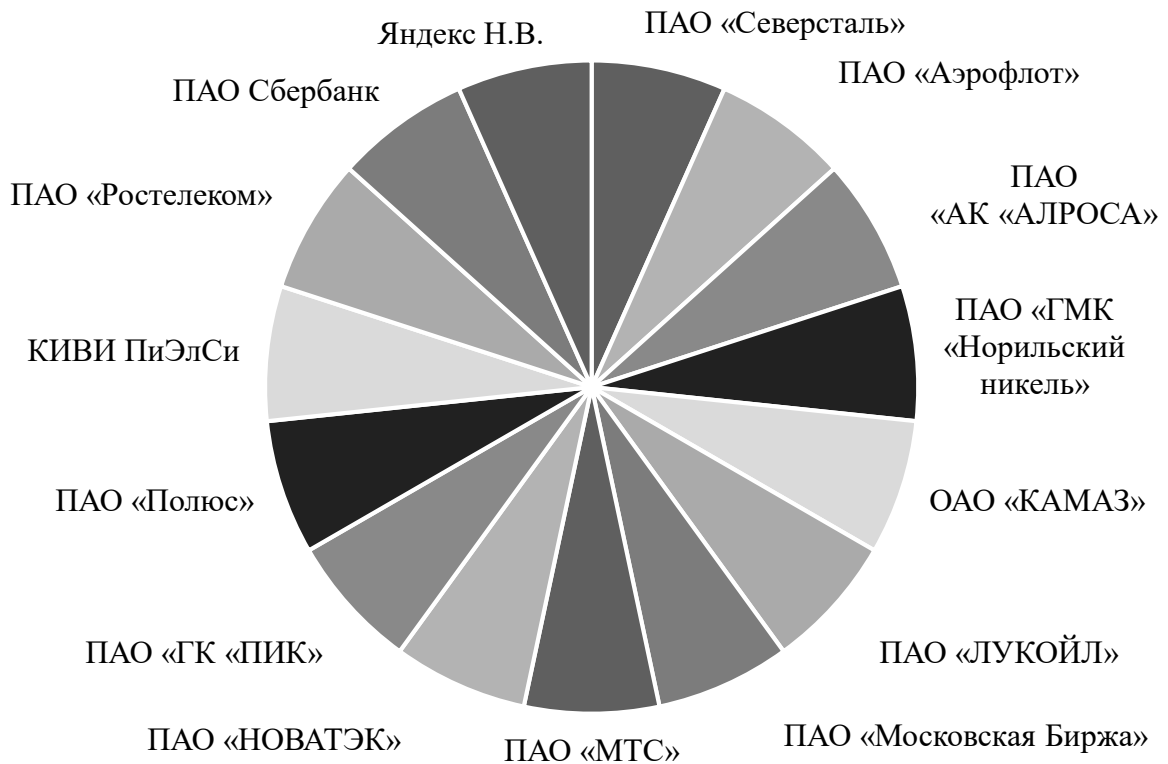
На основании проведенного ранжирования акции соответствующих компаний были отсортированы в два портфеля с низким и высоким уровнями цифровой зрелости эмитентов:

- акции компаний, ранг которых выше верхней границы, попадали в портфель компаний высокого уровня цифровой зрелости;
- компании с рангом ниже нижней границы попадали в портфель с низким уровнем цифровой зрелости соответственно.

Нижняя и верхняя границы в целях сортировки компаний по портфелям выбраны, как 30 перцентиль и 70 перцентиль количества компаний. В итоге, первые 15 компаний с наибольшим уровнем цифровой зрелости попали в портфель цифровых развитых компаний, а последние 16 - в портфель компаний с наименьшим уровнем цифровой зрелости.

Распределение компаний по портфелям на последний анализируемый период представлен на рисунке 19 (в расчетных целях применялся метод взвешивания по капитализации) и рисунке 20 (в расчетных целях применялся метод взвешивания по капитализации).

Исходя из сортировки компаний на зрелые и менее зрелые в цифровом плане в портфель с акциями компаний высокого уровня цифровой зрелости попало 15 компаний. Как указано на рисунке 19 в список компаний высокого уровня цифровой зрелости вошли следующие компании: ПАО «Северсталь»; ПАО «Аэрофлот»; ПАО «АК «АЛРОСА»; ПАО «ГМК «Норильский никель»; ОАО «КАМАЗ»; ПАО «ЛУКОЙЛ»; ПАО «Московская Биржа»; ПАО «МТС»; ПАО «НОВАТЭК»; ПАО «ГК «ПИК»; ПАО «Полюс»; КИВИ ПиЭлСи; ПАО «Ростелеком»; ПАО Сбербанк; Яндекс Н.В. Средний уровень индекса цифровой зрелости компаний портфеля высокого уровня цифровой зрелости составил 0,63.

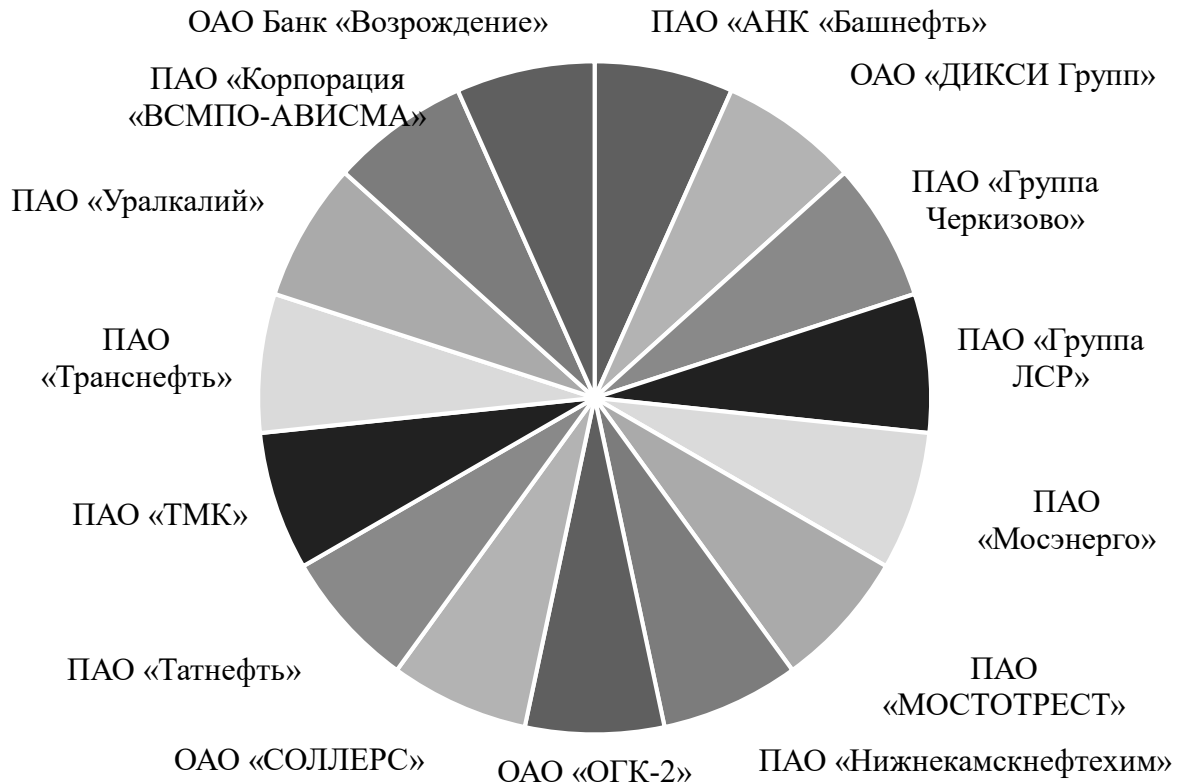


Источник: составлено автором.

Рисунок 19 – Структура равновзвешенного портфеля с акциями компаний высокого уровня цифровой зрелости

Как указано на рисунке 20 в список компаний низкого уровня цифровой зрелости вошли следующие компании: ПАО «АНК «Башнефть»; ОАО «ДИКСИ Групп»; ПАО «Группа Черкизово»; ПАО «Группа ЛСР»; ПАО «Мосэнерго»; ПАО «МОСТОТРЕСТ»; ПАО «Нижнекамскнефтехим»; ОАО «ОГК-2»; ОАО «СОЛЛЕРС»; ПАО «Татнефть»; ПАО «ТМК»;

ПАО «Транснефть»; ПАО «Уралкалий»; ОАО Банк «Возрождение»; ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА». Средний уровень индекса цифровой зрелости компаний, входящих в портфель с низким уровнем цифровой зрелости составил 0,02.



Источник: составлено автором.

Рисунок 20 – Структура равновзвешенного портфеля с акциями компаний низкого уровня цифровой зрелости

Для вариативности получаемых результатов веса каждого из эмитентов определялись двумя разными методами. Первый метод предполагал равновзвешенный портфель из акций компаний, попавших в портфель согласно сортировке. Второй способ подразумевал взвешивание акций компаний в соответствии с их капитализацией.

В силу того, что значения цифровой зрелости каждой из компаний пересматриваются раз в год, чему предшествует анализ публикации всех отчетных материалов анализируемых компаний, ребалансировка портфелей производится с той же частотой. Изменение структуры портфелей и разбивки компаний по портфелям можно увидеть на рисунке 21.

2012 г.	2015 г.	2018 г.	2021 г.
YNDX	YNDX	YNDX	YNDX
RTKM	RTKM	RTKM	RTKM
SBER	SBER	SBER	SBER
QIWI	QIWI	QIWI	QIWI
PLZL	PLZL	PLZL	PLZL
PIKK	PIKK	PIKK	PIKK
NVTK	NVTK	NVTK	NVTK
MTSS	MTSS	MTSS	MTSS
MOEX	MOEX	MOEX	MOEX
CHMF	CHMF	CHMF	CHMF
LKOH	LKOH	LKOH	LKOH
GMKN	GMKN	GMKN	GMKN
KMAZ	KMAZ	KMAZ	KMAZ
ALRS	ALRS	ALRS	ALRS
AFLT	AFLT	AFLT	AFLT
MGNT	MGNT	MGNT	MGNT
GAZP	GAZP	GAZP	GAZP
FEES	FEES	FEES	FEES
VTBR	VTBR	VTBR	VTBR
AFKS	AFKS	AFKS	AFKS
AKRN	AKRN	AKRN	AKRN
BSPB	BSPB	BSPB	BSPB
IRAO	IRAO	IRAO	IRAO
MAGN	MAGN	MAGN	MAGN
MTLR	MTLR	MTLR	MTLR
MVID	MVID	MVID	MVID
NLMK	NLMK	NLMK	NLMK
NMTP	NMTP	NMTP	NMTP
PHOR	PHOR	PHOR	PHOR
RASP	RASP	RASP	RASP
ROSN	ROSN	ROSN	ROSN
RSTI	RSTI	RSTI	RSTI
SNGS	SNGS	SNGS	SNGS
UPRO	UPRO	UPRO	UPRO
LSRG	LSRG	LSRG	LSRG
TATN	TATN	TATN	TATN
SVAV	SVAV	SVAV	SVAV
HYDR	HYDR	HYDR	HYDR
TRMK	TRMK	TRMK	TRMK
TRNFP	TRNFP	TRNFP	TRNFP
URKA	URKA	URKA	URKA
VSMO	VSMO	VSMO	VSMO
VZRZ	VZRZ	VZRZ	VZRZ
BANE	BANE	BANE	BANE
DIXY	DIXY	DIXY	DIXY
GCHE	GCHE	GCHE	GCHE
MSNG	MSNG	MSNG	MSNG
MSTT	MSTT	MSTT	MSTT
NKNC	NKNC	NKNC	NKNC
OGKB	OGKB	OGKB	OGKB
POLY	POLY	POLY	POLY

Портфель с акциями компаний высокого уровня цифровой зрелости
 Портфель с акциями компаний среднего уровня цифровой зрелости
 Портфель с акциями компаний низкого уровня цифровой зрелости

Источник: составлено автором.

Рисунок 21 – Динамика структуры портфелей, обусловленная ежегодной ребалансировкой портфелей в связи с изменением значений ИЦЗ анализируемых компаний

Далее определялся средний уровень ежемесячной рыночной исторической доходности каждой из акций в каждом году наблюдений и рассчитывался средний уровень ежемесячной доходности данных портфелей за анализируемый период. Полученные результаты представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Динамика среднего уровня ежемесячных доходностей портфелей с низким и высоким уровнем цифровой зрелости

В процентах

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Сред- нее
<i>Равновзвешенный портфель</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	1,6	0,0	-1,4	3,4	2,7	0,2	-0,9	2,0	0,7	1,2	0,9
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,4	1,3	0,2	3,3	2,7	0,4	0,8	1,7	1,9	1,9	1,6
Разница	0,7	1,3	1,6	-0,1	0,1	0,2	1,7	-0,3	1,2	0,7	0,7
<i>Взвешенный по капитализации портфель</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	1,1	0,1	0,0	3,8	2,5	0,0	1,5	1,3	0,5	1,1	1,2
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,5	0,9	0,4	3,2	3,3	0,9	1,7	2,2	2,0	2,3	1,9
Разница	1,5	0,9	0,3	-0,6	0,9	0,9	0,2	0,9	1,5	1,2	0,7

Источник: составлено автором.

Как показано в таблице 14 на отечественно рынке наблюдается та закономерность, согласно которой акции компаний с более высоким уровнем цифровой зрелости приносят более высокий уровень рыночной доходности. Портфель с компаниями, которые обладают более высоким уровнем цифровой зрелости, показывает в среднем на 57,9% большую доходность в сравнении с портфелем с низким уровнем цифровой зрелости при взвешивании по капитализации и на 82,7% большую доходность при равном взвешивании всех компаний, входящих в портфель. Для дальнейшего анализа полученных результатов использовались значения по взвешенному по капитализации портфелю в силу общепринятой методике построения портфелей. Взвешенные

портфели пропорционально капитализации компаний также более совместимы с долгосрочным равновесием на рынке и менее подвержены внешнему воздействию.

Далее производилось сравнение исторической доходности вышеупомянутых портфелей со значениями среднего уровня доходности акций всех компаний, включенных в выборку. Подробно с результатами сравнения можно ознакомиться в таблице 15. Такой анализ позволяет обнаружить преимущество инвестирования в портфель акций компаний высокого уровня цифровой зрелости перед общим рыночным портфелем на 19,3% в терминах доходности. Превышение доходности портфеля, составленного из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости, над безрисковой ставкой доходности составляло 211,2%. Портфель, состоящий из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости, показал на 24,5% более низкую доходность в сравнении с общерыночным портфелем и на 97,1% большую доходность в сравнении с безрисковой ставкой доходности. Под общерыночным портфелем в данном исследовании понимается широкий портфель акций, состоящий из акций всех отобранных для анализа публичных российских компаний (51 компания), выступающий в качестве прокси портфеля акций компаний индекса ИМОЕХ, являющегося основным бенчмарком российского фондового рынка.

Таблица 15 – Сравнение средних уровней ежемесячных доходностей анализируемых портфелей с целевыми показателями

В процентах

Тип портфеля	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Сред- нее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Взвешенный по капитализации портфель</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	1,1	0,1	0,0	3,8	2,5	0,0	1,5	1,3	0,5	1,1	1,2
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,5	0,9	0,4	3,2	3,3	0,9	1,7	2,2	2,0	2,3	1,9
Разница	1,5	0,9	0,3	-0,6	0,9	0,9	0,2	0,9	1,5	1,2	0,7

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Сравнение с общерыночным портфелем</i>											
Общерыночный портфель	2,2	0,5	0,1	2,9	2,9	-0,1	1,6	2,3	1,3	2,8	1,6
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	-1,2	-0,4	-0,1	1,0	-0,5	0,0	-0,2	-1,0	-0,8	-1,7	-0,4
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	0,1	-0,1	0,7	-0,5	0,3
<i>Сравнение с бескупонной доходностью ОФЗ с дюрацией в один год</i>											
Бескупонная доходность ОФЗ с дюрацией в один год	0,5	0,5	0,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	0,5	-0,4	-0,6	2,9	1,7	-0,7	0,9	0,8	0,1	0,7	0,6
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,0	0,4	-0,3	2,3	2,6	0,2	1,1	1,6	1,6	1,9	1,3

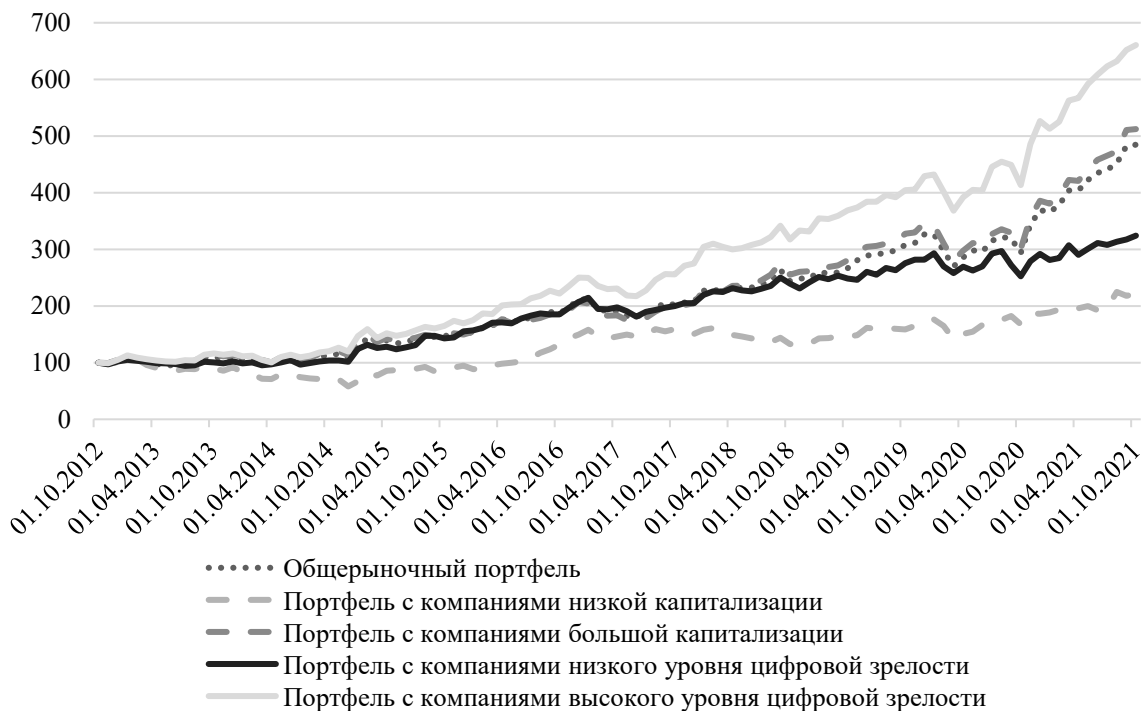
Источник: составлено автором.

Высокую доходность портфеля с низким уровнем цифровой зрелости по сравнению с безрисковой ставкой можно объяснить наличием стандартной рыночной премии, которая компенсирует инвесторам риски, связанные с инвестициями в акции.

