

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

На правах рукописи

Аль Саади Висам

Развитие механизмов инвестирования на российском рынке акций

5.2.4. Финансы

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель –
доктор экономических наук, профессор
Семенкова Елена Вадимовна

Москва – 2023

Оглавление

Введение	3
Глава 1 Теоретические основы разработки стратегии инвестирования на рынке акций	11
1.1 Методологические подходы к стратегиям инвестирования в гипотезах ценообразования на рынке акций	11
1.2 Аномалии в поведении инвесторов	27
1.3 Ценообразование на фрактальном рынке как основа разработки стратегии инвестирования на российском рынке акций	37
Глава 2 Анализ российского рынка акций в рамках концепции фрактального рынка	47
2.1 Анализ условий использования гипотез фрактального рынка (ГФР) на российском рынке акций в развитии механизмов инвестирования	47
2.2 Формирование асимметричного российского рынка акций в результате поведенческих аномалий инвесторов	56
2.3 Финансовые кризисы и финансовые пузыри как индикатор использования фрактального анализа при построении стратегий инвестирования	72
Глава 3 Стратегия инвестирования на основе фрактальной модели рынка ценных бумаг	91
3.1 Механизм изменения инвестиционного горизонта в процессе инвестирования	91
3.2 Модель фрактального анализа для определения временных горизонтов инвестирования	102
3.3 Адаптивная методика портфельного инвестирования на российском рынке акций	115
Заключение	129
Список литературы	134
Приложение А (справочное) Параметрические тесты исследования	155
Приложение Б (справочное) Непараметрические тесты исследования	162
Приложение В (справочное) Фрактальная модель анализа	164

Введение

Актуальность темы исследования Последовательное санкционное воздействие на российскую экономику, которое включает персональные и секторальные ограничения и распространяется на участников фондового рынка в целом и рынка акций, в частности, требует пересмотра механизмов инвестирования и их адаптации к новой реальности, что определяет необходимость оценки релевантности гипотезы эффективных рынков, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка. Для эффективного развития механизмов инвестирования, следует более детально исследовать процессы ценообразования на фондовом рынке в сложившихся новых экономических реалиях санкционного давления и усиливающейся волатильности.

Особенно актуальным в условиях экономической нестабильности, становится вопрос сохранности сбережений российских граждан, что увеличивает популярность инвестиций в ценные бумаги. Согласно данным Московской биржи, в январе 2020 года сделки совершили 3,2 млн человек, в январе 2021 года – 1,5 млн человек. В марте 2022 года сделки на рынке акций совершали 1,9 млн человек [53].

Доля частных инвесторов в марте 2022 года составила 61,7 % от общего объема торгов акциями, 36,1 % от общего объема торгов облигациями, 6,7 % на валютном рынке и 68,9 % на рынке деривативов. Таким образом, согласно данным Московской биржи, активность инвесторов в первые три месяца 2022 года превысила значения 2021 года [53]. Несмотря на это, актуальные исследования, посвященные механизмам инвестирования и функционированию российского рынка акций в период с 2005 по 2022 год, в научной литературе до настоящего времени не представлены. Недостаточная изученность теоретических, методических и эмпирических аспектов влияния накладываемых ограничений на российский финансовый рынок, делает настоящее исследование необходимым для разработки предложений по адаптации

рынка акций к условиям изменения его архитектуры, оптимизации существующих инвестиционных стратегий и выработке новых механизмов инвестирования.

Степень разработанности проблемы. основополагающие исследования, связанные с развитием механизмов инвестирования на российском рынке акций, представлены научными работами отечественных ученых, таких как Б.И. Алехин, Е.Н. Алифанова, А.Л. Барилко, О.В. Буклемишев, А.Н. Буренин, В.А. Галанов, А.Е. Дворецкая, Т.В. Жукова, К.В. Криничанский, Е.С. Микова, Я.М. Миркин, И.В. Некрасова, К.В. Ордов, Б.Б. Рубцов, Е.В. Семенкова, Т.В. Теплова. Фундаментальные теоретические и практические исследования в области развития механизмов инвестирования представлены работами таких зарубежных авторов, как Г. Аббас, Дж. Б. ДеЛонг, Б. Мандельброт, Г. Марковиц, Ю. Фама, П. Самуэльсон, К. Френч, Р. Шиллер, В.Ф. ДеБондт, Р. Талер. Выводы, предложенные в работах Ю. Фамы, Б. Мандельброта, Дж. Б. ДеЛонга и Р. Шиллера, послужили фундаментом, на котором основывается настоящее исследование.

Трансформация российского рынка акций, изменение его ландшафта в результате прихода неквалифицированных инвесторов и воздействия санкций со стороны западных стран, делают особенно актуальной необходимость определения изменений в механизмах инвестирования и разработке на этой основе релевантной стратегии для инвесторов.

В настоящее время отсутствуют актуальные теоретические исследования механизмов ценообразования на фондовом рынке России и связанных с этим изменений в механизмах инвестирования, поэтому предлагаемый труд посвящен разработке теоретических предложений и практических рекомендаций в области инвестирования в новой реальности постпандемийного и санкционного воздействия на российский фондовый рынок. Еще одной отличительной особенностью данного исследования является синтез различных подходов к анализу эффективности стратегий инвестирования на российском рынке акций. Теоретический анализ сопровождается эмпирической проверкой его результатов. Таким образом,

диссертационная работа позволяет восполнить ряд существующих пробелов в теоретическом и эмпирическом анализе эффективности стратегий инвестирования в условиях изменения механизмов ценообразования на российском рынке акций.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка теоретических положений, методических подходов и практических рекомендаций по развитию механизмов инвестирования и построению актуальных инвестиционных стратегий.

Для достижения указанной цели диссертационного исследования были поставлены и решены следующие **задачи**:

- установить специфические характеристики гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка для построения механизма инвестирования на российском рынке акций;
- выявить устойчивые аномалии в поведении инвесторов, которые оказывают влияние на механизмы инвестирования на российском рынке акций;
- оценить влияние операций неквалифицированных инвесторов на механизмы инвестирования и выявить природу реакции инвесторов на российском рынке акций во время финансовых кризисов;
- разработать модель анализа ценовой динамики на российском рынке акций, обеспечивающую требуемые параметры доходности и рисков для инвесторов;
- предложить актуальные инвестиционные стратегии с учётом фрактального характера российского рынка акций, обеспечивающие требуемые параметры доходности и рисков для инвесторов на рынке.

Объектом исследования являются взаимосвязи и взаимозависимости, возникающие в процессе инвестирования на российском рынке акций.

Предметом исследования выступает трансформация механизмов инвестирования на российском рынке акций.

Теоретико-методологической основой диссертационного исследования послужили фундаментальные труды российских и зарубежных авторов,

представленные в современной литературе, по проблемам оценки гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка, а также по построению инвестиционных стратегий. В качестве теоретической базы диссертации были определены исследования представителей международного и российского научного сообщества, а также авторские материалы, представленные на научных конференциях и совещаниях.

Область исследования. Тема диссертационной работы и ее содержание соответствуют паспорту специальности 5.2.4. Финансы и пунктам областей исследования: 7. Оценка стоимости финансовых активов. Управление портфелем финансовых активов. Инвестиционные решения в финансовой сфере; 8. Поведенческие финансы; 22. Финансовые инструменты и операции с ними.

Методологической основой диссертационной работы послужили законы и принципы формальной логики; общенаучные диалектические методы (анализ и синтез, дедукция и индукция). Опираясь на теоретические подходы к механизму инвестирования на российском рынке акций, автор использовал количественные подходы параметрического тестирования, а именно: тест «АДФ критерий единичных корней», автокорреляционный тест, тест коэффициента дисперсии и анализ экспоненты Херста, а также непараметрические тесты, а именно: тест «ПП критерий единичных корней», тест «критерий рядов доходности» и тест БДШ для нелинейных отношений.

Эмпирическую базу исследования составили официальные данные Росстата, Министерства финансов Российской Федерации, Банка России; эмпирический материал, содержащийся в современных публикациях по теме исследования; информационно-аналитические материалы информационных порталов (Thomson Reuters Eikon - Version 4, Yahoo Finance и Bloomberg), а также аналитические материалы, содержащиеся в трудах российских и зарубежных авторов по проблемам исследования; нормативно-правовая база функционирования финансового сектора в России; данные и материалы Московской биржи; аналитические материалы

международных статистических и рейтинговых агентств.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке и обосновании практической применимости модели фрактального рынка и связанных с ней трансформацией инвестиционных механизмов на российском рынке акций.

Наиболее существенные результаты, полученные лично автором, содержащие новизну и выносимые на защиту, состоят в следующем:

– выявлены специфические характеристики гипотез, используемых для построения стратегий инвестирования: гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка, в части определения преобладающих на рынке инвесторов, выбранных базовых стратегий инвестирования, целесообразности использования как фундаментального, так и технического анализа, а также длительности горизонтов инспектирования для построения механизма инвестирования на российском рынке акций;

– доказано существование на российском рынке акций устойчивых поведенческих аномалий, таких как финансовые пузыри и «стадное поведение», а также определено, что реакции инвесторов напрямую не связаны с макроэкономическими факторами, но связаны с типом новостей, распространяемых после определенных событий (шумовой торговли);

– определены асимметрии на российском рынке акций, которые заключаются в том, что вероятность убытка на ежедневных, еженедельных и ежемесячных временных отрезках при случайном инвестировании превышает вероятность получения прибыли.

– доказано, что операции неквалифицированных инвесторов приводят к неэффективным колебаниям цен на рынке акций России, что соответствует модели фрактального рынка, то есть рынок состоит из множества инвесторов с разными инвестиционными горизонтами и инвестиционными прогнозами, причем во время кризиса преобладают спекулятивные операции и колебания;

– разработана фрактальная модель анализа ценовой динамики на российском

рынке акций и в рамках этой модели объяснён механизм самовоспроизводящейся спирали вынужденных продаж инвесторами, заинтересованными как краткосрочными, так и долгосрочными инвестициями; с целью создания актуального механизма инвестирования на российском рынке акций предложен синтез двух методов: для долгосрочных инвесторов - использование стратегии «против тренда», а для краткосрочных инвесторов - «моментум»-стратегия, т.е. инвестирование по тренду; также предложено реализовать стратегию хеджирования с использованием пут-опциона, опираясь на метод фрактального анализа для минимизации рисков панических продаж и связанных с ними «обвалов» рыночных портфелей.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в предложении актуального, адекватного современному состоянию рынка акций подхода к его анализу в соответствии с парадигмой цен фрактального рынка и разработке модели инвестирования, учитывающей стратегии множества инвесторов в различных инвестиционных горизонтах, а также устойчивые поведенческие эффекты, как у рациональных, так и у иррациональных инвесторов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в разработке рекомендаций для инвесторов по использованию предложенного механизма реализации инвестиционных стратегий «моментум» (следование за трендом) и «против тренда» в рамках фрактальной модели российского рынка акций, а также обоснованных в работе стратегий хеджирования с использованием пут-опциона.

Результаты исследования могут быть использованы в процессе преподавания учебных дисциплин «Управление финансовым портфелем», «Финансовый риск-менеджмент» и «Рынок ценных бумаг».

Степень достоверности результатов исследования. Подтвержденные основными положениями фундаментальных концепций зарубежных и российских ученых выводы, рекомендации и предложения автора достоверны и обоснованы. Сформировать основную гипотезу исследования соискателю позволили собственные авторские разработки и внедрение результатов исследования по совершенствованию

теоретических и методических аспектов анализа поведения краткосрочных и долгосрочных инвесторов в деятельность участника российского рынка акций.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования внедрены в практическую деятельность Ассоциации "Саморегулируемая организация оценщиков «Экспертный совет», и внедрены в образовательный процесс РЭУ им. Г.В. Плеханова в рамках дисциплин «Рынок ценных бумаг» и «Управление фондовым портфелем». Основные результаты диссертационного исследования доложены и получили одобрение на международных, всероссийских и межвузовских научно-практических конференциях: «XXXII Международные Плехановские чтения» (РЭУ им. Г.В. Плеханова, апрель 2019 г.); Научные исследования стран ШОС: синергия и интеграция «Государственная фискальная политика в условиях рецессии и определение ключевых проблем» (г. Пекин, Китай, сентябрь 2019 г.); «Наука. Образование. Практика» (г. Торонто, Канада, университетская наука, март 2021 г.); «Современные финансовые рынки в условиях новой экономики: сб. международной научно-практической конференции» (РЭУ им. Г.В. Плеханова, январь 2021 г.); «Наука и инновации 2021: направления и приоритеты развития» (г. Мельбурн, Австралия, апрель 2021 г.); круглый стол в рамках Всероссийского фестиваля науки «Риски финансовых рынков: угрозы и методы защиты» (РЭУ им. Г.В. Плеханова, октябрь 2021 г.); II Международная межвузовская научно-практическая конференция «Современные финансовые рынки в условиях новой экономики» (РЭУ им. Г.В. Плеханова, февраль 2022 г.).

По теме диссертационного исследования опубликовано 15 научных работ общим объемом 9,35 печ. л. (из них авторских – 5,97 печ. л.), в том числе 5 работ общим объемом 3,71 печ. л. (из них авторских – 2,83 печ. л.) опубликованы в журналах из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, 1 статья опубликована в рецензируемом периодическом издании, включенном в наукометрическую базу Scopus.

Структура работы обусловлена поставленной целью, определенными в рамках цели задачами, спецификой материала и представлением о логике изложения. Текст исследования состоит из введения, в котором обосновываются актуальность и значимость работы, трех глав, заключения, списка используемой литературы из 173 наименований и 3 приложений. Общий объем диссертации составляет 165 страниц, работа включает 35 рисунков, 19 таблиц.

Глава 1 Теоретические основы разработки стратегии инвестирования на рынке акций

1.1 Методологические подходы к стратегиям инвестирования в гипотезах ценообразования на рынке акций

С начала прошлого века экономисты проявляли особый интерес к поиску модели, способной предсказывать будущие изменения цен на рынках акций с целью построения механизмов инвестирования, обеспечивающих максимальную прибыль от инвестиционных операций на рынках акций. В настоящее время сложились три базовых концепции, объясняющие природу этого явления. Методологические подходы к механизмам инвестирования различаются в моделях, основанных на постулатах гипотезы ценовой эффективности рынка, «шумовой торговли» и фрактального рынка. Для определения этих отличий необходим ретроспективный анализ научных взглядов на процессы ценообразования на рынке акций.

Исходя из классического определения Д.М. Кейнса, механизм инвестирования — это совокупность способов, факторов и стратегий преобразования сбережений в доходные финансовые вложения при некотором уровне риска и неопределенности. Механизмы инвестирования различаются в зависимости от состояния рынка акций. Это могут быть механизмы инвестирования, базирующиеся на концепции эффективного рынка; механизмы инвестирования, связанные с теорией «шумовой торговли» и механизмы инвестирования, основанные на фрактальной модели рынка.

К концу первой половины XX века не существовало общепринятой экономической теории, способной объяснить причины колебаний цен на акции. Однако общее мнение научного сообщества заключалось в том, что объективно не существует возможности использования инвестиционной стратегии, которая

позволяет получить доходность, постоянно превышающую доходность рыночного индекса. Несколько эмпирических исследований того времени подтвердили это утверждение (например, работы Коулза А. [95], Коулза А. и Джонса Г. [96]). Для того чтобы была возможность построить модели инвестирования для получения аномальной сверхприбыли, требовалась теория, объясняющая поведение рынка акций. Исследования Кендалла М. [132] и Кутнера П. [92] предоставили введение в теорию случайных блужданий, которая в дальнейшем стала базой создания гипотезы эффективности рынка акций.

В основу гипотезы эффективного рынка положена модель случайного блуждания французского экономиста Башелье Л., представленная в 1900 году. Эмпирические наблюдения этого ученого за последовательными изменениями цен акций показали отсутствие определенной закономерности движения этих цен. Л. Башелье пришел к выводу: «...Прошлые, текущие и даже дисконтированные будущие события отражаются в рыночной цене, но часто не возникает четкой взаимосвязи при изменении цен...», поэтому спекуляции на этом рынке – это честная игра, в которой продавец или покупатель не могут гарантировать, что прибыль будет получена за счет других [105].

Результаты Башелье Л. совпали с результатами исследования Пирсона К. о случайном блуждании в области статистики. В 1905 г. Элрой Д. отмечал, что в данном исследовании Пирсон сравнил случайное блуждание с пьяным человеком: «...Если вы где-то оставили пьяного человека, затем захотели найти его, вам следует вернуться в то же место, где вы его оставили...» [105].

Также Самуэльсон П. представил доказательства того, что прогнозируемые цены колеблются случайным образом. Самуэльсон П. сделал замечание, что «...на конкурентных рынках у каждого продавца есть покупатель. Если можно подтвердить повышение цен, оно действительно произойдет...» [157]. Таким образом, Самуэльсон П. пришел к выводу, что конкурентные цены следовали случайному блужданию без предсказуемой предвзятости, поэтому он выразил этот результат в

форме математической теории. В 1973 году он расширил результаты своего исследования, включив в него акции, приносящие дивиденды [156].

Фама Ю. подготовил исследования [108; 109; 110; 111; 113] эффективности рынков акций. Эти исследования явились результатом его интереса к определению статистических значений цены на акции и положили конец спорам между сторонниками фундаментального анализа и сторонниками технического анализа. Фама Ю. в 1970 году [109] смог создать свою гипотезу эффективности рынков акций: «...Цены полностью отражают всю доступную информацию...». После разработки структуры, которая определяет различную информацию, доступную участникам рынка, он классифицировал все экспериментальные тесты, которые можно использовать, в зависимости от степени эффективности рынка, с которой вы имеете дело.

Гроссман С. [124] представил новую идею эффективности рынка, поскольку он считал, что цена на эффективном рынке изменяется случайным образом в соответствии с информацией, полученной на рынке, помимо взвешенной цены с набором предельных выгод, которые могут быть достигнуты в зависимости от предпочтений инвестора.

Исследование Лукаса Р. [135] было проведено позже, чтобы подтвердить эту идею, поскольку он предположил, что все инвесторы имели разумные ожидания и что цена будет отражать всю доступную информацию в дополнение к цене, взвешенной с маржинальной выгодой.

Гипотеза эффективного рынка оставляет нам простую и интуитивно понятную гипотезу, в которой текущая цена ценной бумаги предоставляет информацию об основном источнике ее дохода. Таким образом, изменения цены на небольших интервалах распределяются независимо и одинаково. Единственное, что осталось смоделировать, – это статистическое распределение будущих изменений цен в ответ на будущую информацию.

На рациональном поведении инвесторов основана и концепция

Марковица Г. [138], который показал, как при предполагаемой нормальности стандартное отклонение может использоваться в качестве меры риска, а ковариация доходности может использоваться для точного объяснения того, как диверсификация (группировка акций, чьи показатели не полностью коррелированы) снижает доходности портфеля акций, совокупные показатели риска (стандартное отклонение доходности портфеля). Это концепции, которые до сих пор широко используются организациями и регулирующими органами в процессе управления рисками, а также при оценке таких моделей, как «стоимость под риском», по существу являются практическим приложением гипотезы эффективного рынка.

При этом исключается влияние поведенческих факторов в фундаментальном подходе к анализу информации. Де Лонг Дж. и др. [98] в своей работе проанализировали инвесторов с недостаточной или, напротив, чрезмерной реакцией на новую информацию. Как считают данные авторы, мнение инвестора в отношении стоимости акций компании формируется в зависимости от двух основных факторов:

1) консерватизма мышления, как в работе Петерсона Р. и др. [156], когда инвесторы получают плохие новости и затем реагируют на них с запозданием или ограниченно;

2) неправильного использования формул гипотезы вероятностей, например, когда хорошие новости приходят на рынок акций, то инвесторы рассчитывают на сохранение позитивных тенденций в будущем, при этом чрезмерная реакция приводит к переоценке акций, «ценовому шоку», а также к снижению доходов владельцев этих акций.

Напротив, концепция «шумовой торговли» описывает те рыночные стратегии, которые заставляют цены на акции отклоняться от их истинной (справедливой) оценки. Это происходит в связи с тем, что инвесторы прислушиваются к «шуму».

Термин «шум» описывает постоянные изменения рыночных цен и объемов, заставляющих инвесторов путаться в направлениях рынка. «Шумовая торговля» стала основным аспектом поведенческого финансирования, в котором рассматривается

психология торговых решений инвестора [8].

В работах Блэка Ф. [76] и Де Лонга Дж. и др. [98] были описаны и определены основные принципы гипотезы «шумовой торговли». Новизна теории двух экономистов заключалась в том, что торговля на рынке акций, основанная на так называемом «шуме», не похожа на ее аналог, основанный на более достоверной и актуальной информации.

Развитию гипотезы «шумовой торговли» были посвящены многие исследования, но работы Блэка Ф. [76], Де Лонга Дж. [98] актуализировали основные принципы теории в той степени, когда научные изыскания трансформировались в инструмент методологического анализа торговли на рынке акций, основанной на так называемом «шуме», в противовес торговле, основанной на более достоверной и своевременной информации.

Таким образом, модель инвестирования, базирующаяся на постулатах гипотезы эффективных рынков, предполагает, что инвесторы при принятии инвестиционных решений рациональны и учитывают реальные факторы, влияющие на цену. Напротив, в гипотезе «шумовой торговли» такое важное допущение отсутствует.

Но эти гипотезы не учитывают, что процессы ценообразования на сложном, волатильном, турбулентном российском рынке акций, подвергаются стресс-тестированию, как со стороны иррациональных инвесторов, подверженных страху резких колебаний цен на акции и принимающих решения под воздействием эмоций, так и со стороны рациональных, «устойчивых» в стратегиях инвесторов, которые имеют четкие критерии для принятия своих инвестиционных решений. Изучение этих подходов к инвестированию описывается в рамках гипотезы фрактального рынка, и ее применение для анализа российского рынка и процессов ценообразования на нем.

Первыми предпосылками для создания гипотезы фрактального рынка (далее – ГФР) были работы Мандельпорта Б., который доказал, что распределение доходности акций обладает фрактальной размерностью, как показано на рисунке 1.

Фрактальный анализ позволяет выявить области повышенной волатильности, а

также показать наличие чрезмерной реакции инвесторов на то или иное событие или недостаточную реакцию инвесторов, не вызывающую резкой волатильности акций.

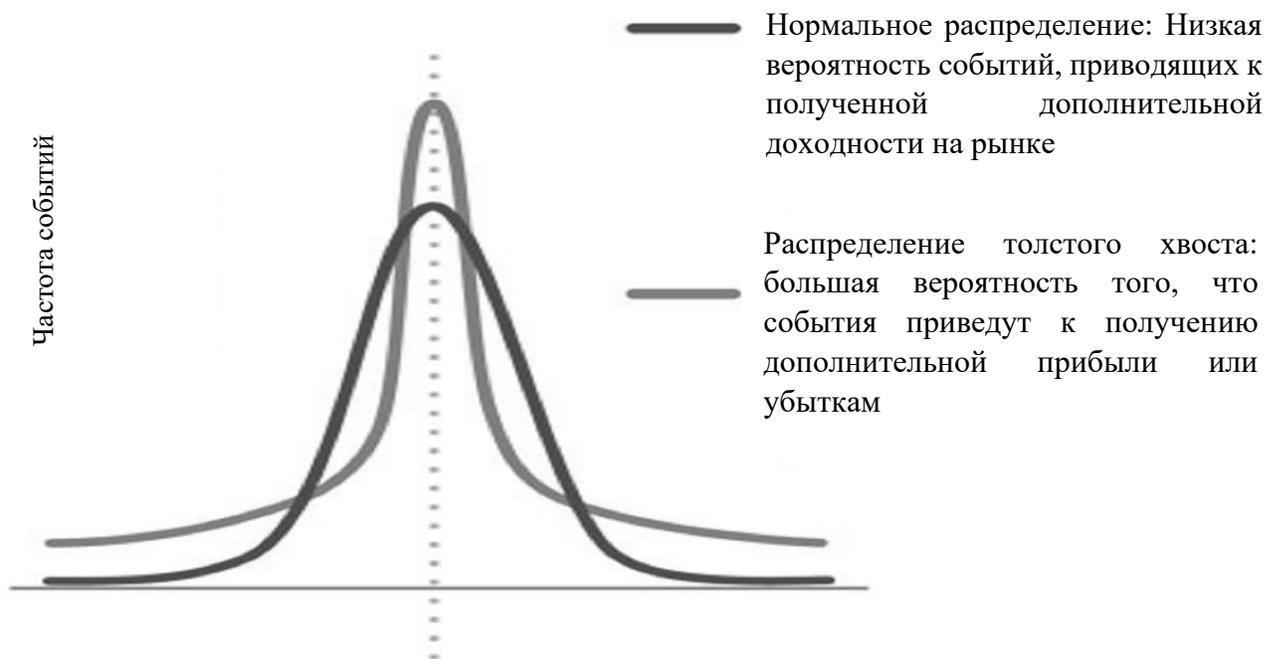


Рисунок 1 – Распределение толстого хвоста и нормальное распределение

Источник: подготовлено на основе [148].

Применяя свое исследование к изменениям цен на акции хлопка в США в течение длительного периода времени, превышающего 100 лет, Мандельпорт Б. обнаружил, что колебания цен в течение дня были случайными, но учитывая длительный временной горизонт, направление изменения можно предсказать с помощью фрактального анализа.

В последующем идеи Мандельпорта Б. были развиты и уточнены Петерсом Э., чьей заслугой является предложение использования ГФР в условиях неэффективного финансового рынка в слабой форме.

Предложение Петерса Э. [146] использовать гипотезу фрактального рынка как альтернативу гипотезе эффективного рынка на рынке США в дальнейшем способствовало развитию теории ценообразования.

Для инвестора важными являются не «справедливая» цена и не эффективность

рынка, а ликвидность рынка или сама возможность купить или продать ценный актив. Например, в случае желания инвестора продать ценную бумагу «справедливая» цена не имеет значения – инвестор готов ее продать по цене, не равной «справедливой». ГФР придает особое значение влиянию информации и инвестиционным горизонтам в поведении инвесторов.

Мандельброт Б. [137] на основе долгосрочных наблюдений выяснил влияние спекулятивных операций на формирование доходностей рынка акций.

Бут Г. и др. [79] изучали долгую память в обменных курсах; Чунг С. и Лактншок Дж. [85], Петерс Е. [147], Андерсен Т. и Боллерслев Т. [67] также обнаружили долгую память в обменных курсах доллара и немецкой марки, используя обобщенную авторегрессионную модель условной гетероскедастичности Бадшах И.У. [19].

Фрактальный анализ применялся и к акциям в работах Грина М. и Филица Б. [122], Барон М. [20], Петерса Е. [147], Баддели М. [168], Процентные ставки изучались в исследованиях Дуана Дж. и Джейкобса К. [103], Баркуласа Дж. и Баума К. [71], товары – Баркуласа Дж. и др. [72], производные – Корацца М. и Маллиариса Т. [93]. Распределению обменного курса и моделированию уделяется большое внимание в литературе Чунга Ю. и Лай К. [86], Маллигана Р. [141], Фриче Ш. и Уоллеса М. [118]. Каен Ф. и Розенман Р. [131] предложили идею потенциального источника долгосрочного прогноза цен на активы, а Чунг Ю. и Лай К. [88; 89], развивая данную идею, выдвинули гипотезу разрыва между компетенциями и решениями.

Основные постулаты гипотезы фрактального рынка:

- на рынке существует множество инвесторов, стратегии которых оформлены в различных инвестиционных горизонтах [9];
- «...информация по-разному влияет на инвестиционные решения, что зависит от их инвестиционных горизонтов...» [40];
- «...основополагающим фактором, который влияет на стабильность рынка,

является ликвидность...» [160];

– стратегии инвестирования краткосрочного горизонта базируются на использовании технического анализа, а долгосрочного – на фундаментальной оценке [39].

Такой подход к анализу фрактальной модели рынка в рамках данного исследования дополнен следующими гипотезами:

– существующие устойчивые поведенческие эффекты и модели инвестирования как у рациональных, так и у иррациональных инвесторов имеют часто повторяющиеся аномалии;

– для их выявления необходимо накопить определенную информацию об анализируемом финансовом инструменте, имеющем высокую ликвидность;

– по мнению Кутнера П. [92], Дуана Дж. [103] и Фама Ю. [111], состояние рынка бесконечно, что служит причиной его неповторений со всеми деталями. При этом довольно часто анализируемое состояние рынка обладает соответствующими аналогами в прошлом или же подобное состояние существует в другом месте. Инвестиционный механизм модифицируется, приобретая качественные характеристики и особенности, которые проявляют себя по-разному при обосновании различных гипотез: гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка. В связи с тем, что эти качественные изменения могут носить долгосрочный характер и оказывать глубокое воздействие на состояние инвестиционного механизма, можно говорить о существовании различных видов инвестиционного механизма.

Наиболее существенное влияние на модификацию – качественное изменение инвестиционного механизма оказывают такие характеристики, как ценовая парадигма, преобладание той или иной группы инвесторов, возможности использования фундаментального и технического анализа, выбранных базовых стратегий инвестирования, а также длительности временных горизонтов.

В диссертационной работе автором выявлены и систематизированы

специфические характеристики эффективного, шумового и фрактального рынков, используемые для построения стратегий инвестирования. В качестве специфических характеристик, позволяющих анализировать рынок в рамках гипотезы эффективности рынка, или гипотезы «шумовой торговли» или гипотезы фрактального рынка выбрано шесть, и они представлены в таблице 1.

Как указано в таблице 1, каждая из гипотез эффективного рынка, шумового рынка и фрактального рынка используется при определении стратегий инвестирования и имеет свою специфику, так как анализ процессов ценообразования на рынке акций является методологической основой построения стратегий инвестирования.

Таблица 1 – Специфические характеристики гипотез, используемых для построения стратегий инвестирования

Характеристики гипотезы	Гипотеза эффективности рынка	Гипотеза шумового рынка	Гипотеза фрактального рынка
Ценовая парадигма	Цена акций адекватно меняется в зависимости от событий, в соответствии с поступающей на рынок информацией и характеризуется линейной зависимостью	Цена акций меняется неадекватно реальным событиям, отражая либо чрезмерную реакцию инвесторов на поступившие новости, либо недостаточную реакцию, в результате чего формируются финансовые пузыри	Цена акции формируется в результате взаимодействия спекулянтов и рациональных инвесторов, которое носит фрактальный характер, изменяясь в зависимости от ситуации на рынке
Инвесторы рынка	Большинство рациональные инвесторы	Большинство спекулянты	Спекулянты на краткосрочном горизонте, рациональные – на долгосрочном горизонте
Базовая инвестиционная стратегия	Портфельная стратегия согласно теории портфеля Г. Марковица	Краткосрочная стратегия инвестирования «против тренда»	Сочетание стратегий противоположной направленности «по тренду» и «против тренда»
Целесообразность использования технического анализа	Не целесообразно	Возможно для краткосрочного инвестора	Возможно для спекулятивного инвестора

Характеристики гипотезы	Гипотеза эффективности рынка	Гипотеза шумового рынка	Гипотеза фрактального рынка
Целесообразность использования фундаментального анализа	Возможно использовать только на рынках со средней формой эффективности	Не целесообразно	Возможно для рационального инвестора
Длительность горизонтов инвестирования	Долгосрочный горизонт инвестирования для рационального инвестора	Краткосрочный горизонт инвестирования для спекулятивного инвестора	Взаимодействие краткосрочного горизонта инвестирования для спекулятивного инвестора и долгосрочного горизонта инвестирования для рационального инвестора

Источник: составлено автором.

Институциональные инвесторы как крупные инвесторы на рынке акций в качестве базисной гипотезы осознанно используют гипотезу эффективного рынка. Базисом разработки их инвестиционных стратегий является фундаментальный анализ, исходя из того, что цены на акции отражают всю доступную информацию, которая представляет собой историческую информацию, текущую информацию, являющуюся общедоступной, а также информацию, полученную участниками рынка путем анализа и обработки всей исторической и текущей информации. Таким образом, в понимании сторонников эффективного рынка цена акции на эффективном рынке непредвзято колеблется вокруг истинной стоимости. Фама Ю. говорит, что рынок акций эффективен, «...если вся доступная информация о каждой акций сочетается с ценой этого актива...» [113].

Для построения инвестиционных стратегий важно оценивать три типа рыночной эффективности с точки зрения ее конечной цели [150]:

- 1) эффективность распределения;
- 2) операционную эффективность;
- 3) ценовую эффективность.

1) Эффективность распределения. Точность и скорость доступа к информации на рынке акций повышают эффективность распределения ресурсов в экономике, направляя ее в эффективные сектора со сравнительными преимуществами, что означает достижение эффективного распределения ресурсов на рынке [126].

2) Операционная эффективность. Так называется внутренняя эффективность, под которой понимается рыночная способность создавать баланс между спросом и предложением без несения высоких издержек участниками рынка для завершения сделки или оплаты закрытой информации для получения ее раньше иных участников рынка. Таким образом, продавец и покупатель могут заключить сделку быстро, по цене, близкой к цене, по которой другой заключил сделку по этой ценной бумаге, не давая возможности одной из сторон рынка получить ненормальную прибыль, поскольку информация была доступна одному из них, но недоступна другому (Асаад З. [68]).

3) Ценовая эффективность. Так называется внешняя эффективность, которая означает степень колебания цен на ценные бумаги до того, как они справедливо отразят новую информацию, поступающую на рынок [52], где чем выше рыночная эффективность, тем меньше времени требуется для достижения справедливой стоимости, а также меньше уровень колебания цены акции относительно справедливой, как показано на рисунке 2 и в следующем разделе.

Исследования Фама Ю. [111; 114] и Самуэльсона П. [156] подчеркнули важность концепции эффективности рынка акций для построения стратегий инвестирования. В этом смысле концепция эффективности ограничивалась доказательством существования ценовой эффективности. Только потом в 1970 году Фама Ю. [111] разделил эффективность на три уровня: слабая форма эффективности, полусильная форма эффективности и сильная форма эффективности.

Фама Ю. [110], завершая теоретическую часть своей работы, представил достаточные условия для рыночной эффективности следующим образом:

– транзакционные издержки не возникают при торговле ценными бумагами;

- рыночные агенты имеют свободный доступ ко всей общедоступной информации;
- все рыночные агенты имеют однородные ожидания.

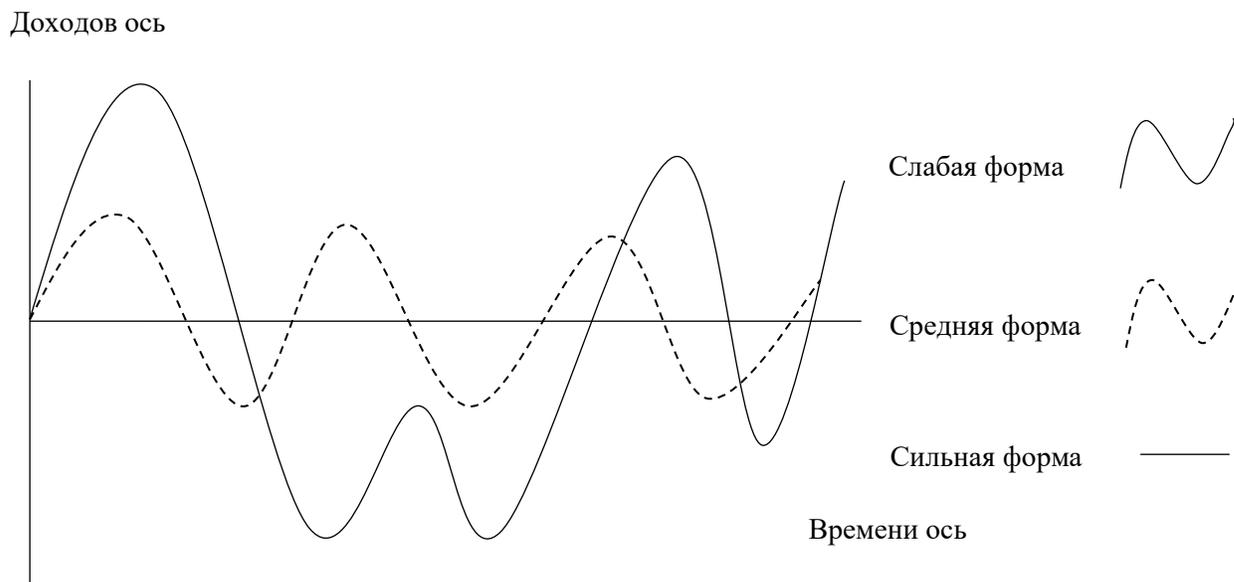


Рисунок 2 – Три формы допущений рыночной эффективности

Источник: подготовлено на основе [109].

Фама Ю. [109] признает, что эти условия вряд ли достижимы в реальном мире. Однако, поскольку условия достаточны, но не являются необходимыми, нарушение одного или нескольких условий не приведет к немедленному аннулированию гипотезы рыночной эффективности. Например, рынок все еще может быть эффективным, если достаточное количество инвесторов имеют доступ ко всей общедоступной информации. Точно так же все рыночные агенты не должны иметь однородных ожиданий, поскольку различные ожидания не позволяют некоторым инвесторам последовательно делать лучшие прогнозы для будущего движения цен.

Гипотеза рыночной эффективности также основана на ряде допущений Райли Ф. и Бравн К. [150; 151]:

- большое количество участников финансового рынка проводит анализ и переоценку цен акций с целью максимизации их прибыли;

– новая информация поступает на рынок случайным образом, поэтому невозможно узнать, когда будет объявлена новая информация;

– цены на акции быстро стабилизируются по их новой справедливой стоимости, поскольку инвесторы конкурируют за максимизацию своей прибыли после объявления новой информации, что не позволяет ни одной стороне рынка достичь ненормальной доходности.

В связи с большим количеством исследований по гипотезам эффективности, «шумовой торговли» и фрактального рынка в таблице 2 обобщены концепции, допущения и формы эффективности рынка акций в соответствии с целями исследования.

Рынок может быть эффективен для конкретной информационной системы, такой как историческая информация, но этот рынок не эффективен для другой информационной системы, такой как текущая информация. Таким образом, рыночная эффективность – это общее понятие, которое не поддается точному измерению.

Таблица 2 – Понятия и уровни эффективности рынка акций

Тема	Утверждение
Достаточные условия эффективности рынка	<ul style="list-style-type: none"> – операционные издержки не возникают при торговле ценными бумагами; – агенты рынка имеют свободный доступ ко всей общедоступной информации; – все агенты рынка имеют однородные ожидания
Типы эффективности	<ul style="list-style-type: none"> – операционная эффективность; – ценовая эффективность; – эффективность распределения финансовых ресурсов; – полная эффективность, которая означает, что рынок будет пользоваться тремя предыдущими типами эффективности
Уровни эффективности	<ul style="list-style-type: none"> – слабая форма эффективности: цены отражают всю историческую информацию, а это приводит к бесполезности использования в ней технического и фундаментального анализа; – полусильная рыночная эффективность: цены отражают всю доступную опубликованную информацию, таким образом, использование как исторической ценовой информации, так и текущей ценовой информации для достижения аномальной доходности становится бесполезным; – сильная форма эффективности рынка: цены в соответствии с этой формой отражают всю внешнюю и внутреннюю информацию, поэтому участники рынка не могут достичь аномальной доходности, но

Тема	Утверждение
	исследования не подтверждают обоснованность этого предположения в целом

Источник: подготовлено на основе [105; 150; 151].

Очевидно, что в данных подходах отсутствует сегментация инвесторов с точки зрения проводимого ими фундаментального анализа. На наш взгляд, определенная часть инвесторов, торгующая «на шумовом рынке», использует слухи и домыслы при построении инвестиционных стратегий, как будто это реальная информация. Поэтому слухи и домыслы являются источником неэффективности рынка.

Эффективный рынок характеризуется быстрой реакцией цен акций на новую информацию, полученную участниками рынка, что приводит к принятию инвестиционных решений на ее основе. Другими словами, эффективный рынок акций является конкурентным, цены на акции и доходность определяются в зависимости от спроса и предложения. Поведение участников основывается на предположении, что информация, доступная всем инвесторам, идентична, поэтому инвестиционные решения принимаются на основе этой информации (Боди К. [78]).

Эффективность рынка определяется так: «Цены ценных бумаг быстро и точно отражают всю доступную информацию» (Аль Саади В. [64]). В то же время автор [62] отмечает, что «...фондовый рынок эффективен для определенной системы информации, если цены на акции действуют, как если бы каждый знал эту систему информации в полной мере...».

Исследования на российском рынке акций ограничивались проверкой слабой формы эффективности (табл.3). В выводах исследователей содержатся противоречия. Так, Некрасова И.В. [32] установила, что российский рынок акций достигает слабой формы эффективности. В то же время исследование Дарушина И.А. и Львовой Н. А. [25] показало, что российский рынок акций не достигает слабой формы эффективности. При этом российские исследователи не расширяли тесты на среднюю и сильную форму эффективности, потому что нет доказательств, подтверждающих достижение слабой формы эффективности российского рынка акций. В таблице 3

показано результаты исследования ценовой эффективности на российском рынке акций.

Таблица 3 – Результаты исследования ценовой эффективности на российском рынке акций

Автор	Год	Тип данных	Процедура и метод исследования	Значимый результат
Семенкова Е.В.	2021	Ежемесячные доходности	Логические умозаключения, выборки и группировки информации, анализ и обобщение	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме, гипотеза «шумовой торговли» объясняет изменение парадигмы механизмов инвестирования на российском рынке акций
Лисицына Е. В. и др.	2021	Ежедневные, еженедельные, ежемесячные	Группа из параметрических и непараметрических тестов	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме
Аль Саади В. А.	2020	Ежедневные доходности	Корреляционный анализ, долгосрочная дисперсия	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме На рынке много спекулянтов
Сванидзе М. и Гётц Л. [172]	2019	Ежедневные доходности	Анализ рыночной политики, информационных услуг и товарных фьючерсных рынков	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме
Алексакис К. и др.	2019	Ежедневные доходности	Автокорреляционный тест, тест на причинность	Российский рынок акций эффективен в слабой форме
Подгорный Б.Б.	2017	–	Логические умозаключения, выборки и группировки информации, анализ и обобщение	Российский рынок акций действует как вторичный или спекулятивный
Омран Ш.	2017	Ежедневные доходности	Критерий единичных корней (АДФ)	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме
Миркин Я.М.	2015	Ежемесячные доходности	Выборки и группировки информации, анализ и обобщение	Российский рынок акций развивается за счет притока молодых инвесторов, тех, кто восприимчив ко всему

Автор	Год	Тип данных	Процедура и метод исследования	Значимый результат
				новому, несмотря на риски
Саид С. и Харпер Д.	2015	Ежедневные доходности	Критерий дисперсионных отношений, автокорреляционный тест	Российский рынок акций не эффективен в слабой форме
Дарушин И.А. и Львова Н. А.	2014	Ежедневные доходности	Критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Лиллиефорса и критерий Шапиро-Уилка	Российский рынок акций эффективен в слабой форме
Некрасова И.В.	2010	Ежедневные доходности	Критерий Дарбина-Ватсона и критерий рядов доходности	Российский рынок акций эффективен в слабой форме
Абросимова Н. А. и др.	2005	Ежедневные доходности, еженедельные и ежемесячные доходности	Автокорреляционный тест, критерий дисперсионных отношений, коллекций ARCH модели	Дневная и недельная доходность на российском рынке акций неэффективна в слабой форме Месячная доходность на российском рынке акций эффективна в слабой форме

Источник: составлено автором.

В настоящем исследовании показано, что на финансовых рынках развивающихся стран в целом и на российском рынке акций, в частности, наблюдается снижение ликвидности акций, связанное с сокращением количества торгуемых акций из общего количества котирующихся акций.

Таким образом, портфели, которые формируются для проверки рыночных аномалий в научной литературе, часто требуют ребалансировки с учетом риска ликвидности.

На основе вышеизложенного можно отметить, что в предыдущих исследованиях, определяющих эффективный рынок, основное внимание уделялось доступности информации для всех участников рынка, но не их способности использовать и интерпретировать эту информацию, а, следовательно, редактировать ее в рыночных ценах.

Проблема асимметрии информации в анализе и трактовке теории

эффективности на российском рынке акций в связи с массовым притоком неквалифицированных инвесторов выдвигается на первый план. В связи с этим в настоящем исследовании информационная эффективность рынка определяется действиями рациональных инвесторов, способных отражать фундаментальные характеристики актива в их рыночной цене. Понимая эффективный рынок как рынок, на котором цена акций отражает одновременно и автоматически всю информацию, относящуюся к компаниям, выпускающим эти ценные бумаги, можно предположить, что для российского рынка акций необходимо определить присущую ему форму эффективности.

Выводы

1) Инвестиционный механизм в совокупности способов инвестирования модифицируется, приобретая качественно своеобразные характеристики и особенности в зависимости от рыночной эффективности. Российский рынок акций не обладает эффективностью даже в слабой форме, поэтому его имманентной характеристикой является неэффективное колебание цен.

2) Проведенная классификация специфических характеристик эффективного, шумового и фрактального рынков может быть основой построения стратегий инвестирования.

1.2 Аномалии в поведении инвесторов

Волатильность на рынке акций имеет двойственную природу, поскольку колебание цен связано как с реализацией фундаментальных факторов, так и с психологией участников рынка, когда совершенные ими операции не основаны на каких-либо фундаментальных данных, а являются следствием «белого шума». «Шумовые трейдеры» всегда следят за ценовыми движениями акций и слушают

другие аспекты «шума» на рынке, их сделки часто могут иметь краткосрочный эффект на рынке. Это связано с тем, что постоянная покупка и продажа этих инвесторов приводит к росту волатильности цен акций.

Количество макроэкономических факторов и рисков, влияющих на инвестиционное решение, согласно гипотезе «шумовой торговли», очень велико. Таким образом, индивидуальный инвестор не может своевременно прочесть и интерпретировать эту информацию. Поэтому инвестор будет стараться отслеживать решения профессиональных инвесторов и крупных финансовых институтов, не делая различий между качественной информацией и «шумом»: объявлениями, слухами, вольной интерпретацией и т.д. Такое поведение влияет на стабильность рынка и вызывает большие расхождения в определении цен на акции среди инвесторов с различными инвестиционными горизонтами, а также увеличивает разницу со справедливой стоимостью. Большинство «шумовых трейдеров» при этом считают, что они принимают обоснованные инвестиционные решения, когда они следуют «рыночному шуму». В реальности это не так, и возникают аномалии рынка, усиливающие его волатильность.

Анализ аномалий в ценовой динамике российского рынка акций, существенную роль в формировании которых играют «шумовые трейдеры», позволил выделить:

1) Финансовые пузыри. Важной составляющей определения финансовых пузырей является указание на временное ускорение роста цен выше фундаментальной стоимости [131; 153]. При этом отсутствие однозначного определения пузыря или в крайнем случае стремления детерминировать понятие более структурированно и четко представляется проблемой для сторонников статистического финансово-экономического подхода. Так, фундаментальная величина пузырей не может быть определена в силу отсутствия методики измерения разницы между реальной ценой и спекулятивной ценой, возникающей, к примеру, в результате так называемых недостоверных слухов [12]. Не представляется возможным выделить дополнительные доходности между экспоненциально растущей фундаментальной ценой и

экспоненциально растущей ценой пузыря [124]. Исходя из вышесказанного, определение пузыря должно включать в себя понятия такого роста цен, который не объясним ни фундаментальными, ни экономическими факторами, а также когда рынок акций оказывает большее влияние на цены [134].

Выход из этого положения предложил Сорнетт Д. [162], чей подход к определению финансового пузыря оказался новаторским для своего времени. С точки зрения экономиста, стандартные модели пузыря в основном отличает тот факт, что ценовой тренд считают по своей сути переходным из-за тренда влияния, которое определяет его неустойчивый режим. При этом отношения напряженности конкуренции между стоимостными инвесторами и «шумовыми трейдерами» являются причиной отклонения от сингулярного роста за конечное время в виде периодических колебаний во времени. Последние, в свою очередь, проявляются в виде пиков и спадов с постепенно увеличивающейся частотой, которые в конечном итоге достигают точки слома структуры ценообразования рынка, где неустойчивый рост с наибольшей вероятностью закончится резким крахом или плавным сдуванием пузыря.

Из вышесказанного следует, что текущее исследование может объяснить, что финансовые пузыри имеют зеркальные отражения в виде негативных последствий, в которых механизмы положительной обратной связи могут привести к кратковременному ускорению падения цен. Ускоряющаяся вверх «бычья цена», представляя собой доход инвестора и формируя пузырь, требующий вознаграждение инвестора за принятия на себя риск краха трансформируется в ускоряющуюся вниз «медвежью цену» формирующую отрицательный пузырь, учитывающий будущий риск, на который готовы пойти инвесторы (Йохансен А. и др. [130; 170]).

Как положительные, так и отрицательные пузыри являются результатом одного и того же фундаментального механизма, включающего «шумовую торговлю», которая создает положительную недостаточную реакцию, и показывающего, что шоки роста не являются постоянными. Хотя концепция пузырей существует уже

давно, но вызывает споры до сих пор. Природа пузырей до конца не изучена, психологические и социальные, исторические и макроэкономические факторы определяют их рост [12].

Рынки акций, в частности, являются естественной площадкой для изучения пузырей, поскольку акции имеют фундаментальную основу, базирующуюся на текущей стоимости будущих дивидендов. Кроме того, из-за важной роли рынка акций в распределении капитала в конкурентной экономике важно понимать экстремальные события рынка акций. В стандартной хрестоматийной модели дисконтирования дивидендов условие трансверсальности, которое обнуляет дисконтированную цену внутреннего горизонта, исключает пузыри, в которых цены растут так быстро, что люди будут покупать сейчас только для того, чтобы потом перепродать по более высоким ценам, даже инвесторы не получают прибыль. И хотя львиную долю внимания получают пузыри, которые реагируют на высокие цены, существуют также и антипузыри, которые реагируют на низкие цены, падающие так быстро, что люди будут продавать сейчас только для того, чтобы потом повторно купить по еще более низким ценам [106;107].

В этом контексте можно заметить отличие российского рынка акций от рынков развитых стран. Ведь с 1995 по 2021 год на рынке мы насчитываем пять финансовых кризисов, которые отчетливо показывают эпизоды взрывной динамики на рынке акций, в то время как это явление отмечалось не более трех раз в развитых странах.

В настоящее время российский финансовый рынок, в частности, и мировые финансовые рынки в целом столкнулись с риском взрыва двух финансовых пузырей. Первый представлен стоимостью цифровых валют, а второй - ценами ценных бумаг «зеленых» компании.

2) «Стадное поведение». Еще одним фактором, усиливающим волатильность, является стадное поведение. Понимание процесса принятия решений участниками рынка и того, как модели поведения инвесторов влияют на цены акций, важно как для бизнеса, так и для научных кругов. Инвестиционное поведение участников рынка

связано со многими факторами, такими как используемые ими торговые стратегии, волатильность рынка, поведение других участников рынка, динамика рыночных цен и экономические колебания. Также известно, что в процессе торговли на финансовых рынках существуют различные когнитивные искажения и поведенческие аномалии, обусловленные воздействием человеческого фактора. Это происходит тогда, когда инвесторы следуют настроениям рынка вслед за реакцией толпы. Это называется стадным поведением и означает, что люди подражают друг другу в построении своих инвестиционных стратегий. Проведенный анализ показал наличие этого эффекта на российском рынке акций во время мирового финансового кризиса 2007 года, экономического спада после присоединения Крыма в 2014 году и экономического спада в результате коронавируса в 2019 году.

Бикчандани С. и Шарма С. [76] заметили, что стадное поведение может быть как рациональным, так и иррациональным поведением инвесторов. Рациональное поведение возникает, когда инвестор использует информацию о поведении других людей. То есть теория рационального стадного поведения утверждает, что информационные каскады (Кораццини Л. и Грейнер Б. [94], Бикчандани С. и др. [74]), структуры компенсации (Шарфштейн Д.С. и Стейн Дж.С. [158], Девену А. и Уэлч И. [101], Адмати А.Р. и Пфлейдерер П. [60]) и действия по поддержанию репутации приводят к стадному поведению (Пошаквале С. и Мандал А. [149]).

С другой стороны, теория иррационального стадного поведения утверждает, что инвестиционное поведение некоторых иррациональных участников рынка может привести к стадному поведению. То есть утверждается, что инвесторы иногда принимают инвестиционные решения, просто следуя за потоком рынка, не оценивая фундаментальную стоимость финансовых инструментов (Де Лонг Дж. и др. [100]).

Некоторые теоретические исследования иррационального стадного поведения предполагают, что это преднамеренное поведение, вызванное настроениями инвесторов. Это объясняет, что инвесторы помнят по опыту, что растущие цены будут продолжать расти, и это побуждает их покупать акции, когда акции растут, что будет

продолжать подталкивать цены акций вверх. Этот тип стадного поведения обусловлен психологическими факторами, такими как уверенность инвесторов в том, что цены на акции вырастут, принятие желаемого за действительное, рассмотрение суждений других и давление с целью приспособиться [75].

В исследованиях, рассматривающих, существует ли стадное поведение на финансовых рынках, многие ученые сообщали об эмпирических результатах (Эконому М. и др. [104], Семенкова Е. В. и Мазаев Н. Ю. [39]). Хотя в исследованиях применялись различные методы, они не дают идентичных эмпирических результатов или консенсуса относительно наличия или отсутствия стадного поведения.

Существует также несколько эмпирических исследований, в которых сообщается о взаимосвязи между стадным поведением и настроениями инвесторов (Эконому М. и др. [104]). Семенкова Е. В. и Мазаев Н. Ю. [39] Исследования показали, что когда настроения инвесторов положительные (оптимистичные), ожидается, что доходность отдельных активов будет расти, независимо от систематического риска. Они также обнаружили усиление «стадного поведения». Лао П. и др. [133] также пришли к выводу, что настроения инвесторов являются основным фактором стадного поведения.

Анализируя рынки Бельгии, Франции, Нидерландов и Португалии, Эконому М. и др. [104] обнаружили, что до слияния «Евронекст» стадное поведение было только на португальском рынке, но после слияния все четыре страны продемонстрировали стадное поведение. Семенкова Е.В. [38] установила, что на российском рынке акций много спекулянтов, придерживающихся стадного поведения. Филип А. и др. [115] сообщили о стадном поведении в семи странах, включая Болгарию, Хорватию, Чешскую Республику и Венгрию.

Однако несколько недавних эмпирических исследований обнаружили доказательства антистадного поведения (Красс К. и др. [83], Гебка Б. и Воха М. [119]). Антистадное поведение означает, что участники рынка действуют на основе своей собственной информации, а не движения рынка, что приводит к

высокому уровню «шумовой торговли». Гебка Б. и Воха М. объяснили, что антистадность увеличивает дисперсию доходов выше уровня реальной цены. Это означает, что инвесторы корректируют свои портфели, чтобы обеспечить безрисковые активы в условиях сильного страха и неопределенности.

Исследования также проанализировали взаимосвязь между стадным поведением и настроениями инвесторов. Лао П. и др. [133] обнаружили, что настроения инвесторов играют важную роль в объяснении стадного поведения инвесторов. Бласко Н. и др. [77] проанализировали, можно ли объяснить поведение инвесторов эмоциональными факторами. Они проанализировали испанский рынок акций с помощью причинно-следственного теста Грейнджера и обнаружили, что «шумовая торговля» объясняется прошлой доходностью и настроениями инвесторов. Они сообщили, что настроения инвесторов являются важным фактором, объясняющим ценовой «шум». Чан Л. и др. [85], Лао П. и др. [133], Эконому М. и др. [104] также пришли к выводу, что рыночные настроения являются основным фактором стадного поведения и ценового «шума».

Стадное поведение усугубляет колебания цен и приводит к неэффективности ценообразования на финансовых рынках.

Проанализировав аргументы относительно возникновения стадного поведения среди участников рынка, мы предлагаем следующую иерархию:

- Девену А. и Уэлч И. [101] утверждают, что инвесторы чувствуют себя в безопасности, следуя за толпой, особенно в периоды повышенной неопределенности;
- Фрут Е. и др. [116] утверждают, что затраты на получение информации играют роль в том, почему некоторые инвесторы склонны подражать другим, особенно когда такие затраты высоки для некоторых трейдеров;
- склонность менеджеров избегать затрат, связанных с репутацией (или вознаграждением) (Мауг Э. и Найк Н. [140]);
- появление информационных каскадов (Кораццини Л. и Грейнер Б. [94]) и самоусиливающийся характер уверенности в мнении большинства (Тиржи Ш. [163]).

Каким бы ни был основной фактор, определяющий стадное поведение, существует множество свидетельств того, что стадность связывается с недостаточной реакцией на рынках акций (например, Бласко Н. и др. [77], Балцилар М. и др. [69; 169]). Это создает серьезные проблемы для инвесторов, когда дело доходит до оценки активов, а также управления финансовыми рисками. Балцилар М. и др. считают, что волатильность рыночной парадигмы является основным фактором, разделяющим стадное и антистадное состояние.

В более ранней литературе в России и других странах уже была установлена роль изменяющихся во времени кризисных рисков как фактора, который может объяснить высокую избыточную доходность и волатильность, наблюдаемых на рынках акций из-за их влияния на рост инвестиций или модели потребления (например, Медведева Л. Н. [52], Аль Саади В. [13; 16]). Ясно, что вероятность и масштабы кризиса приводят к большой степени неопределенности, которая, в свою очередь, может способствовать увеличению денежного потока, а также к скачкам дисконтной ставки при оценке акций. Однако количественная оценка неопределенности, связанной с такими рисками, представляла собой проблему в большинстве исследований, ввиду проблематичности выявления отличий стадного компонента от неопределенности, вызванной кризисом.

Наш анализ предполагает изучение растущего объема литературы, в которой устанавливается связь между пандемией COVID-19 и повышенной волатильностью и неопределенностью на финансовых рынках (Ахтаруззаман М. А. и др. [166], Алексакис С. и др. [65], Бури Э. и др. [80]).

Общая тема этого нового направления исследований заключается в том, что пандемия привела к усилению неопределенности, что, в свою очередь, привело к значительному падению финансовых рынков, вызванному более высокой премией за риск, требуемой для рискованных активов. Однако влияние карантинных ограничений из-за пандемии было довольно неоднородным на мировых рынках (Шерф М. и др. [159]), в то время как Озкан О. [145] документирует различия в

отклонениях от рыночной эффективности из-за пандемии на мировых рынках.

В связи с этим возникает интересный вопрос: не является ли такая неоднородность реакции глобальных финансовых рынков на пандемию частично обусловленной стадным (или антистадным) поведением. С этой целью статистика поперечного сечения, которую мы используем в наших тестах стадности, предлагает идеальный инструмент, поскольку методология тестирования фокусируется на поперечном поведении рынков акций и строит тест стадности на основе шаблонов поперечного сечения. Высокой неопределенности в связи со спекулятивным или иррациональным поведением участников рынка, посвящены, например, работы Де Лонг и др. [98] и Фрут и др. [116], рассматривающие роль неопределенности, вызванную пандемией, в отношении поведения инвесторов. Однако, подобные реакции инвесторов и стадное поведение иногда следуют логическим факторам, поэтому они не представляют собой «шумовую торговлю» или иррациональное поведение.

Анализируя российский рынок, можно отметить высокую волатильность российского рынка акций, обусловленную не только последствиями пандемии, но и введенными санкциями. На рисунке 3 показаны российские акции – лидеры роста/падения в индексе Московской биржи.

В ряде проведенных ранее исследований отмечаются ценовые аномалии после объявления доходов компаниями-эмитентами. Со времен публикации работы Болла Р. и Брауна Б. [70] в финансовой литературе утверждалось, что инвесторы склонны недооценивать информацию о доходах. Это следует из эмпирических данных о том, что фирмы с хорошими новостями (т.е. с высокими стандартизированными неожиданными доходами) превосходят фирмы с плохими новостями (т.е. с низкими стандартизированными неожиданными доходами), тем самым обеспечивая продолжение доходности.

Globaltrans г...	285,25	+6.06%		НЛМК	111,34	-5.45%	
Аэрофлот	25,46	+3.50%		НОВАТЭК	1 052,60	-2.39%	
Fix Price гдр	348,2	+3.35%		Северсталь	884,40	-2.17%	
Интер РАО	3,5035	+3.21%		ВТБ	0,01620	-1.13%	
Полюс	7 905,0	+2.77%		Сбербанк ап	140,12	-0.62%	
Полиметалл	378,40	+1.94%		Магнит	4 319,5	-0.48%	
Яндекс	1 850,4	+1.79%		Сургутнефте...	26,010	-0.46%	
OZON адр (М...	1 424,5	+1.60%		Детский Мир	69,46	-0.43%	

Рисунок 3 – Российские акции – лидеры роста/ падения в индексе Мосбиржи

Источник: составлено автором на основе [57].

Это также известно, как аномалии в доходности после объявления о доходах. В других исследованиях, таких как работа Фрэнсис Ж. и др. [117], обнаружено, что аномалии в доходности после объявления о доходах данной фирмы связаны с объемом частной информации об этой фирме. Чордиа Т. и Шивакумар Ш. [90] предполагают, что аномалии в доходности после объявления о доходах можно объяснить макроэкономическими факторами, в частности инфляцией.

Выводы

1) Низкая ликвидность российского рынка акций влияет на повышение его волатильности. В этих условиях аномальное поведение инвесторов приводит к резким движениям цен, формируя пузыри на рынке акций, усиливая процессы неэффективного колебания цен.

2) Природа волатильности на российском рынке акций связана с финансовыми пузырями, обусловленными ни фундаментальными, ни экономическими факторами, а стадным поведением.

3) Стадное поведение как разновидность «шумовой торговли» усиливает волатильность и приводит к неэффективности ценообразования на рынках акций.

1.3 Ценообразование на фрактальном рынке как основа разработки стратегии инвестирования на российском рынке акций

Наиболее существенное влияние на модификацию – качественное изменение инвестиционного механизма - оказывают инвестиционные предпочтения инвесторов. Одни из них действуют рационально и инвестируют в зависимости от фундаментальной оценки акций, как правило, на длительном инвестиционном горизонте. Другие инвесторы, напротив, действуют иррационально и формируют «шум» на рынке, инвестируя в акции на базе своих представлений о целесообразности такого инвестирования. Проанализировав значительное количество опубликованных работ по финансовой экономике, отмечаем, что их авторы сконцентрировали свое внимание на факторах, влияющих на цену акций и не связанных с поступлением новой фундаментальной экономической информации. Кендалл М. [132] и Робертс Х. В. [153] проанализировали спекулятивные операции и пришли к выводу, что изменения в ценах происходят случайным образом.

Самуэльсон П. [157] изучал шумовые факторы; Блэк Ф. [76] рассматривал отскок спроса/предложения; Марш Т. А. и Розенфельд Э. Р. [139] описывали стратегии против тренда на шумовом рынке; Де Лонг Дж. и др. [98; 99] изучали влияние крупных заказов или потока заказов на рыночные цены.

Для данного исследования в качестве нулевой гипотезы был принят тот факт, что основным формирующим ценовой тренд фактором на российском рынке являются действия спекулянтов, которые обретают новый «моментум» с притоком неквалифицированных инвесторов.

На основании теории Доу Э. 1903 года и волны Элиота 1939 года Петерс Э. [147] предложил свою гипотезу фрактального рынка, в которой обращают на себя внимание следующие моменты. Во-первых, рынки существуют благодаря объединению, (естественно, на различных основаниях) множества инвесторов с краткосрочными и долгосрочными финансовыми операциями. Так, «управляющий пенсионным фондом» будет поддерживать стратегию долгосрочных инвестиционных целей, которая позволит ему получить прибыль в определенное время и, тем самым, сформировать его так называемый инвестиционный горизонт.

Во-вторых, качество информации, которая используется в целях инвестиции и спекуляции, разительно отличается. Для трейдера с однодневным инвестиционным горизонтом спекулятивная деятельность в процессе торговли всегда основывается на результатах технического анализа информации или информации, которая влияет на поведение инвестора в данный момент. Напротив, для долгосрочных трейдеров актуально использование фундаментального анализа. При этом, в контексте гипотезы фрактальных рынков оба направления анализа справедливы, а инвестиционный горизонт является основополагающим критерием анализа информации.

Далее Петерс Э. указал на важность ликвидности рынка акций, которая достигается в случае наличия множества инвесторов с различными инвестиционными горизонтами.

Так как на ликвидном рынке в торговле акциями принимает участие множество инвесторов, у которых различные инвестиционные горизонты, появляется возможность поглощения и сглаживания краха, паники на одном и том же инвестиционном горизонте за счет других инвестиционных горизонтов. В случае потери рынком этой структуры (к примеру, ухода с рынка долгосрочных инвесторов или их перехода в категорию краткосрочных инвесторов) произойдет его трансформация в сторону нестабильности и в фазу «свободного падения», когда падение цен приводит к «дырам» между ценами ближайших сделок.

Когда на рынок выходит больше долгосрочных инвесторов или краткосрочные

инвесторы становятся долгосрочными, рынок становится стабильным и приближается к эффективности (эффективность является равновесной моделью). Тогда технический анализ (краткосрочный горизонт-анализ) и анализ исторических данных потеряет свою полезность, а инвесторы будут стремиться сосредоточиться на анализе фундаментальных факторов. Также снижение волатильности в долгосрочной перспективе приводит к росту портфельных инвесторов (т.е. количество рациональных инвесторов на рынке увеличивается).

Аналогичные события произошли во время кризиса 1987 года на рынке акций в США, когда ужесточение монетарной политики Федеральной резервной системы заставило инвесторов поменять свои фундаментальные предпочтения и продать на рынке много своих акций (высокое предложение и низкий спрос). Через десять лет в 1998 году на российском рынке акций произошла похожая ситуация – инвесторы массово начали продажу государственных ценных бумаг, в результате чего с рынка ушли как краткосрочные, так и долгосрочные инвесторы. Неясная динамика обменного курса «рубль/доллар» в ближайшей перспективе способствовала этому уходу.

На рынке цена является отражением комбинации краткосрочных спекулятивных операций, базирующихся в основном на техническом анализе, и долгосрочного инвестирования, исходя из фундаментальной оценки, поэтому степень ее волатильности зависит от того, о какой перспективе идет речь. Определенный тренд на рынке указывает на ожидаемую доходность, которая базируется на фундаментальных факторах и изменениях экономической ситуации. Определение природы краткосрочных трендов как результата поведения толпы позволяет сделать вывод о том, что именно краткосрочный тренд отражает экономический тренд [147].

На волатильном рынке преобладают спекулятивные операции. Снижение волатильности в связи с экономическим ростом в долгосрочной перспективе приводит к росту портфельных инвесторов. Гипотеза фрактального рынка не предполагает никаких ограничений количества спекулятивных операций. Цель ГФР состоит в том,

чтобы взаимоувязать повторяющуюся модель поведения инвестора с движениями рыночной цены, которые соответствуют наблюдениям.

Когда рынок эффективный, он работает без аномалий, и невозможно получить дополнительную доходность через использование инвесторами технического анализа. Но как только наступают паника и обвал рынка, эта гипотеза дает сбой, так как являясь равновесной моделью, она не приспособлена к нестабильным условиям. Нестабильность имеет место, когда рынок теряет свою фрактальную структуру и принимает одинаковые для всех участников инвестиционные горизонты.

Основными инструментами ГФР служат фрактальная геометрия и фундаментальный анализ. Необходимость в применении фундаментального анализа возникает при анализе финансовых данных в долгосрочном периоде. Такой анализ необходим, если инвестировать на очень длинный срок (например, на срок, больший, чем 10 лет). По-нашему мнению, на российском рынке акций на краткосрочном горизонте траектория цен финансовых активов ведет себя случайно, хотя и не совсем так, как броуновское движение. Цены можно изучать с помощью фрактальной геометрии. А траектория на долгосрочном горизонте (несколько месяцев или лет) ведет себя не случайным образом. Наше объяснение заключается в том, что в долгосрочном периоде зависимость цены от случайных факторов уменьшается. Цена больше зависит от общей деловой активности рынка и других фундаментальных факторов. Динамика изменения цены при этом менее сложная, чем в краткосрочном масштабе и поддается изучению с помощью фундаментального анализа.

Ключевым вопросом в анализе фрактальной структуры рынка становится соотношение спекулятивных и инвестиционных операций, которые в настоящее время присутствуют на рынке. В большей части литературы, проанализированной нами по этому вопросу, дискуссию вызывает термин «агрессивные спекуляции». Конечно, как указал Гроссман С. [124], этот термин требует эталонного уровня спекуляций, с которым его можно сравнивать. Существует также новая литература по спекулятивной торговле, которая иллюстрирует, как действия некоторых трейдеров

могут использовать проблемы крупных трейдеров, находящихся в затруднительном положении, тем самым усугубляя ценовое движение (Бруннермайер М.К. и Педерсен Л. Х. [82], Чамли С. [84]).

Представление о том, что изменения спекулятивных цен реагируют только на поступление новой информации на эффективный рынок капитала, как утверждали Фама Ю. [112] и Росс С. [154], остается центральным принципом современной финансовой теории.

Наблюдение Мандельброта Б. [137], что распределения изменений во многих спекулятивных ценовых рядах характеризовались лептокуртозом (т.е. были как концы пиков, так и толстые хвосты), означало, что вероятность экстремальных событий была выше, чем, если бы доходность акций распределялась логарифмически нормально.

Применимо к трейдингу понятие фрактала определяется как «...ценовое движение, которому свойственно повторяться, причем это движение можно вписать само в себя. Иначе говоря, это повтор цены в определенном периоде, который подобен движению цены в другом, большем временном промежутке. Фракталы можно найти на любом графике...» [137]. Фрактал должен заканчиваться, когда цены акции возвращаются к исходному значению.

Разрыв между компетенцией и решениями – это несоответствие между способностью инвесторов принимать оптимальные решения и сложностью экзогенного риска. Большой разрыв между компетенцией и решениями приводит к зависимости инвесторов от детерминированных правил, что может привести к постоянным движениям цен в одном направлении, краху или спекулятивному пузырю. Каен Ф. и Розенман Р. [131] утверждают, что из-за нерегулярного поступления новой информации устойчивые ценовые движения могут внезапно изменить направление, что приведет к неперiodическим циклам. Программная торговля представляет тот же феномен.

На рисунке 4 показан пример фрактала на графике индекса акции Мосбиржи, исходя из ежемесячных наблюдений с динамикой доходности с 28 января 2013 года

по 28 января 2022 года.

Грини М. и Филиц Б. [122], а также Гилмор К. [120] в своих работах отмечают наличие долгосрочной зависимости доходности рынка акций США. Последующие уточнения методологии, используемой для измерения долгосрочной зависимости, дают результаты, согласующиеся с эффективностью финансового рынка (Ло А. [134]). В более позднем исследовании Серлетис А. и Розенберг А. [160] не смогли найти доказательства долгосрочной зависимости для четырех индексов рынка акций США.

В исследованиях зарубежных ученых Ченг Ю., Лай К. С. [88], Опонг К. и др. [143], Хове Дж. С. и др. [128], Онали Э. и Годдард Дж. [142], которые посвящены товарным рынкам, Ченг К. и Ли. Дж. [87], Альварес-Рамирес Х. и др. [66], в которых исследованы обменные курсы, Маллиган Р. [141], Ким К. и др. [171], Греч Д. и Гжегож П. [121], в которых рассматриваются рынки ценных бумаг, в межстрановом анализе обнаружены доказательства того, что акции ценовой парадигмы следуют фрактальной модели на рынках развивающихся стран.