Анализ полученных результатов также выявил некоторую вариативность. В частности, портфель акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости показал относительное снижение отдачи по сравнению с общерыночным портфелем в 2019 году и 2021 году, периоды, тесно связанные с пандемией COVID-19. Это свидетельствует о том, что эффект цифровой премии может быть устойчивым в стабильные периоды, когда отсутствуют значительные изменения в инвестиционных потоках инвесторов.

Проведенное тестирование инвестиционных стратегий, построенных на сформированных портфелях, реализованное на реальных данных, позволяет увидеть следующее. Вложенные в октябре 2012 года 100 рублей принесли бы инвестору 487,7 рублей при инвестициях в широкий портфель, 324,19 рублей при вложении в портфель с низким уровнем цифровой зрелости и 660,62 рубля

от инвестиции в портфель акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости. Как показано на рисунке 22 (начальная стоимость портфеля составляет 100 денежных единиц), вложение в портфель с высоким уровнем цифровой зрелости в период с октября 2012 года по октябрь 2021 года позволило бы заработать на 36,3% больший возврат на единицу инвестиций в сравнении с инвестициями в среднерыночный портфель и на 103,8% больше в сравнении с инвестициями в портфель с низким уровнем цифровой зрелости.



Источник: составлено автором.

Рисунок 22 – Анализ тестирования модели инвестирования в разные виды портфелей

В целях анализа также была смоделирована инвестиционная факторная стратегия на основе эффекта размера компаний. Было обнаружено, что портфель с высоким уровнем цифровой зрелости даже при сравнении его результативности для инвестора с портфелем акций компаний высокой капитализации показывает более высокие доходности и превышает доходность данного портфеля на 104%.

Далее, согласно методике, представленной во второй главе данного исследования, рассчитаны стандартное отклонение и коэффициент Шарпа по каждому году наблюдений. Результаты вычислений можно найти в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты портфельного анализа с отображением доходности портфелей, избыточной доходностью портфелей, стандартным отклонением, как меры риска и коэффициентом Шарпа

Тип портфеля	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
<i>Взвешенный по капитализации портфель, в процентах</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	1,1	0,1	0,0	3,8	2,5	0,0	1,5	1,3	0,5	1,1	1,2
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,5	0,9	0,4	3,2	3,3	0,9	1,7	2,2	2,0	2,3	1,9
<i>Средняя избыточная доходность (превышение над безрисковой ставкой доходности), в процентах</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	0,5	-0,4	-0,6	2,9	1,7	-0,7	0,9	0,8	0,1	0,7	0,6
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	2,0	0,4	-0,3	2,3	2,6	0,2	1,1	1,6	1,6	1,9	1,3
<i>Стандартное отклонение, как мера риска, в процентах</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	5,5	2,9	3,8	7,6	2,6	4,0	3,7	2,9	6,4	3,8	4,5
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	5,1	4,2	5,2	8,0	3,4	4,3	4,5	2,4	7,9	2,5	5,0
<i>Коэффициент Шарпа</i>											
Портфель с низким уровнем ИЦЗ	0,10	-0,15	-0,17	0,39	0,66	-0,17	0,24	0,26	0,01	0,17	0,13
Портфель с высоким уровнем ИЦЗ	0,40	0,10	-0,06	0,29	0,77	0,05	0,25	0,68	0,20	0,74	0,26

Источник: составлено автором.

Обобщая представленные в таблице 16 результаты, укажем на то, что портфель акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости немного более рискованный и имеет незначительно большую волатильность в сравнении с портфелем, состоящим из компаний с низким уровнем цифровой зрелости. Об этом говорит сравнительно большая историческая доходность при сопоставимом уровне риска, что приводит к двукратному превышению коэффициента Шарпа портфеля, состоящего из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости над портфелем, состоящим из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости. Коэффициент Шарпа также обнаруживает небольшую вариативность во времени применительно к однотипным портфелям, при этом, заметим, что портфель с низким уровнем цифровой зрелости показывает большее значение индекса в единственном

году наблюдений – 2015 г., который был достаточно сложным для российской экономики ввиду введения санкций. Другие причины данной аномалии анализировались выше.

Статистическая значимость фактора цифровой премии проверялась с помощью t-статистики и двухсторонней вероятности. Оценка t-статистики фактора цифровой премии составила 2,07, а двухсторонняя вероятность нулевой гипотезы H_0 (заключается в равенстве среднего значения фактора нулю) составляет менее 4%.

Исходя из проведенного анализа можно утверждать, что фактор цифровой премии статистически значим применительно к анализу, проведенному на данных, относящихся к отечественному рынку акций. Более того, очевидна высокая стабильность полученных результатов и низкая подверженность фактора цифровой премии вариативности (цикличности).

Таким образом, проведенный анализ позволяет утверждать о существенном влиянии цифровой премии на формирование цен акций отечественных эмитентов, что позволяет анализировать новые модели ценообразования с включением в них нового фактора, а также развивать методы факторного инвестирования с учетом особенностей отечественных эмитентов, претерпевающих цифровую трансформацию.

3.3 Применение цифровой премии акций в факторном инвестировании

Проведенное исследование в сочетании с результатами имеющейся научной литературы в направлении моделей ценообразования на российском рынке позволяет усовершенствовать текущий аппарат анализа ценообразования на рынке акций и использовать результаты в практическом инвестировании.

Как показал анализ научной литературы, не все выявленные факторы имеют высокую статистическую значимость на развивающихся рынках. В работе А. Абрамова и других [11] была обнаружена высокая цикличность в

эффективности различных факторов, объясняющих избыточную доходность акций на российском рынке.

С учетом высокой статистической значимости и соответствующей экономической интерпретации фактора цифровой премии, предлагается дальнейшее совершенствование многофакторной модели Фамы-Френча путем включения в нее фактора цифровой премии. Кроме того, модификация модели в настоящем исследовании предполагала исключение из нее факторов стоимости и моментум, поскольку соответствующие премии оказались применительно к российскому рынку статистически незначимыми.

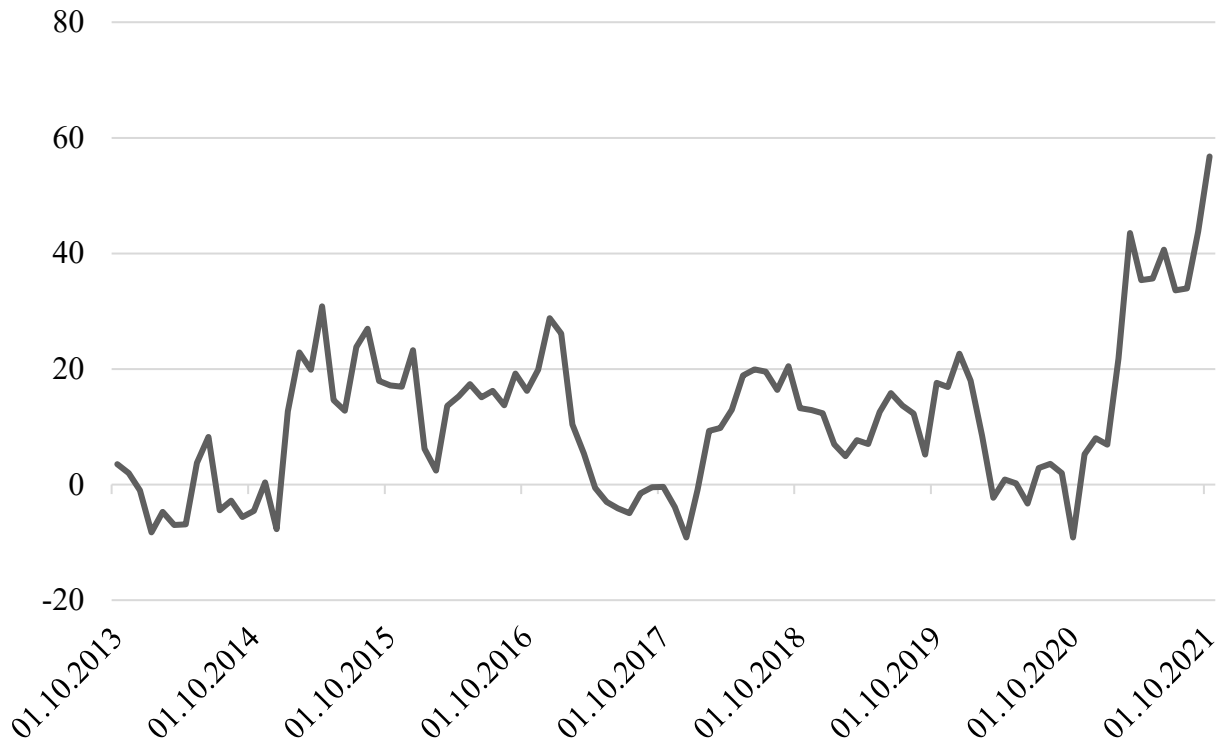
Для целей анализа использовались показатели полной доходности с включением дивидендной доходности в силу специфики отечественного фондового рынка. Тестирование данных исторических моделей и авторской многофакторной модели проводилось на данных по 40 отечественным эмитентам с 2012 года по конец 2021 года в силу тех же предпосылок, что указаны в параграфе 3.1.

Результаты тестирования авторской четырехфакторной модели (12) с включением дополнительного фактора цифровой премии сравнивались с результатами инвестирования по модели CAPM (1), трехфакторной модели Фамы-Френча (2), четырехфакторной модели Кархарта, пятифакторной модели А. Абрамова с коллегами (8) и авторской шестифакторной модификацией модели.

Для оценки факторов использовалась методология, предложенная в работе А. Абрамов и др. [11]. В частности для сглаживания эффекта статистических выбросов используются ежемесячные доходности акций. Общее число таких наблюдений составило 5 376. В выборку включены акции компаний, в том числе выбившие из листинга, а также не входящие в индекс Московской биржи.

В качестве безрисковой ставки доходности использовалась доходность государственных облигаций со средней дюрацией около одного года, причины использования которой представлены в параграфе 3.1.

Фактор рыночного риска рассчитывался как разница между доходностью взвешенного по капитализации портфеля, состоящего из акций всех 51 эмитента и безрисковой ставкой доходности. При этом ни одна из компаний, включенных в состав общего индекса не имеет веса, превышающего в среднем 13%.



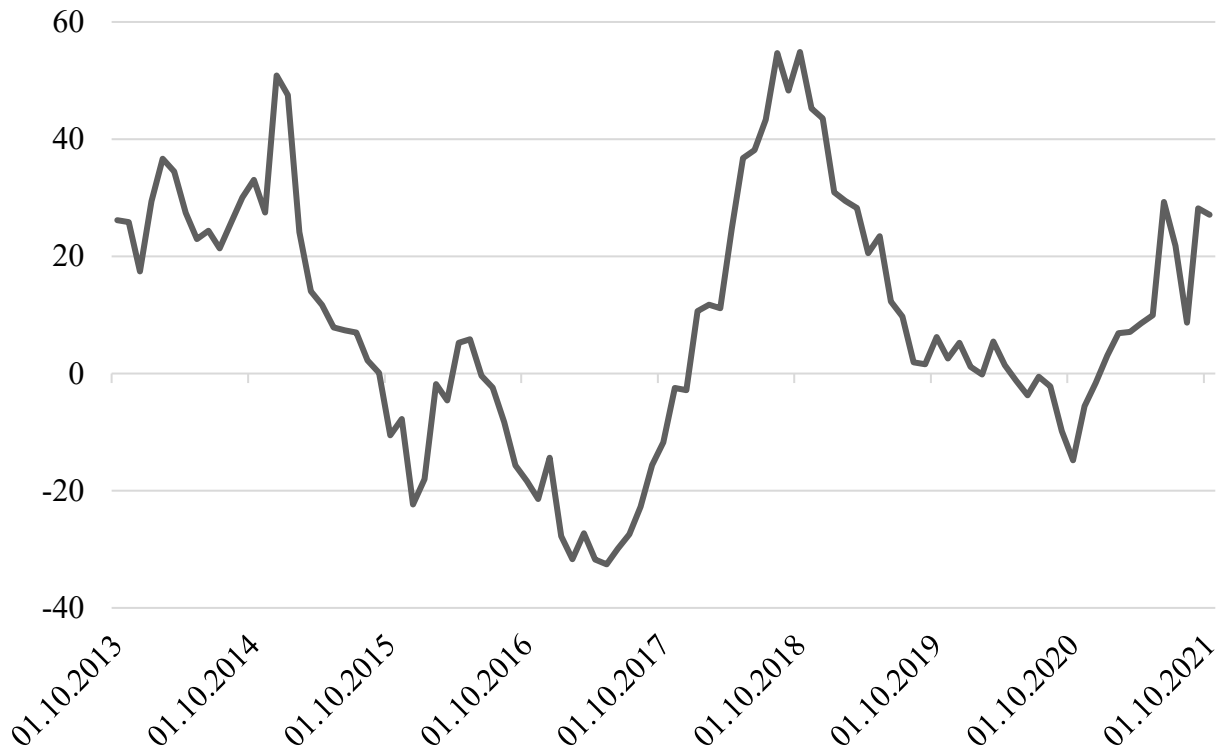
Источник: составлено автором.

Рисунок 23 – Динамика фактора рыночного риска (Rmrf), в процентах

На рисунке 23 представлена информация, указывающая на возможность получения избыточной доходности инвесторами на рынке акций в периоды 2014–2016 годов и 2017–2021 годов. При этом средний уровень ежемесячной безрисковой ставки доходности составил 0,6% за анализируемый период 2013–2021 годов. Таким образом, положительные значения фактора рыночного риска в периоды 2014–2016 годов и 2017–2021 годов свидетельствует о привлекательности инвестиций в акции на данных временных отрезках в сравнении с инвестициями в безрисковые активы.

Фактор размера рассчитывается как разница между доходностью портфеля, состоящего из акций с низкой капитализацией (ниже 30 перцентиля отсортированного по капитализации списка акций компаний), и доходностью

портфеля, состоящего из акций с высокой капитализацией (выше 70 перцентиля ранжированного по капитализации списка акций компаний).

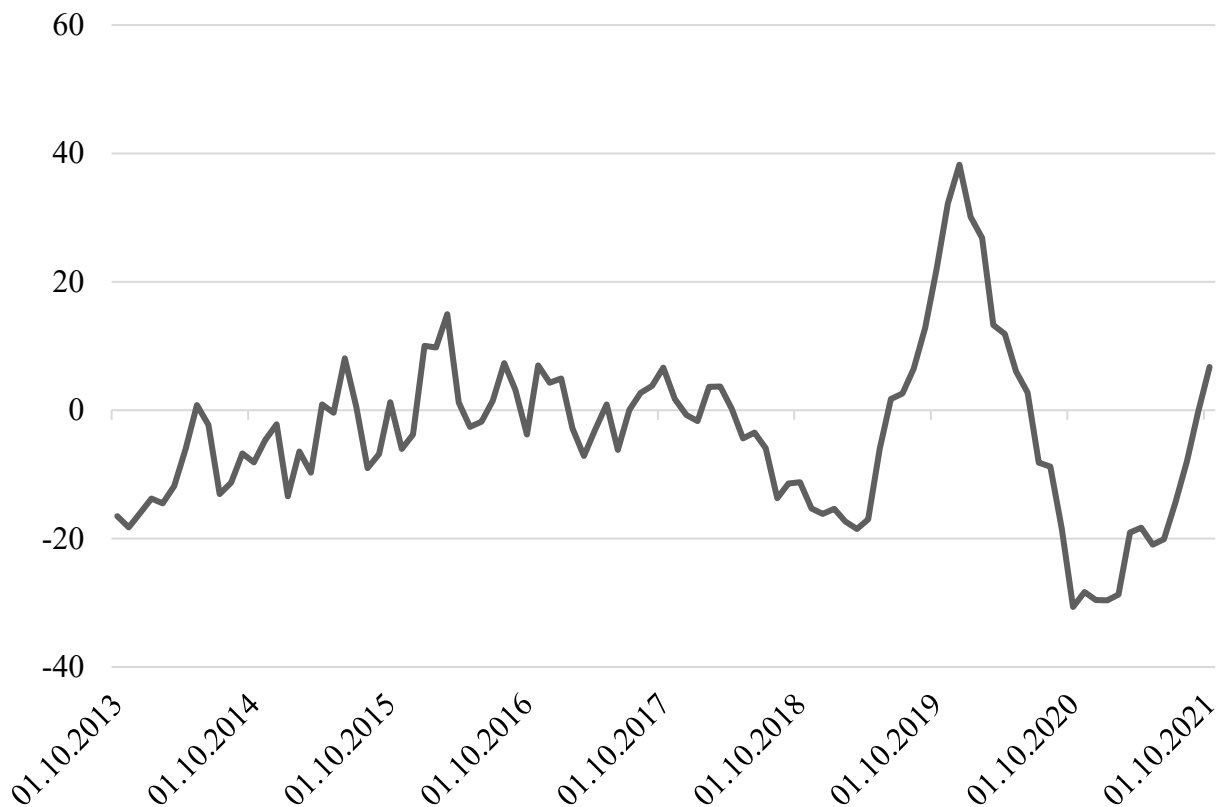


Источник: составлено автором.

Рисунок 24 – Динамика фактора размера (SMB), в процентах

На рисунке 24 представлена разность исторической доходности портфеля, состоящего из акций компаний малой капитализации, и портфеля, состоящего из акций компаний большой капитализации. Данная разность в доходностях указанных портфелей, согласно подходу Фамы-Френча, операционализирует фактор размера. Данные значения усреднены методом скользящего среднего для последних 12 месяцев. Несмотря на усреднение, фактор все еще демонстрирует высокую волатильность. Однако среднегодовая доходность фактора, за исключением периода 2016–2017 годов, в большинстве случаев положительна. Это означает, что фактор размера компании способствует росту доходности инвесторов, если они инвестируют в акции компаний с малой капитализацией. Такая ситуация создает финансовые стимулы для молодых компаний, чтобы они выходили на публичный фондовый рынок акций для привлечения финансирования от частных инвесторов.

Риск-фактор стоимости рассчитывался как разница доходности портфелей акций с низким и высоким уровнем обратного значения мультипликатора «Цена к балансовой стоимости». Компании сортировались в портфели с низким уровнем (ниже 30 перцентиля ранжированного списка анализируемых компаний) и высоким уровнем (выше 70 перцентиля ранжированного списка анализируемых компаний) балансовой стоимости исходя из пороговых значений ранжированного ряда по данному показателю.