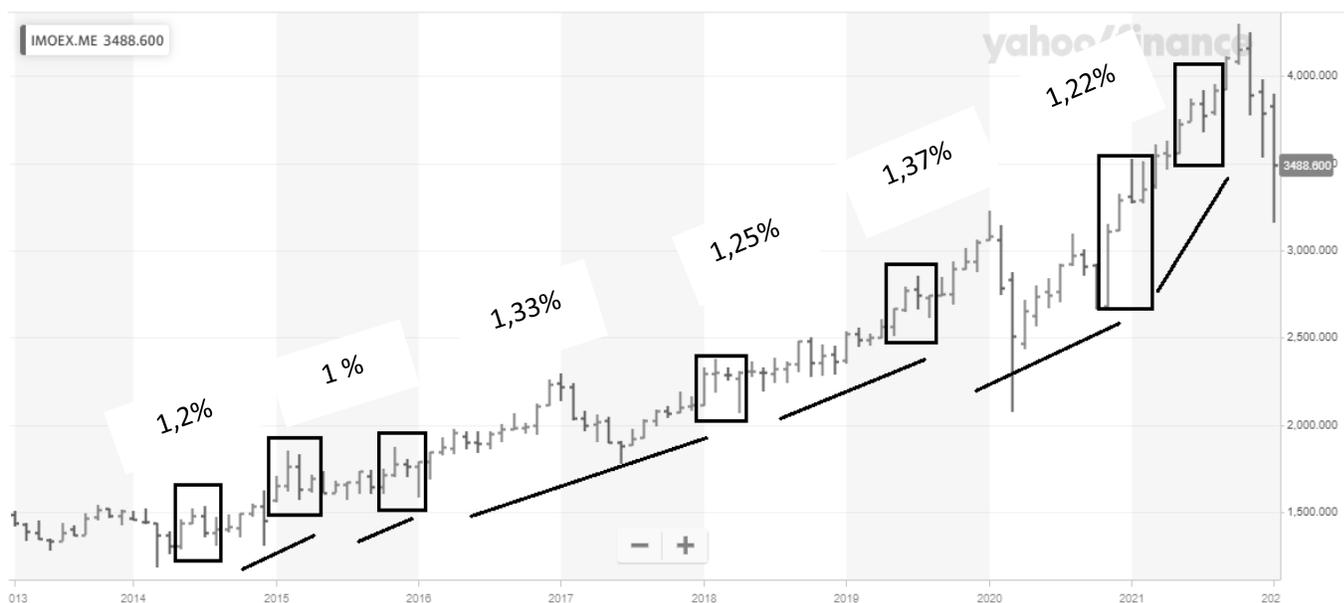


Рисунок 4 – Пример фрактала на графике индекса акции Мосбиржи с 28 января 2013 года по 28 января 2022 года

Источник: составлено автором на основе данных «Yahoo finance» [173].

Что касается Московской биржи, непредсказуемость поведения цен акций, обращающихся на нестабильном и рискованном российском рынке акций, стимулирует привлечение к их анализу различных математических методов.

Существует множество исследований российского рынка акций, в том числе исследования автора диссертации, которые позволили выявить его специфику:

1) преобладание спекулятивных операций на рынке акций по сравнению с инвестиционными;

2) наличие устойчивых поведенческих аномалий;

3) слабая рыночная ликвидность и непоследовательность интерпретации информации инвесторами.

1) Преобладание спекулятивных операций на рынке акций по сравнению с инвестиционными.

Выводы Подгорного Б. [35; 36] о том, что профессиональные инвесторы (дилеры, институциональные инвесторы и инвесторы, управляющие активами) в основном являются спекулянтами, поддерживают Ломакин И. [30], Миркин Я. [31] и др. Исследователи отмечают, что на российском рынке акций присутствует большое количество спекулянтов, в том числе и иностранцы, которые находятся в поиске арбитража на международных рынках.

Кроме того, результаты исследований Аль Саади В. и др. [167], Аль Саади В. и Семенковой Е.В. [15], Аль Саади В. [17; 18], Братцева В. и др. [81], также подтверждают существование «шумовой торговли» и возможности использования нелинейной модели на российском рынке акций. К доказательствам, подтверждающим возможность использования фрактального анализа, относятся следующие:

2) Наличие устойчивых поведенческих аномалий.

Проведенные нами исследования показывают, что инвесторы на российском рынке акций не реагировали на изменение группы макроэкономических факторов, таких как:

- шоковые изменения цен на сырую нефть [64; 28; 82];
- инфляция [13; 15];
- изменения в фискальной политике России [63; 81];
- изменение цены на золото [61];
- финансовые кризисы [17; 23; 48; 62].

Исследование Семенковой Е.В. [39] показало, что инвесторы на российском рынке акций реагируют на изменения законодательства.

Также исследование Семенковой Е.В. и Томашенко А. [40] показывает, что рынок реагирует на слухи, а инвесторы следуют «стадному инстинкту» («шумовой торговле»).

3) Слабая рыночная ликвидность и непоследовательность интерпретации информации инвесторами.

В данном исследовании рассматривается влияние нерациональных операций инвесторов на механизм инвестирования на рынке акций. Также рассматривается применение основных положений гипотезы эффективного рынка в текущих условиях.

Большинство исследователей российского рынка акций изучают только ежедневные доходности [22; 24; 33], считая, что нестабильность временных рядов является одним из основных предварительных условий для доказательства гипотезы случайного блуждания. Но этого недостаточно, поскольку между рядами доходностей также может существовать автокорреляция во времени. Кроме того, во всех предыдущих исследованиях использовались короткие или разрозненные периоды. Таким образом, приведенные исследования не сводятся к общему выводу об эффективности российского рынка акций в слабой форме, оставляя этот вопрос открытым.

Пока существуют рынки акций, коллективные суждения инвесторов иногда бывают ошибочны. Несомненно, некоторые участники рынка нерациональны. В результате нарушения ценообразования предсказуемые модели доходности акций могут появляться со временем и даже сохраняться в течение коротких периодов

времени. Более того, рынок не может быть полностью эффективным, иначе у профессионалов не будет стимула раскрывать информацию, которая так быстро отражается на рыночных ценах, что подчеркивал Гроссман С. [123]. Несомненно, с течением времени, накоплением баз данных и усложнением эмпирических методов можно задокументировать очевидные отклонения от эффективности и выявить закономерности в развитии доходности акций.

В гипотезе «шумовой торговли» и фрактальной рыночной гипотезе есть два элемента, отсутствующие в гипотезе эффективного рынка – это роль ликвидности и влияние асимметрии информации.

Шиллер Р. [161] дает определение «шумовой торговли» с точки зрения поведения и говорит, что «шумовая торговля» возникает, когда новости о росте цен возбуждают энтузиазм инвесторов, что передает психологический импульс от одного человека к другому. Это привлекает все больше новых инвесторов, движимых успехами других, которые распространяют импульс еще дальше, так что после окончания «шумовой торговли» цены упадут. Все больше инвесторов будет уходить с рынков и усиливать негативные новости об экономике.

Петерс Е. [147] предположил в своей гипотезе фрактального рынка, что вся доступная информация не может быть отражена в рыночных ценах, поскольку инвесторы остаются в своей «предпочтительной ситуации» (временной горизонт), независимо от того, на что указывает рыночная информация.

Основным фактором дестабилизации является количество спекулянтов на рынке.

По методологии, взятой из таблицы 1, во второй главе этого исследования изучается влияние операций неквалифицированных инвесторов на процессы инвестирования в текущих условиях российского рынка акций с целью оценки надежности гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка в условиях массового притока нерациональных (неквалифицированных) инвесторов, чтобы определить влияние нерациональных

действий инвесторов на механизмы инвестирования и оценить возможности получения дополнительных доходностей на российском рынке акций.

Выводы по главе 1

1) В диссертационной работе автором проведена классификация специфических характеристик гипотез, используемых для построения стратегий инвестирования: гипотезы эффективности рынка, гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка.

2) Исследовав теоретические основы построения стратегий инвестирования, мы утверждаем, что неэффективные колебания цен на рынке акций в России соответствуют основным постулатам гипотезы фрактального рынка, т.к. рынок состоит из множества инвесторов с разными инвестиционными горизонтами и инвестиционными прогнозами, которые различаются в зависимости от горизонта инвестора.

3) На российском рынке акций преобладают спекулятивные операции, влияние которых на механизм инвестирования на российском рынке акций не тестировалось в краткосрочном и долгосрочном периоде, поэтому оставалась возможность для проведения текущего исследования.

4) Изменения цен акций на российском рынке акций напрямую не связаны с макроэкономическими факторами, но скорее связаны с типом новостей, распространяемых после определенных событий («шумовой торговли»), и реакцией инвесторов на эти новости.

5) На российском рынке существуют устойчивые поведенческие аномалии – финансовые пузыри и стадное поведение.

Глава 2 Анализ российского рынка акций в рамках концепции фрактального рынка

Логика аналитической главы диссертации заключается в исследовании и анализе тех характеристик российского рынка акций, которые влияют на механизмы инвестирования в условиях фрактального рынка. Поэтому исследование было подчинено определенной логике. Первым вопросом анализа было тестирование условий использования ГФР на российском рынке акций в развитии механизмов инвестирования, детально исследовались финансовые кризисы и финансовые пузыри как индикатор использования фрактального анализа при построении стратегий инвестирования.

2.1 Анализ условий использования гипотез фрактального рынка (ГФР) на российском рынке акций в развитии механизмов инвестирования

Для построения модели инвестирования, учитывающей поведение инвесторов, необходимо проанализировать структуру российского рынка акций и ее влияние на механизмы инвестирования. Для этого необходимо определить долю рациональных инвесторов, к которым прежде всего относятся профессионалы и долю инвесторов спекулянтов. Анализ условий использования ГФР на российском рынке акций, по нашему мнению, включает исследование:

- наличия на рынке значительного количества инвесторов, осуществляющих спекулятивные операции с акциями, руководствуясь поведенческими мотивами;
- динамичного роста спекулятивной составляющей российского рынка акций;
- высокой волатильности рынка акций;
- отсутствия ценовой эффективности рынка акций даже в слабой форме.

Настоящее исследование показало, что многочисленные факторы свидетельствуют о присутствии большого количества спекулянтов на российском рынке акций. В этой связи особый интерес представляет анализ влияния спекулятивных операций на механизмы инвестирования на российском рынке акций, который до сих пор в исследованиях не проводился.

Подгорный Б.Б. [36] приходит к выводу, что профессиональные инвесторы (дилеры и управляющие активами) в основном являются долгосрочными инвесторами.

Исследование российского рынка акций Семенковой Е.В. и Мазаева Н.Ю. [39] уточнило роль инвесторов-нерезидентов как спекулянтов, которые находятся в поисках арбитража на международных рынках посредством различных современных технологий, в том числе компьютерных.

Кроме того, Ломакин Д. И. и др. [30] указывают, что значительная часть инвесторов-нерезидентов на российском рынке акций – это спекулянты (краткосрочные инвесторы, которые ищут возможности быстрой прибыли, пренебрегая факторами риска), ищущие возможности арбитража на международных рынках.

Миркин Я. и др. [31], а также Аль Саади В. [62] упоминают о значительном количестве индивидуальных инвесторов, которые являются спекулянтами. Таким образом, настоящее исследование предполагает наличие противоречивых интересов между долгосрочными инвесторами и спекулятивными краткосрочными инвесторами.

На рисунке 5 представлена детализация торгового оборота на российском рынке акций по основным группам клиентов.

В исследовании предпринимается попытка определить наиболее важные факторы, определяющие поведение инвесторов на Московской бирже, а также определить, привлекают ли факторы, влияющие на курс акций, более рациональных инвесторов или большее число спекулянтов на российском рынке акций.

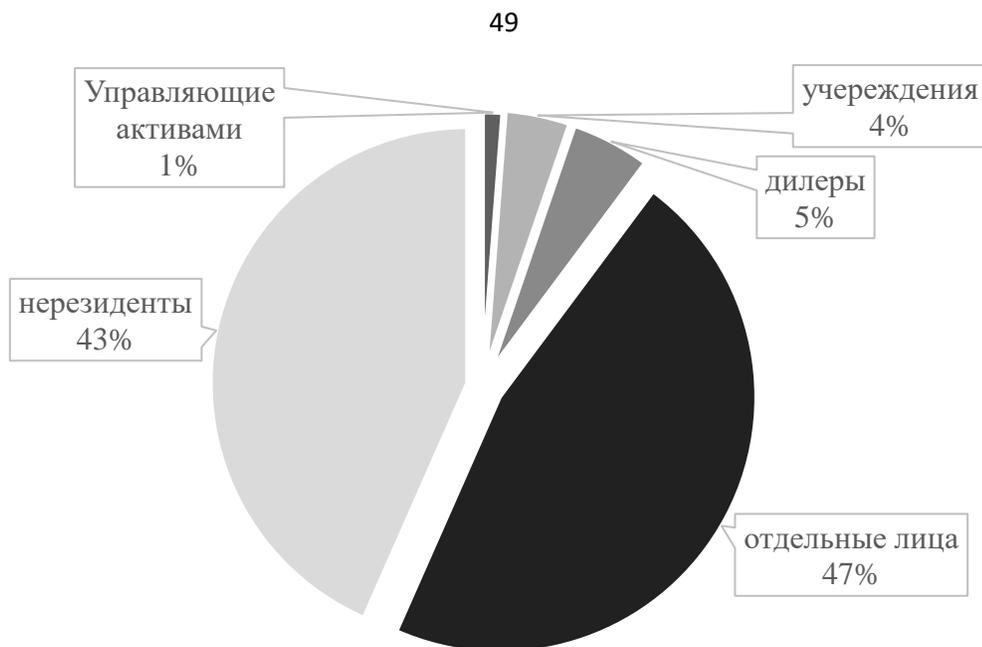


Рисунок 5 – Распределение оборота Московской биржи по группам клиентов

Источник: составлено автором на основе информационных бюллетеней фондовых индексов Мосбиржи за 2017–2020 г., Excel 2019 [54].

На российском рынке акций со 2 сентября 2005 года по 24 июня 2021 года ежедневные доходности Мосбиржи оставались неизменными между пределами поддержки минус 4 % и пределами сопротивления 4 %, как показано на рисунке 6.

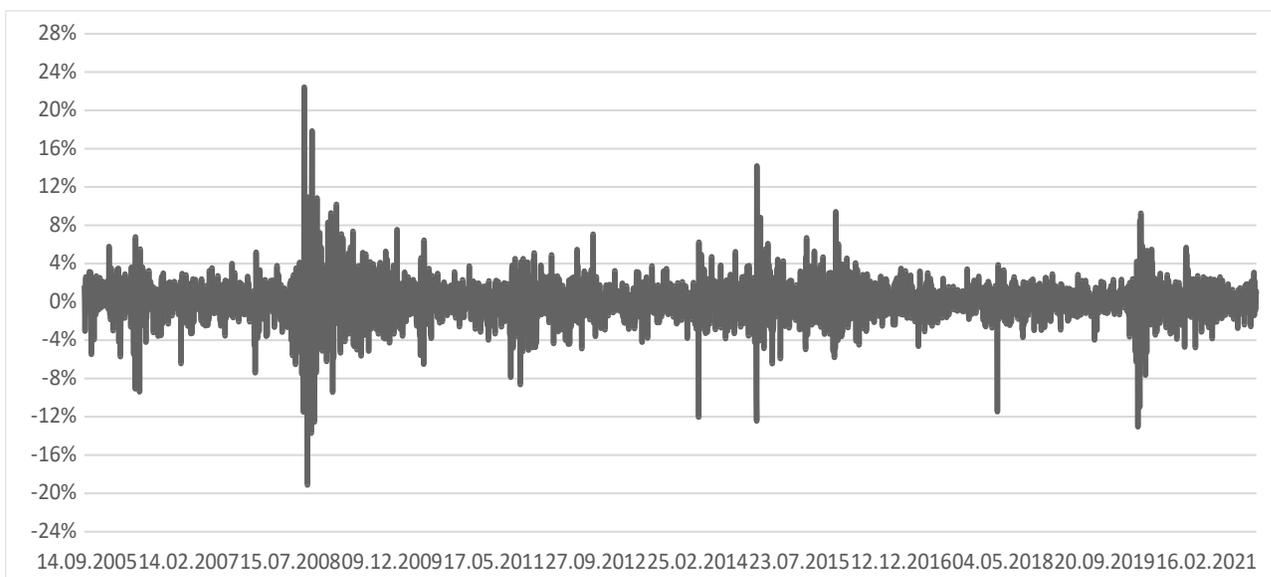


Рисунок 6 – Волатильность ежедневной доходности Мосбиржи с 2005 по 2021 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019 [53].

Кроме того, на Московской бирже отмечался рост волатильности в периоды финансовых кризисов, а именно: во время экономического спада после присоединения Крыма с 21 ноября 2013 года по 11 февраля 2015 года и в период пандемии коронавируса с 20 февраля 2020 года до настоящего времени. Но доходность Московской биржи не нарушает упомянутые выше пределы поддержки и сопротивления на долгое время даже в кризисные периоды.

Также в настоящем исследовании проанализировано влияние поступления новой информации на Московскую биржу на изменение доходности индекса Мосбиржа с 03.01.2020 по 30.12.2021 г. и его отклонение от своего ценового коридора (+4%, -4%) в период с 03.02.2020 по 03.06.2020. Для исследования колебаний, возникающих в результате аномального поведения, были проанализированы новости, опубликованные на сайте Мосбиржи в дни высокой волатильности индекса акций Мосбиржа.

Таблица 4 – Новости, публикуемые на сайте Московской биржи в дни высокой волатильности индекса акций Мосбиржи

№	Дата	Волатильность индекса Мосбиржи	Новости
1	28.02.2020	(5,40%)	– изменены границы риска для акций и фьючерсов на срочном рынке
2	06.03.2020	(4,19%)	– Московская биржа объявляет результаты за полный 2019 год – Московская биржа приобретет долю в торговой платформе e-fx
3	17.03.2020	(4,03%)	– итоги аукциона облигаций Банка России
4	19.03.2020	9,24%	– реакция Московской биржи на пандемию коронавируса – изменение параметров риска на валютном, срочном и стандартизированном внебиржевом рынках – изменение параметров риска на валютном, срочном и стандартизированном внебиржевом рынке перед началом торговой сессии
5	20.03.2020	4,00%	– вступают в силу обновленные коэффициенты для индексов Московской биржи – изменение параметров риска на рынке ценных бумаг

			– обновление приложения moex trade se
6	16.04.2020	5,57%	– изменение риск-параметров ценных бумаг
7	17.04.2020	4,40%	– изменение параметров риска на рынке ценных бумаг
8	22.04.2020	4,54%	– итоги аукциона по размещению Российской Федерацией
9	28.04.2020	4,73%	– итоги аукциона облигаций Банка России – изменение параметров риска на рынке ценных бумаг – изменение параметров риска на срочном рынке
10	14.05.2020	(8,50%)	– Московская биржа жертвует дыню на 100 рублей на борьбу с пандемией
Примечание: сумма в скобках () отрицательная			

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019 [56].

На рисунке 7 показано сравнение динамики изменения за период с 01.03.2020 по 30.12.2021 г. и за период с 03.02.2020 по 06.03.2020 г. В таблице указана чрезмерной реакцией на рост доходности индекса Мосбиржи +9,24% в 19.03.2020 и после него, а также мы наблюдаем снижение доходности индекса Мосбиржи на - 8,50% 14.05.2020 и дальнейшую коррекцию на него.

Это указывает на реакцию со стороны одного из классов инвесторов, которая возвращает цены к их прежним пределам и обращает вспять реакцию краткосрочного инвестора.

Таким образом, использование технического анализа, а именно теории Доу, волны Элиота и циклов Фибоначчи может привести инвесторов к получению дополнительной доходности на рынке. Кроме того, этот результат дает веские основания отвергать слабую форму эффективности российского рынка акций, а также дает подтверждение того, что цены на российском рынке акций соответствуют фрактальной модели, поскольку доходность рядов стационарна.

Кроме того, в своем исследовании Семенкова Е.В. и Аль Саади В. [15] пришли к выводу, что иррациональная интерпретация информации об акциях со стороны неквалифицированных инвесторов позволяет утверждать, что информационная структура российского рынка акций по мере его развития все более соответствовала фрактальной модели. Так, начиная с 2014 года, на фоне санкций с российского рынка акций активно уходят нерезиденты, которых трудно заподозрить в «шумовой

торговле» и доля которых до этого достигала 70%. Поскольку спрос на акции со стороны российских инвесторов недостаточен для поддержания позитивных настроений, эмитенты были вынуждены вмешиваться в ситуацию и провоцировать рост покупок. Наблюдалась корреляция увеличения объемов «buy-back» с рыночной долей резидентов.

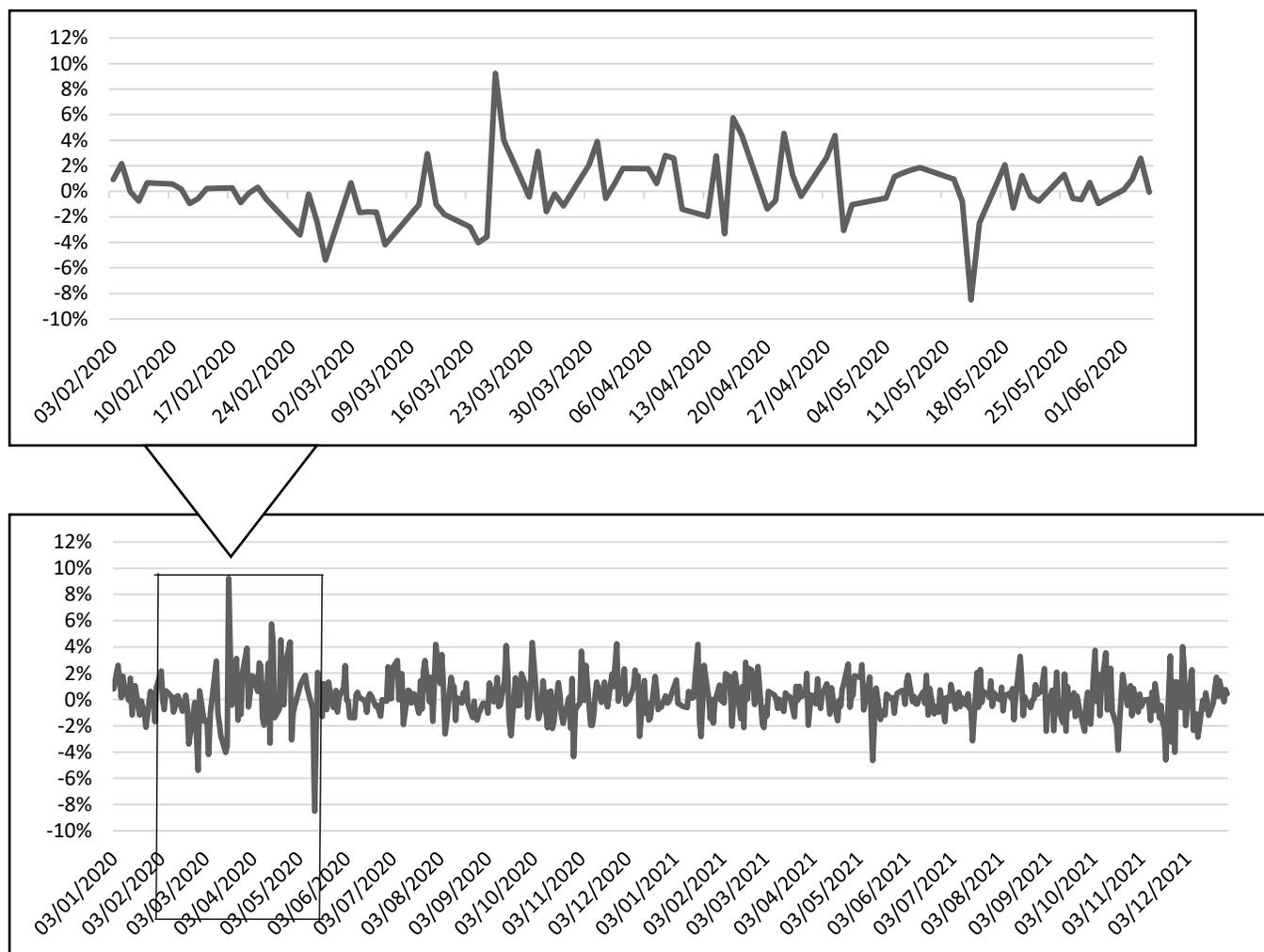


Рисунок 7 – Сравнение динамики доходности индекса Мосбиржа за период с 03.01.2020 по 30.12.2021 и за период с 03.02.2020 по 03.06.2020

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019 [53].

Спекулятивная составляющая российского рынка акций растет за счет увеличения доли неквалифицированных инвесторов на российском рынке акций в результате действия следующих факторов:

- динамики ставки по депозитам коммерческих банков;
- динамики инфляции и инфляционных ожиданий, налогообложения доходов по вкладам;
- введения новых механизмов инвестирования ИИС;
- воздействия поведенческого мотива – увеличения аппетита к риску.

Анализ динамики ставки по депозитам как основного инструмента денежно-кредитной политики с 17 сентября 2013 года по 12 января 2021 года показывает, что высокая волатильность процентных ставок положительно коррелирует с увеличением/снижением инфляции.

На рисунке 8 показана взаимосвязь между инфляцией и процентной ставкой с 17 сентября 2013 года по 12 января 2021 года, которая создает уникальную возможность для рыночных инвесторов получить практически безрисковую прибыль.



Рисунок 8 – Взаимосвязь между ежемесячной инфляцией и ключевой ставкой Центрального банка Российской Федерации

Источник: расчеты автора на основе информационных бюллетеней Банка России [50;51], Excel 2019.

Ключевая ставка составляла 4,25 %, а годовая инфляция, по данным Центрального банка Российской Федерации, составляет 4,4 % [15; 170].

Ясно, что сближение процентной ставки и инфляции увеличивает терпимость инвесторов к риску на российском рынке акций. Таким образом, низкие процентные ставки в сочетании с высокой инфляцией создают новую инвестиционную реальность, в результате которой российский рынок акций становится более привлекательным для нерациональных инвесторов.

Еще одна причина привлечения неквалифицированных инвесторов на российский рынок акций – введение налога на доходы по депозитам физических лиц в коммерческих банках. Исходя из принципа справедливого налогообложения, с начала 2021 г. для держателей вкладов установлен подоходный налог с получаемого ими процентного дохода. Ставка налога равна ставке налога на прибыль (т.е. 13 %) [6]. Однако объектом налогообложения является процентная ставка по депозитам в коммерческих банках, превышающая необлагаемый налогом процентный доход. Несомненно, изменения в налоговом законодательстве будут стимулировать приток неквалифицированных инвесторов на российский рынок акций.

Можно предположить, что в связи с распространением коронавирусной инфекции и введением ограничительных мер произошло увеличение сбережений активно инвестирующих граждан. Им была предложена инвестиционно привлекательная альтернатива вкладам – индивидуальные инвестиционные счета (ИИС), которые использовались неквалифицированными инвесторами для инвестирования временно свободных денежных средств. На конец 2018 года в учетных записях ИИС было 597 тыс. инвесторов. В августе 2019 года на российском рынке акций был зарегистрирован миллионный аккаунт ИИС, а уже в декабре 2019 года количество аккаунтов ИИС достигло 1,5 млн. Эти данные представляют собой эмпирическое доказательство того, что ИИС является привлекательным инструментом на российском рынке акций.

Следует отметить, что вложения в ИИС, которые набирают популярность на рынке, могут быть более рискованными, в связи с нестабильностью

макроэкономической обстановки в России. Ситуации, проявляющиеся в кризисное время, например, как во время Великой депрессии 1929–1932 годов и во время глобального финансового кризиса 2007–2009 годов, произошедшие из-за неустойчивых темпов роста долга, создают сдвиги парадигмы, из-за которых большинство инвесторов становятся спекулянтами и в итоге несут крупные финансовые потери. С другой стороны, долгосрочные инвесторы (обычно ими являются институциональные инвесторы) достаточно опытные, чтобы понять эти преобразования и такие сдвиги. Таким образом, они хорошо разбираются в них или, по крайней мере, защищены от них.

В конце ноября 2020 года нефинансовый фактор повлиял на цены на российском рынке акций, когда среди инвесторов на российском рынке акций преобладали глобальные позитивные новости о разработке вакцины против COVID-19 и прошедшие выборы в США. В 2021 году эти факторы вместе привели к росту цен на ценные бумаги на российском рынке акций на 6,7 % с учетом таких факторов, как мартовский крах из-за падения цен на сырую нефть и ограничения по всему миру, связанные с предотвращением распространения COVID-19.

Выводы

1) Эмпирически доказано наличие условий для формирования фрактального рынка на биржевом рынке акций в России.

2) Определены факторы динамичного роста спекулятивной составляющей российского рынка акций в первую очередь за счет притока неквалифицированных инвесторов

3) На приток неквалифицированных инвесторов повлияли такие факторы как динамика ставки по депозитам коммерческих банков, динамика инфляции и инфляционных ожиданий, введение налогообложения доходов по вкладам; введения новых механизмов инвестирования ИИС; воздействие поведенческого мотива – увеличения аппетита к риску.

2.2 Формирование асимметричного российского рынка акций в результате поведенческих аномалий инвесторов

Для построения инвестиционной стратегии в качестве адаптируемой составляющей инвестиционного механизма необходимо выявить наличие или доказать отсутствие устойчивых асимметрий на российском рынке акций, которые в первую очередь, возникают в результате преобладания спекулянтов на рынке.

Ранее было доказано, что существует устойчивая связь между преобладанием на рынке спекулянтов и иррациональных инвесторов и неэффективностью рынка акций, так как иррациональный инвестор и спекулянт действуют фрагментарно, разрушая эффективность российского рынка. Поэтому возможно использование фракталов для выявления аномалий российского рынка акций.

На финансовых рынках существуют две наиболее распространенные торговые стратегии, используемые инвесторами – это стратегии импульса и возврата к среднему. Если акция демонстрирует импульс (трендовое поведение), ее цена в текущем периоде с большей вероятностью увеличится (уменьшится), если она уже увеличилась (уменьшилась) в предыдущем периоде. Когда доходность акции в момент времени t каким-то образом зависит от доходности в предыдущий момент времени $t-1$, то говорят, что доходность является автокоррелированной. В импульсном режиме доходность имеет положительную корреляцию.

Наоборот, цена акций, возвращающихся к среднему, случайным образом колеблется вокруг своего исторического среднего значения и демонстрирует тенденцию возврата к нему. При наличии возврата к среднему, если цена уменьшилась в текущем периоде, то она с большей вероятностью увеличится в следующем.

Поскольку эти два режима возникают в разных временных рамках (трендовое поведение обычно проявляется в долгосрочной ретроспективе), то они могут

сосуществовать, что чаще всего и наблюдается.

В обоих режимах текущая цена содержит полезную информацию о будущей цене. На самом деле торговые стратегии могут приносить прибыль только в том случае, если цены на активы находятся в тренде или возвращаются к среднему значению, поскольку в противном случае цены следуют так называемому случайному блужданию.

Акции, с высоким уровнем доходности редко демонстрируют «моментум» или «против тренда» ряда. В подавляющем большинстве случаев они следуют случайным блужданиям (однако их соответствующие доходы возвращаются к среднему и случайным образом колеблются вокруг нуля). Однако ряды цен, возвращающиеся к среднему, могут быть синтезированы путем объединения различных акций для создания коинтегрированного портфеля, который демонстрирует свойство стационарности.

Исследование доходности ряда индексов акций – «моментум» или «против тренда», можно провести, проанализировав стационарность или скорость диффузии ряда возвратов и сравнив ее со скоростью диффузии случайного блуждания. Эта процедура приведет нас к построению инвестиционной стратегии, которая может принести дополнительные доходности на российском рынке акций.

В данной работе мы сосредоточимся на одном качественном типе анализа, основанном на так называемом показателе Херста, который связан с показателем фрактала ценового временного ряда. Показатель Херста позволяет измерить величину отклонения финансового временного ряда от случайного блуждания. Это достаточно простой инструмент, который может помочь инвесторам определить, какую стратегию применить, чтобы оценить влияние кризисных периодов на изменения механизмов инвестирования на российском рынке акций.

Кроме того, в настоящем исследовании проанализированы три кризисных периода на российском рынке акций по индексу Мосбиржи, который охватывает три периода:

- с 1 сентября 2007 года по 31 декабря 2008 года;
- с 21 ноября 2013 года по 11 февраля 2015 года;
- с 20 февраля по 30 сентября 2020 года.

В настоящем исследовании в качестве прикладных на внешней выборке для проверки стабильности результатов использовались данные с 24 марта 2022 г.

На рисунке 9 сравнение средних значений (Mean) ежедневной доходности с их значениями стандартного отклонения (Std.Dev.) через коэффициент вариации (C.V.) показывает, что российский рынок акций предлагает 0,62 % маргинального ежедневного дохода на каждую дополнительную единицу риска.

Отрицательные значения асимметрии (Skewness) ежедневной доходности 0,54 указывают на то, что вероятность ежедневной потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения ежедневной прибыли на российском рынке акций. Отличие значения асимметрии от нуля указывает на то, что распределение наблюдений не соответствует нормальному распределению.

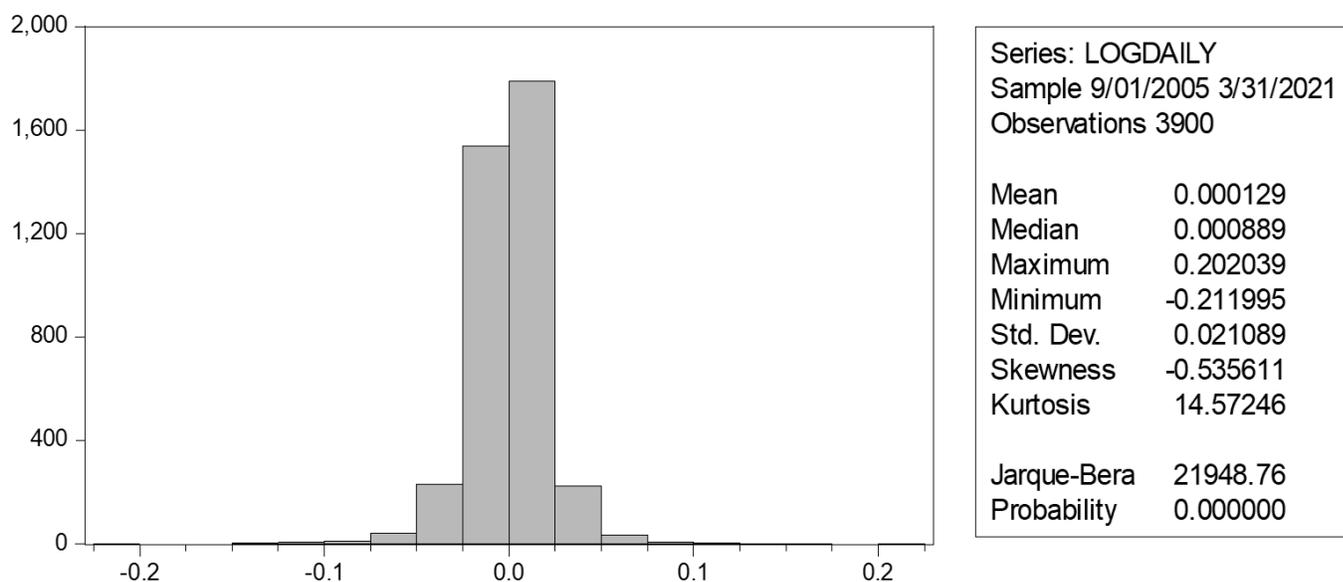


Рисунок 9 – Сводка описательной статистики по исследованным ежедневным доходам

Источник: расчеты автора, EViews 12.

Большие положительные значения эксцесса (Kurtosis) для ежедневной доходности 14,57 указывают на то, что кривая распределения имеет остроконечную

форму. Таким образом, большинство доходов сосредоточено вокруг среднего значения. Пиковое значение эксцесса больше 3, что является значением эксцесса нормального распределения, указывая на то, что распределение доходности российского рынка акций далеко от нормального, на существование на данном рынке ценового коридора.

Статистика Жарке-Бера (Jarque-bera) и соответствующие р-значения также используются для проверки нулевой гипотезы, подразумевающей, что ежедневное распределение рыночной доходности является ненормальным: результирующие р-значения равны нулю на уровне значимости 5 %, что позволяет предположить, что нулевая гипотеза о нормальности доходности отвергается [15].

Исходя из вышеизложенного, результаты статистики асимметрии, эксцесса и Жарке-Бера (Jarque-bera). Это указывает на необходимость использование фрактального анализа для изучения еженедельной доходности российского рынка акций.

На рисунке 10 сравнение средних значений (Mean) еженедельной доходности с их значениями стандартная отклонения (Std.Dev.) через коэффициент вариации (C.V.) показывает, что российский рынок акций предлагает 1,23 % маргинального еженедельного дохода на каждую дополнительную единицу риска.

Отрицательные значения асимметрии (Skewness) еженедельной доходности 0,66 указывают на то, что вероятность еженедельной потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения еженедельной прибыли на российском рынке акций. Отличие значения асимметрии от нуля указывает на то, что распределение наблюдений не соответствует нормальному распределению.

Большие положительные значения эксцесса (Kurtosis) для еженедельной доходности 6,40 являются нормальным значением. Таким образом, согласно этому тесту, распределение доходности также не соответствует нормальному распределению, указывая на то, что распределение доходности российского рынка

акций далеко от нормального, на существование на данном рынке ценового коридора.