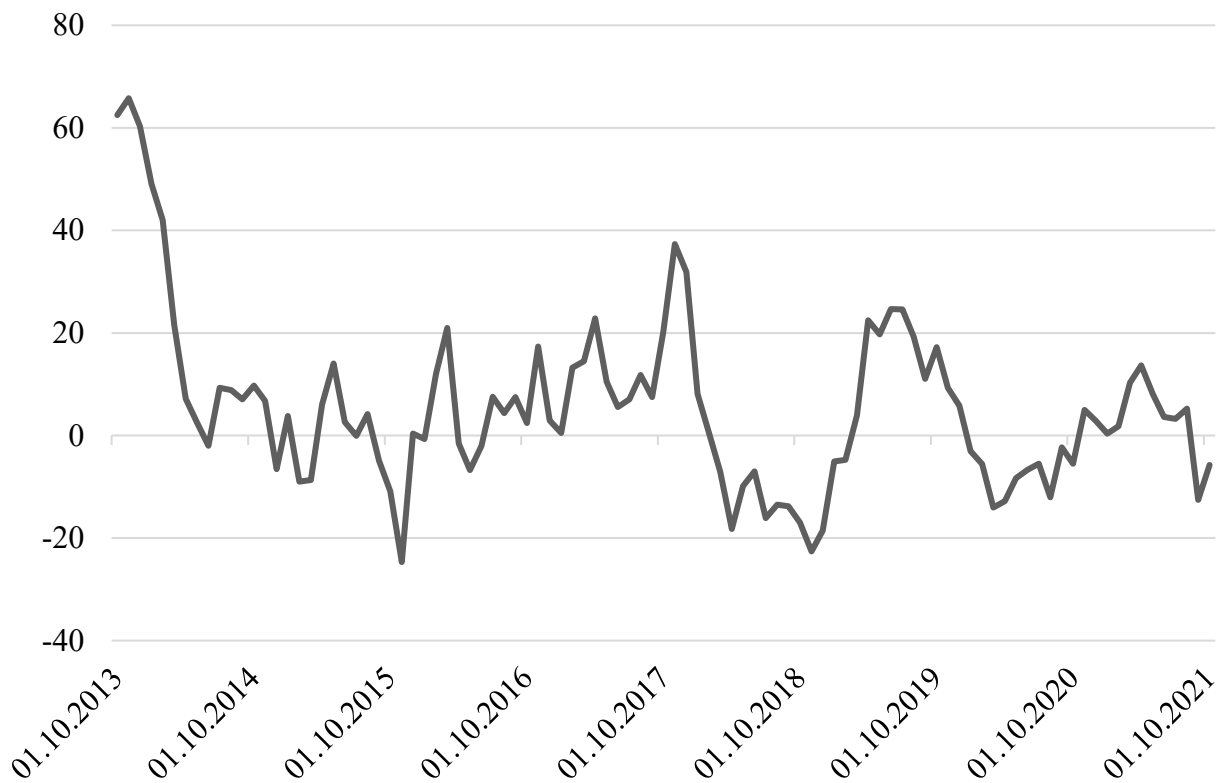
Источник: составлено автором.

Рисунок 25 – Динамика фактора стоимости (HML), в процентах

На рисунке 25 видно, что за период с 2013 года по 2015 год значение фактора стоимости имело преимущественно отрицательное значение. До 2018 года фактор имел преимущественно отрицательную динамику. В 2018 году наблюдалось значительное снижение значений фактора, а с 2019 года сглаженное среднегодовое значение резко вышло в положительную зону с таким же резким падением в область отрицательных значений к концу 2020 года. В 2021 года значение фактора постепенно росло и вышло в положительные значения только к августу 2021 года. На российском

фондовом рынке инвесторы имели ограниченные возможности увеличить доходность своих портфелей путем выявления недооцененных акций компаний на основе обратного значения мультипликатора «цена / балансовая стоимость».

Предпринятый расчет фактора моментум аналогичен расчету, представленному в оригинальной работе М. Кархарта [55] и модели А. Абрамова с соавторами [11]. Каждый месяц портфель ребалансируется исходя из котировок акций за прошедший месяц. Значение фактора моментум рассчитывается как разница доходности портфелей, сформированных из акций с высокой и низкой рыночной доходностью.

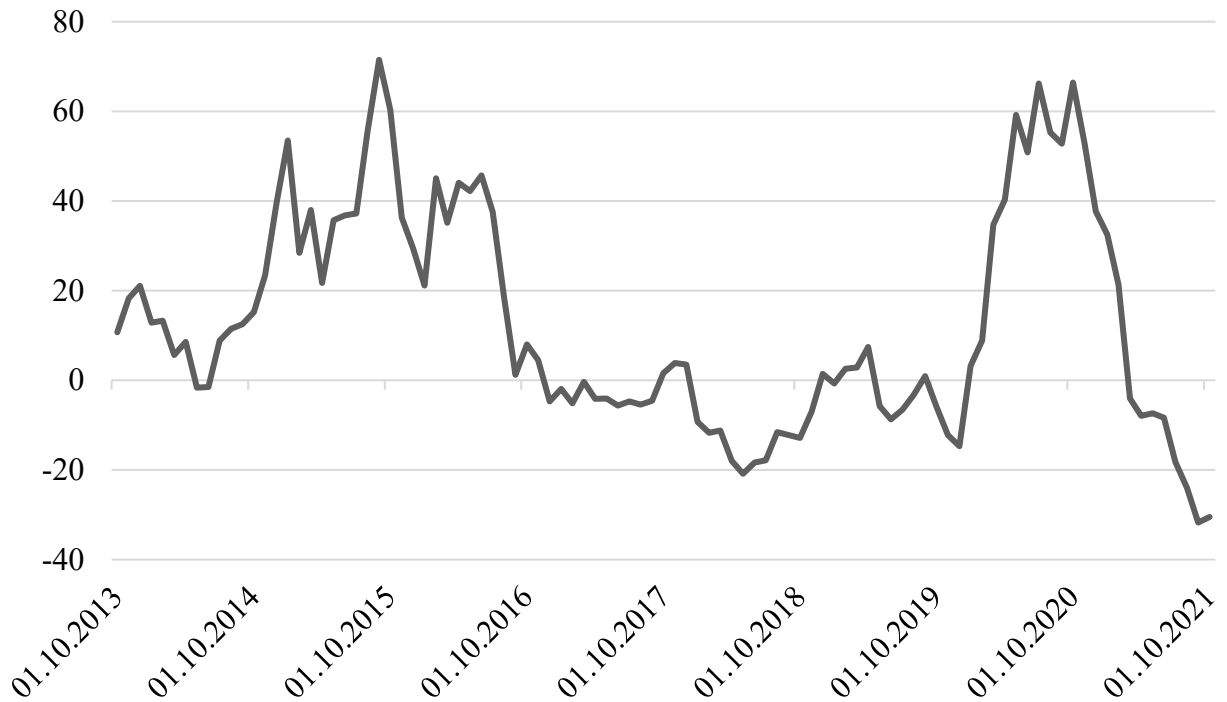


Источник: составлено автором.

Рисунок 26 – Динамика фактора моментум (MOM), в процентах

На рисунке 26 показана эффективность моментум стратегии. Учитывая низкую ликвидность рынка, данные показали, что отечественный рынок – высоко спекулятивный рынок, на котором хорошо работают стратегии на основе моментум эффекта. Данный фактор позволял получить повышенную доходность для держателей акций в периоды 2013–2017 годов и в 2019 году.

Фактор ликвидности в данном исследовании рассчитывался на основе данных по среднемесячным оборотам торгов по каждой из анализируемых акций. К компаниям с низким уровнем ликвидности были отнесены компании ниже 30 перцентиля отсортированного списка анализируемых компаний по показателю ликвидности; компании с высоким уровнем ликвидности – выше 70 перцентиля отсортированного списка.

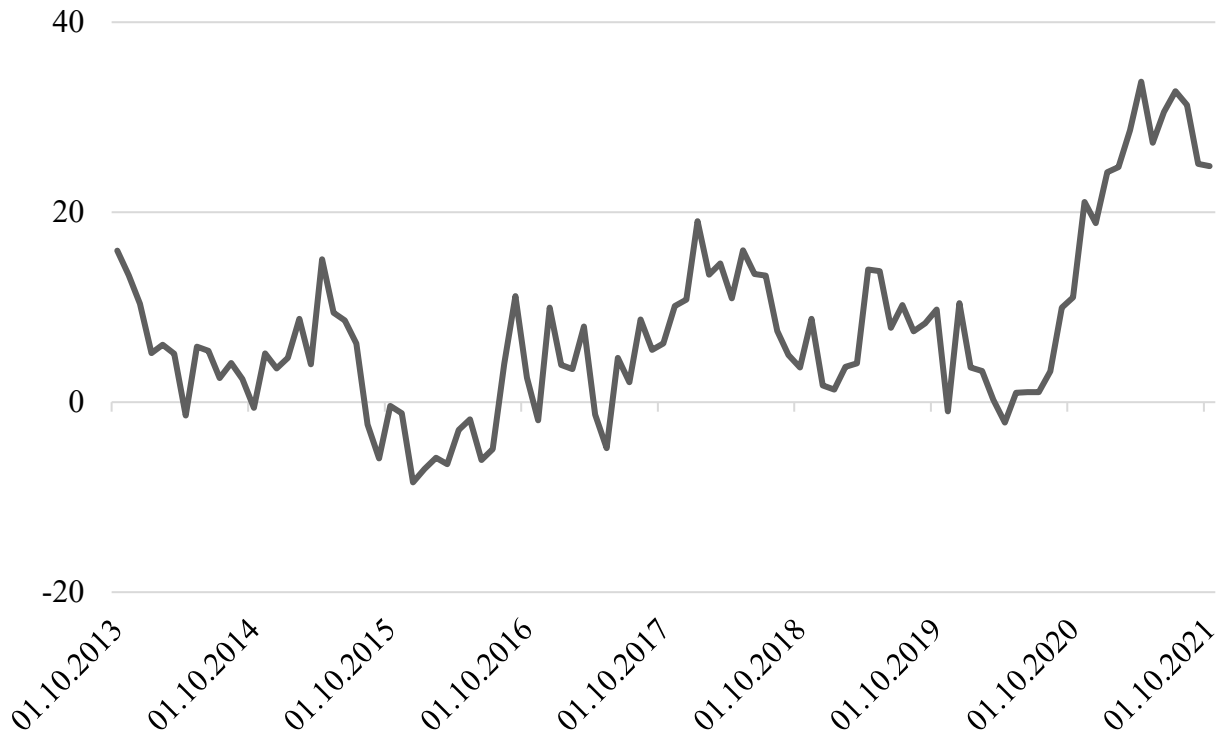


Источник: составлено автором.

Рисунок 27 – Динамика фактора ликвидности (LIQ), в процентах

Исходя из данных, представленных на рисунке 27, можно сделать вывод, что инвесторы отечественного рынка акций высоко оценивают фактор ликвидности отдельно взятых бумаг на фондовом рынке. Инвестиционные факторные стратегии на основе отбора акций с низкой ликвидностью позволяют получать доходность выше нуля. Наибольшую историческую доходность, инвестирую по данной стратегии можно было достичь в период с 2014 года по 2016 год и в 2020 году. В то же время в период со второй половины 2016 года по 2019 год историческая доходность в рамках данной стратегии была отрицательной. В целом, значение фактора ликвидности, как и значение фактора размера, показал высокую волатильность в охваченный анализом период.

Значение фактора цифровой премии рассчитывается согласно методике, раскрытой в параграфе 3.3. По аналогии с анализом роли прочих факторов, портфели определялись как портфель акций компаний с высоким (ниже 30 перцентиля отсортированного ряда) и низким (выше 70 перцентиля отсортированного ряда) уровнем цифровой зрелости.



Источник: составлено автором.

Рисунок 28 – Динамика фактора цифровой премии (DP), в процентах

Как показывает анализ, фактор цифровой премии на российском рынке оказался одним из наиболее стабильных факторов, приносящих риск-премию инвесторам в акции. Из данных рисунка 28 видно, что инвесторы могли получать более высокую доходность, следуя инвестиционной стратегии, построенной на базе предложенного в настоящем исследовании индекса цифровой зрелости в периоды с 2013 года по 2015 год и с 2016 года по 2021 год. Только в непродолжительный период с конца 2015 года по конец 2016 года данная стратегия показывала отрицательную доходность.

Укажем, что в рамках разработанной методики ребалансировка портфеля по всем факторам, кроме фактора стоимости и цифровой премии должна проводиться с периодичностью в один месяц. По фактору стоимости

ребалансировка предполагается раз в три месяца, по фактору цифровой премии раз в год после публикации годовых отчетов.

Полученные результаты, отражающие среднемесячные значения каждого из факторов в период 2013–2021 годов, можно увидеть в таблице 17.

Таблица 17 – Динамика среднемесячных значений анализируемых факторов риска в период 2013–2021 годов

В процентах

Фактор	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Rmrf	-0,01	-0,55	1,95	2,17	-0,73	1,06	1,73	0,91	2,32
SMB	1,40	3,60	-1,94	-1,15	-0,15	3,10	0,48	0,01	1,07
HML	1,69	3,04	2,42	-0,33	0,35	0,25	-1,14	3,14	-1,62
MOM	0,86	0,34	-0,61	0,87	0,90	0,21	0,87	1,52	1,20
LIQ	-1,37	-0,15	-0,14	0,40	-0,04	-1,42	2,83	-2,71	0,07
Цифровая премия (DP)	4,19	-0,44	0,47	0,38	2,54	-1,45	0,58	0,36	-1,29

Источник: составлено автором.

Для проверки значимости каждого из факторов используется гипотеза о равенстве среднего значения каждого из факторов нулю. Рассчитанные показатели t-статистики и вероятности нулевой гипотезы представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Среднее значение, стандартное отклонение и t-статистика факторов риска на рынке акций российских эмитентов за период 2013–2021 годов

Показатель	Rmrf	SMB	HML	MOM	LIQ	DP
Среднее значение фактора, в процентах	0,97	0,73	0,32	0,71	0,89	0,69
Стандартное отклонение значений факторов, в процентах	4,66	4,91	4,28	6,63	6,25	3,46
t-статистика, H ₀ : среднее = 0	2,17	1,54	0,78	1,11	1,48	2,07

Источник: составлено автором.

Как показано в таблице 18, наибольшую статистическую значимость на российском рынке за период 2012–2021 годов показывают рыночный фактор и фактор цифровой премии. Близкими к статистической значимости на уровне 13-14% являются факторы размера и ликвидности. Фактор стоимости,

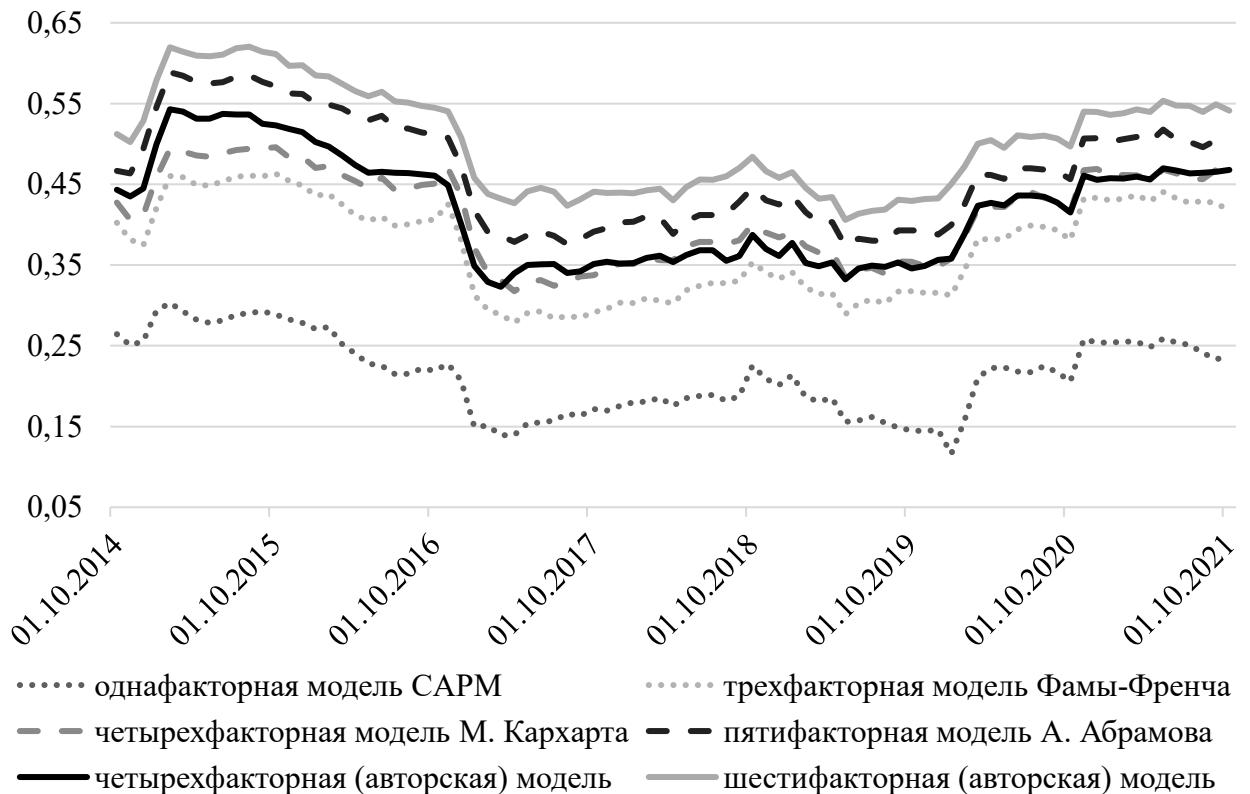
по результатам тестирования на данных российского фондового рынка, статистически незначим.

В приложении В также представлена информация, полученная по результатам корреляционного анализа анализируемых шести факторов риска. Его результаты позволяют заключить, что ни один из факторов не обладает высокой корреляцией друг с другом и не дублирует друг друга.

Для сравнительного анализа эффективности различных многофакторных моделей была применена методика, предложенная Ю. Фама и К. Френчем [78; 79]. Для этого была сформирована выборка из 24 наблюдений (два года ежемесячных доходностей) по каждому эмитенту. Далее, каждая многофакторная модель тестировалась для каждой акции N минус 24 раза (N – общее количество ежемесячных наблюдений каждой из акций). Далее были рассчитаны значения коэффициентов детерминации и скорректированных коэффициентов детерминации с использованием метода наименьших квадратов. Это позволило уменьшить эффект бесконечного увеличения количества регрессоров для повышения коэффициента детерминации регрессионной модели без улучшения ее качества. Всего было проанализировано 85 временных интервалов, каждый из которых состоит из 24 месяцев, с применением каждой из анализируемых моделей и для каждой из 40 анализируемых акций. Индивидуальные коэффициенты детерминации всех 40 анализируемых компаний усреднялись в рамках одной многофакторной модели и таким образом высчитывался средний коэффициент детерминации каждой из анализируемых моделей. Динамику коэффициента детерминации для каждой из моделей можно увидеть на рисунке 29.

Наименьшей объясняющей способностью за весь период анализа обладает однофакторная модель CAPM со средним коэффициентом детерминации в 21,4%. Включение в модель двух дополнительных факторов модели Фамы-Френча повышает объясняющую способность модели до 37,2%. Средний коэффициент детерминации четырехфакторной модели Кархарта

составляет 41,2%. Пятифакторная модель А. Абрамова с коллегами показывает 46,6% объясняющей способности.



Источник: составлено автором.

Рисунок 29 – Средний коэффициент детерминации при оценке однофакторной и многофакторных моделей, 2012–2021 годы

Можно заметить, что все анализируемые модели показали высокую цикличность индикатора, характеризующего объясняющую способность моделей. В среднем, коэффициент детерминации в два раза выше в период 2014–2017 годов и 2020–2021 годов в сравнении с периодом 2017–2020 годов.

Коэффициент детерминации авторской четырехфакторной модели в среднем выше значений большинства рассмотренных альтернативных моделей. Модель обладает меньшим нескорректированным коэффициентом детерминации в сравнении с пятифакторной моделью А. Абрамова с коллегами, хоть и обладает меньшим количеством регрессоров, но обладает большей объясняющей способностью в сравнении с четырехфакторной моделью Кархарта. Средний уровень коэффициента детерминации анализируемой модели на 8-летнем горизонте измерений составил 42%.

Для сравнения эффективности фактора цифровой премии в пятифакторную модель А. Абрамова с коллегами был добавлен шестой регрессор цифровой премии. Данная модель показала наибольший средний уровень коэффициента детерминации, превысившего 50%.

В общем виде шестифакторная авторская модель представлена в формуле (13)

$$r_i = r_f + \alpha + \beta_{i1} * r_{ИА} + \beta_{i2} * r_{МБ} + \beta_{i3} * r_{НСВ} + \\ + \beta_{i4} * r_{МОМ} + \beta_{i5} * r_{Лик} + \beta_{i6} * r_{ЦП}, \quad (13)$$

где r_i – доходность актива;

$r_{ИА}$ – разность доходностей рыночного портфеля и безрискового актива;

$r_{МБ}$ – разность доходностей портфелей акций компаний с малой и большой капитализацией;

$r_{НСВ}$ – разность доходностей портфелей акций с низким, средним и большим коэффициентом балансовой стоимости к рыночной;

$r_{МОМ}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем моментум эффекта;

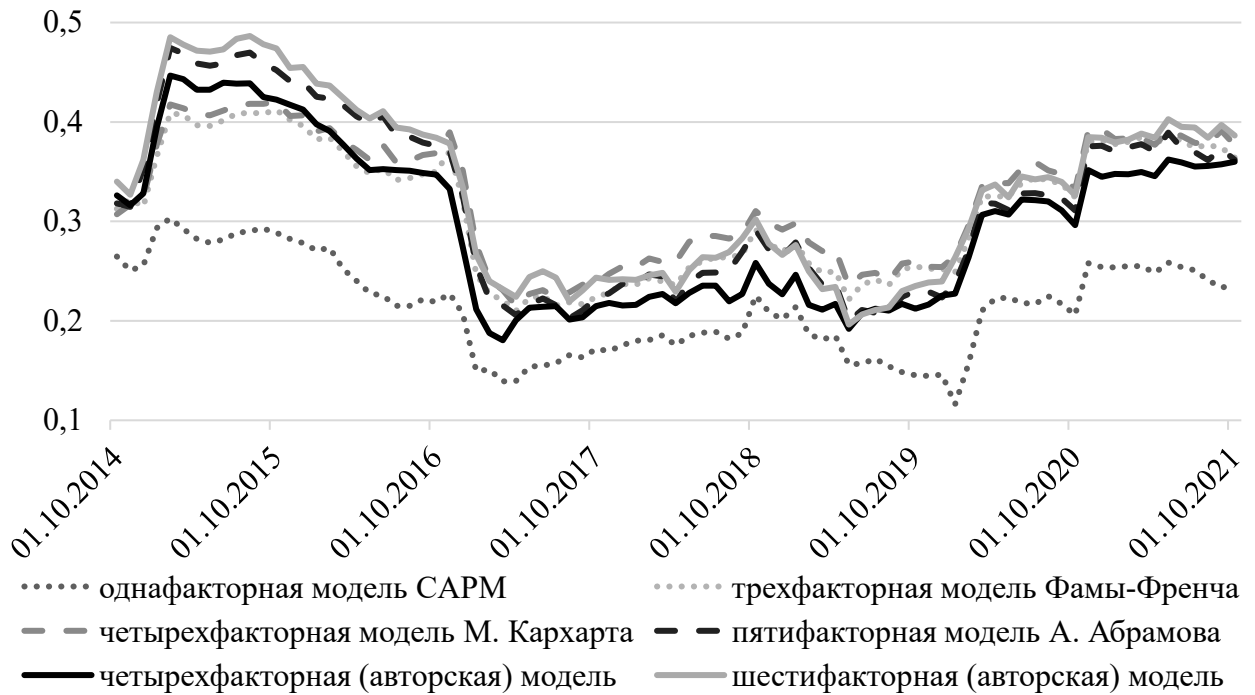
$r_{Лик}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем ликвидности акций;

$r_{ЦП}$ – разность доходностей портфелей акций с высоким и низким уровнем цифровой зрелости;

β_i – чувствительность фактора

α – доходность актива без учета влияния всех факторов модели.

В то же время, добавление новых факторов в модель обычно повышает объясняющую способность в целом, но не говорит об эффективности каждого из факторов. Для учета эффективности каждой из модели без учета эффекта увеличения количества факторов также был рассчитан скорректированный коэффициент детерминации, не чувствительный к числу регрессоров.



Источник: составлено автором.

Рисунок 30 – Средний скорректированный коэффициент детерминации при оценке однофакторной и многофакторных моделей, 2012–2021 года

Как показано на рисунке 30, многофакторные модели по-прежнему значительно эффективнее однофакторной модели CAPM. В то же время, увеличение количества факторов более трех уже не имеет значительного эффекта в объясняющей способности моделей. Так, средний уровень скорректированного коэффициента детерминации трехфакторной модели Фамы-Френча составляет 31,2% (что на 10% больше в сравнении с моделью CAPM), четырехфакторной модели Кархарта 32,5% и пятифакторной модели А. Абрамова с коллегами 31,9%.

Анализируемые модели с фактором цифровой премии также показали аналогичные уровни среднего скорректированного коэффициента детерминации: 30% для четырехфакторной модели и 33,1% для шестифакторной модели. В то же время, стоит отметить, что четырехфакторная модель обладает большим уровнем объясняющей способности в сравнении с пятифакторной моделью А. Абрамова в периоды 2014 года и 2020 года.

Для анализа значимости каждой из моделей дополнительно проведен регрессионный анализ исторических доходностей акций анализируемых

компаний, скорректированных на прогнозные доходности этих же акций по анализируемым многофакторным моделям. Для этих целей применяются модели множественной линейной регрессии с выделением регрессоров в виде анализируемых факторов риска. Зависимой переменной являются скорректированные исторические доходности акций компаний на прогнозную доходность этих же компаний по анализируемым моделям. Параметры оценены по методу наименьших квадратов. Таким образом, гипотеза данного анализа заключается в том, что исторические доходности компаний не будут зависеть от риск-факторов после отчистки (вычитания) фактической доходности компаний от прогнозной доходности этих же компаний по многофакторным моделям с учетом анализируемых риск-факторов.

Применительно к четырехфакторной модели данного исследования спецификация уравнение регрессии записывается в виде формулы (14)

$$r_i - \tilde{r}_i = r_f + \alpha + \beta_{i1} * r_{ИА} + \beta_{i2} * r_{МБ} + \beta_{i3} * r_{лик} + \beta_{i4} * r_{ЦП} + \varepsilon_i, \quad (14)$$

где r_i – фактическая доходность актива;

\tilde{r}_i – оценочная доходность актива по четырехфакторной модели;

$r_{ИА}$ – разность доходности рыночного портфеля и безрискового актива;

$r_{МБ}$ – разность доходности портфеля, состоящего из акций компаний с малой капитализацией и портфеля, состоящего из акций компаний с большой капитализацией;

$r_{лик}$ – разность доходности портфелей акций с высоким и низким уровнем ликвидности акций;

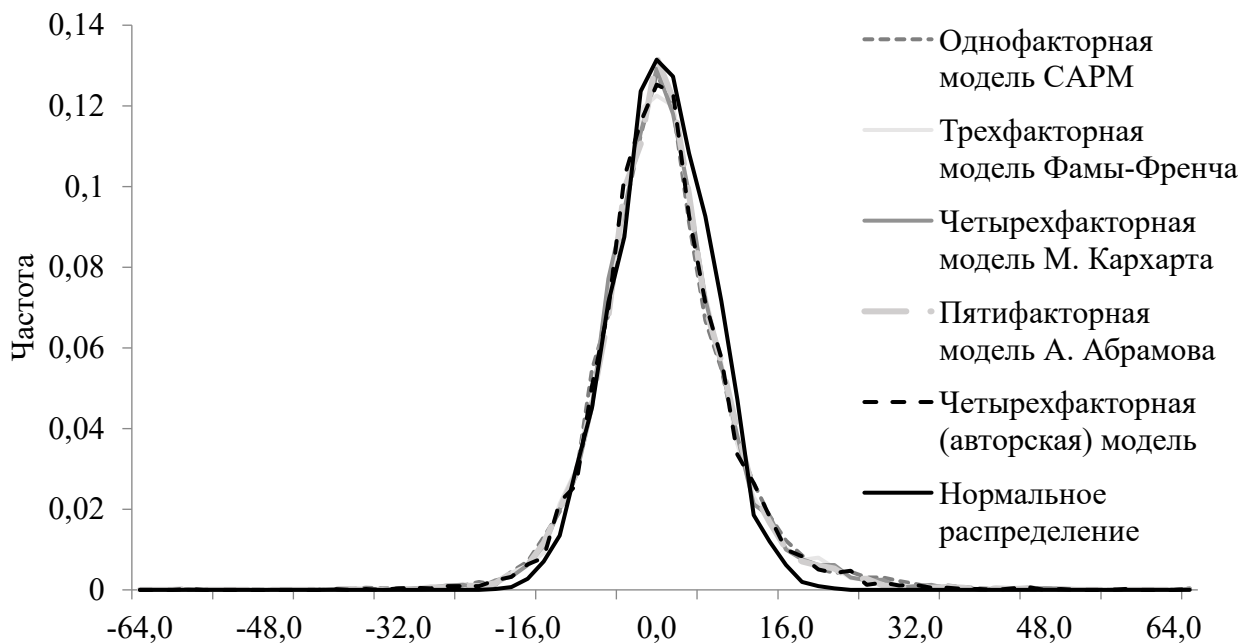
$r_{ЦП}$ – разность доходности портфеля, состоящего из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости и портфеля, состоящего из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости;

ε_i – остаток, необъясненный моделью;

β_i – чувствительность фактора;

α – доходность актива без учета влияния всех факторов модели.

Исторические доходности акций анализируемых компаний оценены с применением модели с фиксированными эффектами для панельных данных. Выбор данной техники обусловлен тем, что модели сформированы для случая множественной регрессии. Более того, модели с фиксированными эффектами допускают наличие зависимости между значениями регрессоров, относящимися к одному объекту, но разным моментам времени. Эта предпосылка позволяет учесть моментум эффект. В пользу выбора данного вида анализа также указывает допущение о наличии корреляции между значением регрессора и фиксированным эффектом, что позволяет оценивать фактическую доходность, скорректированную на оценочную доходность по многофакторным моделям ценообразования. Как видно на рисунке 31, распределение остатков модели близко к нормальному, что является необходимым и достаточным условием применения модели с фиксированными эффектами для панельных данных.



Источник: составлено автором

Рисунок 31 – Сравнение распределения остатков, необъясненных моделью с нормальным распределением

В таблице 19 представлены результаты анализа показателя скорректированной среднемесячной исторической доходности акций для каждой компании в каждой из шести анализируемых моделей. Эти показатели

измеряют разницу между фактической избыточной доходностью после вычета исторической доходности безрискового актива и ожидаемой доходностью, рассчитанной по соответствующей модели. Анализ этих результатов позволяет определить влияние анализируемых факторов на историческую доходность акций после корректировки на прогнозные значения анализируемых многофакторных моделей. Выборка наблюдений составила 5508 наблюдений для каждой модели. Все оцененные модели, кроме пятифакторной, статистически значимы.

Таблица 19 – Регрессионная статистика многофакторных моделей с фиксированными эффектами для исторической доходности акций анализируемых компаний, скорректированных на прогнозную доходность по анализируемым многофакторным моделям, за период с 2012 года по 2021 год

Фактор	САРМ	Трех-факторная модель	Четырех-факторная модель	Пяти-факторная модель	Четырех-факторная (авторская) модель
1	2	3	4	5	6
Регрессионная статистика					
R-квадрат	0,04	0,03	0,03	0,02	0,00
Скорректированный R-квадрат	0,04	0,03	0,03	0,02	0,00
Стандартная ошибка	8,62	8,18	8,08	7,87	7,98
F-статистика	51,35	2,30	2,33	0,59	1,28
F-критическая	0,00	0,04	0,04	0,97	0,92
Количество наблюдений	5 508	5 508	5 508	5 508	5 508
Среднее значение и стандартное отклонение (в скобках) риск-факторов					
SMB	-0,38 (0,02)	0,02 (0,02)	0,02 (0,02)	0,02 (0,02)	0,02 (0,02)
HML	0,01 (0,03)	0,06 (0,03)	0,06 (0,03)	0 (0,03)	0,01 (0,03)
MOM	0 (0,02)	-0,01 (0,02)	-0,01 (0,02)	0 (0,02)	-0,01 (0,02)
LIQ	0,04 (0,02)	0,07 (0,02)	0,07 (0,02)	0 (0,02)	0,01 (0,02)
DP	0,02 (0,04)	-0,01 (0,04)	-0,01 (0,03)	-0,02 (0,03)	-0,01 (0,03)

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6
t-статистика, p-value риск-факторов (в скобках)					
SMB	-15,68 (0)	-0,58 (0,5)	-0,58 (0,5)	-0,92 (0,3)	-0,92 (0,4)
HML	0,18 (0,8)	1,01 (0,3)	0,99 (0,3)	0,87 (0,4)	0,81 (0,4)
MOM	-0,1 (0,9)	1,86 (0,1)	1,92 (0,1)	0,02 (1)	0,2 (0,8)
LIQ	1,69 (0,1)	-0,58 (0,5)	-0,58 (0,5)	-0,03 (1)	-0,81 (0,4)
DP	0,62 (0,5)	3 (0)	3,02 (0)	-0,19 (0,9)	0,23 (0,8)

Источник: составлено автором.

В соответствии с полученными оценками, все анализируемые факторы хорошо справляются с «очисткой» фактической исторической доходности от эффектов риск-факторов в оценке исторической доходности акций, скорректированной на риск-факторы любой из многофакторных моделей. Однофакторная модель CAPM неэффективна в «очищении» доходности акций от влияния всех риск-факторов, соответственно коэффициент детерминации скорректированных показателей исторической доходности является наивысшим среди всех моделей. Эти результаты подтверждаются наблюдениями Ю. Фамы и К. Френча [78]. Четырехфакторная модель с включением фактора цифровой премии лучше всего справляется с «очисткой» фактической исторической доходности от влияния риск-факторов. Сказанное говорит о том, что авторская четырехфакторная модель с добавлением фактора цифровой премии среди прочих рассмотренных моделей позволяет наиболее точно аппроксимировать модельные значения к исторической доходности акций на российском фондовом рынке.

Фактор цифровой премии демонстрирует значительную объясняющую способность в моделях ценообразования, сопоставимую с факторами рынка, размера и ликвидности. Он может быть использован инвесторами на российском фондовом рынке в качестве статистически значимого

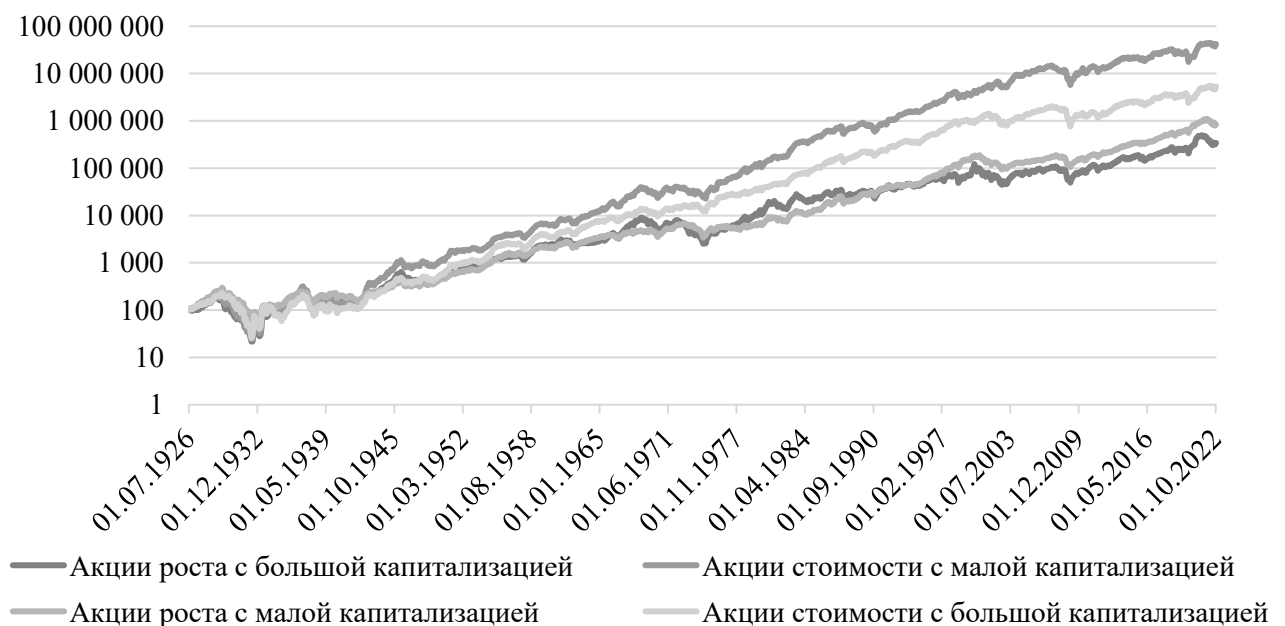
риск-фактора для объяснения динамики цен акций российских эмитентов. Однако все модели указывают на низкую значимость фактора стоимости, что отличается от результатов при анализе многофакторных моделей на американских и европейских рынках. Другие анализируемые факторы имеют приемлемую статистическую значимость, что совпадает с результатами исследований, проведенных на данных фондового рынка Турции в исследовании Й. Эрдинча [76], а также аналогичных исследований А. Абрамова с соавторами по российскому рынку акций [10; 11]. Данные выводы позволяют активно применять их в многофакторных моделях.

Известно, что представленные многофакторные модели ценообразования применяются при создании факторных стратегий инвестирования с целью получения инвесторами большей доходности при минимизации рисков. Факторные стратегии инвестирования включают в себя покупку акций компаний, свойства которых позволяют ожидать определенной отдачи от вложений в силу отражения в ней некоторых рисков (например, малого размера компании, относительно низкой ликвидности акций эмитента и др.). Таким образом, инвесторы покрывают повышенные риски с помощью избыточной доходности от инвестиции. Исходя из способа управления портфелем факторные стратегии делят на активные (портфельный управляющий самостоятельно отбирает акции с определенными факторами в инвестиционный портфель) и пассивные (инвестиционный портфель дублирует структуру индекса того или иного фондового рынка на основе определенного фактора или комплекса факторов).