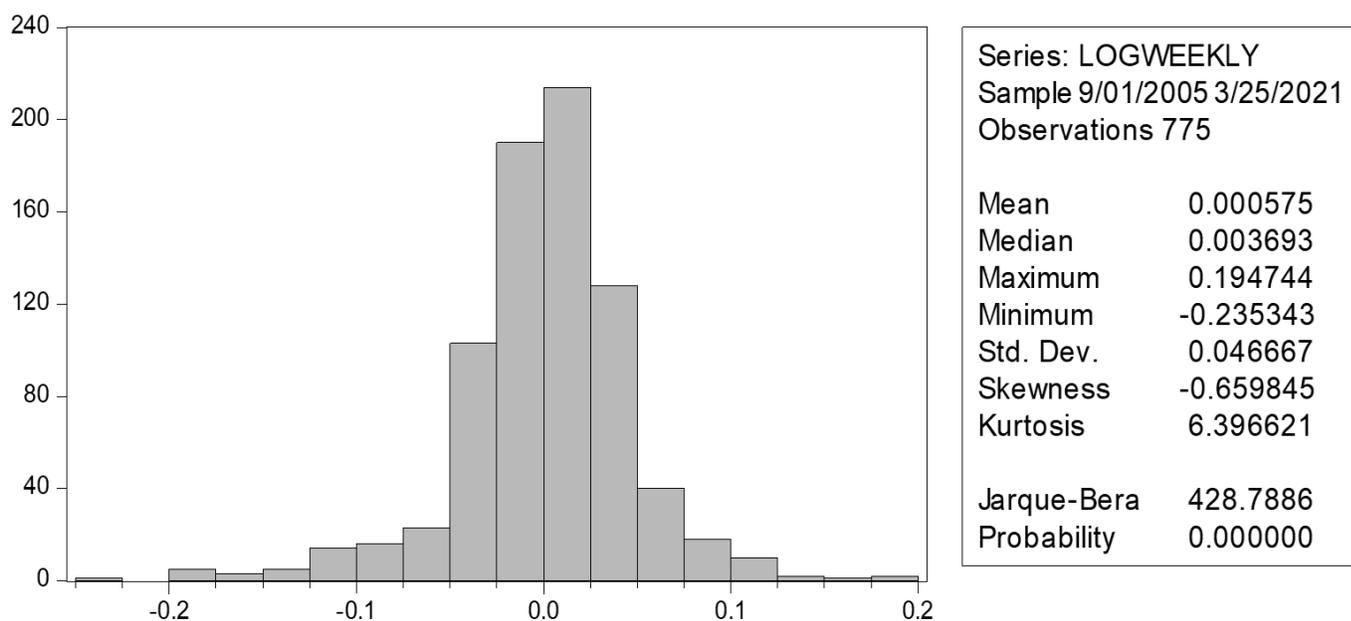


Рисунок 10 – Сводка описательной статистики по исследованным еженедельным доходам

Источник: расчеты автора, EViews 12.

Статистика Жарке-Бера (Jarque-bera) и соответствующие р-значения также используются для проверки нулевой гипотезы, подразумевающей, что еженедельное распределение рыночной доходности является ненормальным: результирующие р-значения равны нулю на уровне значимости 5 %.

Исходя из вышеизложенного, результаты статистики асимметрии, эксцесса и Жарке-Бера (Jarque-bera) свидетельствуют о том, что распределение имеет более толстые хвосты и более высокие пики вокруг среднего значения. Это указывает на необходимость использования фрактального анализа для изучения еженедельной доходности российского рынка акций.

На рисунке 11 сравнение средних значений (Mean) ежемесячной доходности с их значениями дисперсия (Std.Dev.) через коэффициент вариации (C.V.) показывает, что российский рынок акций предлагает 2,27 % месячного маржинального ежемесячного дохода на каждую дополнительную единицу риска.

Отрицательные значения асимметрии (Skewness) ежемесячной доходностей -

0,84 указывают на то, что вероятность ежемесячной потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения ежемесячной прибыли на российском рынке акций. Отличие значения асимметрии от нуля указывает на то, что распределение наблюдений не соответствует нормальному распределению.

Большие положительные значения эксцесса (Kurtosis) для ежемесячной доходности 6,57 указывают на то, что является значением эксцесса нормального распределения. Таким образом, согласно этому тесту, распределение доходности также не соответствует нормальному распределению, указывая на то, что распределение доходности российского рынка акций далеко от нормального, на существование на данном рынке ценового коридора.

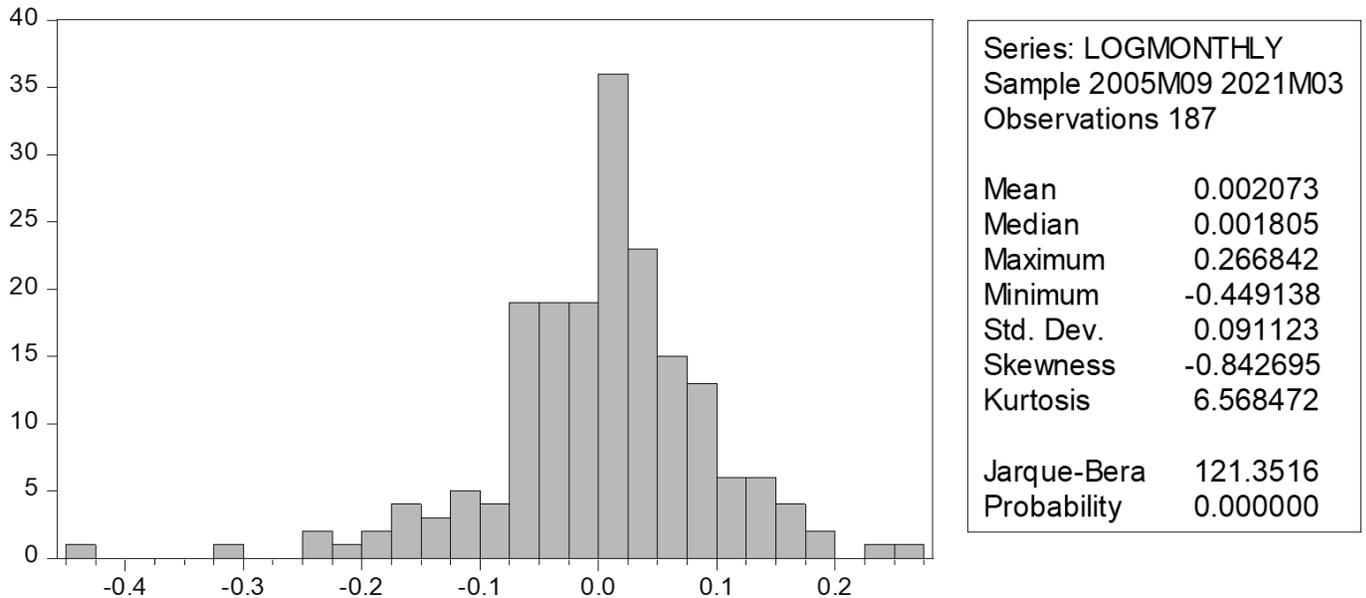


Рисунок 11 – Сводка описательной статистики по исследованным ежемесячным доходам

Источник: расчеты автора, EViews 12.

Статистика Жарке-Бера (Jarque-bera) и соответствующие р-значения также используются для проверки нулевой гипотезы, подразумевающей, что ежемесячное распределение рыночной доходности является ненормальным: результирующие р-значения равны нулю на уровне значимости 5 %.

Исходя из вышеизложенного, результаты статистики асимметрии, эксцесса и Жарке-Бера (Jarque-bera) указывают на необходимость использования фрактального

анализа для изучения еженедельной доходности российского рынка акций.

Наличие устойчивых асимметрий означает, что вероятность ежедневной потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения ежедневной прибыли на российском рынке акций. Значения статистики Жарке-Бера (Jarque-bera) и значения эксцесса указывают, что распределение ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходности российского рынка акций имеет толстые хвосты и более высокие пики вокруг среднего значения, что подтверждает необходимость использования фрактального анализа на российском рынке акций.

В таблице 5 показаны результаты теста критерия единичных корней для ежедневных, еженедельных и ежемесячных доходностей. По результатам можно сказать, что рассчитанные значения меньше пороговых статистических значений на уровне значимости 5 % как для тестов АДФ, так и для ПП – для всех последовательно применяемых версий тестов единичного корня (с трендом и свободными членами уравнения регрессии, со свободными членами уравнения регрессии, без тренда и свободного члена уравнения регрессии). Это означает, что ряды доходности стабильны.

Таблица 5 – Результаты тестов АДФ и ПП для Мосбиржи ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходности

Тип уравнения	АДФ тест			ПП тест		
	t-test	5 %	Prob.	Adj. t-тест	5 %	Prob.
Результаты АДФ и ПП тестов для ежедневных доходностей						
с трендом и свободными членами уравнения регрессии	(57,13)	(2,86)	0,000	(57,05)	(2,86)	0,000
со свободными членами уравнения регрессии	(57,12)	(3,41)	0,000	(57,04)	(3,41)	0,000
без тренда и свободного члена уравнения регрессии	(57,13)	(1,94)	0,000	(57,05)	(1,94)	0,000

Результаты тестов АДФ и ПП для еженедельных доходностей						
с трендом и свободными членами уравнения регрессии	(26,00)	(2,87)	0,000	(26,27)	(2,87)	0,000
с свободными членами уравнения регрессии	(25,98)	(3,41)	0,000	(26,26)	(3,41)	0,000
без тренда и свободного члена уравнения регрессии	(26,01)	(1,94)	0,000	(26,29)	(1,94)	0,000
Результаты тестов АДФ и ПП для ежемесячных доходностей						
с трендом и свободными членами уравнения регрессии	(10,47)	(3,44)	0,000	(10,49)	(3,44)	0,000
Тип уравнения	АДФ тест			ПП тест		
	t-test	5 %	Prob.	Adj. t-тест	5 %	Prob.
со свободными членами уравнения регрессии	(10,45)	(2,88)	0,000	(10,47)	(2,88)	0,000
без тренда и свободного члена уравнения регрессии	(10,50)	(1,94)	0,000	(10,53)	(1,94)	0,000
Примечание: сумма в скобках () отрицательная.						

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

Таким образом, существует формула ARCH без тренда и свободного члена уравнения регрессии, которая может прогнозировать изменения индекса доходности. Наличие в формуле отношения временной регрессии без тренда и точки пересечения предполагает, что значения индекса движутся вокруг постоянного среднего. Таким образом, волатильность индекса доходности российского рынка акции не является случайным блужданием по результатам АДФ и ПП тестов единичного корня со ссылкой на данные ежедневной, еженедельной и ежемесячной периодичности.

Таблица 6 суммирует значения автокорреляционного теста и их значения вероятности (Prob.) в соответствии с методом Лjung-Бокса [136] при 5 % уровне значимости. Кроме того, в таблице 6 показаны остатки общей автокорреляции (АС) и частичной автокорреляции (РАС), влияющие на ежедневные, еженедельные и ежемесячные индексы доходности.

Результаты теста показывают, что прошлые события влияют на будущие значения индекса доходности Мосбиржи в течение 15 дней, 5 недель и 5 месяцев. Это доказывает, что у рынка акций фрактальная структура.

Кроме того, значения как общей автокорреляции, так и частичной автокорреляции показывают быстрое снижение после первого лага, что указывает на возможность прогнозирования будущих изменений доходности Мосбиржи.

Таблица 6 – Результаты теста автокорреляции для ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходности по методу Лjung-Бокса

К	Общая автокорреляция	Частичная автокорреляция	Q- статистика	Вероятность
Результаты теста автокорреляции для ежедневной доходности по методу Лjung-Бокса				
1	0,089	0,089	30,590	0,000
2	0,003	-0,005	30,624	0,000
3	-0,020	-0,020	32,241	0,000
4	0,010	0,014	32,665	0,000
5	-0,008	-0,011	32,930	0,000
6	0,011	0,012	33,388	0,000
7	0,028	0,027	36,527	0,000
8	-0,059	-0,065	50,026	0,000
9	-0,003	0,009	50,054	0,000
10	-0,010	-0,010	50,461	0,000
11	0,025	0,023	52,818	0,000
12	0,019	0,017	54,255	0,000
13	0,033	0,028	58,569	0,000

К	Общая автокорреляция	Частичная автокорреляция	Q- статистика	Вероятность
14	0,012	0,008	59,106	0,000
15	-0,019	-0,017	60,470	0,000
Результаты теста автокорреляции для еженедельной доходности по методу Лjung-Бокса				
1	0,066	0,044	1,3573	0,244
2	0,036	0,037	2,4323	0,296
3	-0,041	-0,039	3,3047	0,347
4	0,069	0,066	3,4179	0,064
5	0,049	0,031	4,4003	0,111
6	0,072	-0,046	5,7398	0,125
7	-0,013	0,074	9,4561	0,051
8	0,053	0,043	11,334	0,045
9	-0,040	0,059	15,349	0,018
10	-0,003	-0,018	15,474	0,030
Результаты теста автокорреляции для ежемесячной доходности по методу Лjung-Бокса				
1	0,247	0,247	11,555	0,001
2	0,126	0,070	14,605	0,001
3	0,101	0,059	16,573	0,001
4	-0,029	-0,079	16,735	0,002
5	-0,031	-0,057	17,056	0,002
Примечание: $K \in \{1, 2, \dots, X\}$. X представляет собой натуральное число для любого дня, недели, месяца в течение периода исследования				

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

Таким образом, обе нулевые гипотезы об отсутствии автокорреляции для ежедневной и ежемесячной доходности были отклонены при тестировании.

Нулевая гипотеза автокорреляционного теста об отсутствии автокорреляции в индексе при еженедельной частоте доходности была принята для K (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), поскольку значение $p > 5\%$, но отклонена для K (8, 9, 10), поскольку значение $p < 5\%$, соответственно, на еженедельную доходность также может незначительно повлиять

автокорреляция.

Результаты теста автокорреляции для ежедневных наблюдений согласуются с предыдущими исследованиями российского рынка акций, такими как работы Алексакиса К. и др. [65], Омрана Ш. [33], Саида А. и Харпера А. [155], тогда как результаты Абросимовой Н. и др. [165] указывают на принятие нулевой гипотезы об отсутствии автокорреляции при ежемесячной повторяемости. Текущее исследование отвергает это в основном из-за использования более длительного периода в настоящем исследовании.

В таблице 7 представлены результаты теста коэффициента дисперсии (VR) в двух статистических методах «гомоскедастичности теста $Z(q)$ » и согласованности «гетероскедастичности теста $Z^*(q)$ », где « q множители выборки».

Таблица 7 – Коэффициенты дисперсии VR(q) и Z(q) и Z*(q) тестовая статистика

Период	2	4	6	8	10	12	14	16
Результаты VR-теста для ежедневной доходности								
VR(q)	0,55	0,27	0,18	0,15	0,11	0,09	0,08	0,07
Z(q)	(28,3)	(24,3)	(20,7)	(18,0)	(16,4)	(15,2)	(14,1)	(13,2)
Z*(q)	(12,0)	(10,7)	(9,4)	(8,4)	(7,8)	(7,3)	(6,9)	(6,6)
Результаты VR-теста для еженедельной доходности								
VR(q)	0,52	0,25	0,17	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07
Z(q)	(13,4)	(11,2)	(9,4)	(8,2)	(7,3)	(6,7)	(6,3)	(5,9)
Z*(q)	(7,5)	(6,7)	(5,8)	(5,2)	(4,7)	(4,3)	(4,1)	(3,9)
Результаты VR-теста для ежемесячной доходности								
VR(q)	0,58	0,35	0,25	0,18	0,15	0,12	0,11	0,10
Z(q)	(5,6)	(4,7)	(4,1)	(3,4)	(3,2)	(2,9)	(2,9)	(2,8)
Z*(q)	(4,5)	(4,0)	(3,5)	(3,3)	(3,0)	(2,8)	(2,6)	(2,5)

Период	2	4	6	8	10	12	14	16
Примечание: сумма в скобках () отрицательная.								

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

Результаты теста коэффициента дисперсии указывают на то, что все коэффициенты значительно меньше единицы для всех q периодов при 5 %-ном уровне значимости. Коэффициент дисперсии меньше единицы предполагает, что ряды доходности имеют отрицательную серийную корреляцию. Основным результатом состоит в том, что коэффициенты дисперсии снижаются с увеличением q . Таким образом, влияние чрезмерного инвестирования или недостаточного инвестирования на волатильность индекса акций Мосбиржи уменьшается на поле длинного временного горизонта, так как влияние технических факторов уменьшается (т.е. новостей и стадного поведения), и, наоборот, влияние фундаментальных факторов на волатильность индекса акций Мосбиржи вырастает.

Таблица 8 суммирует значения теста БДШ в качестве первой числовой записи и связанного с ней значения вероятности (вероятность на уровне значимости 5 %), а также в качестве второй числовой записи в каждой ячейке.

Результаты таблицы 8 показывают, что размеры выстраивания теста БДШ значимы на уровне значимости 5 %. Таким образом, отвергается нулевая гипотеза теста БДШ, которая утверждает, что доходности исследуемого ряда независимы и симметрично распределены.

Этот результат является дополнительным доказательством отклонения гипотезы случайного блуждания в отношении доходности на российском рынке акций, о чем свидетельствует наличие эффекта нелинейного отношения между индексами доходности.

Таким образом, согласно этому тесту, инвестиционные операции спекулянтов влияют на ежедневную, еженедельную и ежемесячную доходности российского

рынка акций, поскольку на эти индексы оказывают влияние линейные и нелинейные факторы.

Таблица 8 – Результаты нелинейного теста БДШ на российском рынке акций

Доходности	Размеры выстраивания (m)			
	m2	m3	m4	m5
Ежедневно	0,018	0,027	0,027	0,023
	0,000	0,000	0,000	0,000
Еженедельно	0,018	0,023	0,025	0,022
	0,000	0,000	0,000	0,000
Ежемесячно	0,018	0,030	0,029	0,026
	0,000	0,000	0,000	0,000

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

Нелинейная корреляция между доходностью индексов была документально подтверждена для рынков развивающихся стран. Опрян К. [144] объяснил наличие нелинейной корреляции тем, что она возникает из-за нелинейных изменений цен акций на этих рынках, которые, в свою очередь, появляются из-за иррационального поведения большого числа инвесторов.

В таблице 9 представлены результаты анализа показателя Херста. Поскольку значение показателя Херста находится в диапазоне от 0,5 до 1, ежедневные, и еженедельные ряды являются постоянными и имеют общую тенденцию.

Таблица 9 – Анализ показателя Херста

Доходность	Показатель Херста	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение, %
Ежедневно Мосбиржи	0,57	0,016	4,466	0,425
Еженедельно Мосбиржи	0,58	0,022	3,681	2,118
Ежемесячно Мосбиржи	0,33	0,026	(6,560)	0,720

Доходность	Показатель Херста	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение, %
Примечание: сумма в скобках () отрицательная.				

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

Значения показателя Херста выше, чем оценочное значение для случайного блуждания 0,50, для ежедневной и еженедельной доходности эти значения положительные и значимы на уровне 5 %. Итак, индекс российского рынка акций имеет долгую память. Таким образом, ряды ежедневной и еженедельной доходности устойчивы с общей тенденцией, а это означает, что за положительной ежедневной и еженедельной доходностью в будущем последует тоже положительная, и наоборот.

Поскольку значение показателя Херста находится в диапазоне 0,33, ежемесячные ряды проявляют антинастойчивость. Значение показателя Херста ниже, чем оценочное значение для случайного блуждания 0,50, и значимо на уровне 5 %. Итак, ряды ежемесячной доходности против тренда, а это означает, что ежедневный и еженедельный тренд доходности в будущем будет противоположен ежемесячному тренду доходности.

Значение t-статистики еженедельной доходности и соответствующее им p-значение указывают на то, что есть попытки скорректировать курс цен до их справедливой стоимости, но этих попыток недостаточно для краткосрочных изменений. Принимая во внимание, что t-статистика ежемесячной доходности 4,780, абсолютная величина больше, чем ее t-статистика ежедневной и еженедельной доходности последовательно (3,681 и 4,466). Этот результат указывает на достаточность и размер капитала долгосрочного инвестора для изменения дневного и еженедельного рыночного тренда.

В то же время p-значение ежемесячной доходности на 0,720 % меньше, чем p-значение еженедельной доходности, что указывает на то, что ценовой ряд может быть изменен в долгосрочном плане попытками еженедельной коррекции цен.

По полученным результатам фиксируются ежедневная, еженедельная и

ежемесячная доходности по результатам двух тестов на единичный корень (АДФ и ПП). Эти результаты продолжают влиять на будущую доходность согласно результатам автокорреляционного теста.

Изменения доходности следуют линейным и нелинейным факторам, в зависимости от результатов теста дисперсии.

Поведение спекулянтов на российском рынке акций является основным фактором, вызывающим аномалии доходности от случайных блужданий по результатам теста нелинейной корреляции (БДШ).

Изменения доходности индекса акций Мосбиржи следуют фрактальной модели ценообразования в соответствии с результатами анализа Херста. Наиболее важным результатом является то, что спред дневной и недельной доходности индекса следует фиксированному тренду, а это означает, что текущие положительные (отрицательные) изменения приводят к положительным (отрицательным) изменениям в будущем. Результаты тестов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты проведенных тестов

Доходность	Показатель Херста	БДШ	VR тест	Автокорреляционный тест	ПП	АДФ
Ежедневно	#	#	#	+	+	+
Еженедельно	#	#	#	+	+	+
Ежемесячно	#	#	#	+	+	+

Примечание:

1. (-) Результат теста подтверждает гипотезу эффективности рынка в слабое форме на уровне значимости 5%;
2. (+) Результат теста поддерживает наличие поведенческого влияния (шумового или фрактального) на парадигме ценообразование индекса акций на уровне значимости 5%;
3. (#) Результат теста подтверждает гипотезу фрактального рынка. на уровне значимости 5%;
4. (##) Результат теста подтверждает гипотезу шумовой торговли на уровне значимости 5%.

Источник: расчеты автора на основе материалов Мосбиржи, EViews 12.

В то же время изменения месячной доходности являются нестабильными. Это указывает на то, что ежемесячный инвестор компенсирует продажи ежедневного, а часто и еженедельного тренда и отвечает за исправление поведенческих аномалий

ежедневных и еженедельных инвесторов в периоды экономической стабильности.

Периоды финансового кризиса, представляющие собой слабое место фрактальной модели, требуют дальнейшего тестирования на российском рынке акций.

Прикладной результат данного исследования и практическая его значимость для инвесторов состоят в том, что анализ исторических трендов позволяет создать стратегии инвестирования в период кризисов. В разрабатываемых стратегиях спекулятивные операции всегда будут преобладать над инвестиционными, и риски инвестирования будут существенно выше. Однако инвесторы должны понимать, что высокий уровень волатильности на неэффективном рынке приводит к тому, что риски получения значительных убытков также высоки.

Выводы

1) Парадигма ценообразования на акции Московской биржи соответствуют гипотезе фрактального рынка.

2) Доходности ежедневного, еженедельного и ежемесячного индексов акции Мосбиржи являются автокоррелированными и следуют ценовому коридору (демонстрируют свойство стационарности). Это значит, что текущая цена содержит полезную информацию о будущей цене.

3) Доходность акций Мосбиржи демонстрирует тренд на ежедневный и еженедельный горизонты и против-тренд на ежемесячном горизонте.

4) Влияние чрезмерного инвестирования или недостаточного инвестирования на волатильность индекса акций Мосбиржи уменьшается на поле длинного временного горизонта, так как влияние технических факторов уменьшается (т.е. новостей и стадного поведения), и, наоборот, влияние фундаментальных факторов на волатильность индекса акций Мосбиржи вырастает.

5) Анализ исторических трендов позволяет создать стратегии инвестирования в акции, которые могут получить дополнительные доходности.

6) Инвесторы должны понимать, что высокий уровень волатильности на

неэффективном рынке приводит к тому, что риски получения значительных убытков также высоки.

2.3 Финансовые кризисы и финансовые пузыри как индикатор использования фрактального анализа при построении стратегий инвестирования

Построению инвестиционных стратегий на основе использования гипотезы фрактального рынка должен предшествовать анализ таких явлений как:

- наличие регулярных и периодически повторяющихся ценовых шоков;
- изменение инвестиционного поведения в кризисных ситуациях при дисбалансе спроса и предложения на рынке в результате финансового кризиса и превращения долгосрочных инвесторов в краткосрочных;
- «заражение» иррациональным поведением инвесторов.

Модель «заражения» иррациональным поведением в трактовке Тополь Р. [164] состоит в том, что поведение самокоррекции, которое ссылается на инвестиционные подходы других, может легко привести к рыночному «шуму», Катлер Д. М. и др. [97] использовали простую модель (структурированные (VAR) доказательства, неограниченные (VAR) методы и тесты вокруг событий) оценки капитала, чтобы проверить возможное образование пузыря на рынке ценных бумаг в США.

Проведенный в рамках данного диссертационного исследования анализ показал, что:

- главной причиной шокового движения цены является совпадение поведения как краткосрочных, так и долгосрочных инвесторов и возникновение в результате этого ценовых аномалий;
- формирование аномалий в результате воздействия фундаментальных экономических и неэкономических факторов, модель ценообразования рынка в этом

случае может меняться в зависимости от линейного и нелинейного типа;

– изменение инвестиционного поведения связано с наличием шоков на рынке акций, кроме того, тестирование влияния поведения инвесторов на цены акций на рынке требует создания непараметрических моделей.

Начиная с 1991 года, мировой рынок акций столкнулся с шестью кризисами: технический дефолт в 1998 году, пузырь доткомов в 2000 году, мировой финансовый кризис в 2008-2009 годах, экономическая рецессия после присоединения Крыма в 2014 году, экономическая рецессия в результате распространения коронавируса в 2020 году, экономические санкции после начала специальной военной операций на Украине в 2022 году. Но в течение исследуемого периода российский рынок акций столкнулся со следующими четырьмя кризисами: мировой финансовый кризис, экономическая рецессия после присоединения Крыма и экономическая рецессия в результате распространения коронавируса, экономические санкции после начала специальной военной операций на Украине. Все это вызвало резкое снижение стоимости рыночного индекса, как показано в таблице 11.

Таблица 11 – Резюме экономических последствий кризисов

Название кризиса	Причины кризиса	Период	Снижение доходности Мосбиржи %
Мировой финансовый кризис	– Взаимозависимость американской и международной экономики в кризис.	2007–2009	17,75
Экономическая рецессия после присоединения Крыма	– Экономические санкции; – падение цен на нефть	2014–2015	8,10
Экономическая рецессия в результате распространения коронавируса	– Экономическая рецессия в результате распространения коронавируса; – падение цен на нефть	2020–2022	10,00 – 15,00
Экономические санкции после начала специальной военной операций на Украине	Экономические санкции	2022 – настоящее время	17,00*
Примечание: Пока точных данных о снижении на Московской бирже курса акций нет, и это следует из расчета среднего изменения доходности за прошедшие рабочие дни.			

Источник: информационные бюллетени индексов акций Мосбиржа [54].

В таблице 12 приведено количество секторов и компаний, которые включены в

индекс Мосбиржи, а также количество расчетных дней на российском рынке акций в период с 2005 по 2021 год.

Таблица 12 – Сводка по индексу акций Мосбиржи

Индекс	Количество секторов рынка акций	Количество компаний на индекс Мосбиржи	Количество расчетных дней	Общее описание индекса
Мосбиржи	8	Около 100, но это число акций в индексе переменное в зависимости от ликвидности сектора	3	Индекс Мосбиржи – взвешенный по капитализации композитный индекс, рассчитываемый на основе цен наиболее ликвидных акций российских эмитентов из различных секторов экономики.

Источник: составлено автором на основе информационных бюллетеней индекса акций Мосбиржи [55].

Российский законодатель работает над обновлением законов о торгах на российском рынке акций, чтобы мотивировать рыночных инвесторов принимать более рациональные инвестиционные решения, поскольку после каждого финансового кризиса издаются новые законы для преодоления ранее существовавших недостатков, такие как:

- Федеральный закон «Об инвестиционных фондах» от 29 ноября 2001 года № 156-ФЗ [5] после технического дефолта и финансового кризиса;
- Федеральный закон «О рынке ценных бумаг» от 22 апреля 1996 года № 39-ФЗ [3] после мирового финансового кризиса;
- Федеральный закон «О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 27 июля 2010 года № 224-ФЗ [2] после мирового финансового кризиса;
- Федеральный закон «Об организованных торгах» от 21 ноября 2011 года № 325-ФЗ [6] и Федеральный закон «О внесении изменений в статью 27.5-3 федерального закона “О рынке ценных бумаг” и части первую и вторую налогового кодекса Российской Федерации» от 28 декабря 2013 года № 420-ФЗ после экономической рецессии после присоединения Крыма [4];
- Федеральный закон «О привлечении инвестиций с использованием

инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 2 августа 2019 года № 259-ФЗ [1] во время экономической рецессии в результате распространения коронавируса.

Эти законы смогли восполнить некоторые пробелы в регуляторике рынка, но пока не смягчили ценовую волатильность на рынке акций, о чем свидетельствуют недавние резкие колебания, последовавшие за началом российской спецоперации на Украине.

На основании данных Московской биржи можно отметить, что в марте 2021 года 10 акций имели долю в 70,60 % рыночного капитала, из них 7 акций принадлежали либо государственным компаниям, либо имели значительную долю государственного участия, а три акции были акциями частных компаний (приложение В).

Пренебрегая политическим фактором риска (экономические санкции для России), можно сказать, что российский рынок привлекателен для инвестиций, поскольку лидерами рынка являются государственные компании. Следовательно, риск банкротства или сильное падение цен акций привлекут значительную государственную поддержку рынка: рынок «слишком большой, чтобы упасть». Таким образом, инвестор в индексе рынка защищен государством от крупных потерь капитала. Большая часть инвестиций сосредоточена в отрасли энергоресурсов, т.е. в нефтегазовом секторе, на который приходится около 36,3 % стоимости рыночного индекса.

Финансовая отрасль занимает второе место и составляет 16,8 % от стоимости рыночного индекса, как показано на рисунке 12.

Таким образом, эти две отрасли являются движущей силой изменения цен на рынке, и инвесторы уделяют им повышенное внимание.

Согласно гипотезе эффективности рынка Фамы Ю. [113], при оценке информационных структур и в процессе редактирования цен на акции в соответствии с новой информацией, основной гипотезой является рациональное поведение

инвесторов.

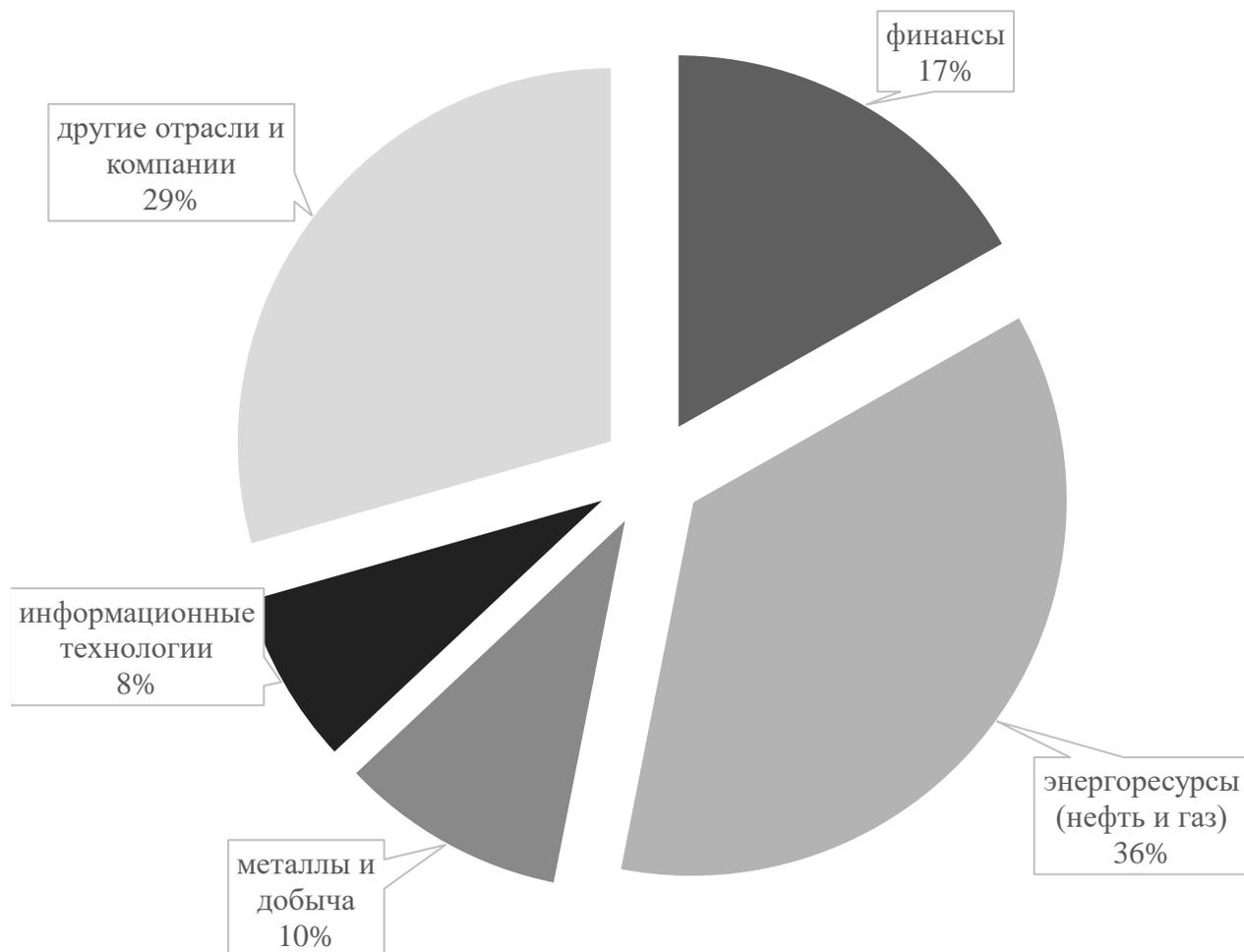


Рисунок 12 – Индекс Мосбиржи по секторам экономики

Источник: составлено автором на основе информационных бюллетеней индекса акций Мосбиржи, Excel 2019 [54].

Факторы, такие как объявление новой информации, вызывают волатильность цен на акции в соответствии с аномалией в гипотезе эффективности рынка (Уоттс Р. [42] и Бенарци С. и др. [21]). Следовательно, новая информация увеличивает вероятность арбитража между рыночной ценой и справедливой ценой.

Таким образом, у рационального инвестора появляется шанс получить аномальную доходность, покупая акции, когда их фундаментальная оценка ниже справедливой цены (рынок недооценивает акции), и продавая акции, когда их фундаментальная оценка выше справедливой цены (рынок переоценивает акции).

Фама Ю. [109] утверждает, что согласно гипотезе эффективности рынка долгосрочные аномалии доходности экономически и статистически ограничены. Таким образом, шансы арбитража ограничены и труднодоступны. Однако в текущем исследовании уточняется, что это правильно, если инвесторы пользуются постулатами гипотезы эффективного рынка, т.е. являются рациональными инвесторами. Но результаты исследований Миркина Я. и др. [31] и Аль Саади В. [48] показывают, что на российском рынке акций большинство инвесторов – спекулянты (иррациональные инвесторы).

Настоящее исследование доказывает, что приток неквалифицированных инвесторов на российском рынке акций приведет к увеличению числа иррациональных инвесторов, чьи финансовые решения по инвестированию в акции принимаются с опорой на эмоции, предположения, слухи, стадное чувство, слепую веру и т.д.

Таким образом, чаще всего иррациональные инвесторы усиливают существующие аномалии на рынке (рыночная цена уже переоцененной акции вырастает, недооценка падает), поэтому арбитражные операции рациональных инвесторов никогда не смогут привести цену акции к справедливой стоимости.

На рисунке 13 в обобщенном виде показаны фундаментальные факторы, увеличивающие долю неквалифицированных инвесторов на российском рынке акций.

В 2021 году эти факторы вместе привели к росту цен на ценные бумаги на российском рынке акций на 6,7 % с учетом таких факторов, как мартовский крах из-за падения цен на сырую нефть и ограничения по всему миру, связанные с предотвращением распространения COVID-19.