В настоящее время наблюдается значительный рост популярности факторного инвестирования среди частных инвесторов и управляющих компаний. Факторные стратегии основываются на основных характеристиках, присущих фондовому рынку. Однако стоит отметить, что преимущества факторного инвестирования проявляются, если инвесторы принимают во внимание при инвестициях в ту или иную компанию фундаментальные характеристики эффективности деятельности эмитентов при принятии

инвестиционных решений [10]. Однако, применение факторных стратегий требует от инвесторов специальных знаний и опыта, а также достаточной информации о компаниях на фондовом рынке, что может быть затруднительно для начинающих инвесторов

Факторы не всегда проявляют стабильную эффективность даже на развитых фондовых рынках. Например, на основе статистики американского фондового рынка, представленной на рисунке 32 можно увидеть долгосрочные тенденции, объясняющие успешность факторных стратегий инвестирования. Используя библиотеку факторов риска К. Френча [161], можно показать, что инвестиции в портфель акций компаний с малой капитализацией за 97 лет позволили бы показать историческую доходность на уровне 14% годовых, аналогичные инвестиции в портфель акций компаний большой капитализацией показывают уже 11%. Портфель, состоящий из акций компаний роста с малой капитализацией за аналогичный период демонстрирует историческую доходность на уровне 10% годовых, аналогичный портфель, состоящий из акций компаний стоимости большой капитализации демонстрирует 9% годовых. Это демонстрирует стабильность риск-факторов стоимости и капитализации на длинных промежутках времени.



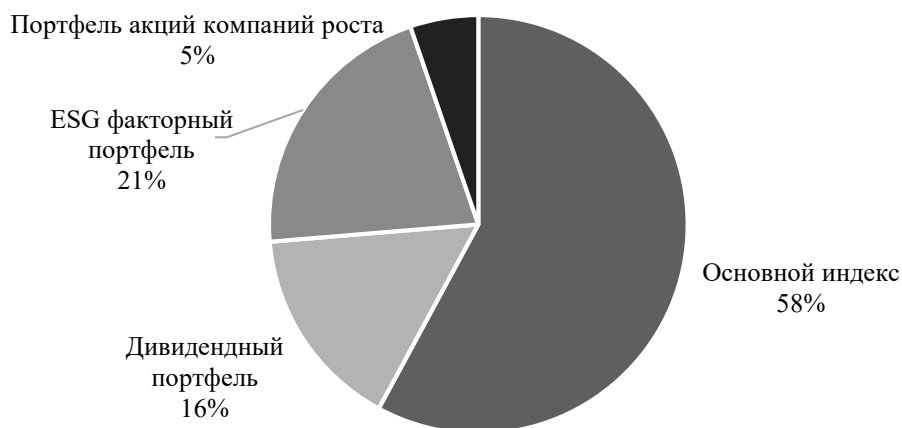
Источник: составлено автором по материалам [161].

Рисунок 32 – Сравнение доходности факторных инвестиционных стратегий на американском рынке акций в период 1926 - 2022 годов, долларов

Факторные стратегии крайне популярны на рынке коллективных инвестиций во всем мире. В США на конец 2022 года такие стратегии составляют более 35% стоимости чистых активов американских фондов акций. В России стратегии факторного инвестирования еще не получили широкого распространения.

На рисунке 32 (начальная стоимость портфеля составляет 100 денежных единиц) демонстрируется, что стратегия факторного инвестирования на основе отбора акций компаний стоимости с малой капитализацией, на американском рынке в период с 1926 года по 2021 год, способна было увеличить доходность портфелей инвесторов по сравнению с доходностью рыночного портфеля. Такой анализ подтверждает, что создание факторной стратегии на основе отбора компаний с высоким уровнем цифровой зрелости оправдана. Сделаем оговорку, что необходимо учитывать, что данные о накопленной доходности портфелей являются прошлыми результатами и не гарантируют будущую доходность.

Ряд отечественных банков и брокеров предоставляют инструменты коллективных инвестиций. На конец 2022 года насчитывалось 19 БПИФов на российском рынке акций. Из них 11, как указано рисунке 33, дублируют общерыночный портфель и только восемь стратегий можно назвать факторными, из которых половина фондов (четыре БПИФа) основаны на стратегии ESG инвестирования.



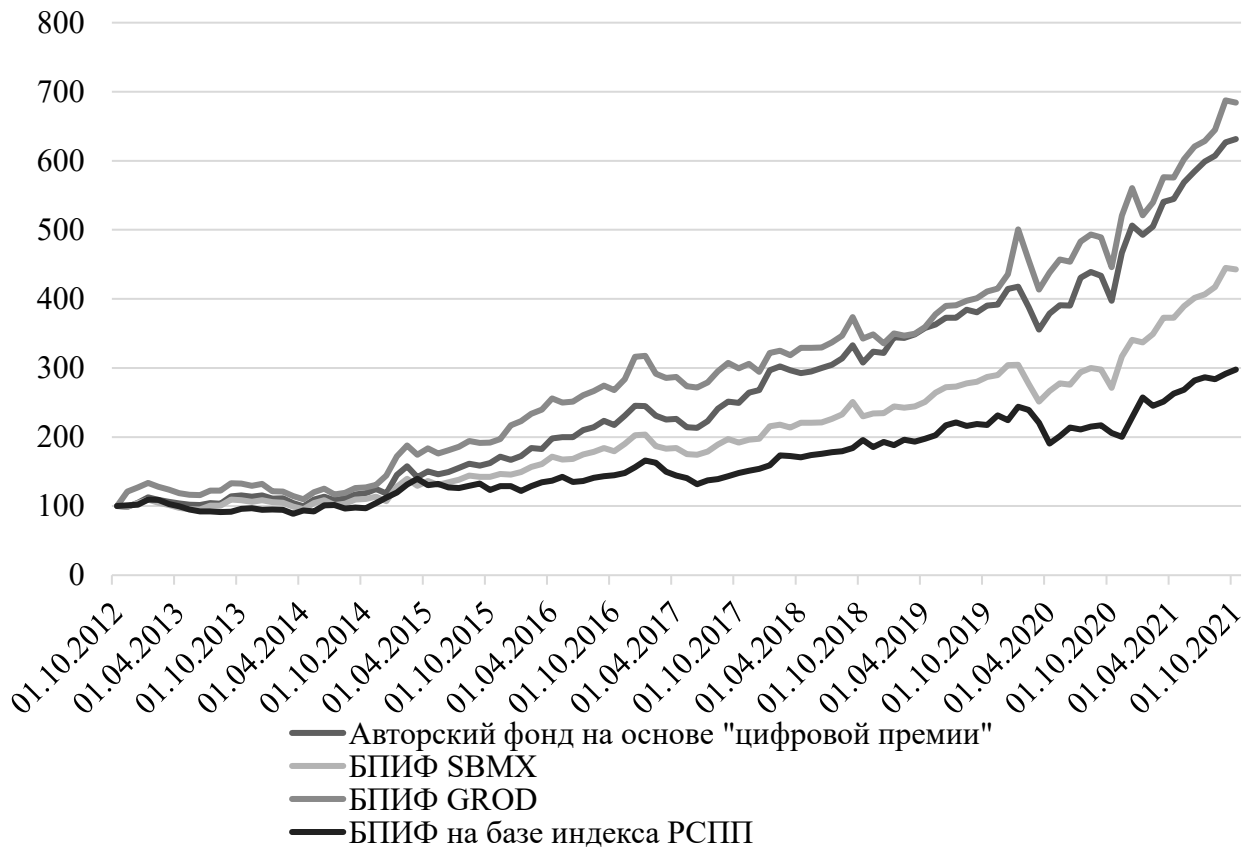
Источник: составлено автором по материалам [164].

Рисунок 33. Структура рынка БПИФов на российский рынок акций на конец 2022 года

Средний уровень комиссий отечественных фондов составляет примерно 1% стоимости чистых активов фонда. Комиссия уплачивается ежегодно. Дивиденды реинвестируются.

Для сравнения результатов, имеющихся на рынке БПИФов с результатами факторной стратегии на основе фактора «цифровой» премии, был смоделирован синтетический авторский портфель для БПИФа (далее – модельный БПИФ). Учитывая, что данный фонд требует проводить только ребалансировку портфеля по индексу цифровой зрелости, который пересматривается раз в год, учитывая сроки публикаций ежегодный отчетов эмитентов, комиссия такого фонда предполагается минимальной. Возьмем ее в размере минимальной существующей на рынке комиссии, который взимает фонд RCMX от Райффайзенбанка в размере 0,5% в год.

Для сравнения результатов модельного БПИФа выбран наиболее востребованный (судя по размеру СЧА) фонд SBMX дочерней структуры ПАО Сбербанк. Ежегодный размер комиссии этого фонда равен 1%. Также для сравнения возьмем единственный БПИФ GROD на индекс акций роста от УК ДОХОДЬ с комиссией в размере 0,99% и БПИФ на основе ESG инвестирования. Все сравниваемые БПИФы не имеют истории больше трех лет, поэтому используется данные компьютерной симуляции инвестирования по предложенным стратегиям с учетом комиссий. Все имеющиеся БПИФы по ESG стратегии не указывают историческую симуляцию доходностей, поэтому для аппроксимации ESG стратегии используются данные Мосбиржи по индексу РСПП Ответственность и открытость (MRRT), в базу расчета которого входят акции, эмитенты которых в полной мере раскрывают информацию по вопросам устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности. На рисунке 34 (начальная стоимость портфеля составляет 100 денежных единиц) отражено сравнение анализируемой инвестиционной стратегии на основе цифровой зрелости эмитентов и трех имеющихся на рынке БПИФа с учетом всех комиссий.



Источник: составлено автором.

Рисунок 34 – Сравнение доходности авторской инвестиционной стратегии с доходностью актуальных БПИФ на российском рынке

Сравнение авторской инвестиционной стратегии с актуальными видами БПИФов на российском рынке показывает состоятельность и высокую эффективность представленной факторной стратегии коллективных инвестиций. Данная стратегия незначительно проигрывает только активно управляемому БПИФу GROD от УК ДОХОДЪ. Представленная факторная стратегия на девятилетнем периоде показывает больший на 43% доход в сравнении с актуальным БПИФом на индекс ММВБ (SBMX) от дочерней структуры Сбербанка – Первая и на 112% ESG БПИФа. Учитывая легкость и низкую частоту ребалансировок портфеля по стратегии, учитывающей цифровую премию в основе принятия инвестиционного решения, модельный БПИФ имеет ряд значительных преимуществ для розничного инвестора. При всей легкости и относительно невысокой трудозатратности, стратегия показывает доходность значительно выше многих БПИФов, открытых на отечественном рынке на текущий момент.

В завершении проведенного исследования также хочется указать и на ряд ограничений выявленных закономерностей. Прежде всего, выборка анализируемых компаний охватывает только крупные публичные российские компании, и не учитывает малый и средний бизнес, а также публичные компании второго и третьего эшелона. Следовательно, результаты на выборке из других компаний могут отличаться от тех, которые были получены в данном исследовании. Кроме того, индекс цифровой зрелости представлен в обобщенном виде для всех отраслей и не углубляется в составляющие его компоненты. Учитывая различия в актуальности разных аспектов цифровой трансформации для различных отраслей, разные критерии могут оказывать различное влияние в зависимости от характеристик компании. И в-третьих, наличие цифровой премии в доходности анализируемых компаний в прошлом (истекшем историческом периоде) не гарантирует ее присутствие в будущем.

Как указывалось, Россия является одним из мировых лидеров процесса цифровой трансформации, а множество отечественных компаний активно проходят либо завершают процесс цифровой трансформации. Как многие другие изменения в деятельности компаний, трансформация является источником риска. Хотя данный риск и может исчезнуть в долгосрочной перспективе, он остается актуальным на настоящий момент, поэтому для розничного инвестора крайне важно учитывать данный вид риска при формировании инвестиционного портфеля. Именно фактор цифрой премии позволяет получить доходность выше рыночной без значительного увеличения риска при минимальных трудовых и комиссионных затрат на формирование портфеля. Учитывая высокую доходность стратегии, основанной на цифровой премии, а также статистическую значимость данного фактора, целесообразно реализовать возможность предоставить розничному инвестору приобретать продукт, построенный на факторной стратегии инвестирования, основанной на информации о цифровой зрелости компаний-эмитентов.

Заключение

В данном исследовании представлен концептуальный подход к оценке цифровой премии в ценах акций. Его главные составные части состоят, во-первых, в критическом анализе существующих подходов ценообразования на рынке акций, во-вторых, в установлении актуальности выделения дополнительного фактора риска, связанного с ростом роли цифровых технологий в бизнесе компаний и их влиянием на эффективность компаний-эмитентов акций, в-третьих, в разработке концепта цифровой премии в ценах акций, в-четвертых, в разработке методического подхода к оценке цифровой премии в ценах акций, базирующегося на методологии эмпирических многофакторных моделей, в-пятых, в осуществлении оценки цифровой премии в ценах акций на примере рынка акций Российской Федерации, наконец, в-шестых, в практической апробации разработанного авторского подхода в области факторного инвестирования.

Разработанный подход позволяет проследить связь между различиями компаний-эмитентов в части проходящего процесса цифровой трансформации и тем, с какой доходностью торгуются их акции, что способствует более обоснованному принятию инвестиционных решений на рынке акций.

Поставленная в данном исследовании цель состояла в разработке концептуального подхода к оценке цифровой премии в ценах акций и рекомендаций по его применению в инвестиционной индустрии. В ходе работы проанализированы направления цифровой трансформации, касающиеся бизнеса компаний, основные риски, возникающие в ходе ее реализации, а также представлены эмпирические свидетельства существенного влияния интереса инвесторов к теме цифровизации на динамику цен акций. Принятие в качестве базового метода эмпирических многофакторных моделей, потребовало найти способ ранжирования акций компаний на лидеров и аутсайдеров цифровой трансформации. Эта задача решена с помощью разработки индекса цифровой зрелости. Ранжирование и

последующие расчеты позволили оценить новый риск-фактор, продвигающий развитие многофакторных моделей ценообразования финансовых активов.

Количественная оценка данного риск-фактора осуществлена на примере российского рынка акций. В работе выявлена высокая статистическая значимость цифровой премии в ценах акций российских эмитентов. Выявленный вклад цифровой премии в историческую доходность акций российских публичных компаний расширяет возможности розничных инвесторов и других участников рынка ценных бумаг в вопросе развития факторного инвестирования. Этот вывод может затрагивать не только российский, но и рынки акций других стран, однако требует дополнительной проверки.

Практической значимостью данного исследования является разработка специализированного ПИФа на основе факторной стратегии инвестирования в акции компаний, успешно проходящих цифровую трансформацию в текущий момент. Таким образом, проведенная работа в рамках данного исследования позволила достичь цель и задачи, поставленные в данном диссертационном исследовании.

Вклад исследования в научное знание по заявленной теме заключается в том, что выявленный фактор цифровой премии, а также предложенная авторская четырехфакторная модель ценообразования финансовых активов с учетом цифровой премии позволяют строить более точные модели ценообразования финансовых активов по сравнению с классическими эмпирическими моделями ценообразования Фамы-Френча, Кархарта и др., объяснять причины избыточной доходности акций ряда компаний. Данное исследование способствует расширению понимания факторов, оказывающих влияние на цены акций компаний, с акцентом на актуальном процессе цифровой трансформации и связанных с ним рисках.

В рамках данной диссертационной работы получены следующие основные научные результаты:

1) Предложена и обоснована концепция цифровой премии в ценах акций, основанная на результатах проведенного анализа современного процесса цифровой трансформации компаний. Понятие цифровой премии раскрывается как премия к доходности акций компаний с большим уровнем цифровой зрелости над менее развитым в цифровом плане бизнесом ввиду качественных изменений в бизнес-процессах или способах осуществления экономической деятельности в результате внедрения цифровых технологий в целях повышения эффективности и прибыльности компаний.

2) В результате исследования опыта анализа цифровой трансформации компаний выделены шесть основных направлений бизнеса, подверженных цифровой трансформации, имеющих значение с точки зрения их потенциального воздействия на инвестиционную привлекательность и динамику цен акций таких компаний, а именно: персонал; бизнес-процессы; данные и модели; инфраструктура и сервисы; культура и способы взаимодействия со стейкхолдерами компании; новые цифровые продукты или услуги. Обращая внимание на то наблюдение, что компании, проходящие процесс цифровой трансформации, в пять раз чаще терпят неудачу, чем добиваются успеха, мы рассматриваем данные направления и как ядро возможностей, и как источник риска. Таким образом, в рамках данного исследования данные направления рассматриваются как группа основных рисков, сопутствующих цифровой трансформации компаний-эмитентов и находящих свое отражение в требуемой инвесторами норме доходности от владения акциями данных эмитентов.

3) Разработана метрика оценки уровня влияния цифровой трансформации компаний-эмитентов на доходность их акций – индекс цифровой зрелости. Индекс образован из пяти равнозвешенных показателей наличия/отсутствия уникального цифрового продукта в продуктовой линейке компании либо интеграции искусственного интеллекта в бизнес процессы, робототехники и технологий интернета вещей в производственном процессе компании; наличия/отсутствия долгосрочной программы цифровой

трансформации бизнеса в корпоративной стратегии развития бизнеса; наличия/ отсутствия возможностей удаленной работы персонала и agile подходов организации взаимодействия персонала внутри компании; медийной открытости компании в общем медиа пространстве; а также наличия/ отсутствия экосистемы продуктов или услуг компании. Выбор составных частей индекса основывается на обширном анализе направлений бизнеса, подверженных цифровой трансформации, находящих отражение в академических работах. Использование основанного на наборе цифровых драйверов бизнеса индекса цифровой зрелости позволяет получить статистическое распределение эмитентов акций по уровню цифровой зрелости с последующим применением этой информации для составления портфелей, состоящих из акций компаний с высоким/низким уровнем цифровой зрелости.

4) Доказана обусловленность исторической доходности акций компаний уровнем цифровой зрелости эмитентов. В частности, историческая доходность портфеля, состоящего из акций российских публичных компаний с более высоким уровнем цифровой зрелости, в среднем на 57,9% выше исторической доходности портфеля, состоящего из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости. Историческая доходность портфеля, состоящего из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости, превышает историческую доходность общерыночного портфеля на 19,3%. Средний коэффициент Шарпа портфеля, состоящего из акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости, превышает в два раза аналогичный показатель портфеля, состоящего из акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости. Таким образом, анализ портфелей, состоящих из акций компаний с разным уровнем цифровой зрелости эмитентов позволил выявить дополнительный риск-фактор доходности – фактор цифровой премии, рассчитываемый (в соответствии с методологией Фамы-Френча) как доходность инвестиционной стратегии по покупке акций компаний с высоким уровнем цифровой зрелости и одновременной продаже акций компаний с низким уровнем цифровой зрелости.

5) Модифицирована пятифакторная модель Фамы-Френча путем замены статистически незначимых факторов риска на российском рынке акций (стоимости и моментум) с низким показателем t-статистики на фактор цифровой премии. Проведенный анализ статистической значимости наиболее известных риск-факторов и фактора цифровой премии позволяет сделать вывод, что наибольшую статистическую значимость на российском рынке в период с 2012 года по 2021 год показывают рыночный фактор и фактор цифровой премии.

Средний уровень коэффициента детерминации авторской модели регрессии доходности акций на факторы риска составил 42%. Авторская модель с фактором цифровой премии показала аналогичные трех- и пятифакторным моделям Фамы-Френча уровни среднего скорректированного коэффициента детерминации, равного 30%. Отметим, что предложенная четырехфакторная модель обладает большим уровнем объясняющей способности в сравнении с трехфакторной моделью Фамы-Френча на всем периоде анализа.

6) Предложена новая инвестиционная стратегия в рамках факторного инвестирования на российском фондовом рынке. Данная стратегия может быть реализована через создание биржевого паевого инвестиционного фонда, ориентированного на извлечение альфы за счет инвестиций в компании, доходность которых включает более высокую цифровую премию. Результаты проведенного анализа показали, что стратегия инвестирования в такой фонд с учетом всех сопутствующих издержек по его управлению переигрывает аналогичный инструмент коллективных инвестиций на основе инвестиционной стратегии дублирования индекса ММВБ на 43%, а также ESG-фонд на 112% за девятилетний период с 2012 года по 2021 год. Учитывая легкость и низкую частоту ребалансировок портфеля по стратегии, базирующейся на цифровой премии в основе принятия инвестиционного решения, авторский БПИФ имеет ряд значительных преимуществ для розничного инвестора. При всей легкости и относительно невысокой

трудозатратности, стратегия показывает историческую доходность значительно выше многих БПИФов на отечественном рынке на текущий момент.

Обобщив полученные выводы, в результате исследования было установлено, что цифровая премия имеет положительное влияние на цены акций российских компаний и может быть использована в качестве фактора в моделях инвестирования. Предложенный концептуальный подход к оценке цифровой премии в ценах акций может быть использован в практической деятельности инвесторов и управляющих, что способствует более эффективному использованию инвестиционных ресурсов и повышению эффективности управления инвестиционными портфелями.

Полученные результаты данного исследования имеют практическое применение для управляющих при принятии решений о распределении капитала в акции компаний. Управляющие компании могут использовать эти результаты для разработки новых инструментов коллективных инвестиций. Кроме того, розничные инвесторы также могут использовать результаты данного исследования в своих стратегиях факторного инвестирования и управления собственными сбережениями.

Вместе с тем, в данном исследовании выявлены некоторые ограничения и направления для дальнейших исследований. В частности можно отметить необходимость дальнейшей работы по улучшению методов измерения цифровой зрелости компаний, а также анализа влияния других систематических факторов доходности акций, не учтенных в данной работе.

Список литературы

Книги

1. Буренин, А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов / А.Н. Буренин ; под редакцией А.Н. Буренин. – 3-е издание. – Москва : Научно техническое общество имени С.И. Вавилова, 2009. – 352 с. – ISBN 978-5-902189-20-6.
2. Буренин, А.Н. Управление портфелем ценных бумаг / А.Н. Буренин. – Москва : Школа срочного рынка, 2012. – 412 с. – ISBN 978-5-905094-04-0.
3. Современные финансовые рынки : учебник / К.В. Криничанский, Б.Б. Рубцов [и др.] ; под редакцией К.В. Криничанского, Б.Б. Рубцова. – Москва : КНОРУС, 2021. – 602 с. – ISBN 978-5-406-08409-0.

Монографии

4. Развитие финансовых рынков и банков в миропорядке открытого информационного доступа : монография ; под редакцией Л.Н. Андриановой, И.Е. Шакер. – Москва : Русайнс, 2020. – 264 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-4365-5549-2.
5. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт : монография ; под редакцией А. Прохорова, Л. Коник. – Москва : ООО «КомНьюс Групп», 2019. – 368 с. – 400 экз. – ISBN 978-5-4493-6647-4.
6. Цифровизация финансовых рынков: новые компетенции : монография ; под редакцией К.В. Криничанского. – Москва : Русайнс, 2021. – 128 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-4365-7121-8.
7. Финансовая система: цифровой вызов : монография ; под редакцией К.В. Криничанского. – Москва : КноРус, 2022. – 232 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-406-09750-2.

8. Финансовые рынки: цифровая трансформация : монография ; под редакцией К.В. Криничанского. – Москва : Русайнс, 2021. – 184 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-4365-6754-9.

9. Финансовые рынки в условиях цифровизации : монография ; под редакцией К.В. Криничанского. – Москва : Русайнс, 2020. – 372 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-4365-4643-8.

Статьи

10. Абрамов, А.Е. Факторное инвестирование в условиях повышенной волатильности финансовых рынков / А.Е. Абрамов, М.И. Чернова // Экономическое развитие России. – 2022. – № 2. – С. 45-51. – ISSN 2306-5001.

11. Абрамов, А.Е. Модели ценообразования акций российских компаний и их практическое применение / А.Е. Абрамов, А.Д. Радыгин, М.И. Чернова // Вопросы экономики. – 2019. – № 3. – С. 48-76. – ISSN 0042-8736.

12. Анохина, М.Е. Внедрение методологии Scrum и ее влияние на эффективность работы компаний / М.Е. Анохина, Е.А. Сулимова, С.А. Кустова // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 4. – С. 148-150. – ISSN 2307-180X

13. Борисова, В.В. Риски цифровизации промышленных компаний / В.В. Борисова, О.В. Демкина, А.В. Савин // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 12. – С. 294–297. – ISSN 2307-180X.

14. Гибадуллин, Э.И. Теоретические основы влияния цифровизации бизнеса на цену акций компании / Э.И. Гибадуллин // Казанский экономический вестник. – 2021. – № 5. – С. 77-84. – ISSN 2305-4212.

15. Гибадуллин, Э.И. Понятие цифровой премии и анализ рынков / Э.И. Гибадуллин // Казанский экономический вестник. – 2022. – № 2. – С. 136-147. – ISSN 2305-4212.

16. Гибадуллин, Э.И. Индекс цифровой зрелости российских публичных компаний / Э.И. Гибадуллин // Финансы и Кредит. – 2022. – № 12. – С. 2873-2898. – ISSN 2071-4688.

17. Гибадуллин, Э.И. Цифровая премия в ценах российских акций / Э.И. Гибадуллин, К.В. Криничанский // Финансы и Кредит. – 2023. – № 5. – С. 1041-1061. – ISSN 2071-4688.

18. Гилева, Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т.А. Гилева // Вестник УГНТУ. – 2019. – № 1 (27). – С. 38-52. – ISSN 2541-8904.

19. Головенчик, Г.Г. Цифровая экономика как новый этап глобализации / Г.Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 26–36. – ISSN 2524-2822.

20. Гусев, А.А. Цифровизация трудовых отношений и ее влияние на производительность труда и стоимость компаний / А.А. Гусев // Экономика. Налоги. Право. – 2019. – № 6 (12). – С. 39-47. – ISSN 2619-1474.

21. Епишкин, И.И. Модель управления при реализации проектов цифровой трансформации / И.И. Епишкин // Конференциум АСОУ : сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2021. – № 4. – С. 49-52. – ISSN 2782-6082.

22. Зайченко, И.М. Цифровая трансформация бизнеса: подходы и определение / И.М. Зайченко, П.Д. Горшечникова, А.И. Левина, А.С. Дубгорн // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2020. – № 2. – С. 205-212. – ISSN 2310-1172.

23. Криничанский, К.В. Арбитражное ценообразование на российском фондовом рынке / К.В. Криничанский, М.А. Горюнова, А.В. Безруков // Журнал экономической теории. – 2006. – № 1. – С. 139-146. – ISSN 2073-6517.

24. Лопатова, Н.Г. Риски цифрового преобразования предприятия / Н.Г. Лопатова // Экономическая наука сегодня. – 2021. – № 13. – С. 112-118. – ISSN 2309-6667.

25. Райская, М.В. Риски цифровой трансформации деятельности российских компаний / М.В. Райская // Актуальные вопросы развития инновационной экономики : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 9 октября 2019 года ; под редакцией В.А. Трифонова, Я.В. Паттури. – Великий Новгород : Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – 2019. – С. 232-237. – ISBN 978-5-89896-681-2.

26. Халин, В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. – 2018. – № 10 (118). – С. 46-63. – ISSN 1816-8590.

27. Ценжарик, М.К. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели / М.К. Ценжарик, Ю.В. Крылова, В.И. Стешенко // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2020. – № 3 (36). – С. 390-420. – ISSN 2542-226X.

28. Черкасова, В.А. Влияние цифровизации бизнеса на финансовые показатели российских компаний / В.А. Черкасова, Г.А. Слепушенко // Финансы: теория и практика. – 2021. – № 2 (25). – С. 128-142. – ISSN 2587-7089.

29. Шелепаева, А.Х. Цифровая трансформация: основные подходы к определению понятия / А.Х. Шелепаева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2022. – № 1 (19). – С. 20-28. – ISSN 2312-8631.

Источники на иностранных языках

30. Abou-foul, M. The impact of digitalization and servitization on the financial performance of a firm: an empirical analysis / M. Abou-foul, J.L. Ruiz-Alba, A. Soares // Production Planning & Control. – 2021. – Issue 12. Volume 32. – P. 975-989. – ISSN 1366-5871. – Текст : электронный.

– DOI 10.1080/09537287.2020.1780508. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2020.1780508> (дата обращения: 26.02.2021).

31. Agboola, M. Effect of digitalization on the performance of commercial banks in Nigeria / M. Agboola // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Volume 331. – P. 4-12. – ISSN 1755-1315. – Текст : электронный. – DOI 10.1088/1755-1315/331/1/012014. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/331/1/012014> (дата обращения: 26.02.2021).

32. Alsaeed, K. The association between firm-specific characteristics and disclosure: The case of Saudi Arabia / K. Alseed // Managerial Auditing Journal. – 2006. – Issue 5. Volume 21. – P. 476–496. ISSN 1389-5861. – Текст : электронный. – DOI <https://doi.org/10.1108/02686900610667256>. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386418101000246> (дата обращения: 20.01.2022).

33. Amihud, Y. Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects / Y. Amihud // Journal of Financial Markets. – 2002. – Issue 1. Volume 5. – P. 31-56. – ISSN 1386-4181. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S1386-4181(01)00024-6. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386418101000246> (дата обращения: 04.12.2022).

34. Ang, A. Using Stocks or Portfolios in Tests of Factor Models / A. Ang, J. Liu, K. Schwarz // Journal of Financial and Quantitative Analysis. – 2020. – Issue 3. Volume 55. – P. 709-750. – ISSN 1756-6916. – Текст : электронный. – DOI 10.1017/S0022109019000255. – URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-financial-and-quantitative-analysis/article/abs/using-stocks-or-portfolios-in-tests-of-factor-models/55F4B00F2EE2BDEBD5F0C3EEB9752C96> (дата обращения: 04.12.2022).

35. Arrow, K.J. Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy / K.J. Arrow, G. Debreu // The Econometric Society. – 1954. – Volume 22. – P. 265-290. – ISSN 1608-8048. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/1907353. – URL: <https://www.jstor.org/stable/1907353> (дата обращения: 26.02.2021).

36. Arnott, R. How can “smart beta” go horribly wrong? / R. Arnott, N. Beck, V. Kalesnik, J. West // Research Affiliates. – 2016. – Issue 355. – Volume 6324. – P. 483-485. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/0304-405X(81)90018-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X81900180> (дата обращения: 04.12.2022).

37. Athey, S. Beyond prediction: Using big data for policy problems / S. Athey // Science. – 2017. – Issue 1. Volume 9. – P. 3-18. – ISSN 2249-7437. – Текст : электронный. – DOI 10.1126/science.aal4321. – URL: https://scholar.harvard.edu/people_analytics/publications/beyond-prediction-using-big-data-policy-problems (дата обращения: 04.12.2022).

38. Baker, M. Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns / M. Baker, J. Wurgler // The Journal of Finance. – 2006. – Issue 4. Volume 61. – P. 1645-1680. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.464843. – URL: <http://www.jstor.org/stable/3874723> (дата обращения: 26.02.2021).

39. Banking in a digital world: Insights from leading retail banks worldwide on the state of play and expected challenges in the digital banking journey. / T. Eistert, J. Deighton, S. Marcu [et al.] // A. T. Kearney [сайт]. – 2013. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://www.kearney.com/industry/financial-services/article/-/insights/banking-in-a-digital-world> (дата обращения: 01.12.2028).

40. Banz, R. The relationship between return and market value of common stocks / R. Banz // Journal of Financial Economics. – 1981. – Issue 1. Volume 9. – P. 3-18. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/0304-405X(81)90018-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X81900180> (дата обращения: 04.12.2022).

41. Barret, M. Electronic Trading and Work Transformation in the London Insurance Market / M. Barret, G. Walsham // Information Systems Research. – 1999. – Issue 1. Volume 10. – P. 1-22. – ISSN 1359-387X.

– Текст : электронный. – DOI 10.1287/isre.10.1.1. – URL: <http://www.jstor.org/stable/23015604> (дата обращения: 04.12.2022).

42. Basu, S. Investment performance of common stocks in relation to their price - earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis / S. Basu // *Journal of Finance*. – 1977. – Issue 3. Volume 32. – P. 663-682. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

43. Being a smarter risk taker through digital transformation / J. Pett, M. Maali, J. Woods [et al.] // PwC [сайт]. – 2019. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://www.pwc.com/us/en/services/risk-assurance/library/assets/pwc-2019-risk-study.pdf>. (дата обращения: 01.07.2022).

44. Bernoulli, D. Exposition of a new theory on the measurement of risk / D. Bernoulli // *Econometrica*. – 1954. – Issue 12. Volume 22. – P. 23–36. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

45. Bhandari, L.C. Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence / L.C. Bhandari // *The journal of finance*. – 1988. – Issue 2. Volume 43. – P. 507–528. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/2328473. – URL: <https://www.jstor.org/stable/2328473> (дата обращения: 04.12.2022).

46. Black, F. Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing / F. Black // *The Journal of Business*. – 1972. – Issue 3. Volume 45. – P. 444–455. – ISSN 0021-9398. – Текст : электронный. – DOI 10.1086/295472. – URL: http://www.stat.ucla.edu/~nchristo/statistics_c183_c283/fischer_black_trace_out.pdf (дата обращения: 04.12.2022).

47. Birkel, H. Development of a Risk Framework for Industry 4.0 in the Context of Sustainability for Established Manufacturers / H. Birkel, J.W. Veile, J.M. Müller [et al.] // *Sustainability*. – 2019. – Issue 2. Volume 11. – P. 1–47.

– ISSN 2071-1050. – Текст : электронный. – DOI 10.3390/su11020384.
– URL: <https://www.mdpi.com/2071-150/11/2/384> (дата обращения: 04.12.2022).

48. Borowski, P. Innovation strategy on the example of companies using bamboo / P. Borowski // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. – 2021. – Issue 1. Volume 10. – P. 1-17. – ISSN 3345-7177. – Текст : электронный. – DOI 10.1186/s13731-020-00144-2. – URL: <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s1373-00144-2> (дата обращения: 04.12.2022).

49. Bouwman, H. The impact of digitalization on business models: How IT artefacts social media, and Big Data force firms to innovate their business model / H. Bouwman, M. de Reuver, S. Nikou // *International Telecommunications Society*. – 2017. – Issue 1. Volume 1. – P. 1-8. – ISSN 0384-6945. – Текст : электронный. – DOI 10.1108/DPRG-07-2017-0039. – URL: https://www.researchgate.net/publication/322688810_The_Impact_of_Digitalization_on_Business_Models (дата обращения: 04.12.2022).

50. Breeden, D.T. An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities / D.T. Breeden // *Journal of Financial Economics*. – 1979. – Issue 3. Volume 7. – P. 265-296. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/0304-405X(79)90016-3. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X79900163> (дата обращения: 04.12.2022).

51. Brynjolfsson, E. What Can Machines Learn, and What Does It Mean for Occupations and the Economy? / E. Brynjolfsson, T. Mitchell, D. Rock // *AEA Papers and Proceedings*. – 2018. – Issue 1. Volume 108. – P. 43-47. – ISSN 2574-0776. – Текст : электронный. – DOI 10.1257/pandp.20181019. – URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pandp.20181019> (дата обращения: 04.12.2022).

52. Cakici, N. Do the size, value, and momentum factors drive stock returns in emerging markets? / N. Cakici, Y. Tang, A. Yan // *Journal of International Money and Finance*. – 2016. – Issue 5. Volume 69. – P. 179-204. – ISSN 0261-5606. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jimonfin.2016.06.001.

– URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026156061630047X>
(дата обращения: 04.12.2022).

53. Campbell, H. And the cross-section of expected returns / H. Campbell, L. Yan, Z. Heqing // *Review of Financial Studies*. – 2016. – Issue 1. Volume 29. – P. 5-68. – ISSN 1042-4431. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.intfin.2013.11.005. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104244311300098X> (дата обращения: 04.12.2022).

54. Calluzzo, P. When Anomalies Are Publicized Broadly, Do Institutions Trade Accordingly? / P. Calluzzo, F. Moneta, S. Topaloglu // *Management Science*. – 2019. – Issue 10. Volume 65. – P. 4555-4574. – ISSN 1526-5501. – Текст : электронный. – DOI 10.1287/mnsc.2018.3066. – URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.2018.3066> (дата обращения: 04.12.2022).

55. Carhart, M. On persistence in mutual fund performance / M. Carhart // *Journal of Finance*. – 1997. – Issue 1. Volume 52. – P. 7-82. – ISSN 1042-4431. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.intfin.2013.11.005. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104244311300098X> (дата обращения: 04.12.2022).

56. Chemmanur, T. Product market advertising and new equity issues / T. Chemmanur // *Journal of Financial Economics*. – 2009. – Issue 1. Volume 92. – P. 40-65. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2008.02.009. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X08001992> (дата обращения: 04.12.2022).

57. Chen, A. Publication bias and the cross-section of stock returns / A. Chen, T. Zimmermann // *Finance and Economics Discussion Series*. – 2018. – Issue 1. Volume 1. – P. 1-40. – ISSN 1936-2854. – Текст : электронный. – DOI 10.17016/FEDS.2018.033. – URL: https://www.researchgate.net/publication/325097983_Publication_Bias_the_Cross-Section_of_Stock_Returns (дата обращения: 04.12.2022).

58. Chana, K. Stock price synchronicity and analyst converge in emerging markets / K. Chana, A. Hammed // *Journal of Financial Economics*. – 2006.

– Issue 1. Volume 80. – P. 115-147. – ISSN 1042-4431. – Текст : электронный.
– DOI 10.1016/j.intfin.2013.11.005. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104244311300098X> (дата обращения: 04.12.2022).

59. Cochrane, J. A Cross-Sectional Test of an Investment-Based Asset Pricing Model / J. Cochrane // *Journal of Political Economy*. – 1996. – Issue 3. Volume 104. – P. 572-562. – ISSN 0022-3808. – Текст : электронный.
– DOI 10.1086/262034. – URL: <https://www.jstor.org/stable/2138864> (дата обращения: 04.12.2022).