Принимая во внимание результат на рисунке 13, мы предполагаем, что тестирование эффективности российского рынка акций никогда не покажет его результативность даже при слабой форме эффективности (в результате преобладания на рынке нерациональных инвесторов).



Рисунок 13 – Фундаментальные факторы увеличения доли неквалифицированных инвесторов на отечественном рынке акций

Источник: составлено автором.

Российский рынок акций имеет выраженную специфику: кризисы, затрагивающие финансовый сектор, происходят с относительно короткими по отношению к зарубежным рынкам интервалами (4-6 лет) [18]. Как показано выше, таких кризисов было шесть: технический дефолт, пузырь доткомов, мировой финансовый кризис, экономическая рецессия после присоединения Крыма, экономическая рецессия в результате распространения коронавируса, экономические санкции после начала специальной военной операций на Украине.

На рисунке 14 показано, как индекс акций Мосбиржи потерял 32 % в цене 24 февраля 2022 г. вследствие реакции инвесторов на новости о начале специальной военной операции на Украине.

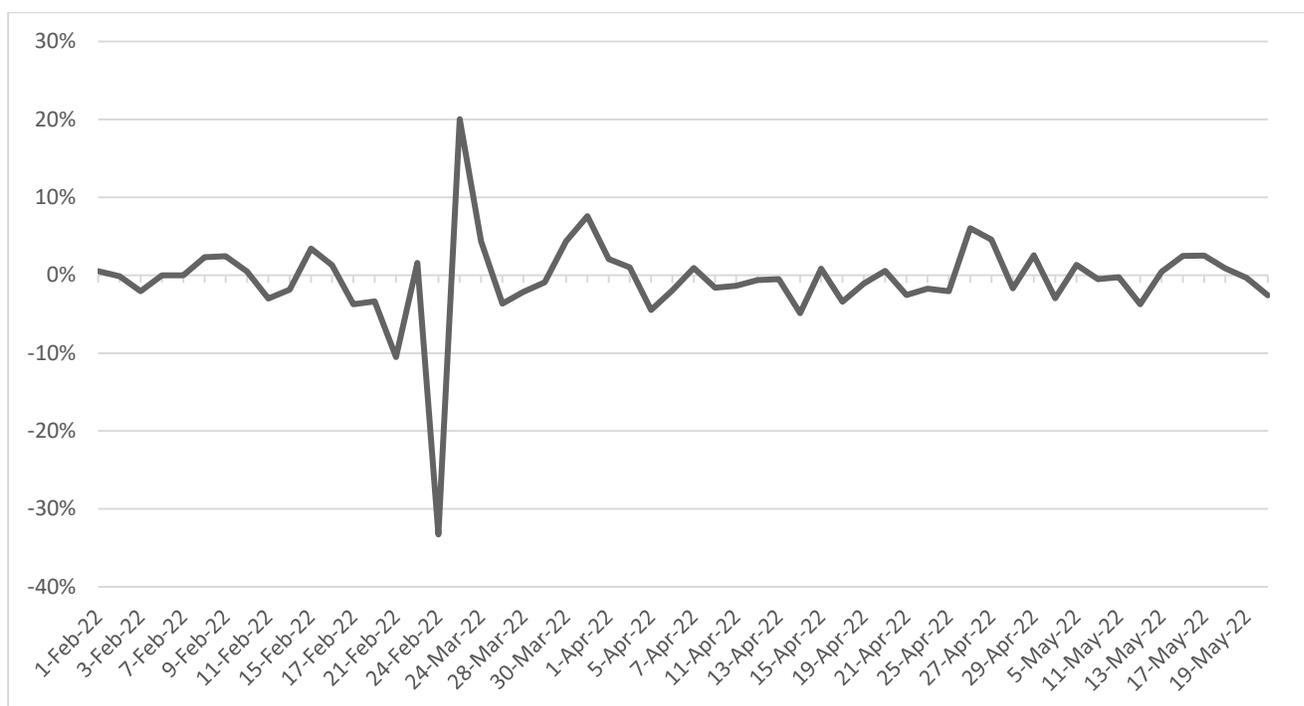


Рисунок 14 – Ежедневная волатильность индекса акций Мосбиржи с 1 февраля по 20 мая 2022 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019.

Поэтому важно провести оценку влияния финансовых кризисов на механизмы инвестирования в акции российского рынка акций. Для этого в настоящем исследовании использовались следующие тесты.

Чтобы проверить, является ли влияние рыночных инвесторов на доходность индекса акций Мосбиржи фрактальным или шумовым, мы использовали тест коэффициента дисперсии.

Для оценки влияния поведения нерациональных инвесторов на процесс ценообразования на Московской бирже в периоды финансового кризиса использовался тест нелинейного отношения.

Для измерения уровня стабильности временных рядов доходности индекса акций и определения состояния модели ценообразования в периоды финансовых кризисов (с трендом, против тренда, случайное положение) в дневной и недельной временной шкале используется анализ показателя Херста.

В таблице 13 представлены результаты теста коэффициента дисперсии в двух статистических методах гомоскедастичности теста $Z(q)$ и согласованности гетероскедастичности теста $Z^*(q)$, где q представляет собой множитель каждой частоты выборки, которые рассчитываются для каждого набора данных q от 2 до 8 интервалов.

Результаты теста коэффициента дисперсии показывают, что все коэффициенты значительно меньше единицы для всех q периодов при 5 % уровне значимости, что свидетельствует о недостаточной реакции инвесторов на российском рынке акций, за которой последовали обратное движение акций и возвращение цены на прежний уровень.

Наряду с экономическими, политическими и иными факторами причиной биржевых крахов является паника. Биржевыми крахами зачастую заканчиваются спекулятивные экономические пузыри. От простого нисходящего тренда (Bear market) крах отличают панические продажи и резкие снижения цен, которые затем сохраняются в течение месяцев. Коэффициент дисперсии меньше единицы предполагает, что ряды доходности имеют отрицательную серийную корреляцию. Таким образом, мы можем выявить моменты перелома тренда движения акций в том случае, когда волатильность рынка снижается или, напротив, когда она имеет сильную волатильность.

Таблица 13 – Коэффициенты дисперсии $VR(q)$ и $Z(q)$ и $Z^*(q)$ тестовая статистика

Доходности	Тест	Период			
		2	4	6	8
Мировой финансовый кризис					
Ежедневно индекс акций Мосбиржи	$VR(q)^1$	0,56	0,29	0,19	0,18
	$Z(q)$	(3,69)	(3,28)	(2,88)	(2,49)
	$Z^*(q)$	(8,01)	(6,94)	(5,96)	(5,03)
Еженедельно	$VR(q)$	0,63	0,27	0,17	0,12

1 Коэффициенты дисперсии VR : см. приложение А тест 4

Доходности	Тест	Период			
		2	4	6	8
индекс акций Мосбиржи	Z(q)	(1,58)	(1,66)	(1,46)	(1,32)
	Z*(q)	(2,97)	(3,14)	(2,70)	(2,37)
Экономическая рецессия после присоединения Крыма					
Ежедневно индекс акций Мосбиржи	VR(q)	0,57	0,29	0,17	0,14
	Z(q)	(3,62)	(3,51)	(3,38)	(3,11)
	Z*(q)	(7,44)	(6,59)	(5,85)	(5,04)
Еженедельно индекс акций Мосбиржи	VR(q)	0,46	0,25	0,20	0,19
	Z(q)	(7,63)	(6,45)	(5,27)	(4,49)
	Z*(q)	(4,15)	(3,11)	(2,48)	(2,14)
Экономическая рецессия после коронавируса					
Ежедневно индекс акций Мосбиржи	VR(q)	0,48	0,22	0,16	0,13
	Z(q)	(5,67)	(4,88)	(4,09)	(3,56)
	Z*(q)	(11,52)	(9,30)	(7,64)	(6,57)
Еженедельно индекс акций Мосбиржи	VR(q)	0,51	0,23	0,19	0,19
	Z(q)	(25,16)	(10,27)	(5,71)	(4,55)
	Z*(q)	(4,87)	(4,12)	(3,29)	(2,74)

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

Этот результат свидетельствует о наличии влияния нелинейного отношения между доходностями индекса акций Мосбиржи. Таким образом, поведение инвесторов влияет на волатильность ежедневной и еженедельной доходности индекса.

Значения БДШ в таблице 14 показано отсутствие тренда в ценовом ряду. Следовательно, изменения цен во время кризиса следуют модели «шумовой торговли», т.е. цены меняются в соответствии с новостями рынка, с оверреакциями и андерреакциями.

Проведенный анализ российского рынка показал, что влияние поведенческих факторов на парадигму ценообразования акций из-за реакции инвесторов является

существенным, может быть преобладающим фактором появления финансовых пузырей и вносит значительный вклад в развитие кризисной ситуации.

Таблица 14 – Результаты нелинейного теста БДШ на российском рынке акций

Доходности	Размеры выстраивания (m)			
	m2	m3	m4	m5
Мировой финансовый кризис				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,055 0,000	0,078 0,000	0,084 0,000	0,079 0,000
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,050 0,000	0,062 0,000	0,049 0,000	0,049 0,000
Экономическая рецессия после присоединения Крыма				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,016 0,000	0,024 0,000	0,022 0,000	0,017 0,000
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,037 0,000	0,020 0,000	0,004 0,000	0,007 0,000
Экономическая рецессия после коронавируса				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,015 0,000	0,024 0,000	0,024 0,000	0,018 0,000
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,028 0,004	0,038 0,001	0,033 0,001	0,030 0,000

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

Так, например, 24 февраля 2022 года индекс Московской биржи опустился от уровня 3100 до 1690, т.е. до уровня начала 2015 года. Впервые этот уровень был достигнут российским рынком 15 лет назад, в январе 2007 года.

Обвала на возобновлении торгов 24 марта после почти месячного перерыва удалось избежать благодаря грамотным действиям Центрального банка Российской Федерации и предпринятым им следующим мерам:

- запрету на короткие операции с акциями на российском рынке акций;
- запрету продажи российских акций нерезидентами;
- заявлению властей о необходимости поддержать рынок средствами из Фонда национального благосостояния;
- упрощению процедуры обратного выкупа бумаг эмитентами.

Волатильность российских акций при этом была крайне высокой, а

внутридневные процентные изменения по многим бумагам – двузначными. 24 февраля произошло наибольшее падение стоимости российских акций. Акции лидеров рынка проседали на 50 % – 70 %, как показано в таблице 15.

Таблица 15 – Снижение стоимости лидеров акций индекса Мосбиржи 24 февраля 2022 года

Компания	Цена закрытия	Минимальная стоимость
Сбербанк	112,50	89,59
Лукойл	4000,00	3019,00
Газпром	189,10	126,53
Норникель	17616,00	14500,00
Северсталь	1184,20	954,60
ПИК	509,20	380,10
Интер РАО ЕЭС	16925,00	12550,00
Аэрофлот	33,40	29,06
Магнит	2942,00	2414,00
МТС	196,35	155,00
ММК	43,90	35,20

Источник: составлено автором на основе информационных бюллетеней индекса акций Мосбиржи.

В этих условия может использоваться фрактальный анализ для построения стратегии инвестирования. Эмпирическим доказательством этого вывода являются результаты анализа показателя Херста, приведенные в таблице 16. Поскольку значение показателя Херста находится в диапазоне от 0 до 0,5, ежедневные и еженедельные временные ряды следуют против-тренда, то есть после каждого роста цен следует падение. Значение показателя Херста ниже, чем оценочное значение для случайного блуждания 0,50, и значимо на уровне 5 % для еженедельной доходности акций по индексу акций Мосбиржи в период экономической рецессии после присоединения Крыма и для ежедневной доходности по индексу акций Мосбиржи в период экономической рецессии после коронавируса.

Таблица 16 – Анализ показателя Херста

Доходности	Показатель Херста	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение, %
Мировой финансовый кризис				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,325	0,020	(8,883)*	0,301
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,431	0,0146	(4,720)	4,207
Экономическая рецессия после присоединения Крыма				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,386	0,0186	(6,162)	0,860
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,429	0,0173	(4,132)	5,389
Экономическая рецессия после коронавируса				
Ежедневный индекс акций Мосбиржи	0,345	0,050	(3,071)	5,451
Еженедельный индекс акций Мосбиржи	0,375	0,0144	(8,746)	1,282
Примечание: * Сумма в скобках означает отрицательную сумму.				

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

Согласно результатам, мы можем сделать вывод о том, что российский рынок акций в период финансовых кризисов неэффективен. Также он неэффективен в период экономической стабильности из-за иррациональной реакции инвесторов, которые действуют фрагментарно, разрушая эффективность российского рынка акций. Таким образом, есть возможность получения дополнительной доходности на рынке акций на основе использования исторических данных индекса российского рынка акций.

Также результаты показывают, что изменения механизмов инвестирования и инвестиционного поведения связаны с наличием шоков на российском рынке акций, поэтому для получения дополнительной доходности на российском рынке акций

необходимо создание непараметрических моделей, которые объясняют влияние поведения инвесторов на цены акций на различных горизонтах инвестирования.

Результаты теста на единичный корень (ADF и PP) ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходности стабильны. Аналогичные выводы были сделаны в отношении ежедневных наблюдений (Алексакис К. и др. [65], Омран Ш. [44], Саид А. и Харпер А. [155], Абросимова Н. и др. [165]). Для получения более убедительных и многомерных результатов в этом исследовании также использовался автокорреляционный тест.

Автокорреляционный тест относительно еженедельной и ежемесячной автокорреляции доходности указывает на возможность нелинейного эффекта корреляции между данными изучаемого ряда доходностей, как это было обнаружено в исследованиях Аббас Г. [59] для дамасского рынка акций и Дориной Л. и Симинной Ю. [102] для рынков акций Венгрии, Чехии, Литвы, Польши, Словакии, Словении и Турции.

Результаты дисперсионного теста указывают на наличие нелинейных элементов в ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходности. Поэтому в исследовании применялся критерий нелинейной независимости БДШ.

После применения теста нелинейной независимости БДШ была обнаружена нелинейная корреляция в пределах ежедневной, еженедельной и ежемесячной волатильности доходности индекса. Этот результат свидетельствует о том, что большое количество иррациональных инвесторов вкладывают средства в российский рынок акций. Кроме того, результаты тестов БДШ и критерия рядов доходности показывают, что инвесторы недооценивают доходность российского рынка акций, когда на рынок поступает новая информация. Но после сравнения этих результатов с результатами Аль Саади В. и др. [167] можно предположить, что нелинейную корреляцию между доходностями на российском рынке акций можно объяснить присутствием на рынке большого количества спекулянтов, а не только нерациональных инвесторов, недооценивающих доходность. Этот результат

свидетельствует о способности гипотезы «шумовой торговли» и гипотезы фрактального рынка объяснить механизм инвестирования на российском рынке акций.

Наконец, результаты показателя Херста указывают, что использование фрактального анализа приведет участников к эффективной инвестиционной стратегии.

Таким образом, исследование показало, что на российском рынке случайные инвестиции в акции подвержены большему риску убытков, чем прибыли. Поведение спекулянтов вызывает высокую волатильность цен и неэффективность рынка акций. Традиционные методы анализа не приведут к эффективной инвестиционной стратегии, так как пренебрегают влиянием поведения инвесторов, считая, что положительные и отрицательные новости приводят к отсутствию влияния на фактор. В то же время результаты фрактального анализа свидетельствуют о том, что поведение инвестора является основным фактором, вызывающим резкий рост или падение цены.

Результаты показывают, что российский рынок акций в период финансовых кризисов так же неэффективен, как он неэффективен в период экономической стабильности. Это не может служить обоснованием того, что финансовые кризисы не влияют на уровень эффективности рынка акций.

Следует отметить, что механизмы инвестирования в кризисное время изменяются, как ежедневная и еженедельная доходность индекса акций идет против тренда в кризисное время. Напротив, механизмы инвестирования во время экономической стабильности таковы, что ежедневная и еженедельная доходности индекса акций идут по тренду. Это означает, что на российском рынке акций есть другая фрактальная парадигма ценообразования в кризисное время, сильная волатильность между чрезмерной реакцией и недостаточной реакцией в зависимости от входящей информации на рынке.

Следовательно, изменения механизмов инвестирования и инвестиционного

поведения связаны с наличием шоков на российском рынке акций, поэтому для получения дополнительной доходности на российском рынке акций необходимо создание непараметрической модели, которая объясняет влияние поведения инвесторов на цены акций на разных горизонтах инвестирования.

Результатом новостей 24 февраля 2022 года о начале специальной военной операции на Украине, которые включают в себя реальные риски, связанные с ценами на ценные бумаги, явилось 33 %-ное падение доходности рынка акций по индексу акций Мосбиржи.

Позже благодаря принятым мерам настроения инвесторов изменились, что повлияло на тренд доходности Мосбиржи на 53 % (между минимумом -33 % и максимумом 20 %).

На более длинном сроке (ежемесячном горизонте) мы заметили, что доходность рынка стала стабильной вокруг среднего значения, поэтому ежемесячные инвесторы рассматривают итоговое падение/рост цены как возможность для покупки/продажи. Рисунок 15 показывает изменение доходности после начала специальной военной операции на Украине.

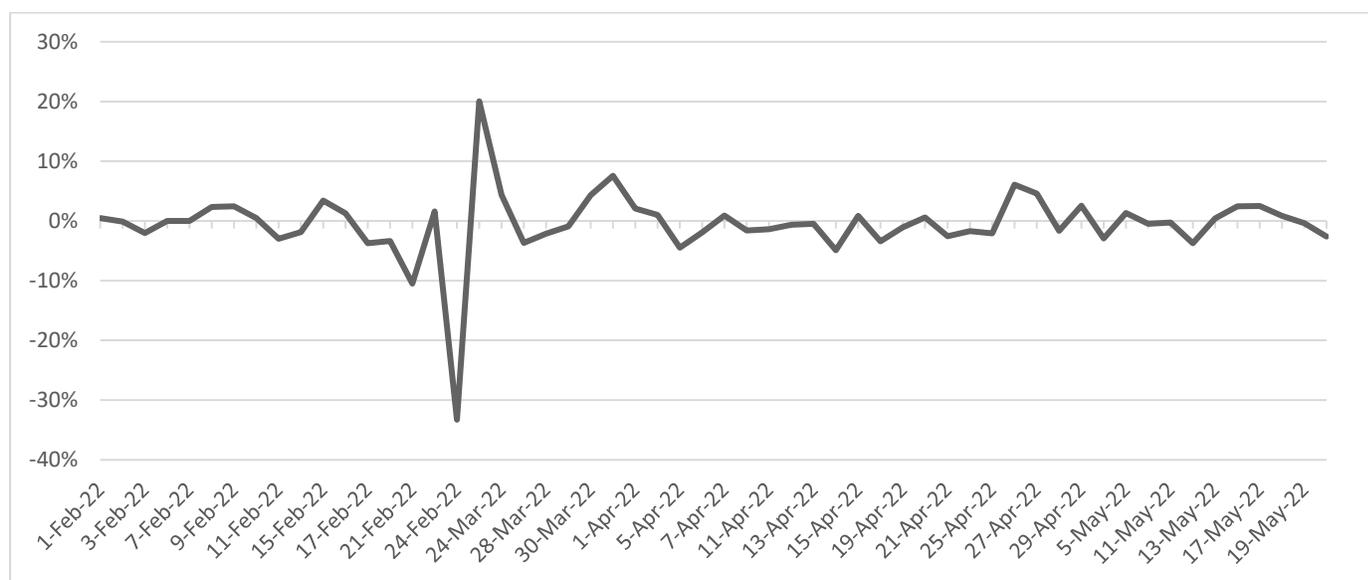


Рисунок 15 – Изменение доходности после начала специальной военной операции на Украине

Источник: составлено автором на основе материалов Московской биржи.

Таким образом, рынок акций России можно рассматривать как воплощение особого вида стабильности. Высокая волатильность тем не менее имеет фракталы. Когда дневной трейдер наблюдает ценовое движение, которое, по его мнению, является серьезным, заставляя его продавать, инвестор с более длинным горизонтом может купить у него.

Долгосрочный инвестор желает и может сделать это, потому что с его более долгосрочным горизонтом событие высокой продажи для дневного трейдера не является чем-то необычным (если количество продавцов не очень большое).

Изучая эту специфику, мы пришли к важному выводу, что в рамках данной диссертационной работы впервые было дано обоснование использования модели GARCH для оценки эффективности российского рынка акций, которая была применена в некоторых предыдущих исследованиях [42; 158; 110], так как в ней учитываются поведенческие реакции рынка. Также в данной работе впервые дано объяснение тому, почему некоторые исследователи предполагали, что российский рынок акций следует теории «шумовой торговли»: из-за использования относительно короткого временного горизонта, который отражает только поведение краткосрочных инвесторов и пренебрегает поведением долгосрочных инвесторов.

Выводы по главе 2

1) На российском рынке акций профессиональные инвесторы, дилеры и управляющие активами в основном являются рациональными и долгосрочными инвесторами. Наоборот, значительная часть инвесторов-нерезидентов и индивидуальные инвесторы на российском рынке акций – это спекулянты (краткосрочные инвесторы). Таким образом, по справедливой оценке, на российском рынке акций есть большое количество спекулянтов.

2) В 2021 году фундаментальными факторами увеличения доли неквалифицированных инвесторов на отечественном рынке акций были динамика

ставки по депозитам коммерческих банков, динамика инфляции и инфляционные ожидания, налогообложение доходов по вкладам, введение новых механизмов инвестирования ИИС и поведенческий мотив – увеличение аппетита к риску.

3) Финансовые кризисы увеличивают волатильность рынка и предоставляют спекулянтам больше возможностей для дополнительной доходности на рынке. Риски, связанные с критическими изменениями на рынке гораздо выше, следовательно следует внедрить инструменты хеджирования в механизмы инвестирования.

4) Исследование на российском рынке показало:

- наличие устойчивой асимметрии – вероятность потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения прибыли на российском рынке акций; отличие значения асимметрии от нуля указывает на то, что распределение наблюдений не соответствует нормальному распределению;

- высокую волатильность российского рынка акций в результате преобладания спекулянтов на рынке;

- устойчивую связь между преобладанием спекулянтов и иррациональных инвесторов и неэффективностью рынка акций;

- иррациональный инвестор, спекулянт действуют фрагментарно, разрушая эффективность российского рынка;

- на таком рынке неприменимы традиционные методы анализа, но показывает эффективность фрактальный анализ.

5) Руководствуясь такими оценками, чаще всего, иррациональные инвесторы усиливают существующие аномалии на рынке (рыночная цена уже переоцененной акции вырастает, недооценка падает), поэтому арбитражные операции рациональных инвесторов никогда не смогут привести цену акции к справедливой стоимости. Поэтому в настоящем исследовании предлагаются следующие утверждения:

- новой парадигме ценообразования соответствуют методы фрактального анализа;

- существует устойчивая связь между преобладанием спекулянтов и

иррациональных инвесторов и неэффективностью рынка акций;

– есть возможность получить дополнительную доходность на российском рынке акций на основе использования исторических данных индекса российского рынка акций;

– изменение механизмов инвестирования и инвестиционное поведение связаны с наличием шоков на российском рынке акций, поэтому тестирование влияния поведения инвесторов на цены акций на рынке требует создания непараметрических моделей.

Глава 3 Стратегия инвестирования на основе фрактальной модели рынка ценных бумаг

3.1 Механизм изменения инвестиционного горизонта в процессе инвестирования

Выбор стратегии инвестирования должно опираться на анализ следующих переменных:

- инвестиционного горизонта;
- результатов тестирования эффективности рынка акций;
- соответствия применяемого анализа состоянию фондового рынка.

Начальным этапом построения механизмов инвестирования с учетом фрактального характера рынка ценных бумаг является выявление причин изменения инвестиционного горизонта. Изменение стратегии инвестирования в результате изменения видимого инвестиционного горизонта на российском рынке акций возникает в результате появления признаков нестабильности, когда фрактальная структура рынка нарушена.

Результаты исследования показывают, что наличие операторов рынка с разными инвестиционными горизонтами способствует его стабильности. Высокая ликвидность генерируется всякий раз, когда два инвестора имеют разные взгляды на стоимость ценной бумаги. Это возможно в двух ситуациях.

1) У одного инвестора есть информация о наличии факторов, способных повлиять на изменение стоимости акций, к которой у другого инвестора нет доступа (или к которой он еще не получил доступа). Если абстрагироваться от возможности «инсайдерской торговли», когда инвестор торгует информацией, еще не раскрытой рынку, всякий раз может возникнуть ситуация, когда одни инвесторы получают

информацию, которая влияет на фундаментальную ценность ценной бумаги, а другие – нет. Часто это наблюдается в результате поведенческих аномалий. Например, так называемые «высокочастотные трейдеры» могут платить премию за наблюдение за рыночными ценами и информацию о них [127].

2) Два инвестора получают информацию одновременно, но придают разное значение ее важности, учитывая разные временные горизонты, в которые они инвестируют. Например, на рынке акций есть инвесторы с краткосрочными горизонтами, такие как хедж-фонды. Для этих инвесторов ежедневное распределение доходов может иметь большое влияние на их поведение при покупке/продаже. В частности, падение цен, соразмерное, скажем, трем стандартным отклонениям дневной доходности, может рассматриваться как крайне неблагоприятное. Но для долгосрочного инвестора, таких как пенсионные фонды и иные институциональные инвесторы, эти ежедневные максимумы и минимумы могут быть менее важными. Такие инвесторы могут оценивать свои результаты по более долгосрочному распределению цен.

Согласно гипотезе фрактального рынка, рыночная ликвидность, то есть готовность инвесторов торговать друг с другом, вызвана информацией, которая по-разному влияет на инвесторов, либо потому, что они получают ее в различные периоды времени, либо потому, что какое-то свойство их собственных предпочтений означает, что каждый интерпретирует информацию по-своему.

В этом контексте кажется маловероятным, что рыночные цены являются «полностью случайными» с независимыми приращениями, как это прогнозируется в соответствии с гипотезой эффективности рынка. Но не следует ожидать, что цены будут полностью детерминированными. Скорее всего, они лежат где-то посередине. Интуитивно цены отражают комбинацию краткосрочной технической информации, используемой краткосрочными трейдерами, и долгосрочной фундаментальной информации, важной для долгосрочных инвесторов.

Это конкретное сочетание случайности в краткосрочных масштабах и

детерминизма в более длительных временных масштабах является определяющей характеристикой «самоподобия», наблюдаемой во фрактальных структурах российского рынка акций.

На рисунке 16 показан пример фрактального взаимодействия краткосрочных и долгосрочных инвесторов с изменениями рыночной доходности.



где черная линия и черные символы - краткосрочный инвестор,
синяя линия и синие символы - долгосрочный инвестор;
В - первая высокая цена в горизонте инвестирования;
Н - первая низкая цена в горизонте инвестирования;
НВ - (более низкий максимум) ценовой пик ниже, чем ценовой пик до;
ВВ - (более высокий максимум) ценовой пик выше предыдущего ценового пика;
НН - (более низкий максимум) ценовой пик ниже, чем ценовой пик до.

Рисунок 16 – Фрактальное взаимодействие краткосрочных и долгосрочных инвесторов с изменениями рыночной доходности

Источник: составлено автором.

То, что для краткосрочного инвестора кажется падением цен, для долгосрочного инвестора представляет собой инвестиционную возможность, что можно увидеть в рамках анализа изменения трендов рынка.

Таким образом, рынок акций России можно рассматривать как олицетворение особого вида стабильности. Высокая волатильность тем не менее имеет фракталы. Когда дневной трейдер наблюдает ценовое движение, которое, по его мнению, является серьезным и заставляет его продавать, инвестор с более длинным горизонтом может купить у него.

Долгосрочный инвестор, следуя фундаментальным оценкам актива, формирует портфель из внезапно подешевевших акций. Совокупные операции дневных трейдеров, реагирующих на краткосрочную негативную информацию, снижают цену до определённого уровня. Однако действия долгосрочных инвесторов, имеющих более длительный инвестиционный горизонт и покупающих акции при отсутствии долгосрочных негативных новостей (фундаментальных факторов снижения цены), стабилизирует рынок. Для дневного трейдера это обычная операция извлечения прибыли на основе использования информации, в том числе инвестирования «на шуме». Важно, чтобы количество продаж соответствовало адекватному спросу покупателей – долгосрочных инвесторов. Поэтому пока на рынке присутствует достаточное количество инвесторов с более длительным инвестиционным горизонтом, чем у спекулянтов, увеличение продаж, вызванных негативной информацией, не несет никаких глобальных последствий и рынок стабилизируется. Итак, фрактальная структура воплощает определенную «устойчивость к шуму», которая гарантирует стабильность рынка и формирует ценовой коридор.

Из этого следует, что российский рынок акций может стать нестабильным, когда эта фрактальная структура нарушена. Очевидным случаем нарушения является ситуация, когда инвесторы с более длительным горизонтом либо прекращают участие на рынке, либо становятся краткосрочными инвесторами. Долгосрочные инвесторы очевидно переоценивают фундаментальные факторы и используют мотивацию краткосрочных в кризисные моменты: период мирового финансового кризиса, во время экономической рецессии после присоединения Крыма и экономической рецессии в результате распространения коронавируса (Семенкова Е.В. и

Аль Саади В. [49]). Причины такой возможности можно сопоставить с двумя различными интерпретациями горизонта инвестора (1 и 2) рассмотренными выше.

Первоначальное объяснение, предложенное Петерсом Э. [146] в его описании гипотезы фрактального рынка, соответствует ситуации 2, в этом случае происходит внешний шок, который заставляет краткосрочных инвесторов продавать. Последующее падение цен заставляет долгосрочных инвесторов сомневаться в достоверности долгосрочной информации, на которой они основывают свое поведение. Это возможно, например, потому, что такая ситуация заставляет их быть неуверенными в их долгосрочном видении долгосрочных выплат безопасности, сформированных за счет некоторых долгосрочных экономических расчетов.

Некоторые исследователи, такие как Конрад Дж. и Каул Дж. [91], Гургуль Х. и Майдош П. [125], указывают на то, что на рынке, который неэффективен в слабой форме, существует возможность получения рыночной прибыли за счет использования «моментум» стратегии или стратегии «против тренда».

Наш подход, в отличие от указанных авторов, заключается в определении инвестиционных горизонтов, на которых действуют данные стратегии.

Российский рынок, который неэффективен даже в слабой форме, начиная с 24 февраля 2022 года в результате геополитических событий находится в чрезмерно волатильном состоянии. Его динамика, которая демонстрирует падение сразу на несколько процентов за день, а также стремительный рост (например, 28 апреля 2022 года индекс Мосбиржи вырос на 4,6 %), указывает на необходимость использования инвесторами фрактального анализа при построении инвестиционной стратегии.

После снижения 24 февраля 2022 года до 2168 пунктов Индекс Мосбиржи рос два дня подряд и достиг к 25 апреля значения 2505 пунктов, как показано на рисунке 17.

Затем рынок вновь перешел к снижению. Проведенный нами анализ показал, что никаких новостных поводов для столь активных покупок 26 и 27 апреля не было. Поведение инвесторов, на наш взгляд, было вызвано изменением стратегий

инвестирования. В этих условиях важно определить ключевые точки сопротивления, которые мы оцениваем, как 2500 и 1100 пунктов соответственно. Таким образом, мы находим подтверждение ранее обозначенному тезису, что рынок акций может стать склонным к нестабильности, когда его фрактальная структура нарушена. В анализируемой ситуации рынку даже при отсутствии оптимистичных фундаментальных сигналов нужны периоды роста, которые обеспечивают в том числе желание инвесторов сыграть на волатильности и получить прибыль в кризисный период.

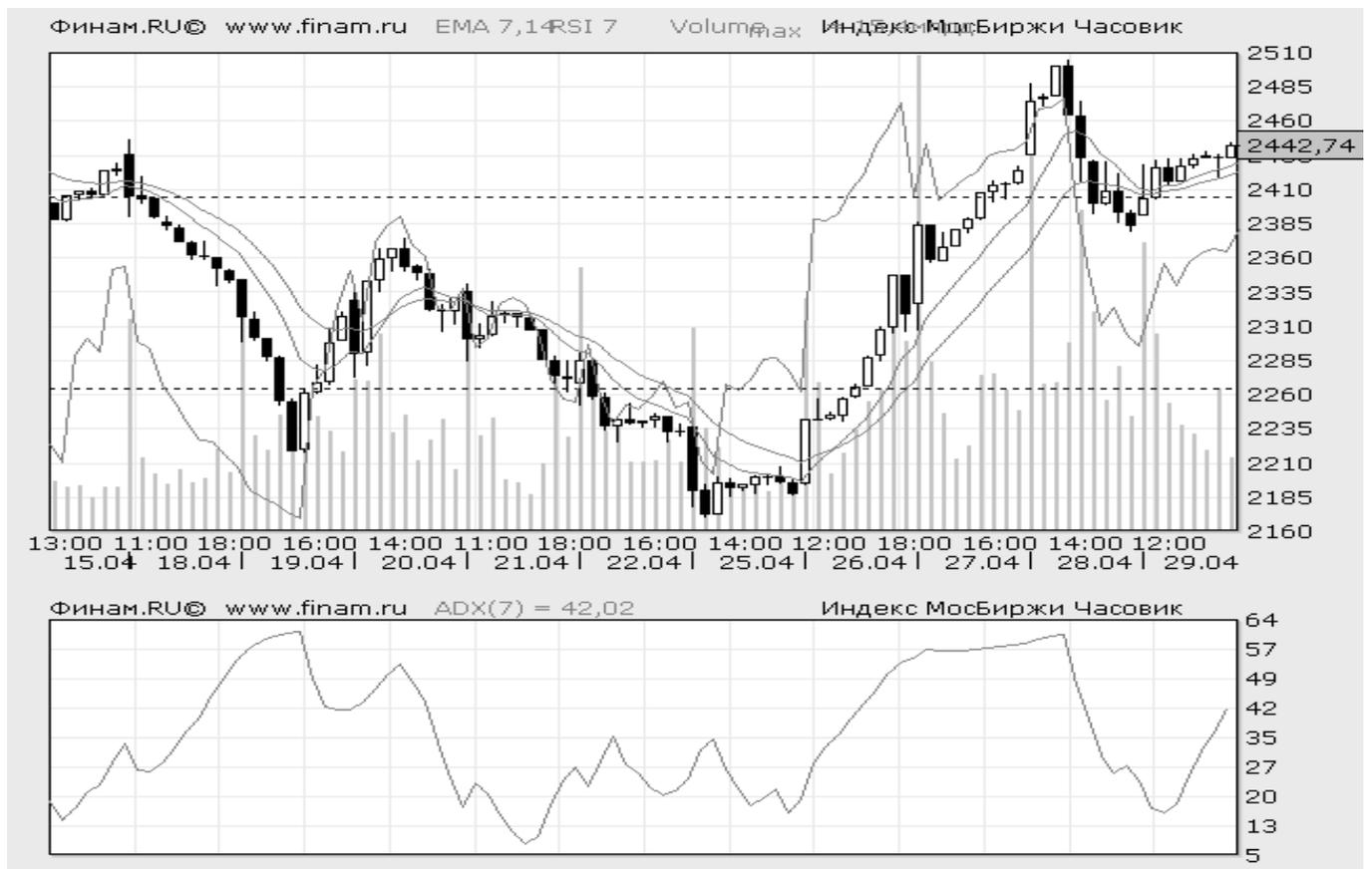


Рисунок 17 – Волатильность доходов индекса Мосбиржи с 15 апреля 2022 года до 29 апреля 2022 года

Источник: расчеты автора на основе [47].

На нарушение стабильной структуры рынка и необходимость использования фрактального анализа, на наш взгляд, указывают следующие факторы:

– торговые операции краткосрочных инвесторов носят преимущественно

краткосрочный, спекулятивный характер;

– фундаментальные факторы не оказывают влияния на результаты инвестиционного анализа и поведение краткосрочных инвесторов;

– инвесторы в такой ситуации ориентируются в основном на результаты технического анализа и «белый шум» как основной драйвер динамики цен на рынке акций;

– усиливаются поведенческие аномалии и асимметрии рынка акций – главенствующую роль в динамике рынка играют спекулянты, с большой охотой присоединяющиеся к намечающимся восходящим трендам.

В текущий период повышенной волатильности на российском рынке акций инвесторам необходима адекватная модель фрактального анализа, которая позволит строить инвестиционные стратегии с особой осторожностью ввиду рисков быстрого разворота движения ценовых котировок. Последствия такого события для долгосрочных перспектив экономики были настолько неопределенными, что из-за этого долгосрочные инвесторы потеряли веру в свое долгосрочное видение экономических основ и впоследствии либо прекратили торговлю, либо сами стали краткосрочными инвесторами. Долгосрочные трейдеры начинали торговать при исключительно отрицательной краткосрочной рыночной динамике.

В любом случае устранение долгосрочных инвесторов с рынка или сокращение их горизонта приводит к исчезновению ликвидности, поскольку больше нет неоднородности оценок инвесторов для обеспечения ликвидности торговли. Это замечание имеет потенциально важные последствия, которые более подробно рассматриваются в следующем разделе.

Эти выводы подтверждаются анализом движения цен на рынке акций с точки зрения используемых инвестором инвестиционных горизонтов.

В долгосрочной перспективе ряды доходностей рынков акций кажутся гладкими, почти детерминированными. На рисунках 18, 20, 22 представлены ежедневная, еженедельная и ежемесячная доходности Московской биржи с 2005 по

2021 год. Не считая резкого снижения, заметного в конце ряда в 2008 году во время мирового финансового кризиса, общая картина выглядит так, чтобы соответствовать экспоненциальному паттерну (и даже недавнее падение невелико по сравнению с ростом относительно последнего). На этом уровне любая отдельно взятая часть рядов доходности кажется относительно гладкой. Но если сосредоточиться на более коротком временном масштабе, то возникнут два явления.

Во-первых, увеличение рядов доходности дает увеличивающуюся сложность или «грубость». Гладкость любой конкретной части ряда уступает место более грубому паттерну с увеличением порядков величины (рисунки 19, 21, 23).

Во-вторых, при таком увеличении картина рядов доходности сигналов кажется качественно аналогичной таковой при более низких уровнях разрешения. На рисунках 19, 21, 23 показан индекс Московской биржи с 1 января 2015 года по 01 января 2021 года.

Хотя фракталы рядов доходности явно различаются, есть некоторые заметные качественные сходства. Например, временные ряды устанавливаются вокруг постоянной скользящей средней, хотя волатильность доходности выше в подпериодных рядах.

Следовательно, ряды доходности, по-видимому, демонстрируют фрактальное самоподобие, которое показывает возрастающую сложность при увеличении (так что ряды, которые плавно просматриваются в течение длительного периода времени, становятся менее гладкими в течение более коротких периодов времени) и неизменность структуры в масштабе, в котором они просматриваются (так что модели похожи, несмотря на то, что они представляют движения в течение разных периодов времени). Теоретикам еще предстоит договориться о точном математическом определении фракталов, но существует широкий консенсус в отношении того, что может означать это подобие, будь то точное или (как в данном случае) просто качественное сходство, которое является их определяющей характеристикой.

DAILY

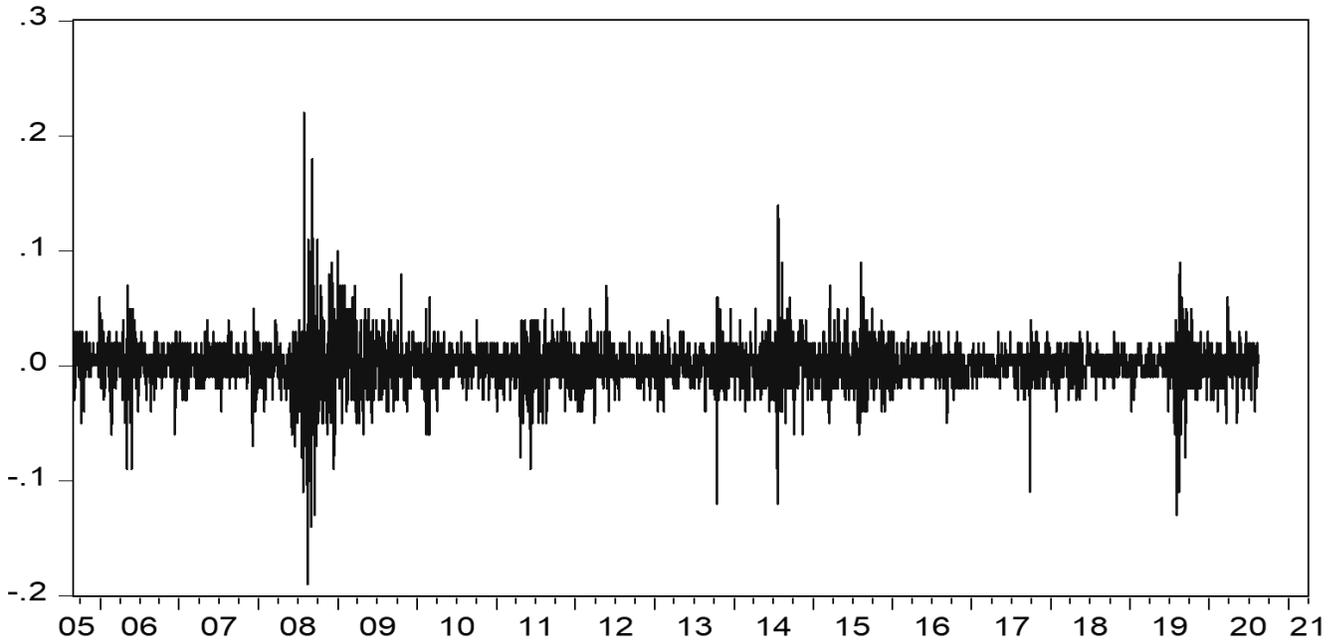


Рисунок 18 – Ежедневная доходность индекса акций Мосбиржи с 2005 до 2021 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

DAILY

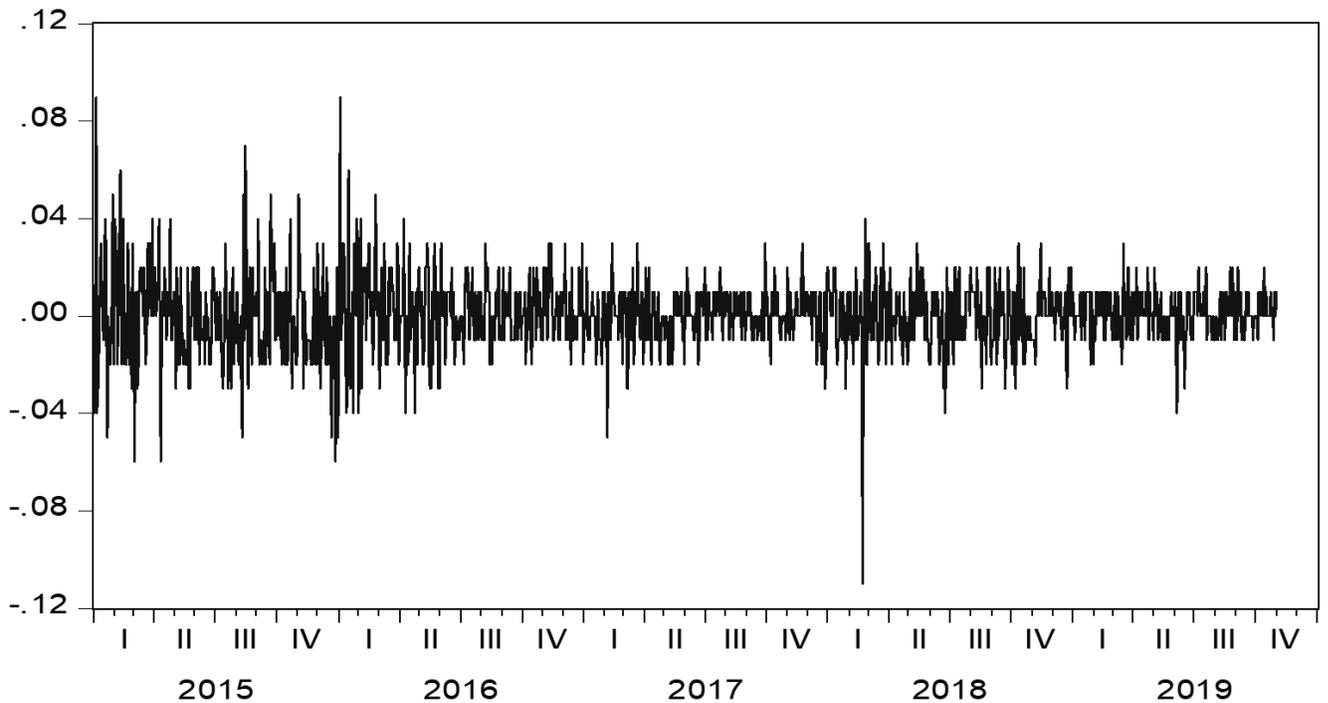


Рисунок 19 – Ежедневная доходность индекса акций Мосбиржи с 2015 до 2020 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

WEEKLY

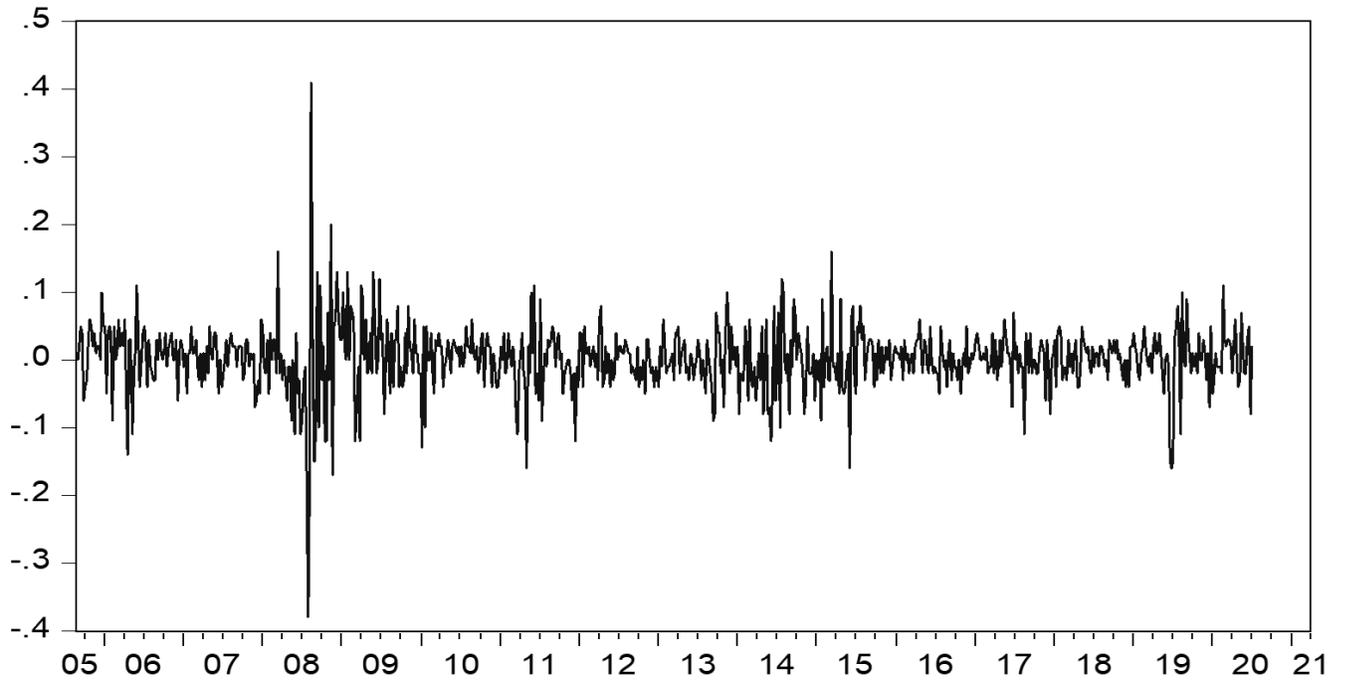


Рисунок 20 – Ежедневная доходность индекса акций Мосбиржи с 2005 до 2021 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

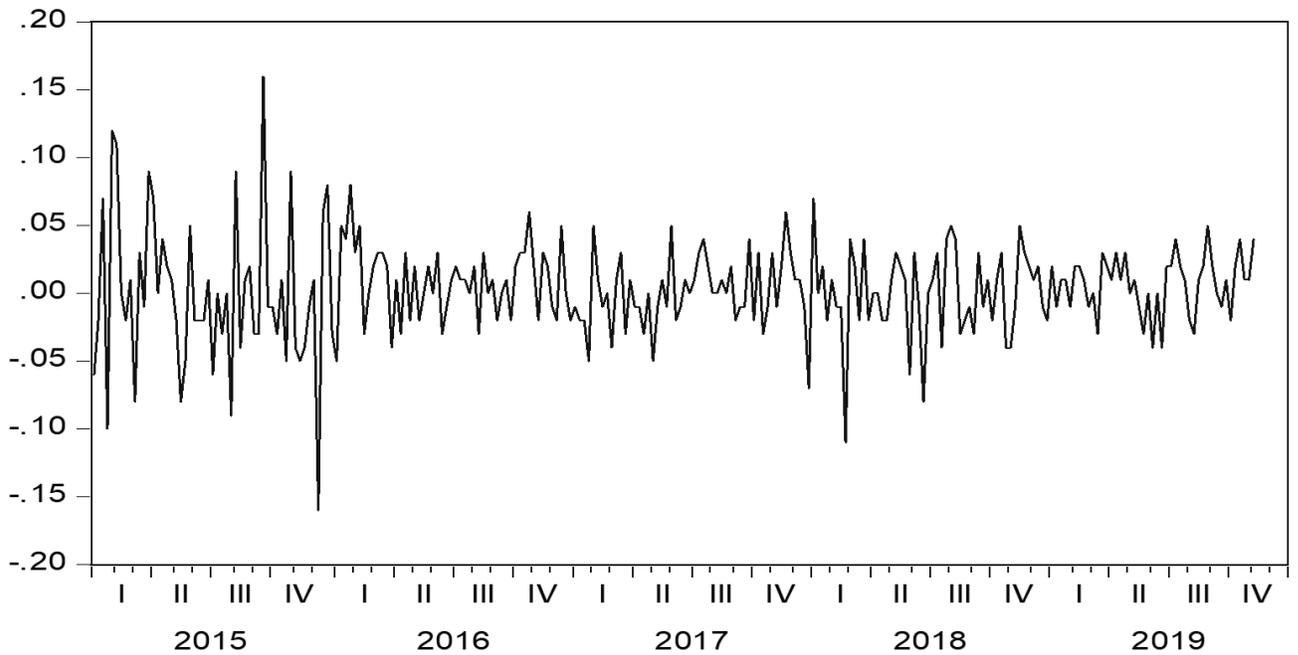


Рисунок 21 – Ежедневная доходность индекса акций Мосбиржи с 2015 по 2020 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

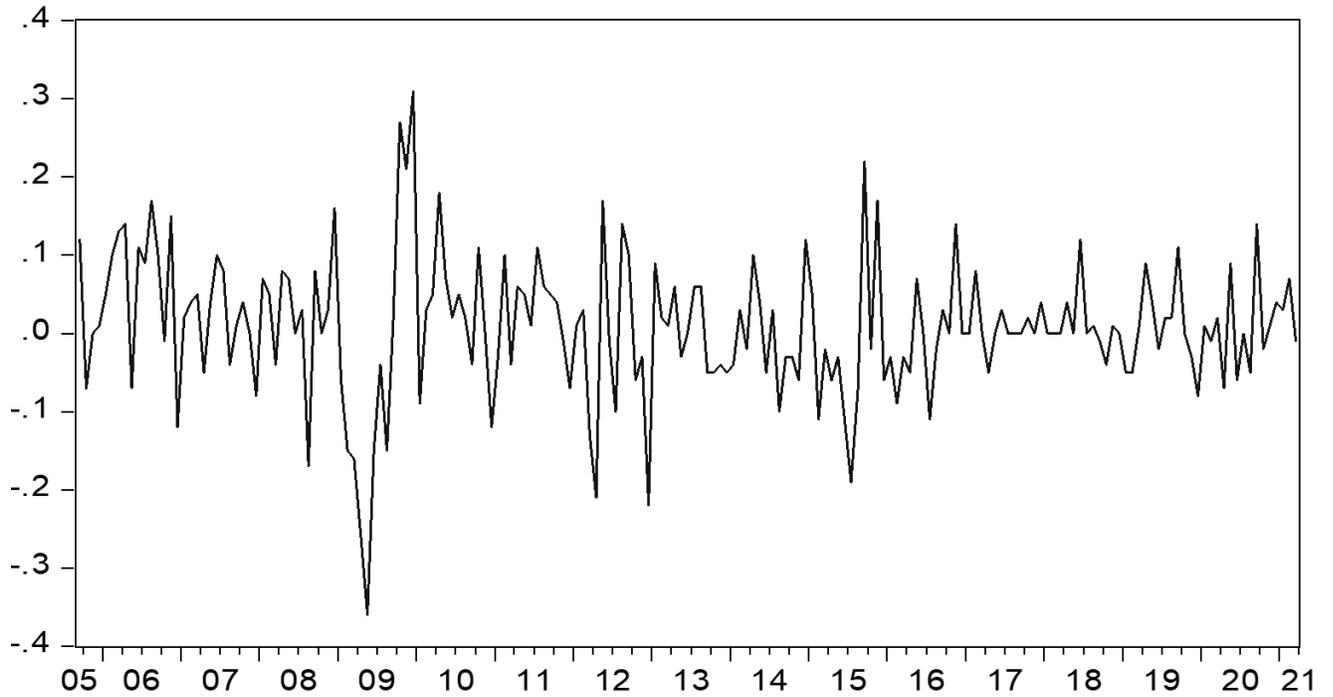


Рисунок 22 – Ежемесячная доходность индекса акций Мосбиржи с 2005 до 2021 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

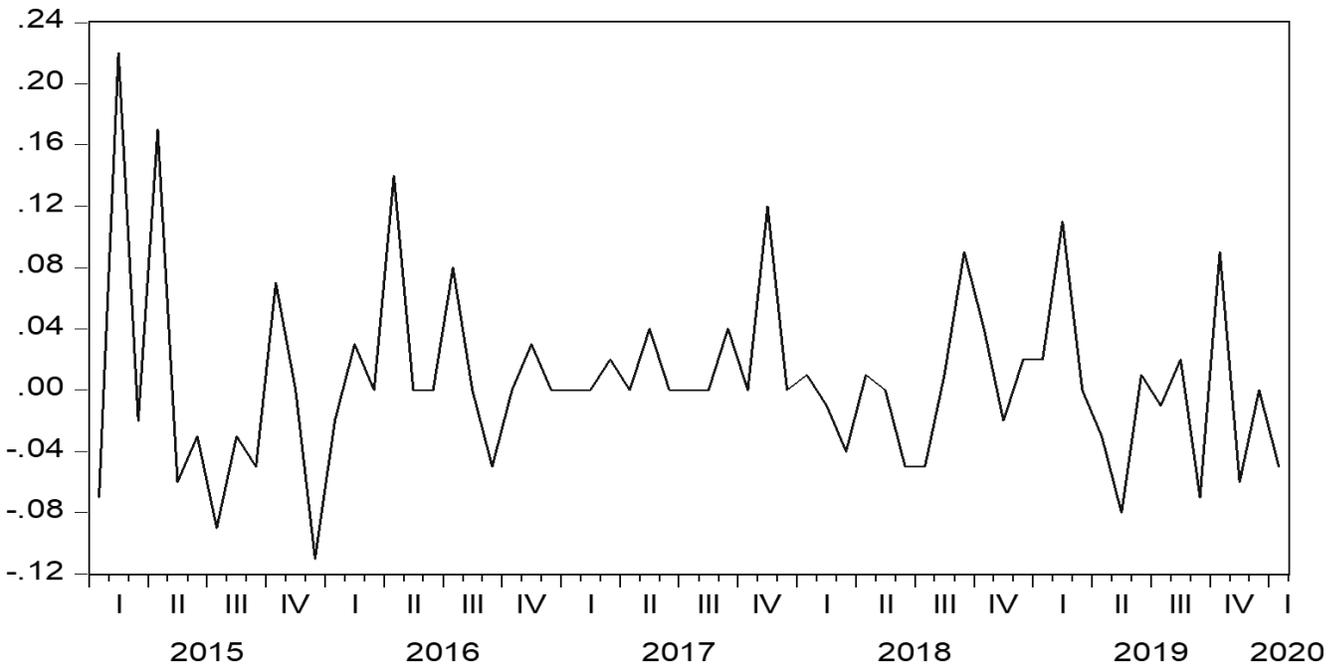


Рисунок 23 – Ежемесячная доходность индекса акций Мосбиржа с 2015 до 2020 год

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, EViews 12.

Выводы

1) Изменение стратегии инвестирования в результате изменения видимого инвестиционного горизонта на российском рынке акций возникает в результате появления признаков нестабильности, когда фрактальная структура рынка нарушена.

2) Результаты исследования показывают, что наличие операторов рынка с разными инвестиционными горизонтами способствует его стабильности.

3) Рынок акций России можно рассматривать как олицетворение особого вида стабильности в периоды, когда дневной трейдер наблюдает ценовое движение, которое он рассматривает как сигнал к продаже и совершает эту операцию, инвестор с более длинным горизонтом может купить у него.

4) В текущий период повышенной волатильности на российском рынке акций инвесторам необходима адекватная модель фрактального анализа, которая позволит строить инвестиционные стратегии с особой осторожностью ввиду рисков быстрого разворота движения.

3.2 Модель фрактального анализа для определения временных горизонтов инвестирования

Настоящее исследование предлагает использовать простую модель фрактального анализа поведения инвестора, которая пытается воспроизвести теорию в рамках гипотезы фрактального рынка. Эта модель включает количественный аналог существующим описаниям гипотезы фрактального рынка, которые до сих пор были изложены только в качественных терминах, как указано выше. Она направлена на то, чтобы уловить, как различная интерпретация информации инвесторами с краткосрочным и долгосрочным горизонтами влияет на стабильность итогового ценового ряда. При этом и за счет последующего эффекта, который поведение

инвесторов при покупке/продаже оказывает на цены, он может воспроизводить многие негауссовские свойства рынков (включая толстые хвосты, стохастическую волатильность и самоподобие), описанные в 3.1.

Новая модель направлена на разделение двух типов агентов с разными инвестиционными горизонтами. Оба инвестируют, основываясь на информации об изменении цен, которое они наблюдают в предыдущем периоде, но распределение, которым они обуславливают свое поведение, варьируется в зависимости от их горизонта.

Для простоты в исследовании предполагается, что агенты каждого инвестиционного горизонта имеют одинаковую «форму» функции спроса. При нормальных обстоятельствах они наблюдают за изменением цен в предыдущем периоде, оценивают это вопреки своим ожиданиям (отражая «фундаментальную» точку зрения) и стремятся отреагировать таким образом, чтобы получить прибыль от любого отклонения: покупкой, если это относительно движение цены отрицательное (показывает положительный спрос), или продажей, если оно положительное (демонстрирует отрицательный спрос). Таким образом, их спрос – это простой продукт экстремума движения цены за периоды относительно его ожидаемого изменения и некоторой (отрицательной) константы, которая представляет готовность инвесторов покупать/продавать.

Интерес представляет фрактальный анализ в условиях особенно резкого падения/роста цен, стрессовой ситуации, когда объемы торговли резко возрастают. «Традиционное» объяснение рыночных сбоев постулировано Шиллером Р. [161], согласно которому ограничения «стоп-лосс» для инвесторов вынуждают их продавать, когда цены снижаются на определенную величину, чтобы ограничить их индивидуальные убытки, усугубляя тем самым падение цен на рынке.

Ниже представлена модель, объясняющая при каком падении доходности («просадке») реакция трейдеров на продажу с коротким временным горизонтом и долгосрочных инвесторов совпадет. Алгебраически реакция на цены спроса

краткосрочных и долгосрочных инвесторов, обратных по отношению к среднему, может быть представлена функциями h_s спроса краткосрочных инвесторов, и h_L спроса долгосрочных инвесторов, соответственно:

$$h_i(x) = \begin{cases} -a_i, & \text{если } x > t_i \\ -d_i, & \text{иначе} \end{cases}, \quad (1)$$

где $h_i(x)$ – алгебраически реакция на цены спроса краткосрочных и долгосрочных инвесторов; x – премия за риск ($x = R_{t-1} - r$); R_{t-1} – стоимость индекса акций Мосбиржи во времени $t-1$; r – безрисковые доходности; a_i – агрессии для трейдеров с коротким горизонтом, длинным горизонтом [a_s – краткосрочные инвесторы доходностей к среднему значению, и a_L – долгосрочные инвесторы доходностей к среднему значению], установлены на уровне 4 %¹.

Рисунок 24 показывает иллюстрацию функции, регулирующей спрос инвесторов, склонных к средней доходности.

На рисунке 24 t_i – пороговые значения, при которых краткосрочные и долгосрочные инвесторы вынуждены продавать (t_s – пороговые значения для краткосрочных инвесторов и t_L – пороговые значения для долгосрочных инвесторов), устанавливаются как фиксированная точка на распределении доходности цены, наблюдаемой в их различные временные горизонты: оба инвестора вынуждены продавать, когда они становятся свидетелями изменения цены на три стандартных отклонения ниже среднего значения распределения доходности на их горизонте:

$$t_i = E(R_t) - 3 * \sqrt{varR_t}, \text{ для } i=L,s, \quad (2)$$

Таким образом, проблема сводится к нахождению объема вынужденных продаж d , общего для обоих инвесторов, который наилучшим образом соответствует среднегодовой доходности цены, к средней доходности 5 % по индексу акций Мосбиржи при сохранении поведения инвестора, указанного в (3). То есть требуется

¹ a_i установлены на уровне 4 %, потому что это верхний лимит доходности для индекса Мосбиржи с 1 октября 2005 года по 31 марта 2021 года, где краткосрочный и долгосрочный инвесторы начинают продавать, чтобы получить максимальные дополнительные доходности, и ценовой тренд меняется (см. теория возврата к среднему).

найти:

$$d = \operatorname{argmin} \left| E \left(\frac{P_{t+250} - P_t}{P_t} \right) - 0,05 \right| \quad (3)$$

где $\operatorname{arg} \min$ относится к входам, у которых d выходы минимальны;

P_t – цена индекса акций Мосбиржи во времени t ;

$t \in \{1, 2, \dots, X\}$. X представляет собой натуральное число для любого дня, недели или месяца в течение периода исследования.

С позиции инвестиционного анализа особый интерес представляет вопрос, насколько должно быть значительным отрицательное движение цены, которое должно заставить долгосрочных инвесторов продавать. Совершенно очевидно, что пороговые значения для краткосрочных инвесторов ниже, чем пороговые значения для долгосрочных инвесторов: $t_S < t_L$.

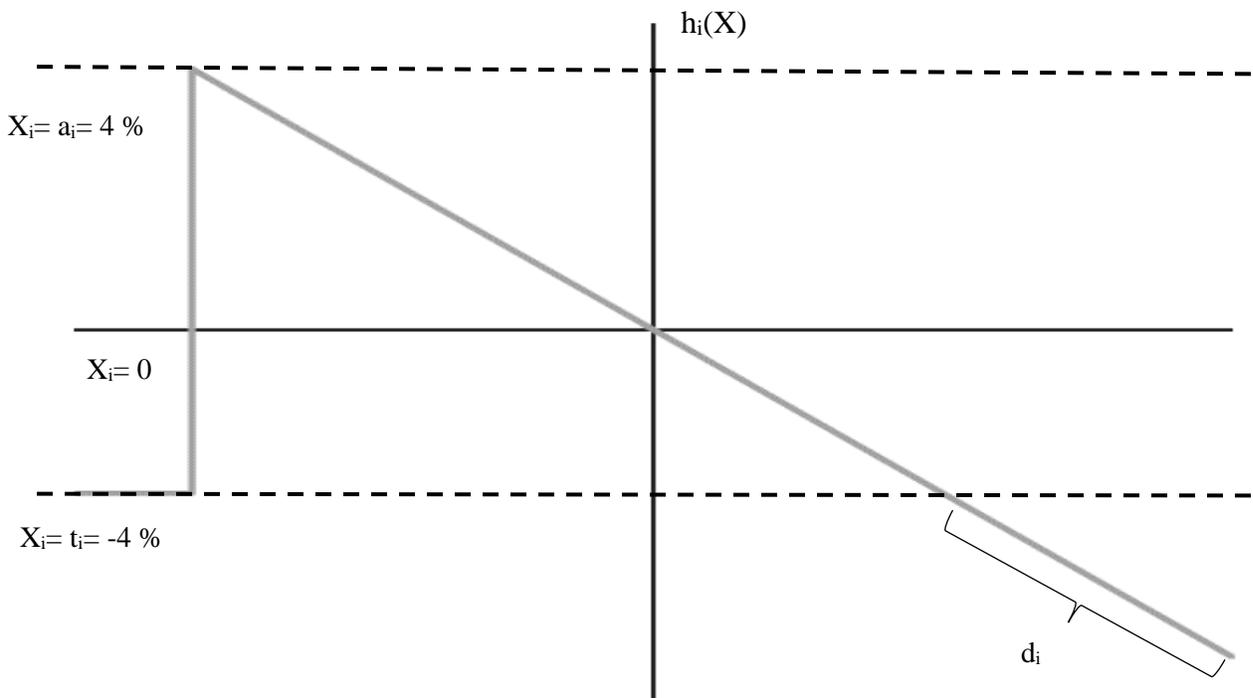


Рисунок 24 – Иллюстрация функции, регулирующей спрос инвесторов, склонных к среднему уровню доходности

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Matlab.

На этот процесс также воздействует инвестор со своей инвестиционной стратегией «купил и держи», который следует за «бычьими гонками»; то есть их

операции обеспечивают поддержку «бычьего тренда» при движении цены вверх, но он не торгует, когда наблюдается «медвежья» динамика цен.

$$M(x) = \begin{cases} -a_M^x & \text{если } x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{cases} \quad (4)$$

где $M(x)$ – алгебраическая реакция на цену спроса инвесторов, придерживающихся стратегии «купил и держи»;

a_M^x – реакция инвестора стратегии «купил и держи», значение которой равно 1.

Неэффективность российского рынка акций позволяет утверждать, что можно использовать три функции спроса, а именно h_S – спроса краткосрочных инвесторов, h_L – спроса долгосрочных инвесторов соответственно; M – инвестора стратегии «купил и держи», определяемые уравнениями (4). Представим это с точки зрения доходности R_t :

$$R_t = r + h_L(x) + h_S(x) + M(x) + \varepsilon_t, \quad (5)$$

где R_t – обозначает фундаментальную ожидаемую доходность актива;

x – премию за риск ($x = R_{t-1} - r$);

R_{t-1} – значение индекса Мосбиржа во времени $t - 1$;

r – безрисковая доходность установлена r – на 0,055¹;

ε_t – шок, который, как предполагается, имеет нормальное распределение со средним нулевым отклонением, равным единице.

Вместе r и ε_t величины отражают скорость изменения рыночных цен наряду с поступлением ранее неизвестной информации. Установлено, что σ^2 равная значению 0,05² не имеет решающего значения, но примерно соответствует долгосрочной «безрисковой» процентной ставке.

$h_S(x)$ – алгебраическая реакция на цену спроса краткосрочных инвесторов;

¹ Доходность облигаций федерального займа (ОФЗ) в 2020 году на Московской бирже (14.05.2021)) Доходность примерно соответствует ключевой ставке Центрального банка Российской Федерации. По данным Центробанка, доходность гособлигаций на 28 апреля 2020 года составляла 5,15-6,70% годовых в зависимости от срока погашения. При этом ключевая ставка ЦБ – 5,5%.

² В случае отсутствие двух ревизионистов среднего и трейдера по моменту, описание в модели дает начало цене, которая распределена по Гауссу со средним $(r - 0,5\sigma^2) dt$ и дисперсией $\sigma^2 dt$.

$h_l(x)$ – алгебраическая реакция на цену спроса долгосрочных инвесторов;

$M(x)$ – алгебраическая реакция на цену спроса инвесторов, придерживающихся стратегии «купил и держи» (полное объяснение модели в приложении В).

Способность предложенной модели и взаимодействующих инвесторов соответствовать динамике российского рынка, постулируемая гипотезой фрактального рынка, следует из итоговых временных рядов цен. На рисунке 25 показаны цены, соответствующие одному ряду доходности случайных значений ϵ_t . На рисунках 25 и 26 показана часть тех же рядов доходности, но «увеличенная» в более коротком временном масштабе. Черные и белые треугольники обозначают разные комбинации поведения инвестора.

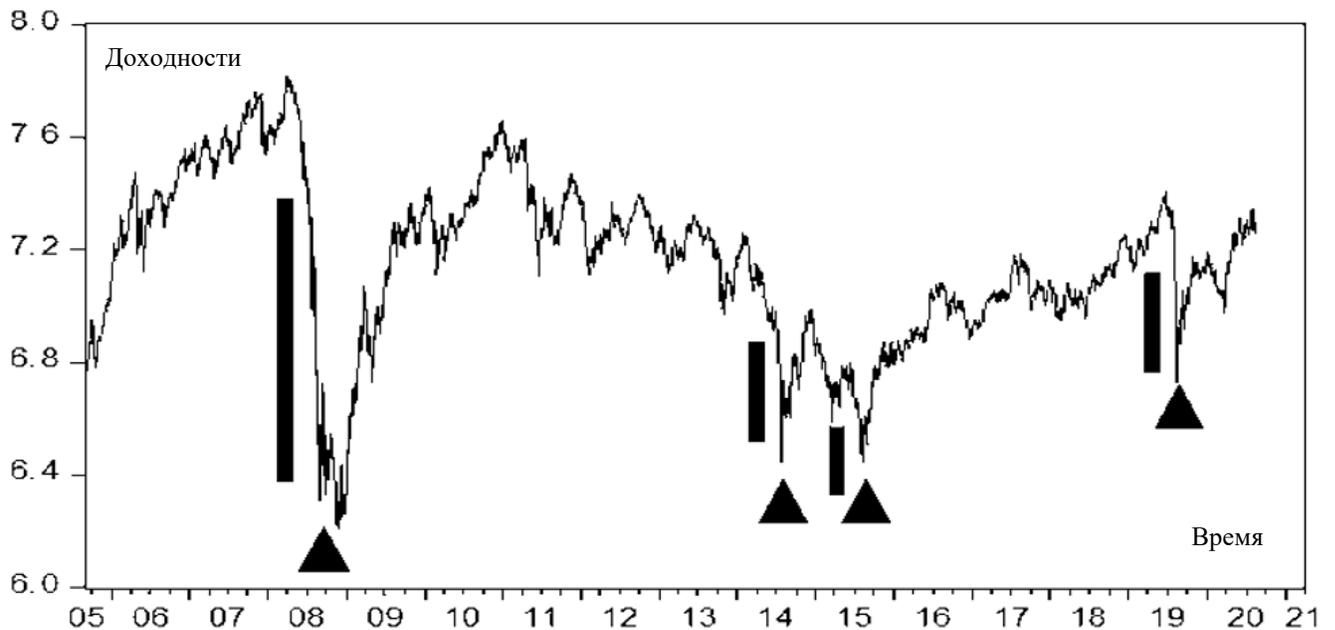


Рисунок 25 – Модель временного ряда доходностей с 1 января 2005 года до 1 января 2021 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Matlab.

На рисунках 26 и 27 периоды, в которых линия не имеет наложенных треугольников, это периоды, когда ни один из инвесторов не вынужден продавать. То есть движение цен в предыдущем периоде не вызвало вынужденного ограничения продаж ни у одного инвестора.