60. Cooper, M. Corporate Political Contributions and Stock Returns / M. Cooper, J. Michae, G. Huseyin [et al.] // *The Journal of Finance*. – 2010. – Issue 2. Volume 65. – P. 687-724. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/j.1540-6261.2009.01548. – URL: <http://www.jstor.org/stable/25656307> (дата обращения: 04.12.2022).

61. Dash, S. Do asset pricing models explain size, value, momentum effects? The case of an emerging stock market / S. Dash, J. Mahakud // *Journal of Emerging Market Finance*. – 2014. – Issue 3. Volume 13. – P. 217-251. – ISSN 1042-4431. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.intfin.2013.11.005. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104244311300098X> (дата обращения: 04.12.2022).

62. Da, Z. Fiscal Policy, Consumption Risk, and Stock Returns: Evidence from U.S. States / Z. Da, M. Warachka // *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. – 2018. – Issue 1. Volume 53. – P. 109-136. – ISSN 1756-6916. – Текст : электронный. – DOI 10.1017/S0022109017000977. – URL: <https://www3.nd.edu/~zda/CCFP.pdf> (дата обращения: 04.12.2022).

63. Diether, K. Differences of Opinion and the Cross Section of Stock Returns / K. Diether, C. Malloy, A. Scherbina // *The Journal of Finance*. – 2002. – Issue 5. Volume 57. – P. 2113-2141. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/0022-1082.00490. – URL: <https://www.jstor.org/stable/3094506> (дата обращения: 04.12.2022).

64. Digital America: A tale of the haves and have-mores / J. Manyika, S. Ramaswamy, S. Khanna [et al.] // McKinsey Global Institute [сайт]. – 2015.
– Текст : электронный. – DOI отсутствует.
– URL : <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/digital-america-a-tale-of-the-haves-and-have-mores> (дата обращения: 01.12.2028).
65. Digital Business Transformation. Conceptual Framework / M. Wade // Global Center for Digital Business Transformation. – 2015.
– Текст : электронный. - URL : <https://ru.scribd.com/document/372049639/DigitalBusiness-Transformation-Framework-pdf> (дата обращения: 01.12.2021).
66. Digital Business Transformation // Gartner: [сайт]. – 2023.
– Текст : электронный. – DOI отсутствует.
– URL : <https://www.gartner.com/en/information-technology/glosary/digital-business-transformation> (дата обращения: 01.07.2022).
67. Digital leaders in Sweden 2018 / L. von Blixen-Finecke, E.E. Byström, A. Eriksson // BearingPoint Research. – 2018. – Issue 1. Volume 1. – P. 4–59.
– ISSN 1011-1145. – Текст : электронный. – DOI отсутствует.
– URL: <https://www.bearingpoint.com/en-se/insights-events/insights/digital-leaders-in-sweden-2018/> (дата обращения: 04.12.2022).
68. Digital Transformation / S. Mohr, A. Bailey, K. Close // BCG [сайт]. – 2023. – Текст : электронный. – DOI отсутствует.
– URL: <https://www.bcg.com/capabilities/digital-technology-data/digital-transformation/overview> (дата обращения 04.04.2023).
69. Digital Transformation / D. Grand // flickr.com [сайт]. – 2014.
– Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://www.flickr.com/photos/detleflagrand/14086360280> (дата обращения 04.04.2023).
70. Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organisations / G. Westerman, C. Calmédjane, D. Bonnet [et al.] // MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. – 2011. – Текст : электронный.
– DOI отсутствует. – URL : <https://www.capgemini.com/wp->

content/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf (дата обращения: 01.07.2022).

71. Digital Transformation: Leveraging digital technology with core values to achieve sustainable business goals / I. Kaufman, C. Horton // *The European Financial Review*. – 2015. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : https://www.academia.edu/9964924/Digital_Transformation (дата обращения: 01.07.2022).

72. Digitizing the consumer decision journey / E. Van Bommel, D. Edelman, K. Ungerman // *McKinsey & Company*: [сайт]. – 2014. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/digitizing-the-consumer-decision-journey> (дата обращения: 01.07.2022).

73. Dimson, E. Three centuries of asset pricing/ E. Dimson, M. Mussavian // *Journal of Banking & Finance*. – 1999. – Issue 12. Volume 23. – P. 1745-1769. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

74. Ebrahim, R.M. Rationalizing the value premium in emerging markets / R. M. Ebrahim, S. Girma, M.E. Shah [et al.] // *International Financial Markets, Institutions and Money*. – 2014. – Issue 12. Volume 29. – P. 51-70. – ISSN 1042-4431. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.intfin.2013.11.005. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104244311300098X> (дата обращения: 04.12.2022).

75. Edmans, A. Does the stock market fully value intangibles? Employee satisfaction and equity prices / A. Edmans // *Journal of Financial Economics*. – 2011. – Issue 3. Volume 101. – P. 621-640. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2011.03.021. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X11000869> (дата обращения: 04.12.2022).

76. Erdinç, Y. Comparison of CAPM, three factor Fama-French model and Five-Factor Fama-french model for the Turkish Stock / Y. Erdinç //

Financial management from an emerging market perspective. – 2017. – Volume 37. – P. 69-92. – ISSN 1006-0101. – Текст : электронный. – DOI 10.5772/intechopen.70867. – URL: <https://www.intechopen.com/books/financial-management-from-an-emerging-market-perspective/comparison-of-capm-three-factor-fama-french-model-and-five-factor-fama-french-model-for-the-turkish> (дата обращения: 26.02.2021).

77. Eremina, Y. Digital Maturity and Corporate Performance: The Case of the Baltic States / Y. Eremina, N. Lace, J. Bistrova // *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. – 2019. – Issue 3. Volume 5. – P. 1-54. – ISSN 2199-8531. – Текст : электронный. – DOI doi.org/10.3390/joitmc5030054. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S219985312200991X> (дата обращения: 26.02.2021).

78. Fama, E.F. The cross-section of expected stock returns / E.F. Fama, K.R. French // *Journal of Finance*. – 1992. – Issue 2. Volume 47. – P. 3-56. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/0304-405X(93)90023-5. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X93900235> (дата обращения: 04.12.2022).

79. Fama, E.F. A five-factor asset pricing model / E.F. Fama, K.R. French // *Journal of Financial Economics*. – 2017. – Issue 3. Volume 123. – P. 441-463. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2016.11.004. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X1630215X> (дата обращения: 04.12.2022).

80. Fang, L. Media Coverage and the Cross-Section of Stock Returns. *Journal of Finance* / L. Fang, J. Peress // *Journal of Finance*. – 2008. – Issue 1. Volume 64. – P. 2023-2052. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.971202. – URL: https://www.researchgate.net/publication/227360756_Media_Coverage_and_the_Cross-Section_of_Stock_Returns (дата обращения: 04.12.2022).

81. Ferson, W. Conditioning variables and the cross section of stock returns / W.E. Ferson, C.R. Harvey // *Journal of Finance*. – 1998. – Issue 1. Volume 54.

– P. 1325-1360. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/0022-1082.00148. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/0022-1082.00148> (дата обращения: 04.12.2022).

82. Fuentelsaz, L. The effects of new technologies on productivity: An intrafirm diffusion-based assessment / L. Fuentelsaz, J. Gómez, S. Palomas // *Research Policy*. – 2009. – Issue 38. Volume 2. – P. 1172-1180. – ISSN 0048-7333. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.respol.2009.04.003. – URL: https://www.researchgate.net/publication/46488999_The_effects_of_new_technologies_on_productivity_An_intrafirm_diffusion-based_assessment (дата обращения: 11.06.2018).

83. Görgen, M. Carbon Risk / M. Görgen, A. Jacob, M. Nerlinger [et al.] // *SSRN Electronic Journal*. – 2020. – Issue 1. Volume 1. – P. 1-64. – ISSN 1556-5068. – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.2930897. – URL: <https://ssrn.com/abstract=2930897> (дата обращения: 11.06.2018).

84. Griffin, J.M. Are the Fama and French factors global or country specific? / J.M. Griffin // *Review of Financial Studies*. – 2002. – Issue 3. Volume 15. – P. 783-803. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.ememar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

85. Guo, L. The Effects of Digital Transformation on Firm Performance: Evidence from China's Manufacturing Sector / L. Guo // *Sustainability*. – 2021. – Issue 1. Volume 1. – P. 1-64. – ISSN 2071-1050. – Текст : электронный. – DOI 10.3390/su132212844. – URL: https://www.researchgate.net/publication/356433375_The_Effects_of_Digital_Transformation_on_Firm_Performance_Evidence_from_China's_Manufacturing_Sector. (дата обращения: 04.12.2022).

86. Harvey, C. A Census of the Factor Zoo / C.R. Harvey, Y. Liu // *SSRN Electronic Journal*. – 2019. – Issue 1. Volume 1. – P. 1-33. – ISSN 1556-5068. – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.3341728. – URL: https://www.researchgate.net/publication/346773776_A_Census_of_the_Factor_Zoo (дата обращения: 04.12.2022).

87. Harvey, C. A False (and Missed) Discoveries in Financial Economics / C. Harvey, Y. Liu // *The Journal of Finance*. – 2020. – Issue 5. Volume 75. – P. 2503-2553. – ISSN 1556-5068. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/jofi.12951. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jofi.12951> (дата обращения: 04.12.2022).

88. Her, L. J. F. Evidence to support the four factor pricing model from the Canadian stock market. / L. J. F. Her, T. Masmoudi, M. J. Suret // *Journal of International Financial Markets*. – 2004. – Issue 4. Volume 14. – P. 313-328. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.emeemar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

89. Herskovic, B. The common factor in idiosyncratic volatility: Quantitative asset pricing implications / B. Herskovic, B. Kelly, H. Lustig [et al.] // *Journal of Financial Economics*. – 2016. – Issue 1. Volume 119. – P. 249-283. – ISSN 1879-2774 – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2015.09.010. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304405X15001774> (дата обращения: 12.03.2023).

90. Hollstein, F. How Aggregate Volatility-of-Volatility Affects Stock Returns, *The Review of Asset Pricing Studies* / F. Hollstein, M. Prokopczuk // *The Review of Asset Pricing Studies*. – 2018. – Issue 2. Volume 8. – P. 253-292. – ISSN 2045-9920 – Текст : электронный. – DOI 10.1093/rapstu/rax019. – URL: <https://academic.oup.com/raps/article-abstract/8/2/253/4016581> (дата обращения: 12.03.2023).

91. Houweling, P. Factor Investing in the Corporate Bond Market / P. Houweling, J. Zundert // *Financial Analysts Journal*. – 2017. – Issue 2. Volume 73. – P. 1-49. – ISSN 1938-3312 – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.2516322. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2516322 (дата обращения: 12.03.2023).

92. Hildebrandt, B. Entering the digital era - the impact of digital technology-related M&As on business model innovations of automobile OEMs /

B. Hildebrandt, A. Handelt, S. Firk [et al.] // Conference: International Conference on Information Systems At: Fort Worth, Texas, USA. – 2015. – Issue 1. Volume 36. – P. 1-21. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://www.researchgate.net/publication/299598625_Entering_the_Digital_Era_-_The_Impact_of_Digital_Technology-related_MAs_on_Business_Model_Innovations_of_Automobile_OEMs (дата обращения: 12.03.2023).

93. Hirshleifer, D. A Financing-Based Misvaluation Factor and the Cross-Section of Expected Returns / D. Hirshleifer, D. Jiang // *The Review of Financial Studies*. – 2010. – Issue 9. Volume 23. – P. 3401-3436. – ISSN 0893-9454 – Текст : электронный. – DOI 10.1093/rfs/hhq063. – URL: <https://www.jstor.org/stable/40865481> (дата обращения: 12.03.2023).

94. Jarrow, R. Heterogeneous Expectations, Restrictions on Short Sales, and Equilibrium Asset Prices / R. Jarrow // *The Journal of Finance*. – 1980. – Issue 5. Volume 80. – P. 1105-1113. – ISSN 1556-5068. – Текст: электронный. – DOI 10.2307/2327088. – URL: <https://www.jstor.org/stable/2327088> (дата обращения: 04.12.2022).

95. Jegadeesh, N. Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency / N. Jegadeesh, S. Titman // *Journal of Finance*. – 1993. – Issue 1. Volume 48. – P. 65-91. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.ememar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

96. Jevons, W. Papers and Correspondence of William Stanley Jevons / W. Jevons // Palgrave Macmillan London. – 1977. – 140 p. – ISBN 978-1-349-00723-3.

97. Jobson, J. Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures / J. Jobson, B. Korkie // *The Journal of Finance*. – 2007. – Issue 4. Volume 36. – P. 889-908. – ISSN 1073-1303. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/j.1540-6261.1981.tb04891. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1981.tb04891.x> (дата обращения: 04.12.2022).

98. Keene, M. The importance of liquidity as a factor in asset pricing / M. Keene, R. D. Peterson // *Journal of Financial Research*. – 2007. – Issue 1. Volume 30. – P. 91-109. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.ememar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

99. Kraus, A. Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets / A. Kraus, R. H. Litzenberger // *The Journal of Finance*. – 1976. – Issue 4. Volume 31. – P. 1085-1100. – ISSN 1073-1303. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/2326275. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-6261.1976.tb01961.x> (дата обращения: 04.12.2022).

100. Kirsch, D. Form or Substance: The Role of Business Plans in Venture Capital Decision Making / D. Kirsch, B. Goldfarb, A. Gera // *Strategic Management Journal*. – 2009. – Issue 5. Volume 30. – P. 487-515. – ISSN 1476-3594. – Текст : электронный. – DOI 10.1002/smj.751. – URL: <http://www.jstor.org/stable/20536056> (дата обращения: 01.12.2022).

101. KLM's Digital Future / B. Mouncer // *Scrum.org*. [сайт]. – 2018. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://www.scrum.org/resources/klms-digital-future> (дата обращения: 01.07.2022).

102. Lam, K. S. K. Liquidity and asset pricing: Evidence from the Hong Kong stock market / K. S. K. Lam, L. H. K. Tam // *Journal of Banking & Finance*. – 2011. – Issue 9. Volume 35. – P. 2217-2230. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jbankfin.2011.01.015. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426611000367> (дата обращения: 04.12.2022).

103. Lang, M. Textual analysis and international financial reporting: Large sample evidence / M. Lang, L. Stice-Lawrence // *Journal of Accounting and Economics*. – 2015. – Issue 3. Volume 60. – P. 110-135. – ISSN 1879-1980. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jaccoco.2015.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165410115000658> (дата обращения: 04.12.2022).

104. Leuz, C. The Economics of Disclosure and Financial Reporting Regulation: Evidence and Suggestions for Future Research: Disclosure and Financial Reporting Regulation / C. Leuz, P.D. Wysocki // *Journal of Accounting Research*. – 2016. – Issue 2. Volume 54. – P. 525-622. – ISSN 1475-679X. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/1475-679X.12115. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-679X.12115> (дата обращения: 04.12.2022).

105. Li, F. The Information Content of Forward-Looking Statements in Corporate Filings-A Naïve Bayesian Machine Learning Approach / F. Li // *Journal of Accounting Research*. – 2010. – Issue 5. Volume 48. – P. 1049-1102. – ISSN 1475-679X. – Текст : электронный. – DOI 10.1111/j.1475-679X.2010.00382. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-679X.2010.00382.x> (дата обращения: 04.12.2022).

106. Lieberman, M. First-Mover Advantages / M. Lieberman, D.B. Montgomery // *Strategic Management Journal*. – 1988. – Issue 1. Volume 9. – P. 41-58. – ISSN 1097-0266. – Текст : электронный. – DOI 10.1002/smj.4250090706. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.4250090706> (дата обращения: 04.12.2022).

107. Lintner, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets / J. Lintner // *Review of Economics and Statistics*. – 1965. – Issue 1. Volume 47. – P. 13-37. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.ememar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

108. Lischewski, J. Size, value and liquidity. Do they really matter on an emerging stock market? / J. Lischewski, S. Voronkova // *Emerging Markets Review*. – 2012. – Issue 1. Volume 13. – P. 8-25. – ISSN 1566-0141. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.ememar.2011.09.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566014111000513> (дата обращения: 04.12.2022).

109. Lo, A. Data-snooping biases in tests of financial asset pricing models / A. Lo, A. C. Mackinlay // *Review of Financial Studies*. – 1990. – Issue 3. Volume 3. – P. 431-467. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0304-405X(00)00071-4. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X00000714> (дата обращения: 04.12.2022).

110. Loughran, T. Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey / T. Loughran, B. McDonald // *Journal of Accounting Research*. – 2016. – Issue 4. Volume 54. – P. 1187-1230. – ISSN 1475-679X. – Текст : электронный. – DOI 10.2139/ssrn.2504147. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2504147 (дата обращения: 04.12.2022).

111. Managing Risk in Digital Transformation / N. Sing, S. Kanjee, W. Govender // Deloitte [сайт]. – 2018. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/risk/za_managing_risk_in_digital_transformation_112018.pdf (дата обращения: 01.12.2028).

112. Markowitz, H. Portfolio selection / H. Markowitz // *Journal of Finance*. – 1952. – Issue 12. Volume 7. – P. 77-97. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

113. Marshal, A. Principles of economics / A. Marshal, P. Groenewegen // *Palgrave Classics in Economics*, 2013. – 731 p. – ISBN 978-0-230-24927-1.

114. Mayshar, J. Transaction Costs and the Pricing of Assets / J. Mayshar // *The Journal of Finance*. – 1981. – Issue 3. Volume 36. – P. 583-597. – ISSN 1540-6261. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/2327520. – URL: <https://www.jstor.org/stable/2327520> (дата обращения: 04.12.2022).

115. Memmel, C. Performance Hypothesis Testing with the Sharpe Ratio / C. Memmel // *Finance Letters*. – 2003. – Issue 4. Volume 10. – P. 196-208. – ISSN 1544-6131. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.frl.2013.08.001.

– URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612313000470>
(дата обращения: 04.12.2022).

116. Menger, C. Principles of economics / C. Menger, P. Klein, F. Hayek [et al.] // Ludwig von Mises Institute, 2007. – 328 p. – ISBN 978-1-61016-202-9.

117. Mc Namara, P. Shareholder returns and the exploration–exploitation dilemma: R&D announcements by biotechnology firms / P. Mc Namara, C. Baden-Fuller // Research Policy. – 2007. – Issue 4. Volume 36. – P. 548-565. – ISSN 1873-7625. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.respol.2007.02.012. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733307000571> (дата обращения: 04.12.2022).

118. McLean, D. Does academic research destroy stock return predict ability? / D. McLean, J. Pontiff // Journal of Finance. – 2016. – Issue 1. Volume 71. – P. 5-31. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0304-405X(00)00071-4. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X00000714> (дата обращения: 04.12.2022).

119. Merton, R. An intertemporal capital asset pricing model / R. Merton // Econometrica. – 1973. – Issue 5. Volume 41. – P. 867-887. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0304-405X(00)00071-4. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X00000714> (дата обращения: 04.12.2022).

120. Mikalef, P. Exploring the relationship between big data analytics capability and competitive performance: The mediating roles of dynamic and operational capabilities / P. Mikalef, J. Krogstie, I.O. Pappas [et al.] // Information & Management. – 2020. – Issue 2. Volume 57. – P. 1-43. – ISSN 0378-7206. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.im.2019.05.004. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720618301022> (дата обращения: 04.12.2022).