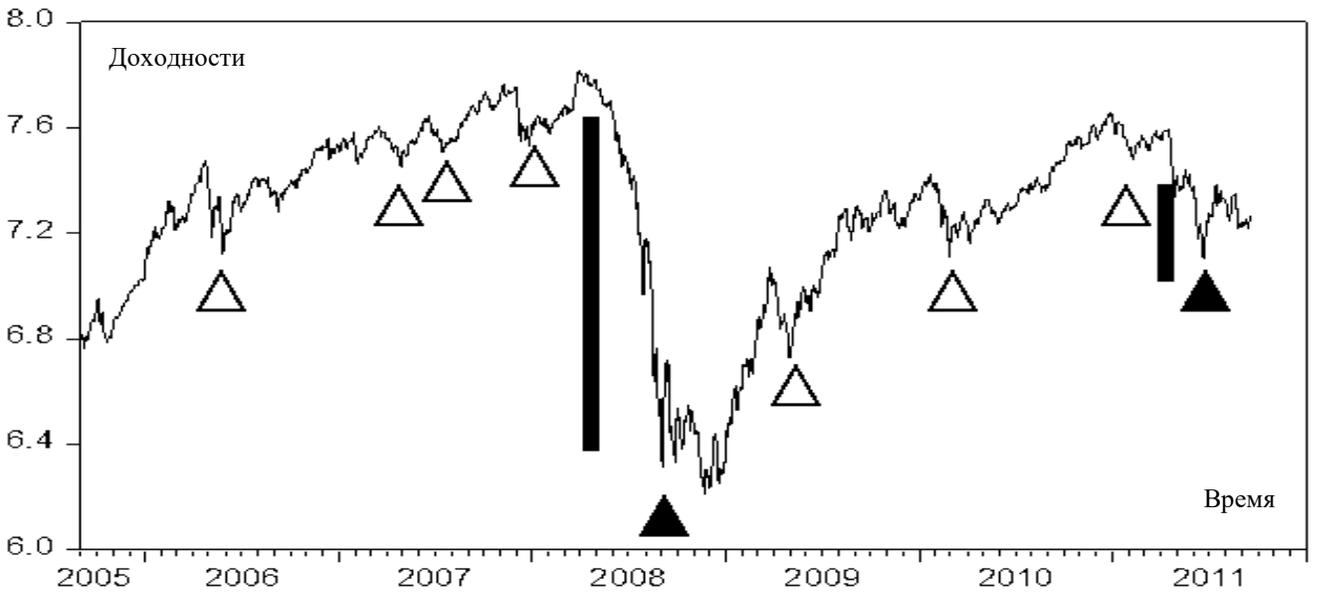


Рисунок 26 – Модель временного ряда доходностей с 1 января 2005 года до 1 января 2012 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Matlab.

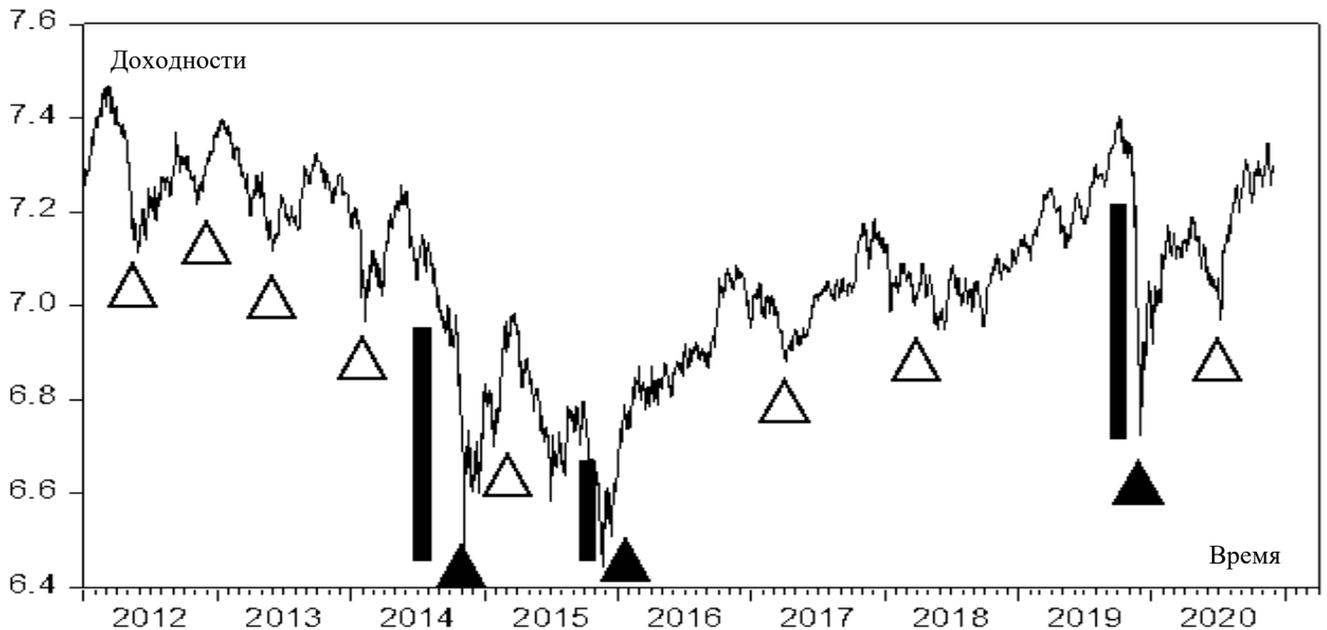


Рисунок 27 – Модель временного ряда доходностей с 1 сентября 2012 года до 1 января 2021 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Matlab.

Белые треугольники на рисунке 26 – это области, в которых краткосрочный инвестор совершает короткие продажи, но в соответствии с динамикой рынка, постулируемой гипотезой фрактального рынка, это давление продаж немедленно компенсируется в следующем периоде покупкой более долгосрочного инвестора,

который рассматривает итоговое падение цены как возможность для покупки.

Черные треугольники на обоих рисунках 26 и 27 – это периоды рыночной нестабильности, в которые оба инвестора вынуждены продавать одновременно.

Согласно гипотезе фрактального рынка, в стандартных рыночных условиях взаимодействие краткосрочных и долгосрочных инвесторов обеспечивает стабильность рынка: долгосрочные инвесторы покупают в результате вынужденных продаж краткосрочных инвесторов. Но в некоторых редких случаях вынужденные продажи краткосрочных инвесторов в одном периоде случайно сопровождаются нисходящим движением в виде случайного «шума» (ε) в следующем периоде, которого достаточно, чтобы вынудить долгосрочных инвесторов продать в последующий период. В наступающие периоды нестабильности возникает самовоспроизводящаяся спираль вынужденных продаж как краткосрочными, так и долгосрочными инвесторами (черные треугольники на рисунке 26). Они меняются местами только тогда, когда приходит информация, достаточная, чтобы нивелировать дестабилизирующий эффект от вынужденных продаж долгосрочных инвесторов и вызвать позитивное движение цены, чтобы избежать продолжения вынужденных продаж в следующем периоде¹.

Для определения влияния операции долгосрочного инвестора на ценовую динамику российского рынка акций была использована ограниченная версия модели. На рисунке 28 ограниченная версия модели 5 без влияния операций долгосрочного инвестора (модель 6):

$$R_t = r + h_s(x) + M(x) + \varepsilon_t. \quad (6)$$

Как показано на рисунке 28 в модели 6, есть явные признаки менее стабильного рынка, где черные треугольники указывают на вынужденную продажу только

¹ В действительности также возможно, что, по крайней мере, некоторые (возможно, более долгосрочные) инвесторы будут придавать определенный вес показателю отклонения цены от некоторой меры экономических фундаментальных показателей (как-то определенных); так что (случайное) поступление такой положительной информации – не единственная причина нарушения таких неблагоприятных циклов вынужденных продаж.

краткосрочного трейдера. Теперь, когда нет долгосрочного трейдера, наступают периоды нестабильности, это значительное влияние вынужденных продаж оставшихся краткосрочных трейдеров, которые встречаются гораздо чаще.

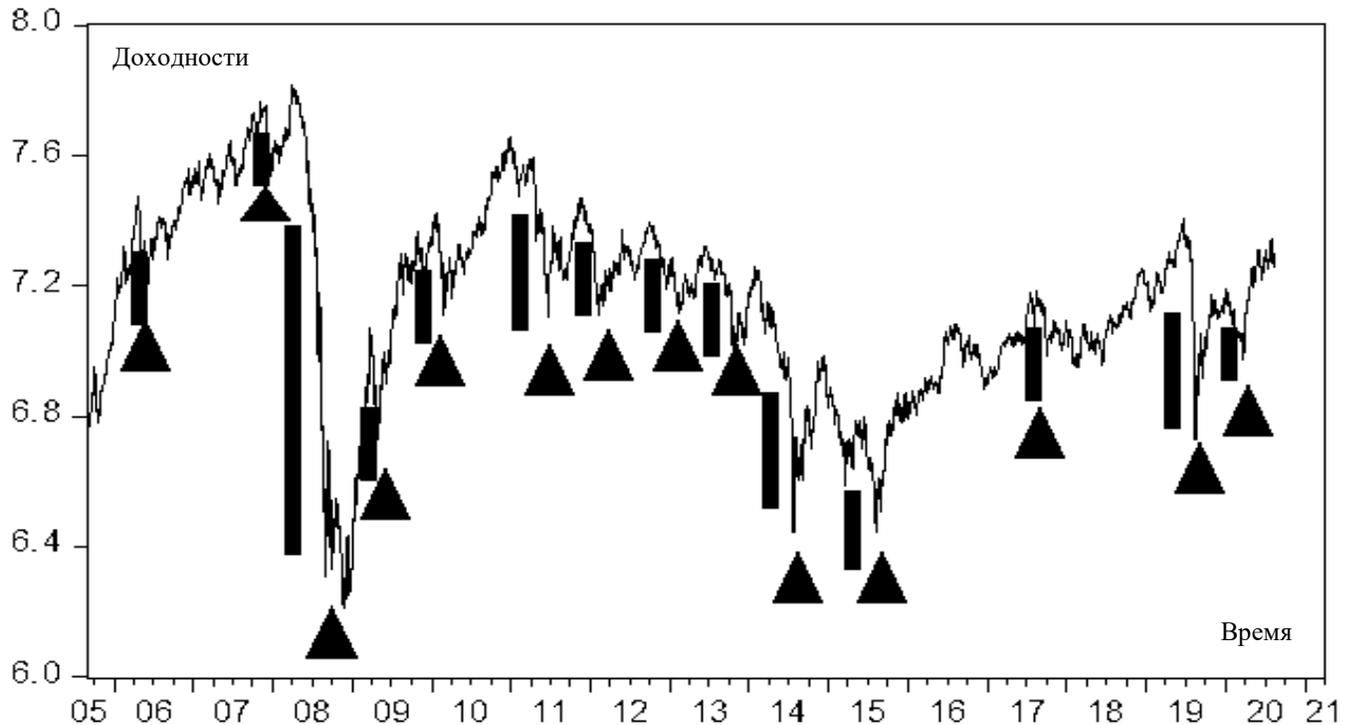


Рисунок 28 – Временной ряд без фактора влияния долгосрочного инвестора

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Matlab.

В последнее время наблюдается волатильность вынужденной продажи краткосрочного инвестора в акциях TCS [45], «Интер РАО» [46] и «Яндекса» [47], которые в апреле были лидерами роста, хотя в марте они находились в аутсайдерах.

Но технические факторы (краткосрочные факторы) повлияли на акции этих компаний, попавших под санкции. После дедлайна по переводу или продаже акций баланс рынка сместился с предложения в сторону спроса. Некоторые клиенты, имеющие счета у брокеров, не попавших под санкции, покупали ранее проданные бумаги с целью «упрощенного перевода» бумаг.

У TCS почти весь апрель 2022 г. котировки группы снижались, опустившись с уровня 5 апреля в 3791 рубль до 1908 рублей к 25 апреля. При этом за последние три

дня бумаги TCS росли до 2950 рублей [45].

Новости о продаже доли Олега Тинькова в одноименном банке негативно повлияли на стоимость акций. Новости о ребрендинге и смене руководства группы положительно повлияли на стоимость акций, что продемонстрировано на рисунке 29.

Бумаги компании «Яндекс» опускались к 25 апреля до 1520 руб., но за последние дни росли до 1929 рублей. При этом компания показала в 1 квартале убыток, и вопрос с держателями конвертируемых облигаций на сумму 1,25 млрд долл. не был урегулирован.



Рисунок 29 – Ежедневные доходности TCS с 22 апреля по 28 апреля 2022 года
Источник: расчеты автора на основе [45].

Отчетность «Яндекса» демонстрирует значительный рост в сегменте онлайн-коммерции. Бумаги IT, финтех и ритейла, по мнению Ващенко, будут в лидерах роста в среднесрочной перспективе [47]. То есть инвестор, нацеленный на долгосрочных инвестициях будет ожидать, что акции «Яндекса» принесут прибыль на долгосрочных горизонтах. Таким образом, долгосрочный инвестор увидит краткосрочное снижение в стоимости акций, как возможность, чтобы купить от краткосрочного инвестора и инвестировать в положительное долгосрочное направление, как показано на

рисунке 30.

Бумаги компании «Интер РАО» опускались к 25 апреля до уровня 2,35 р., а за последние дни они росли до 2,75 р. Только за сегодня рост составил почти 6 %.

Динамика акций за последние три месяца была примерно на уровне рынка. В результате совпадения взглядов краткосрочных и долгосрочных инвесторов на будущую стоимость акций «Интер РАО» не произошел переток акций от краткосрочных инвесторов к долгосрочным. И наоборот, в апреле 2022 года краткосрочные инвесторы смогли продать свои акции долгосрочным [46].

«Интер РАО» помогает решению менеджмента выплатить дивиденды за 2021 год в размере рекордных 0,2366 р., что свидетельствует о хороших результатах на внутреннем рынке. Это обеспечивает мотивации краткосрочных инвесторов покупать акции «Интер РАО» и вызывает быстрый рост цены акций.



Рисунок 30 – Ежедневные доходности «Яндекса» с 22 апреля по 28 апреля 2022 года
Источник: расчеты автора на основе [47].

Но что касается долгосрочного инвестора, то текущий кризис отрицательно повлиял на оценку активов в секторе электроэнергетики. Экономические санкции

принесут убытки энергетическим компаниям в долгосрочной перспективе, что поддержит возможность выхода долгосрочных инвесторов из этого сектора. Таким образом, можно говорить о возможности проявления ценового шока на акции энергетических компаний в будущем. Следовательно долгосрочное инвестирование будет против тренда краткосрочного инвестирования, как показано на рисунке 31.

Нет другого трейдера, который рассматривал бы резкие движения цен как возможность для покупки и поддерживал бы рынки своим уравнивающим давлением на покупателей.



Рисунок 31 – Ежедневные доходности «Интер РАО» с 22 апреля по 28 апреля 2022 года

Источник: расчеты автора на основе [46].

Ограниченная модель (модель б) имеет ценовой ряд, который принципиально менее стабилен, поскольку он содержит частые периоды неликвидных вынужденных продаж краткосрочными инвесторами.

Рассматривая движение цен на российском рынке акций как результат

реализации спекулятивных стратегий, основанных на «шуме», портфельном инвестировании долгосрочных инвесторов и торговцев по тренду, в модели оценивается возможность противостоять долгосрочным рациональным инвесторам вынужденным движениям продаж, возникающим в результате «шумовой торговли» краткосрочных инвесторов.

Движение цен в результате шоковых воздействий происходит как для краткосрочного, так и для долгосрочного инвестора на российском рынке акций и приводит к финансовому кризису в результате новостей, которые включают в себя реальные риски, связанные с ценами на ценные бумаги, как это произошло в мировой фондовый кризис, в период экономической рецессии после присоединения Крыма и во время экономической рецессии в результате распространения коронавируса. Эмпирически доказано, что необходимым и достаточным является 4 %-ное падение доходности рынка акций по индексу акций Мосбиржи на исследуемом трехмесячном временном горизонте, чтобы вынудить долгосрочных инвесторов продавать акции в последующий период. Это приводит к самовоспроизводящейся спирали принудительных продаж акций как краткосрочными, так и долгосрочными инвесторами. Они начинают покупать только тогда, когда приходит настолько позитивная информация, чтобы обратить вспять дестабилизирующий эффект от вынужденных продаж акций долгосрочных инвесторов. Последующее движение цены формирует зарождающийся «бычий» тренд и позволяет избежать продолжения самовоспроизводящейся спирали принудительных продаж как краткосрочными, так и долгосрочными инвесторами.

Выводы

1) При отсутствии значительных ценовых шоков операции с акциями краткосрочных и долгосрочных инвесторов обеспечивают стабильность российского рынка акций: долгосрочные инвесторы покупают в результате активных спекулятивных продаж краткосрочных инвесторов.

2) Долгосрочные инвесторы на российском рынке акций – это в основном

институциональные инвесторы, обладающие достаточным опытом и платежеспособностью, чтобы противостоять экстремальным рыночным условиям. Долгосрочный инвестор – залог стабильности на российском рынке акций.

3) Эмпирически доказано, что необходимым и достаточным является 4 %-ное падение доходности рынка акций по индексу акций Мосбиржи в исследуемом трехмесячном временном горизонте, чтобы вынудить долгосрочных инвесторов продавать в последующий период.

3.3 Адаптивная методика портфельного инвестирования на российском рынке акций

Высокая волатильность, неопределенность в движении котировок и нехватка ликвидности создают повышенные риски управление портфеля акций. Если реакции краткосрочного инвестора и долгосрочного инвестора не совпадают, портфели «моментум» и «против тренда» будут получать дополнительные доходности, которые опережают доходность индекса акций Мосбиржи в соответствии с уникальным временным горизонтом инвестора.

Первыми авторами, которые исследовали и формировали портфели победителей и проигравших с неперекрывающимися трехлетними периодами, были Де Бондт В.Ф. и Галер Р. в 1985 г. Следующей работой было исследование Джегадиша Н. и Титмана Ш. [129], которые протестировали более короткие периоды времени и поэтому использовали перекрывающиеся периоды для построения портфеля.

Были предприняты некоторые попытки выполнить тесты на противоречивые и моментумные эффекты, такие как методология Ло А.В. и МакКинли А.К. в 1988 году, которая смешивает веса портфеля, чтобы линейно зависеть от предшествующей доходности. Но методологии Де Бондта В.Ф. и Галера Р., а также Джегадиша Н. и

Титмана Ш. по-прежнему остаются широко признанными классическими инструментами любого исследователя в данной области.

В настоящем исследовании было решено использовать методологию Джегадиша Н. и Титмана Ш. по двум основным причинам:

1) Исследование Де Бондта В.Ф. и Талера Р. требует длительного периода наблюдений, чтобы иметь возможность делать выводы о поведении доходности, поскольку у Де Бондта В.Ф. и Талера Р. не было проблем с использованием трехлетних периодов формирования портфеля, т.к. они проводили свой анализ на выборке с ежемесячными данными за 57 лет. Но в нашем случае использование этой методологии может привести к ложным результатам, поскольку мы получили доходность компаний, которые включены в индекс Мосбиржи в течение 9 лет.

2) Методология Джегадиша Н. и Титмана Ш. позволяет протестировать краткосрочную «моментум» стратегию в течение 3 месяцев на российском рынке акций.

В соответствии с методологией Джегадиша Н. и Титмана Ш. [129] портфели относительной силы строятся следующим образом. Во-первых, совокупная доходность каждой акции рассчитывается следующим образом:

$$P_{c,j} = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k P_{c,j,k-t}, \quad (7)$$

где P_c – представляет ежемесячную доходность совокупного портфеля;

j – количество месяцев, использованных для формирования портфеля;

k – количество месяцев для удержания портфеля;

$(k - t)$ – целое число, указывающее, сколько месяцев назад был сформирован портфель.

На рисунке 32 показана методология формирования и инвестирования портфеля 3-3, которая используется в данном исследовании.

Последняя строка демонстрирует статистическую оценку (t-статистику) получаемых выводов. Отдельно в таблице 18 показаны значимые для аналитики результаты (вариант формирования стратегии, обеспечивающий статистически

значимый прибыльный результат).

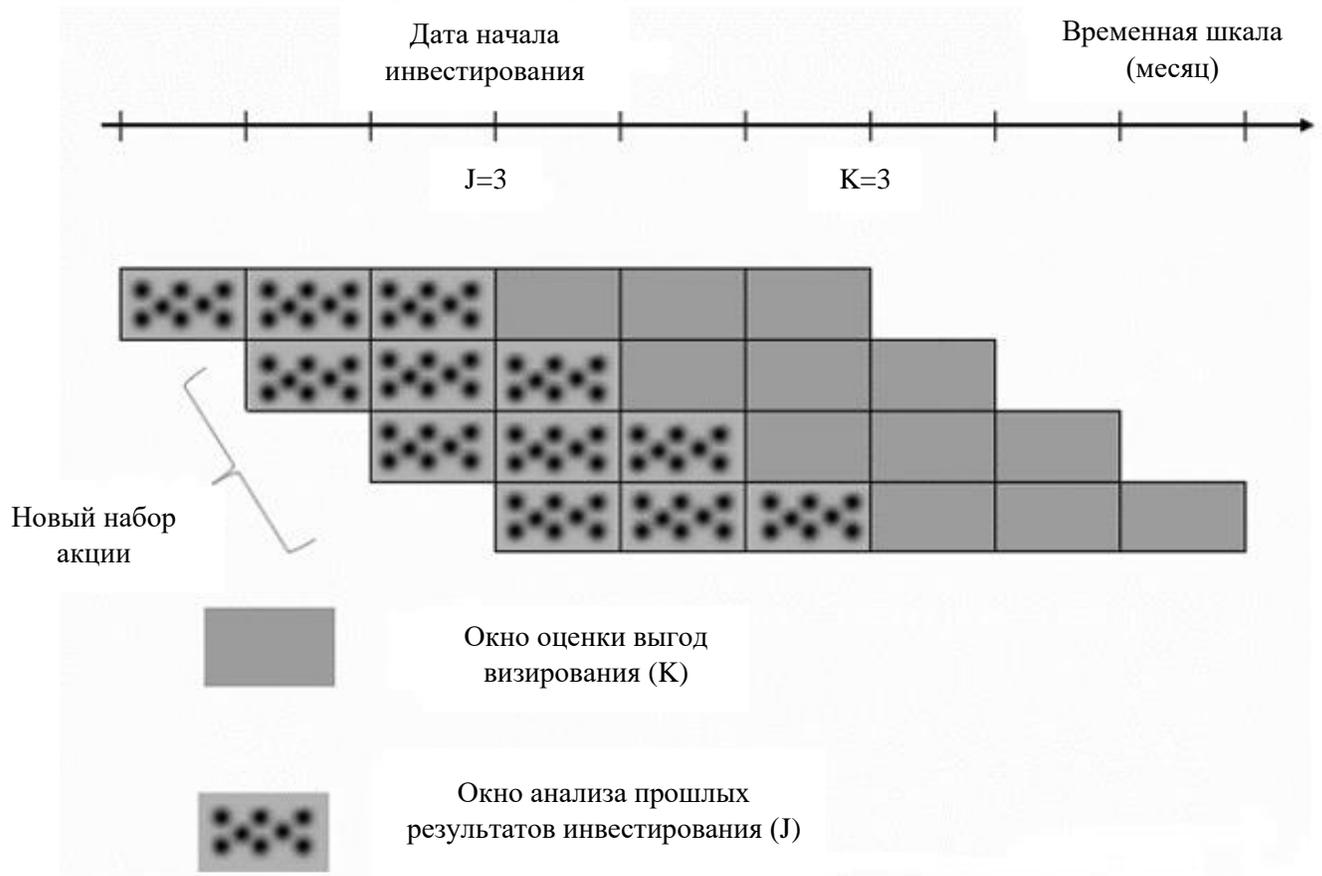


Рисунок 32 – Формирование портфеля 3-3 «моментум»-стратегии, который использован в настоящем исследовании

Источник: подготовлено на основе исследования Тепловой Т.В. и Миковой Е.С. [41].

Таблица 17 показывает средние результаты превышения доходности портфеля «победителей» над портфелем «проигравших» при разных временных отрезках отбора акций (J) месяцев в портфель «победителей» и «проигравших» и разных сроках инвестирования; (K) месяцев по выборке за длительный период с 1 января 2012 года по 30 июня 2021 года.

Включены два периода роста с 2012 до 2013 год и с 2015 по 2019 год, а также два периода спада с 2014 года до начала 2015 года и с 2019 года по настоящее время. Портфели «победителей» и «проигравших» сформированы по децильной методике: первые 10 % акций включены в индекс акций Мосбиржи с наиболее высокими

доходностями и 10 % акций включены в индекс акций Мосбиржи с наихудшими результатами инвестирования в прошлом¹. Период формирования портфеля – период (J) месяцев отслеживания прошлой доходности и равен 3, 6, 9 и 12 месяцев.

Проранжированные акции при перебалансировке портфеля включались нами с равными весами для расчета доходности по портфелю. В таблице 18 показаны средние результаты инвестирования по арбитражной стратегии с нулевыми издержками «победителей» и «проигравших» по 16 вариантам формирования и удержания портфеля с 4 вариантами заданного периода J и 4 варианта заданного периода K.

Результаты формирования портфеля представлены в таблице 18: среднемесячные избыточные доходности за вычетом безрисковой ставки портфелей «победителей»; «проигравших»; «победителей-проигравших» (арбитражной стратегии) по 16 стратегиям на протяжении исследуемого периода с 1 января 2012 по 30 июня 2021 года.

Таблица 18 – Портфель «победителей-проигравших» по 16 стратегиям на протяжении исследуемого периода с 1 января 2012 года по 30 июня 2021 года

Период инвестирования в месяцах (K)	Период отслеживания в месяцах (J)			
	3	6	9	12
3 победителей	0,0289	0,0264	0,0186	0,0162
3 проигравших	0,0054	0,0132	0,0259	0,0483
3 победителей-проигравших	0,0235	0,0132	0,0073	0,0321-
t-статистика	1,13	2,33	2,72	3,55
6 победителей	0,0258	0,0198	0,0156	(0,0208)
6 проигравших	0,0147	0,0181	(0,0115)	(0,0116)
6 победителей-проигравших	0,0111	0,0070	0,0041	(0,0092)
t-статистика	2,46	3,11	3,76	3,36
9 победителей	0,0117	0,0086	0,0079	0,0065

¹ Среди 44 акций, включенных в индекс Мосбиржи, в портфели Winner и Loser включены по 4 акции.

Период инвестирования в месяцах (К)	Период отслеживания в месяцах (J)			
	3	6	9	12
9 проигравших	0,0168	0,0181	0,0212	0,0207
9 победителей-проигравших	0,0051-	0,0095-	0,0133-	0,0142-
t-статистика	3,06	3,81	3,49	2,87
12 победителей	0,0108	0,0084	0,0075	0,0070
12 проигравших	0,0207	0,0230	0,0232	0,0184
12 победителей-проигравших	(0,0990)	(0,0146)	(0,0157)	(0,0114)
t-статистика	3,74	3,40	2,95	2,23

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019.

При рассмотрении 16 возможных вариантов формирования портфеля («победителей» и «проигравших») (J) и удержания позиции (K) результаты показывают, что на российском рынке акций присутствует краткосрочный «влияние-моментум» (3-3), подтверждением чего является статистически значимая избыточная месячная доходность (премия над безрисковой ставкой) на уровне 0,05 с t-статистикой 1,13.

Более длительное удержание портфеля победителей (увеличение K) хоть и порождает для инвестора на 6-ти месяцах положительную месячную доходность 1,32 %, но результат не такой устойчивый, как при инвестировании в трехмесячный портфель. Более длительное удержание портфеля победителей (когда K = 9 или 12 месяцев) порождает отрицательную доходность портфелей. Исходя из этого, инвестор не может получить прибыль и при более длительном отрезке формирования набора победителей, все последующие строки таблицы 17 демонстрируют отрицательную избыточную доходность.

Следовательно, из двух портфельных стратегий: «моментум» (следование за трендом) и «против тренда», стратегия «против тренда» приносит большую дополнительную доходность в долгосрочном периоде, чем в случае инвестирования в течение 9 и 12 месяцев.

Данный результат согласуется с результатами фрактального анализа, в рамках которого рыночный ценовой ряд меняет тренды в зависимости от реакции краткосрочных и долгосрочных инвесторов, что можно также увидеть в исследовании Шиллера Р. [161].

Кроме того, в настоящем исследовании также использовалась «моментум»-стратегия с пропуском одного месяца между периодами форматирования и инвестирования, чтобы проверить, соответствуют ли результаты эффекту месяца или согласуются с поведением краткосрочного и долгосрочного инвестора в результате фрактального анализа.

На рисунке 33 показана методология формирования и инвестирования портфеля 3-1-3, т.е. с пропуском одного месяца, которая используется в данном исследовании.

Результаты показывают, что удержание портфеля победителей на 6 месяцев и больше с пропуском в 1 месяц порождает потери в инвестировании.

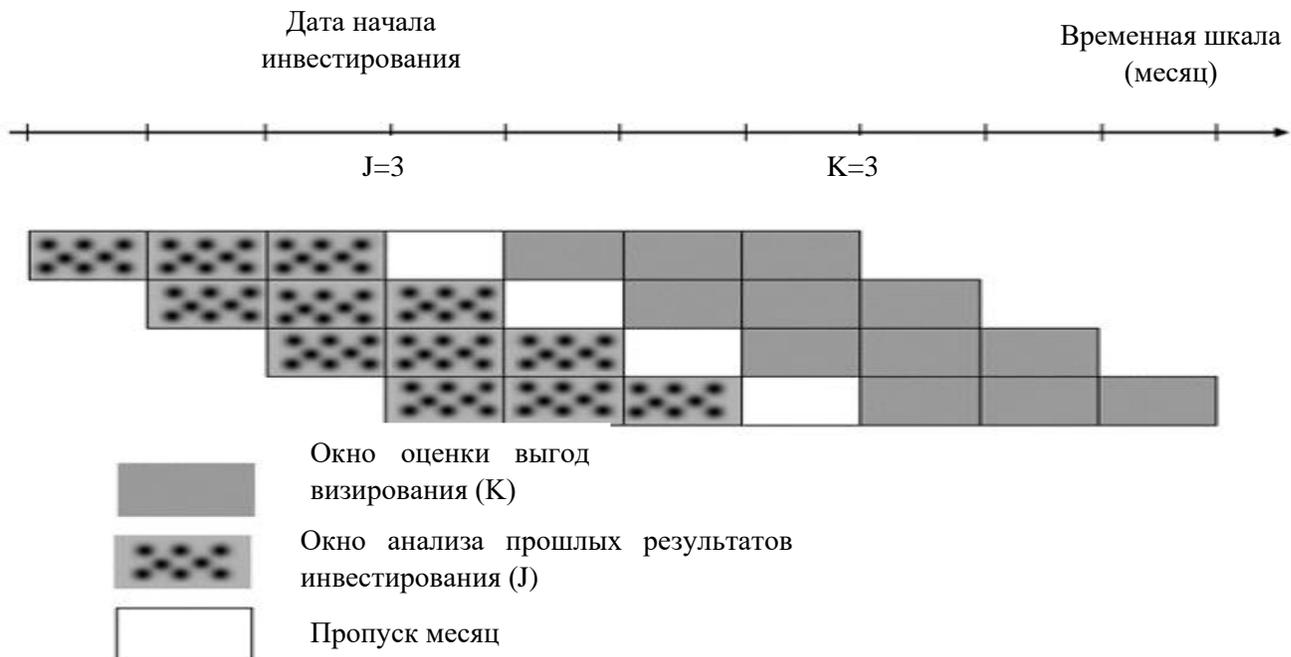


Рисунок 33 – Дизайн портфеля 3-1-3 «моментум»-стратегии, который использован в настоящем исследовании

Источник: подготовлен на основе исследования Тепловой Т.В. и Миковой Е.С. [41].

Формирования портфеля представлены в таблице 19, при этом временной интервал между инвестированием составляет один месяц. Среднемесячные избыточные доходности портфелей «победителей», «проигравших» и «победителей-проигравших» по 16 стратегиям с временным интервалом в один месяц проанализированы с 1 января 2012 года по 30 июня 2021 года.

Результаты таблицы 19 подтверждают, что на российском фондовом рынке присутствует краткосрочное «влияние-моментум» (3-1-3), результатом чего является статистически значимая избыточная месячная доходность (премия над безрисковой ставкой) на уровне 0,05 с t-статистикой 2,61.

Таблица 19 – Портфель «победителей-проигравших» по 16 стратегиям с пропуском в один месяц на докризисном периоде с 1 января 2012 года по 30 июня 2021 года

Период инвестирования в месяцах (К)	Период отслеживания в месяцах (J)			
	3	6	9	12
3 победителей	0,0184	0,0130	0,0154	0,0133-
3 проигравших	0,0067	0,0192-	0,0092-	0,0256-
3 победителей-проигравших	0,0117	0,0062-	0,0062	0,0389-
t-статистика	2,61	3,16	3,36	4,00
6 победителей	0,0079	0,0090-	0,0123-	0,0161-
6 проигравших	0,0147-	0,0170-	0,0185-	0,0143-
6 победителей-проигравших	0,0068-	0,026-	0,0308-	0,0304-
t-статистика	3,37	3,61	4,01	3,54
9 победителей	0,0058	0,0128	0,0109	0,0085
9 проигравших	0,0135-	0,0130	0,0173-	0,0166-
9 победителей-проигравших	0,0051-	0,0002-	0,0064-	0,0081-
t-статистика	3,85	4,09	3,67	3,04
12 победителей	0,0196-	0,0012	0,0084	0,0130-
12 проигравших	0,0149-	0,0179-	0,0169-	0,0154
12 победителей-проигравших	0,0047-	0,0167-	0,0085-	0,0024-

Период инвестирования в месяцах (К)	Период отслеживания в месяцах (J)			
	3	6	9	12
t-статистика	4,28	3,65	3,09	2,31

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019.

Инвестор не сможет получить прибыль, и с более длительным периодом формирования выигрышного портфеля все последующие строки в таблице 19 показывают отрицательную скользящую доходность. На более длительном отрезке формирования набора «победителей» все последующие строки таблицы демонстрируют отрицательную избыточную доходность.

Данный результат согласуется с результатами фрактального анализа, в рамках которого рыночный ценовой ряд меняет тренды в зависимости от реакции краткосрочных и долгосрочных инвесторов, что можно также увидеть в исследованиях Шиллера Р. Дж. [161], Семенковой Е.В. [39] и Аль Саади В. [48].

С целью создания актуальной модели торговли на российском фондовом рынке настоящее исследование предлагает синтез двух методов:

- для долгосрочных инвесторов – использование стратегии «против тренда»;
- для краткосрочных инвесторов – «моментум»-стратегия, т.е. инвестирование по тренду.

Исследование позволяет сделать вывод об изменении инвестиционного горизонта между «спекулятивными стратегиями по тренду» и «инвестиционными стратегиями против тренда» в условиях волатильности рынка с высокой степенью неопределенности. На российском рынке акций стратегия позволяет получить положительную доходность в относительно более короткий временной горизонт (менее чем один год), тогда как на менее волатильных и рискованных рынках западных стран и США она приносит положительную доходность в интервале между 1 до 3 года.

Таким образом, использование простых портфелей «моментум» и «против тренда» не дает гарантированной дополнительной доходности. Поэтому в настоящем исследовании мы предлагаем объединить простые портфели «моментум» и «против

тренда» со стратегией хеджирования с использованием деривативов в соответствии с результатами фрактального анализа для снижения инвестиционных рисков инвестирования на российском рынке акций¹.

В зависимости от вышеизложенного в настоящем исследовании была разработана стратегия хеджирования для повышения вероятности желаемых финансовых результатов. Долгосрочные инвесторы хеджируют инвестиционные позиции, если есть необходимость защитить себя от потенциально отрицательной доходности базовых инвестиций. Негативного результата невозможно полностью избежать, но эффективное хеджирование может снизить серьезность воздействия. Инвестиционная стратегия включает деривативы, которыми владеют долгосрочные инвесторы, и использует фрактальный анализ, чтобы предусмотреть неизбежное изменение ликвидности или настроений. Когда доходность рынка падает ниже порога вынужденных продаж, открывается позиция хеджирования. Такая последовательность событий запускает реализацию стратегии хеджирования путем открытия позиции с опционом на продажу.

Построение этой инвестиционной стратегии направлено на минимизацию риска получить убыток по портфелям «моментум» и «против тренда».

Стратегии хеджирования используются вместе с «моментум» и «против тренда» стратегиями, чтобы уменьшить влияние рыночного риска, присутствующего в инвестициях. Стратегии хеджирования защищают стоимость портфелей инвесторов от нестабильных и неопределенных рыночных условий. Настоящее исследование предлагает использовать деривативы, чтобы ограничить убытки, вызванные нестабильными рыночными условиями.

Посредством деривативов инвесторы используют своего рода страхование инвестиционных портфелей, но такие операции не являются

¹ Результаты портфелей «моментум» и «против тренда», изученных в текущем исследовании, еще нуждаются в будущих исследованиях, чтобы проверить их достоверность, поскольку исследовательская выборка не включала 30 наблюдений из-за относительно короткого временного горизонта опубликованных данных.

бесплатными (Аль Саади В. [14]).

Когда все инвесторы активно вовлечены в рынок с разными временными горизонтами, возникает богатая фрактальная структура внутри рынка. Эта среда оптимизирует ликвидность и стабильность цен. Однако, когда краткосрочные и долгосрочные инвесторы сходятся во мнении относительно справедливой стоимости акций, рынок теряет ликвидность, что приводит к его серьезной дестабилизации (Аль Саади В. [16; 17]).