121. Modigliani, F. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment / F. Modigliani, M.H. Miller // The American Economic Review. – 1958. – Issue 3. Volume 48. – P. 261-297. – ISSN 1466-4291.

– Текст : электронный. – DOI 10.1080/17446540802345448.
– URL: <http://www.jstor.org/stable/1809766> (дата обращения: 04.12.2022).

122. Morck, R. The informational content of stock markets: Why do emerging markets have synchronous stock price movements? / R. Morck, B. Yeung, W. Yu // *Journal of Financial Economics*. – 2000. – Issue 1-2. Volume 58. – P. 215-260. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0304-405X(00)00071-4. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X00000714> (дата обращения: 04.12.2022).

123. Narayan, K.P. Market liquidity risk factor and financial market anomalies: Evidence from the Chinese stock market / K.P. Narayan, X. Zheng // *Pacific-Basin Finance Journal*. – 2010. – Issue 5. Volume 18. – P. 509-520. – ISSN 0927-538X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.pacfin.2010.07.002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927538X10000429> (дата обращения: 04.12.2022).

124. Novy-Marx, R. The other side of value: The gross profitability premium / R. Novy-Marx // *Journal of Financial Economics*. – 2013. – Issue 1. Volume 108. – P. 1-28. – ISSN 1879-2774. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2013.01.003. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304405X13000044> (дата обращения: 04.12.2022).

125. Ozoguz, A. Good Times or Bad Times? Investors' Uncertainty and Stock Returns / A. Ozoguz // *The Review of Financial Studies*. – 2009. – Issue 11. Volume 22. – P. 4377-4422. – ISSN 0893-9454. – Текст : электронный. – DOI 10.1093/rfs/hhn097. – URL: <https://www.jstor.org/stable/40468363> (дата обращения: 04.12.2022).

126. Pastor, L. Liquidity risk and expected stock returns / L. Pastor, R.F. Stambaugh // *Journal of Political Economy*. – 2003. – Issue 3. Volume 111. – P. 642-685. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

127. Perold, A. The capital asset pricing model / A. Perold // *Journal of Economic Perspectives*. – 2004. – Issue 3. Volume 18. – P. 3-24. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

128. Petkova, R. Is value riskier than growth? / R. Petkova, L. Zhang // *Journal of Financial Economics*. – 2005. – Issue 1. Volume 78. – P. 187-202. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jfineco.2004.12.001. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X05000929> (дата обращения: 04.12.2022).

129. Playing to win: The new global competition for corporate profits / R. Dobbs, T. Koller, S. Ramaswamy [et al.] // McKinsey & Company [сайт]. – 2015. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : https://www.mckinsey.com/~/_/media/mckinsey/business%20functions/strategy%20and%20corporate%20finance/our%20insights/the%20new%20global%20competition%20for%20corporate%20profits/mgi%20global%20competition_full%20report_sep%202015.ashx (дата обращения: 01.07.2022).

130. Ribeiro-Navarrete, S. The effect of digitalization on business performance: An applied study of KIBS / S. Ribeiro-Navarrete, D. Botella-Carrubi, D. Palacios-Marques, M. Orero-Blat // *Journal of Business Research*. – 2021. – Issue 3. Volume 126. – P. 319-326. – ISSN 1879-2374. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.jbusres.2020.12.065. – URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/jbrese/v126y2021icp319-326.html> (дата обращения: 04.12.2022).

131. Ross, S. The arbitrage theory of capital asset pricing / S. Ross // *Journal of Economic Theory*. – 1976. – Issue 3. Volume 13. – P. 341-360. – ISSN 0304-405X. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/0022-0531(76)90046-6. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022053176900466> (дата обращения: 12.12.2022).

132. Savage, J. The Foundations of Statistics / J. Savage // *Wiley Publications in Statistics*, 1954. – 234 p. – ISBN 978-0-486-62349-8.

133. Sehgal, S. Short-term momentum patterns in stock and sectoral returns: Evidence from India / S. Sehgal, S. Jain // *Journal of Advances in Management Research*. – 1963. – Issue 1. Volume 8. – P. 99-122. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

134. Sharpe, W.E. A simplified model of portfolio analysis / W.E. Sharpe // *Management Science*. – 1963. – Issue 12. Volume 9. – P. 277–293. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

135. Sharpe, W.E. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk / W.E. Sharpe // *Journal of Finance*. – 1964. – Issue 3. Volume 19. – P. 425–442. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

136. Sommarberg, M. A method for anticipating the disruptive nature of digitalization in the machine-building industry / M. Sommarberg, S.J. Mäkinen // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2019. – Issue 1. Volume 146. – P. 808-819. – ISSN 0040-1625. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/j.techfore.2018.07.044. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162517318668> (дата обращения: 04.12.2022).

137. Stolterman, E. Information Technology and the Good Life / E. Stolterman, A.C. Fors // *Information Systems Research*. IFIP International Federation for Information Processing. – 2004. – Issue 1. Volume 143. – P. 687-692. – ISSN 0040-1625. – Текст : электронный. – DOI 10.1007/1-4020-8095-6_45. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-8095-6_45 (дата обращения: 04.12.2022).

138. Subrahmanyam, A. The cross-section of expected stock returns: What have we learnt from the past twenty-five years of research? / A. Subrahmanyam //

European Financial Management. – 2010. – Issue 1. Volume 6. – P. 27-42. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

139. The Microsoft Digital Transformation Series. Part 1: The Digital Transformation Opportunity. Aligning Business Strategy to the Digital Transformation Market Opportunity // IDC [сайт]. – 2018. – Текст : электронный – DOI отсутствует. – URL: https://adynamics.com.my/wp-content/uploads/2020/03/1-Microsoft_DX1DigitalTransformationOpportunity_ShowcaseAsset.pdf (дата обращения: 26.02.2021).

140. Thriving in an increasingly digital ecosystem / P. Weill, S.L. Woerner // MIT Sloan Management Review: [сайт]. – 2015. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://sloanreview.mit.edu/article/thriving-in-an-increasingly-digital-ecosystem/> (дата обращения: 01.12.2021).

141. Tobin, J. Liquidity Preference as Behavior Towards Risk / J. Tobin // The Review of Economic Studies. – 1958. – Issue 2. Volume 25. – P. 65–86. – ISSN 0034-6527. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/2296205. – URL: <https://www.jstor.org/stable/2296205> (дата обращения: 04.12.2022).

142. Treynor, J.L. Toward a theory of market value of risky assets / J.L. Treynor // Independent. – 1962. – Issue 12. Volume 9. – P. 277-293. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.628187> (дата обращения: 04.12.2022).

143. Titman, S. Capital investments and stock returns / S. Titman // Journal of financial and Quantitative Analysis. – 2004. – Issue 4. Volume 39. – P. 677-700. – ISSN 0022-1090. – Текст : электронный. – DOI 10.1017/S0022109000003173. – URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-financial-and-quantitative-analysis/article/abs/capital-investments-and-stock-returns/2C5E2AD6BEBB31D61A126FC4AB6FBFA2> (дата обращения: 04.12.2022).

144. Twenty-five years of digitization: Ten insights into how to play it right // McKinsey & Company: [сайт]. – 2019. – Текст : электронный – DOI отсутствует. – URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/twenty-five%20years%20of%20digitization%20ten%20insights%20into%20how%20to%20play%20it%20right/mgi-briefing-note-twenty-five-years-of-digitization-may-2019.ashx> (дата обращения: 26.02.2021).

145. Turning Technology into Business Transformation / G. Westerman, D. Bonnet, A. McAfee // Harvard Business Review: [сайт]. – 2014. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://hbsp.harvard.edu/product/17039-HBK-ENG> (дата обращения: 01.12.2021).

146. Walras, L. Walras and the Cobweb Theorem / L. Walras, A. Marshal, T. Holland // The American Economist. – 1977. – Issue 2. Volume 21. – P. 23-29. – ISSN 0431-3466. – Текст : электронный. – DOI 10.1177/056943457702100203. – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/056943457702100203> (дата обращения: 10.01.2023).

147. Wall Street versus Main Street: Why the disconnect valuation / M. Goedhart, T. Koller, P. Stumpner // McKinsey & Company: [сайт]. – 2020. – Текст : электронный – DOI отсутствует. – URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/wall-street-versus-main-street-why-the-disconnect?cid=other-eml-alt-mip-mck&hdpid=b022c86a-ab4c-4d47-a30c-318acbf9633f&hctky=2971192&hlkid=c0050b352581494087a6776a238bc8> (дата обращения: 26.02.2021).

148. What is digital transformation? // Hewlett Packard Enterprise: [сайт]. – 2023. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://www.hpe.com/us/en/what-is/digital-transformation.html> (дата обращения: 01.04.2023).

149. What Wal-Mart knows about customers' habits / C.L. Hays // The New York Times: [сайт]. – 2004. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://www.nytimes.com/2004/11/14/business/yourmoney/what-walmart-knows-about-customers-habits.html> (дата обращения: 01.07.2022).

150. Why Data Breaches Don't Hurt Stock Prices / E. Kvochko, R. Pant // Harvard Business Review: [сайт]. – 2015. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://hbr.org/2015/03/why-data-breaches-dont-hurt-stock-prices> (дата обращения: 01.12.2021).

151. Why So Many High-Profile Digital Transformations Fail / T.H. Davenport, G. Westerman // Harvard Business Review: [сайт]. – 2018. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://hbr.org/2018/03/why-so-many-high-profile-digital-transformations-fail> (дата обращения: 01.12.2021).

152. Wroblewski, J.B. Digitalization and firm performance: Are digitally mature firms outperforming their peers? / J.B. Wroblewski // Lund University School of Economics and Management, 2018. – 80 p. – ISBN отсутствует.

153. Xing, X. Stock price synchronicity and public firm-specific information / X. Xing, R. Anderson // Journal of Financial Markets. – 2011. – Issue 2. Volume 14. – P. 115-147. – ISSN 0378-4266. – Текст : электронный. – DOI 10.1016/S0378-4266(99)00037-0. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426699000370> (дата обращения: 04.12.2022).

154. Yoo, Y. Computing in everyday life: A call for research on experiential computing / Y. Yoo // MIS Quarterly. – 2010. – Issue 2. Volume 34. – P. 213-231. – ISSN 2162-9730. – Текст : электронный. – DOI 10.2307/20721425. – URL: <https://www.jstor.org/stable/20721425> (дата обращения: 04.12.2022).

Сайты в сети Интернет

155. АО Инвестиционная компания ФИНАМ : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <https://www.finam.ru/profile/моех-акции/gazprom/export/> (дата обращения: 14.02.2021). – Текст : электронный.

156. Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, лаборатория анализа институтов и финансовых рынков : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://ipei.ranepa.ru/ru/carm-ru> (дата обращения: 26.02.2021). – Текст : электронный.

157. Московская Биржа : официальный сайт. – Москва.
– URL: <http://moex.com/> (дата обращения: 26.02.2021). – Текст : электронный.

158. Центральный банк Российской Федерации : официальный сайт.
– Москва, 2021. – URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/
(дата обращения: 14.02.2021). – Текст : электронный.

159. Bloomberg : официальный сайт. – URL: www.bloomberg.com
(дата обращения: 17.05.2019). – Текст : электронный.

160. Capital IQ : официальный сайт. – URL: <https://www.capitaliq.com/>
(дата обращения: 17.05.2020). – Текст : электронный.

161. Emerging Portfolio Fund Research : официальный сайт. – URL:
<https://epfr.com/> (дата обращения: 17.05.2020). – Текст : электронный.

162. Forrester : официальный сайт. – URL: [https://www.forrester.com/
blogs/category/digital-transformation/](https://www.forrester.com/blogs/category/digital-transformation/) (дата обращения: 17.05.2020).
– Текст : электронный

163. French Data Network : официальный сайт. – URL:
http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html (дата
обращения: 17.05.2020). – Текст : электронный.

164. RusEtfс : официальный сайт. Текст : электронный. – URL:
<https://rusetfs.com/landing> (дата обращения: 16.02.2021).

165. Yahoo Finance : официальный сайт. – URL:
<https://sg.finance.yahoo.com/> (дата обращения: 17.05.2023). – Текст :
электронный.

Приложение А
(информационное)

Список компаний, попавших в конечную выборку

Таблица А.1 – Список компаний с экосистемой цифровых продуктов

Эмитент	Отрасль
1	2
ПАО АФК «Система»	Финансы
ПАО «Аэрофлот»	Транспорт
ПАО «Акрон»	Добыча
ПАО АК «АЛРОСА»	Добыча
ПАО АНК «Башнефть»	Нефть&Газ
ПАО Банк «Санкт-Петербург»	Финансы
ПАО «Северсталь»	Добыча
ОАО «ДИКСИ Групп»	Ретейл
ПАО «ФСК ЕЭС»	Энергетика
ПАО «Газпром»	Нефть&Газ
ПАО «Группа Черкизово»	Продукты
ПАО «ГМК «Норильский никель»	Добыча
ПАО «РусГидро»	Энергетика
ПАО «Интер РАО»	Энергетика
ОАО «КАМАЗ»	Автопром
ПАО «ЛУКОЙЛ»	Нефть&Газ
ПАО «Группа ЛСР»	Строительство
ПАО «ММК»	Добыча
ПАО «Магнит»	Ретейл
ПАО «Московская Биржа»	Финансы
ПАО «Мосэнергo»	Энергетика
ПАО «МОСТOTPECT»	Строительство
ОАО «Мечел»	Добыча
ПАО «МТС»	Телеком
ОАО «Компания «М.видео»	Телеком
ПАО «Нижнекамскнефтехим»	Нефть&Газ
ПАО «НЛМК»	Добыча
ПАО «НМТП»	Транспорт
ПАО «НОВАТЭК»	Нефть&Газ
ОАО «ОГК-2»	Энергетика
ПАО «ФосАгро»	Добыча
ПАО «Группа Компаний «ПИК»	Строительство
ПАО «Полюс»	Добыча
Полиметалл Интернэшнл плс	Добыча
КИВИ ПиЭлСи	ИТ
ОАО «Распадская»	Добыча
ПАО «НК "Роснефть»	Нефть&Газ
ПАО «Россети»	Энергетика
ПАО «Ростелеком»	Телеком
ПАО Сбербанк	Финансы

Продолжение таблицы А.1

1	2
ПАО «Сургутнефтегаз»	Нефть&Газ
ОАО «СОЛЛЕРС»	Автопром
ПАО «Татнефть»	Нефть&Газ
ПАО «ТМК»	Добыча
ПАО «Транснефть»	Нефть&Газ
ПАО «Юнипро»	Энергетика
ПАО «Уралкалий»	Добыча
ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА»	Добыча
ПАО Банк ВТБ	Финансы
ОАО Банк «Возрождение»	Финансы
Яндекс Н.В.	ИТ

Источник: составлено автором.

Приложение Б
(информационное)

Индекс цифровой зрелости компаний и его компоненты

Таблица Б.1 – Индекс цифровой зрелости компаний и его компоненты

Эмитент	УК	ТЛ	РП	КО	СЭ	ЦЗ
1	2	3	4	5	6	7
ПАО АФК «Система»	0	1	0	0.0	0	0,2
ПАО «Аэрофлот»	1	1	0	0.4	0	0,4
ПАО «Акрон»	1	1	0	0.1	0	0,4
ПАО АК «АЛРОСА»	1	1	0	0.4	0	0,4
ПАО АНК «Башнефть»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО Банк «Санкт-Петербург»	0	0	0	0.0	0	0,2
ПАО «Северсталь»	1	1	1	0.5	0	0,5
ОАО «ДИКСИ Групп»	0	0	0	0.1	0	0,0
ПАО «ФСК ЕЭС»	0	1	0	0.0	0	0,2
ПАО «Газпром»	1	1	0	0.0	0	0,4
ПАО «Группа Черкизово»	0	0	0	0.0	0	0,1
ПАО «ГМК «Норильский никель»	1	1	0	0.9	0	0,5
ПАО «РусГидро»	0	1	0	0.7	0	0,3
ПАО «Интер РАО»	0	1	0	0.0	0	0,2
ОАО «КАМАЗ»	1	1	0	0.4	0	0,4
ПАО «ЛУКОЙЛ»	1	1	0	0.4	0	0,4
ПАО «Группа ЛСР»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «ММК»	1	1	0	0.1	0	0,4
ПАО «Магнит»	1	0	0	0.3	0	0,3
ПАО «Московская Биржа»	1	1	1	0.1	1	0,8
ПАО «Мосэнерго»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «МОСТОТРЕСТ»	0	0	0	0.0	0	0,0
ОАО «Мечел»	1	0	0	0.1	0	0,2
ПАО «МТС»	1	1	1	0.1	1	0,7
ОАО «Компания «М.видео»	0	1	0	0.4	0	0,2
ПАО «Нижнекамск нефтехим»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «НЛМК»	1	0	0	0.1	0	0,2
ПАО «НМТП»	1	0	0	0.0	0	0,1
ПАО «НОВАТЭК»	1	1	0	0.1	0	0,4
ОАО «ОГК-2»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «ФосАгро»	0	1	0	0.0	0	0,2
ПАО «Группа Компаний «ПИК»	1	1	0	0.5	0	0,5

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
ПАО «Полюс»	1	1	0	0.1	0	0,4
Полиметалл Интернэшнл плс	0	0	0	0.0	0	0,0
КИВИ ПиЭлСи	1	1	1	0.0	0	0,5
ОАО «Распадская»	1	1	0	0.0	0	0,3
ПАО «НК "Роснефть"»	0	0	0	1.0	0	0,2
ПАО «Россети»	0	0	0	0.6	0	0,1
ПАО «Ростелеком»	1	1	1	0.1	1	0,7
ПАО Сбербанк	1	1	1	0.9	1	0,8
ПАО «Сургутнефтегаз»	1	0	0	0.0	0	0,1
ОАО «СОЛЛЕРС»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «Татнефть»	0	0	0	0.1	0	0,1
ПАО «ТМК»	0	0	0	0.2	0	0,0
ПАО «Транснефть»	0	0	0	0.1	0	0,1
ПАО «Юнипро»	1	0	0	0.0	0	0,1
ПАО «Уралкалий»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА»	0	0	0	0.0	0	0,0
ПАО Банк ВТБ	0	0	1	0.0	1	0,2
ОАО Банк «Возрождение»	0	0	0	0.0	0	0,0
Яндекс Н.В.	1	1	1	0.4	1	0,7

Источник: составлено автором.

Приложение В
(информационное)

Корреляционная матрица факторов риска

Таблица В.1 –Корреляционная матрица факторов риска

Риск-фактор	Rmrf	SMB	HML	МOM	LIQ	Цифровая премия (DP)
Rmrf	1	0,2	0,21	0,03	-0,45	0,38
SMB	0,2	1	0,06	0,03	-0,03	0,15
HML	0,21	0,06	1	0,11	-0,56	0,08
МOM	0,03	0,03	0,11	1	-0,18	0,04
LIQ	-0,45	-0,03	-0,56	-0,18	1	0,36
Цифровая премия (DP)	0,38	0,15	0,08	0,04	0,36	1

Источник: составлено автором.