В текущем исследовании порог вынужденных продаж был установлен с доходностью менее 4 % за три периода на горизонте инвестора. Когда доходность индекса акций Мосбиржи ниже 4 %, это указывает на начало хаотичного поведения доходности. Таким образом, чем дольше рыночная доходность опускается ниже порога вынужденных продаж, тем больше усиливается коллективное мышление инвесторов, и рынок становится более неликвидным.

Рисунок 34 показывает доходность индекса акций Мосбиржи с 1 октября 2019 года по 24 сентября 2020 года и соответствующий порог вынужденных продаж в том же временном масштабе. При превышении порога вынужденных продаж 4 % реализуется стратегия хеджирования X1. Стрелка указывает начало реализации опции.

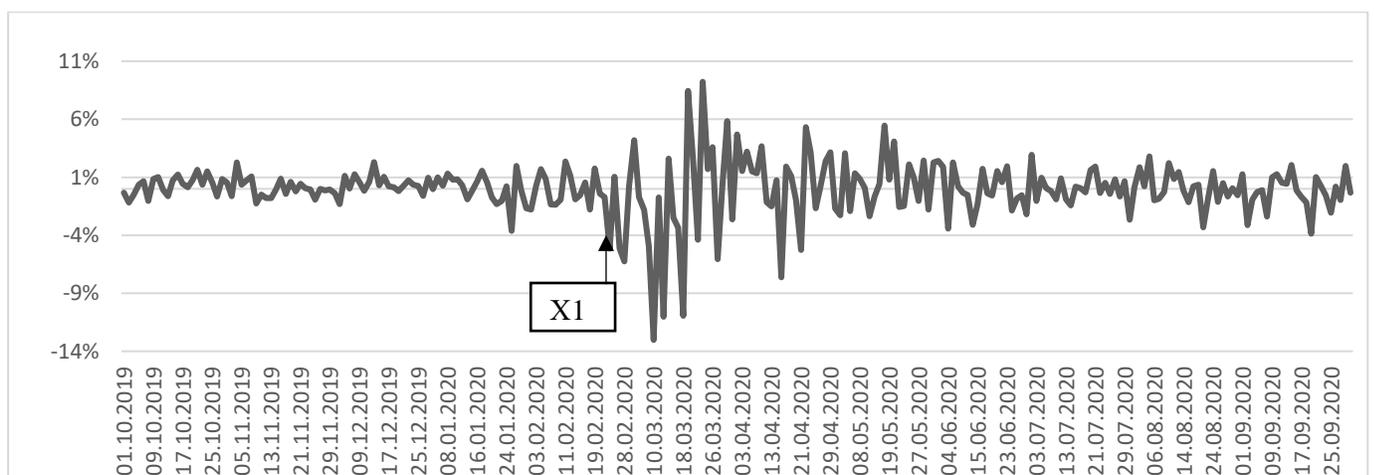


Рисунок 34 – Применение стратегии хеджирования к индексу акций Мосбиржи с 1 октября 2019 года по 24 сентября 2020 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019.

Ограничивая риск ухудшения инвестиционной стратегии, инвесторы будут стремиться компенсировать убытки по длинным позициям (хеджируемой позиции), покупая и удерживая пут-опционы между нарушениями, чтобы получить прибыль от инвестиций. Успех инвестиционной стратегии определяется соотношением между длинной позицией и ценой опциона в заданный промежуток времени. Цена пут-опциона обычно будет снижаться по мере роста цены базового актива и наоборот (Аббас, Г. и Аль Саади В. [58]). Таким образом, если на Московской бирже начнется кризис, высокая волатильность рыночных цен приведет к росту цены опциона на продажу и заставит инвесторов искать выгодные торговые стратегии.

Как только порог вынужденных продаж будет нарушен, возможны неминуемо большие движения цены индекса, но инвесторы не знают, в каком направлении это движение будет происходить.

Порог вынужденных продаж указывает на реализацию стратегии хеджирования путем покупки пут-опциона, что ограничивает риск ухудшения ситуации для инвесторов, предоставляя опцион (но не обязательство) продать акции по цене исполнения. Когда указывается нарушение, стратегия хеджирования сталкивается с одним из двух сценариев. Когда срок действия опциона на продажу истечет, цена акции будет либо ниже, либо выше цены исполнения. Если цена акции ниже цены «страйк» пут-опциона, то инвесторы используют данный пут-опцион. Другой сценарий заключается в том, что цена акции вырастет выше цены исполнения, когда пут-опцион достигает срока погашения. В этом сценарии инвесторы также имеют право исполнить пут-опцион, но предпочтут этого не делать. В этом случае инвесторы сохраняют длинную позицию по акциям и понесут убытки только из-за уплаты премии за покупку пут-опциона.

На рисунке 35 показана доходность индекса Московской биржи с 1 октября 2020 года по 10 июля 2021 года.

Когда доходность индекса акций Мосбиржи превышает порог вынужденных продаж, реализуются стратегии хеджирования (X1 и X2). Стрелки указывают даты

начала реализации опциона, но ни один из этих пут-опционов не будет исполнен, поскольку страйк опциона ниже цены индекса, т.е. пут-опцион продаст индекс по страйковой цене, как показано на рисунке 35.

У инвесторов есть оптимальный сценарий, когда они приобрели пут-опционы, и к моменту погашения цена индекса выросла на значительный процент выше цены исполнения. Этого достаточно, чтобы компенсировать надбавку, а в некоторых случаях достаточно, чтобы получить значительную прибыль. Затем инвесторы повторяют эту стратегию в течение определенного срока, чтобы выяснить, какой будет дневная кумулятивная доходность, сравнивая эффективность стратегии с показателями индекса.

Важным компонентом для обеспечения точной реализации стратегии является время между удержанием инвестиционного портфеля (длинной позицией) и внедрением индикатора порога вынужденных продаж на длинной позиции с последующим переходом на хеджирование.

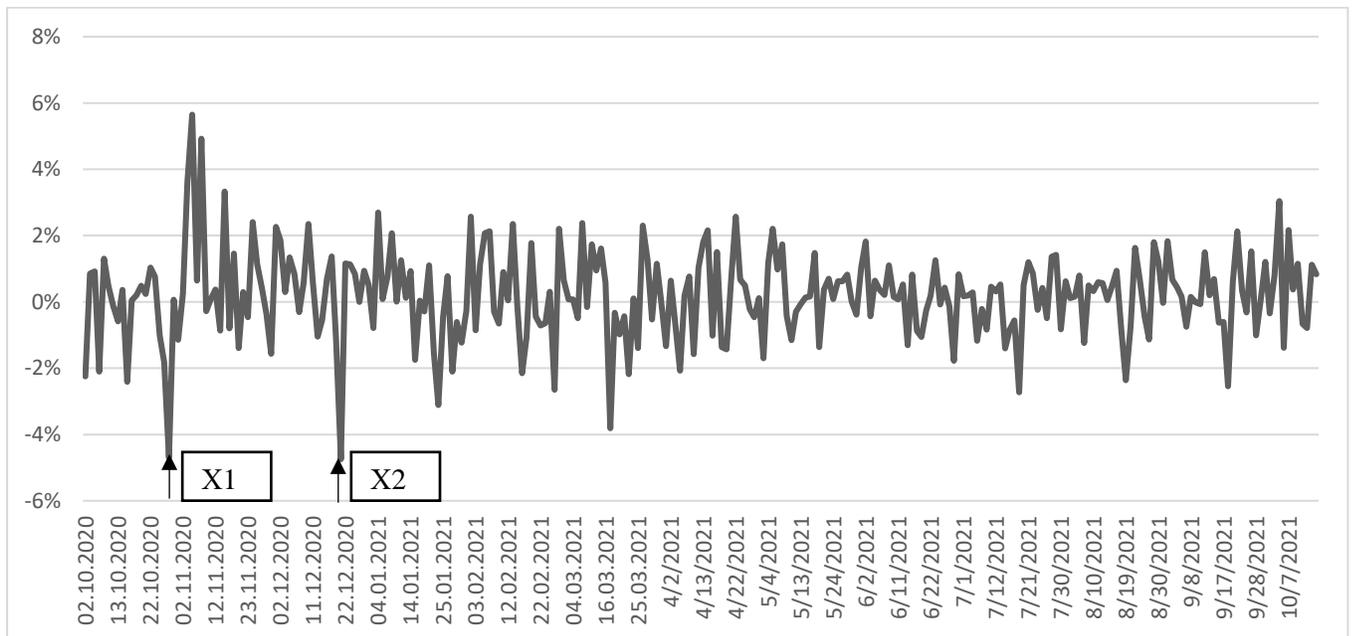


Рисунок 35 – Применение стратегии хеджирования к индексу акций Мосбиржи с 1 октября 2020 года по 10 июля 2021 года

Источник: расчеты автора на основе материалов Московской биржи, Excel 2019.

Выводы по главе 3

Изменение инвестиционного горизонта в процессе инвестирования играет важную роль в реализации инвестиционной стратегии на российском рынке акций. Наличие операторов рынка с разным инвестиционным горизонтом способствует его стабильности, так как такой рынок обладает высокой ликвидностью, которая генерируется всякий раз, когда два инвестора имеют разные взгляды на стоимость ценной бумаги.

Нарушение фрактальной структуры как для краткосрочного, так и для долгосрочного инвестора на российском рынке акций приводит к потере ликвидности рынка и, следовательно, к финансовому кризису. Результаты эмпирического анализа движения цен акций российских компаний, входящих в индекс акций Мосбиржи в период мирового финансово-банковского кризиса (2007–2008 гг.), в период экономической рецессии после присоединения Крыма и во время экономической рецессии в результате распространения коронавируса, убедительно доказывают, что, когда ежедневные доходности падают ниже лимита 0,4, для долгосрочного инвестора этого достаточно, чтобы начать продавать. Это приводит к самовоспроизводящейся спирали принудительных продаж как краткосрочными, так и долгосрочными инвесторами. Обратить вспять дестабилизирующий эффект от принудительных продаж долгосрочных инвесторов и вызвать движение цены на акции может поступление новой позитивной информации.

В стандартных рыночных условиях взаимодействие краткосрочных и долгосрочных инвесторов обеспечивает стабильность российского рынка акций: долгосрочные инвесторы покупают в результате принудительных продаж краткосрочных инвесторов. Исходя из этого, можно утверждать, что на российском рынке акций целесообразно увеличить долю долгосрочных инвесторов – институциональных инвесторов, обладающих достаточным опытом и платежеспособностью, чтобы противостоять экстремальным рыночным условиям.

На основе эмпирического исследования рекомендуется краткосрочным инвесторам (ежедневные и еженедельные инвесторы, высокочастотная торговля) использовать стратегию «моментум», а долгосрочным инвесторам (ежемесячные инвесторы, низкочастотная торговля) использовать стратегию «против тренда». Центральному Банку России целесообразно обратить внимание на ситуацию, когда реакции краткосрочного инвестора и долгосрочного инвестора совпадают, и ежедневные доходности падают ниже лимита 0,4, для принятия мер по предотвращению потери ликвидности на рынке.

На высоковолатильном российском рынке акций предлагается реализация стратегии хеджирования с использованием пут-опциона и фрактального анализа для минимизации рисков «моментум» и «против тренда» портфелей.

Заключение

В настоящем исследовании был проверен анализ механизма инвестирования на российском рынке акций в парадигме трех базовых теорий: теории эффективности рынка, теории фрактального рынка и теории «шумовой торговли». В ходе исследования были уточнены их определения:

– эффективный рынок определяется как рынок, на котором цены акций колеблются непредвзято вокруг истинной стоимости акций, согласно поступающей на рынок информации;

– «шумовая торговля» определяется как торговля, при которой инвесторы принимают решения о покупке и продаже акций на основе слухов и личных мнений, которые не связаны с инвестиционной стоимостью ценной бумаги, определяемой финансовыми аналитиками;

– фрактальный рынок определяется как рынок, который состоит из множества инвесторов с разными инвестиционными горизонтами, набором информации, который важен для принятия инвестиционного решения каждым инвестором, и поэтому цена на таком рынке формируется под воздействием выводов результатов фундаментального анализа и эмоциональных предпочтений различных групп инвесторов.

В ходе проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1) Выявлено, что ряд исследований показал, что большинство рынков акций не достигают эффективности даже в слабой форме и рассматриваются как рынки, на которых инвесторы имеют возможность получить дополнительную прибыль, но инвестирование на них сопряжено с высоким риском. Показано, что динамика будущих цен акций на российском рынке зависит от их прошлых изменений. Сделан вывод, что поведение инвесторов оказывает влияние на механизмы инвестирования на российском рынке акций.

2) В диссертационной работе показано, что неэффективные колебания цен на рынках акций можно объяснить в соответствии с теориями фрактального рынка или «шумовой торговли». Таким образом, инвестор на этих рынках может получить дополнительную доходность, не подвергаясь высокому риску. В рамках теории фрактального рынка последний состоит из множества инвесторов с разными инвестиционными предпочтениями и набором информации, важной для каждого инвестиционного прогноза и который различается в зависимости от горизонта инвестора. Поведение иррациональных инвесторов может быть фактором, вызывающим высокую волатильность цен и усиливающим неэффективность российского рынка акций. Изменения цен акций на российском рынке акций напрямую не связаны с макроэкономическими факторами, но скорее связаны с характером новостей, распространяемых после определенных событий («шумовой торговли») и реакцией инвесторов на эти новости.

3) Обоснована необходимость разделения факторов возникновения асимметрии российского рынка акций в результате поведенческих аномалий инвесторов и выявлены следующие эмпирические доказательства их существования: вероятность потери денег при случайном инвестировании больше, чем вероятность получения прибыли; наличие устойчивой связи между преобладанием спекулянтов и иррациональных инвесторов и неэффективностью фондового рынка и другие.

4) В данной диссертационной работе были выявлены основные факторы, влияющие на увеличение количества спекулятивных операций в связи с увеличением количества неквалифицированных инвесторов на российском рынке акций: динамика ставки по депозитам коммерческих банков, динамика темпов инфляции и инфляционные ожидания, налогообложение доходов по вкладам, введение новых механизмов инвестирования ИИС, поведенческий мотив – увеличение «аппетита» к риску.

5) Отмечается значимость рыночной ликвидности и неоднородной интерпретации информации инвесторами как определяющих факторов стабильности

российского рынка. Установлено, что фрактальная теория рынка способна объяснить модель инвестирования и представляет собой основу для построения эффективного механизма инвестирования на российском рынке акций; что и позволяет связать некоторые наблюдаемые ценовые характеристики на российском рынке акций.

6) Разработана фрактальная модель на российском рынке акций, которая позволяет создать адаптивные механизмы инвестирования механизмы инвестирования. Фрактальная модель понимает рынки, как состоящие из множества иррациональных инвесторов, которые торгуют на разных инвестиционных горизонтах. Если каждый человек может получать различную информацию в разное время, это приведет к зависимости и настойчивому (по тренду) или против тренда поведению в зависимости от временного горизонта инвестора.

7) Представлена количественная модель, которая объясняет движение цен на российском рынке акций в соответствии с гипотезой фрактального рынка:

$$R_t = r + \varepsilon_t + h_s(x) + h_l(x) + M(x), \quad (5)$$

и ограниченная версия модели без долгосрочного инвестора (модель 6)

$$R_t = r + h_s(x) + M(x) + \varepsilon_t, \quad (6)$$

Следуя моделям 5 и 6, принятым в диссертационной работе, причина стабильности ежедневной, еженедельной и ежемесячной доходностей на российском рынке акций была объяснена рациональным поведением инвесторов, нацеленных как на долгосрочные инвестиции, так и на краткосрочные.

8) Выявлено, что фрактальная структура российского рынка акций порождает своего рода устойчивость, благодаря которой в нормальных рыночных условиях различная интерпретация информации и поведение инвесторов на разных временных горизонтах сочетаются для обеспечения ликвидности рынка и упорядоченного движения цен. Но эта фрактальная структура также подразумевает определенный тип хрупкости. «Поломка», возникающая как уход долгосрочных инвесторов или изменение их поведения (например, сокращение инвестиционного горизонта), может привести к уменьшению этой ликвидности, вызывая панические продажи и связанные

с ними обвалы рынка, такому как резкое снижение индекса акций Мосбиржи в 2009 г. в разгар мирового финансового кризиса, после присоединения Крыма и в результате распространения коронавируса.

Предложен механизм инвестиционных стратегий, адекватных в условиях изменения механизмов инвестирования. На российском рынке акций выявлено, что, следуя стратегии «против тренда» инвестор должен выбирать инвестиционный горизонт 9 месяцев, тогда как на развитых рынках такие стратегии выявляются на более долгосрочных периодах наблюдения – от года до трех лет. По мере увеличения этого периода инвестирования портфель акций «проигравших» инвесторов начинает превосходить по доходности портфель «победителей». Чтобы преодолеть панические продажи и связанные с ними обвалы рынка, предложено реализовать стратегию хеджирования с использованием пут-опциона, опираясь на метод фрактального анализа для минимизации рисков стратегии тренду и против-тренда. Таким образом, когда происходит нарушение порога вынужденных продаж (равного в текущем исследовании 4 %), предлагается реализовать один из двух вариантов стратегии хеджирования.

В первом варианте, когда краткосрочные и долгосрочные инвесторы имеют схожие ожидания, рынок потеряет ликвидность, и начнется финансовый кризис, поэтому стратегия хеджирования защищает инвестора от крупных убытков. В рамках дальнейших исследований предлагается выяснить, следует ли применять эту стратегию к определенной группе акций или к различным классам активов, таким как золото.

Второй вариант, когда долгосрочный инвестор действует против краткосрочного инвестора, и рынок преодолевает ожидаемый кризис, поэтому инвесторы, заинтересованные как в краткосрочные и долгосрочные инвестиции получают прибыль от портфелей «моментум» и «против тренда».

С практической точки зрения, гипотеза фрактального рынка однозначно отражает решающую роль долгосрочных инвесторов в поддержании финансовой

стабильности, особенно необходимой российскому рынку в текущей ситуации. Стимулы и поведение различных типов инвесторов выделены как ключевые элементы, определяющие стабильность российского рынка акций как в нормальных условиях, так и во время стресса. Эффективное регулирование ценных бумаг является необходимым элементом для стимулирования и ограничения поведения всех типов инвесторов в рамках эффективно функционирующей финансовой системы. Расширение роли производных финансовых инструментов (деривативы) и использование их в отраслевых индексах и различных акциях сыграют положительную роль в снижении ценовой волатильности и повышении уверенности инвесторов в стабильной доходности рынка акций.

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 2 августа 2019 г. № 259-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 24 июля 2019 г. : одобрен Советом Федерации 26 июля 2019 г.]. // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_330652/ (дата обращения: 22.01.2022). – Текст: электронный.

2. О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 27 июля 2010 г. № 224-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 2 июля 2010 г. : одобрен Советом Федерации 14 июля 2010 г.] // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103037/ (дата обращения: 15.04.2022). – Текст: электронный.

3. О рынке ценных бумаг: Федер. закон от 22 апреля 1996 г. № 39-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 20 марта 1996 г. : одобрен Советом Федерации 11 апреля 1996 г.]. // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10148/ (дата обращения: 04.03.2022). – Текст: электронный.

4. О рынке ценных бумаг: Федер. закон от 28 декабря 2013 г. № 420-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 18 декабря 2013 г. : одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 г.]. // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156529/ (дата обращения: 06.05.2022). – Текст: электронный.

5. Об инвестиционных фондах: Федер. закон от 29 ноября 2001 г. № 156-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 11 октября 2001 г. : одобрен Советом Федерации 14 ноября 2001 г.]. // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34237/ (дата обращения: 22.01.2022). – Текст: электронный.

6. Об организованных торгах: Федер. закон от 21 ноября 2011 г. № 325-ФЗ (последняя ред.) : [принят Государственной Думой 2 ноября 2011 г. : одобрен Советом Федерации 9 ноября 2011 г.]. // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121888/ (дата обращения: 20.12.2021). – Текст: электронный.

Монографии и книги

7. Дворецкая, А. Е. Развитие рынков капитала в Российской Федерации как фактор интенсификации экономического роста / А. Е. Дворецкая ; А. Е. Дворецкая. – М. : АНХ при Правительстве Российской Федерации «Фак. экономических и социальных наук», 2007. – 294 с. Текст : непосредственный.

8. Теплова, Т. В. Инвестиции на рыночных неэффективностях и поведенческих искажениях / Т. В. Теплова, Е. С. Микова. – М. : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. – 404 с. – Текст : непосредственный.

9. Хоминич, И. П. Управление финансовыми рисками / И. П. Хоминич, А. П. Архипов и др. – М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2021. – 76 с. – Текст : непосредственный.

Научные доклады и статьи в периодических изданиях

10. Алехин, Б. И. Случайное блуждание цен на бирже / Б. И. Алехин – Текст : непосредственный // Фондовый Рынок. – 2004. – Т. 12. – № 14. – С. 12–14.

11. Алифанова, Е. Об эффективности российского фондового рынка / Е. Алифанова – Текст : непосредственный // Рынок ценных бумаг. – 2008. – № 1. – С. 65–69.

12. Аль Саади, В. Волатильность цен акций на бирже и стадное поведение / В. Аль Саади. – Текст : электронный // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 8. – С. 208–212.

13. Аль Саади, В. Влияние уровня инфляции на ежемесячный доход Российского финансового рынка / В. Аль Саади. – Текст : непосредственный // XXXII Международные Плехановские чтения 16 апр. 2019 г. : сб. ст. аспирантов и молодых. – Москва : РЭУ им. Плеханова, 2019. – С. 148–152.

14. Аль Саади, В. Оптимизация портфеля акций в условиях риска пандемийного периода COVID-19 / Аль Саади В. – Текст : непосредственный // Риски финансовых рынков: угрозы и методы защиты: Материалы круглого стола - научной дискуссии в рамках Всероссийского фестиваля науки. 08 окт. 2021 г., – Москва : «КОНВЕРТ», 2021. – С. 12–17.

15. Аль Саади, В. Оценка влияние уровня инфляции на ежемесячную доходность российского фондового рынка / В. Аль Саади, Е. В. Семенкова. – Текст : непосредственный // Финансовый менеджмент. – 2019. – № 6. – С.72-84.

16. Аль Саади, В. Тестирование поведения случайных блужданий на финансовом рынке Кувейта / В. Аль Саади. – Текст : непосредственный // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2019. – Т. 1. – № 25. – С. 43-53.

17. Аль Саади, В. Финансовые кризисы и их влияние на эффективность рынка акций на Московской бирже / В. Аль Саади. – Текст : непосредственный // Финансы, деньги, инвестиции. – 2020. – № 4. – С. 32–38.

18. Аль Саади, В. Экономическая рецессия в результате распространения коронавируса и ее влияние на эффективность рынка акций на московской бирже / В. Аль Саади. – Текст : непосредственный // Современные финансовые рынки в условиях новой экономики : материалы междунар. науч.-практ. конференции. 28 янв. 2021 г. – Москва : «КОНВЕРТ», 2021. – С. 43–48.

19. Бадшах, И. У. Распространение волатильности от индекса страха на

развитые и развивающиеся рынки / И. У. Бадшах // Финансы и торговля развивающихся рынков. – 2018. – Т. 54. – № 1. – С. 27-40.

20. Барон, М. Кредитная экспансия и забытый риск краха / М. Барон, В. Сюн // Журнал экономики. – 2017. – Т. 132. – № 2. – С. 713–764.

21. Бенарци, С. Изменения дивидендов сигнализируют о будущем или прошлом / С. Бенарци. – Текст : непосредственный // Журнал финансов. – 1997. – № 52. – С. 1007–1034.

22. Буклемишев, О. В. Анализ информационной эффективности российского фондового рынка / О. В. Буклемишев, М. С. Малютина – Текст : непосредственный // Экономика и математические методы. – 1998. – Т. 34. – № 3. – С. 77–90.

23. Буренин, А. Н. О неизбежности экономических кризисов в современной развитой рыночной экономике / А. Н. Буренин – Текст : непосредственный // Экономическая политика. – 2017. – Т. 12, № 5. – С. 8–21.

24. Галанов, В. А. Фондовый рынок и инновационное развитие экономики / В. А. Галанов – Текст : непосредственный // Финансы, деньги, инвестиции. – 2011. Т. 1 – № 37. – С. 20-22.

25. Дарушин, И. А. Оценка эффективности финансового рынка России непараметрическим методом / И. А. Дарушин, Н. А. Львова. – Текст : непосредственный // Финансы и кредит. – 2014. – Т. 48. – № 624. – С. 14–24.

26. Дворецкая, А. Е. Структурные финансовые продукты: преимущества и риски / А. Е. Дворецкая – Текст : непосредственный // Экономическая теория и практика: современные приоритеты : Материалы межвузовской научно-методической конференции. Май 2021, Москва, 14–15 мая 2021 года. – Москва: Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2021. – С. 56-70.

27. Жукова, Т. В. Современные тренды глобальных финансов в новом контуре финансовых рисков / Т. В. Жукова – Текст : непосредственный // Банковские услуги. – 2022. – № 10. – С. 9-17.

28. Коджаарслан, Б. Асимметричный перенос между ценами на нефть и ценами

на акции компаний, занимающихся экологически чистой энергией: новые данные нелинейного анализа / Б. Коджаарслан, У. Сойтас. – Текст : непосредственный // Энергетические отчеты. – 2019. – № 5. – С. 117–125.

29. Криничанский, К. В. Взаимосвязь финансового развития и экономического роста: проблема нелинейности / К. В. Криничанский – Текст : непосредственный // Финансы и кредит. – 2022. – Т. 28. – № 6(822). – С. 1212-1233.

30. Ломакин, Д. И. Раскрытие рисков и девиантное поведение подростков / Д. И. Ломакин, А. А. Корнеев, А. В. Курган, Р. И. Мачинская. – Текст : непосредственный // Российский журнал когнитивных наук. – 2018. – Т. 5. – № 4. – С. 4–14.

31. Миркин, Я. М. Массовое поведение розничных инвесторов / Я. М. Миркин, С. А. Хестанов, А. О. Андрющенко, А. Д. Волкова. – Текст : непосредственный // Вестник Финансового университета. – 2015. – № 3. – С. 100–106.

32. Некрасова, И. В. Определение степени эффективности российского фондового рынка на современном этапе функционирования / И. В. Некрасова. – Текст : непосредственный // Журнал экономического регулирования (Вопросы регулирования экономики). – 2010. – Т. 1. – № 2. – С. 5–15.

33. Омран, Ш. Анализ эффективности российского рынка акций / Ш. Омран. – Текст : непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2017. – Т. 6, № 6. – С. 90–95.

34. Ордов, К. В. Механизм влияния ценовой динамики на конкурентоспособность компаний / К. В. Ордов – Текст : непосредственный // Банковские услуги. – 2011. – № 5. – С. 28-31.

35. Подгорный, Б. Б. Институциональные инвесторы российского фондового рынка: габитус и практики / Б. Б. Подгорный. – Текст : непосредственный // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 8, № 9. – С. 82–101.

36. Подгорный, Б. Б. Профессиональные участники российского рынка акций: габитус и практики / Б. Б. Подгорный. – Текст : непосредственный // Современные исследования социальных проблем. – Т. 8. – № 6. – 2017. – С. 67–88.

37. Рубцов, Б. Б. Существует ли наднациональная система регулирования финансового рынка? / Б. Б. Рубцов – Текст : непосредственный // Финансы, деньги, инвестиции. – 2021. – Т. 3. – № 79. – С. 3-7.

38. Семенкова, Е. В. Аномалии на рынке IPO – повторение пройденного / Е. В. Семенкова. – Текст : непосредственный // Корпоративные финансы. – 2021. – Т. 1, № 1. – С. 3–11.

39. Семенкова, Е. В. Инвестиционный анализ: аномалии современного фондового рынка / Е. В. Семенкова, Н. Ю. Мазаев. – Текст : непосредственный // Финансы и кредит. – 2014. – Т. 43, № 619. – С. 2–9.

40. Семенкова, Е. В. Риски финансового рынка и проблемы финансовой индустрии / Е. В. Семенкова, А. А. Томашенко. – Текст : непосредственный // Финансовые стратегии и модели экономического роста России: проблемы и решения : сб. науч. ст. коллектива Финансового факультета, научно-педагогических работников и молодых ученых выпускающих кафедр Образовательно-научного центра «Экономика и финансы». – М. : АУДИТОР, 2016. – С. 380–386.

41. Теплова, Т. В. Размер компании-эмитента, торговая активность и ликвидность акций как детерминанты моментум-стратегии портфельного инвестирования. Часть 1 / Т. В. Теплова, Е. С. Микова. – Текст : непосредственный // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. – 2014. – Т. 14, вып. 2. – С. 14–23.

42. Уоттс, Р. Информационное содержание дивидендов / Р. Уоттс. – Текст : непосредственный // Журнал бизнеса. – 1973. – № 46. – С. 191–211.

Диссертации и авторефераты

43. Барилко, А. Л. Эффективность фондового рынка и ее роль в обеспечении экономического роста : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит» / Барилко Андрей Леонидович. – [место защиты : Ростов государственный университет]. – Ростов н/Д., 2001. – 172 с. – Текст : непосредственный.

44. Омран, Ш. Оценка эффективности и волатильности рынка акций в Российской Федерации : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит» / Шади Омран [место защиты : Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова]. – М., 2021. – 140 с. – Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы

45. Сайт Финам // Данные по событиям и рынки акции "TCS". – URL: https://www.finam.ru/quote/moex-akcii/gdr-tcs-group-holding-ord-shs_tcs/ (дата обращения: 30.04.2022). – Текст: электронный.

46. Сайт Финам // Данные по событиям и рынки акции "Интер РАО". – URL: <https://www.finam.ru/international/imdaily/akcii-inter-rao-nedividendnye-no-perspektivnye-20210405-132423/> (дата обращения: 30.04.2022). – Текст: электронный.

47. Сайт Финам // Данные по событиям и рынки акции "Яндекса". – URL: <https://www.finam.ru/quote/moex-akcii/pllc-yandex-n-v/> (дата обращения: 30.04.2022). – Текст: электронный.

48. Аль Саади, В. Актуальный подход к управлению портфелем ценных бумаг в условиях кризиса / В. Аль Саади. // Финансовые рынки и банки. – 2021. – № 1. – С. 37-41. – URL: http://www.finmarketbank.ru/archive/?ELEMENT_ID=28675 (дата обращения: 10.06.2022). – Текст : электронный.

49. Аль Саади, В. Выбор модели инвестиционного анализа на базе актуальных информационных структур российского рынка акций / Е. В. Семенкова, В. Аль Саади. // Финансовый менеджмент. – 2022. – № 1. С. 93-102. –URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48257806> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст : электронный.

50. Банк России // Данные по инфляции. – URL: <https://xn----ctbjnaatncev9av3a8f8bxn--p1ai/%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8B-> (дата обращения: 02.10.2020). – Текст: электронный.

51. Банк России // Данные по процентным ставкам. – URL: https://www.cbr.ru/hd_base/KeyRate/ (дата обращения: 02.10.2020). – Текст:

электронный.

52. Медведева, Л. Н. Устойчивое развитие регионов через обеспечение инновационной политики и повышение инвестиционного потенциала / Л. Н. Медведева. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-regionov-cherez-obespechenie-innovatsionnoy-politiki-i-povyshenie-investitsionnogo-potentsiala/viewer>. (дата обращения: 16.02.2022). – Текст: электронный.

53. МосБиржа сайт // Новости и пресс-релизы. – URL: <https://www.moex.com/ru/index/IMOEX/archive/?from=2012-01-01&till=2022-05-23&sort=TRADEDATE&order=desc> (дата обращения: 02.05.2022). – Текст: электронный.

54. МосБиржа сайт факты и цифры // Факты и цифры. – URL: <https://www.moex.com/ru/factsheet> (дата обращения: 12.05.2022). – Текст: электронный.

55. МосБиржи сайт архив значений // Бюллетени фондовых индексов. – URL: <https://www.moex.com/ru/factsheet/history> (дата обращения: 25.11.2021). – Текст: электронный.

56. МосБиржи сайт голубых фишек // Новости и пресс-релиз. – URL: <https://www.moex.com/ru/index/MOEXBC> (дата обращения: 22.05.2022). – Текст: электронный.

57. Сайт бкс-экспресс // информационно-аналитический. – URL: <https://bcs-express.ru/kotirovki-i-grafiki> (дата обращение: 18.05.2022). – Текст: электронный.

Печатные издания на иностранных языках

58. Abbas, G. Prices Volatility and Hedging Strategy: Evidence of The Green Stock in Moscow Exchange / G. Abbas, W. Al Saady. – Текст : непосредственный // Современные финансовые рынки в условиях новой экономики : материалы 2-й Международной межвузовской науч.-практ. конф. 17 февр. 2022 г. – Москва: РЭУ им. Г. В. Плеханова, – 2022. – С. 331–338.

59. Abbas, G. Testing Random Walk Behavior in the Damascus Securities Exchange

/ G. Abbas. – Текст : непосредственный // International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences. – 2014. – Vol. 4, No. 4. – P. 317–325.

60. Admati, A. R. Does it all add up? Benchmarks and the Compensation of Active Portfolio Managers / A. R. Admati, P. Pfleiderer. – Текст : непосредственный // The Journal of Business. – 1997. – Vol. 70, No. 3. – P. 323–350.

61. Al Saady, W. Analysis the Role of Gold in Different Conditions of the Russian Financial Market / N. H. Haidar, W. Al Saady, M.A. Ibrahim, I.A. Batueva // Science Education Practice, International University Science. – Toronto, 2021. – P. 10–15. – Текст : непосредственный.

62. Al Saady, W. Influence of New Factors on the Russian Stock Market / E. V. Semenkov, A. I. Mustafa, K. E. Kalinkina, W. Al Saady. – Текст : непосредственный // International Conference «Science and Innovations 2021: Development Directions and Priorities». Reports in English. Part 1. – Melbourne, 2021. – P. 8–18.

63. Al Saady, W. State Fiscal Policy in Recession and Identification of Key Problems / W. Al Saady, M. A. Ibrahim. – Текст : непосредственный // Scientific Research of the SCO Countries: Synergy and Integration. – Beijing, 2019. – P. 17–20.

64. Al Saady, W. Weak-form price efficiency of Arabian financial markets in Asia / W. Al Saady // Higher Institute of Business Administration. – Damascus, 2017. – 102 p. – Текст : непосредственный.

65. Alexakis, C. Tests for Sectorial Market Efficiency of the Dynamics in Moscow Exchange / C. Alexakis, T. Ignatova, A. Polyanin. – Текст : непосредственный // Espacios. – 2019. – Vol. 40, No. 10. – P. 12–17.

66. Alvarez-Ramirez, J. Multifractal Hurst Analysis of Crude Oil Prices / J. Alvarez-Ramirez, M. Cisneros, C. Ibarra-Valdez, A. Soriano. – Текст : непосредственный // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2002. – Vol. 1, No. 313 (3-4). – P. 651-670.

67. Andersen, T. G. Intraday Periodicity and Volatility Persistence in Financial Markets / T. G. Andersen, T. Bollerslev. – Текст : непосредственный // Journal of

Empirical Finance. – 1997. – Vol. 4, No. 2-3. – P. 115–158.

68. Asaad, Z. Testing the Efficiency of Iraq Stock Exchange for Period (2010–2014) An empirical Study / Z. Asaad, B. Marane, A. Omer. – Текст : непосредственный // Journal of University of Duhok. – 2014. – P. 57–80.

69. Balcilar, M. What Drives Herding in Oil-Rich, Developing Stock Markets? Relative Roles of Own Volatility and Global Factors / M. Balcilar, D. Rıza, H. Shawkat. – Текст : непосредственный // The North American Journal of Economics and Finance. – 2014. – Vol. 29. – P. 418–440.

70. Ball, R. A retrospective / R. Ball, P. Brown, B. Brown. – Текст : непосредственный // The Accounting Review. – 2014. – Vol. 89, No. 1. – P. 1–26.

71. Barkoulas, J. T. Long Memory and Forecasting in Euroyen Deposit Rates / J. T. Barkoulas, C. F. Baum. – Текст : непосредственный // Financial Engineering and the Japanese Markets. – 1997. – Vol. 4, No. 3. – P. 189–201.

72. Barkoulas, J. T. Long Memory in the Greek Stock Market / J. T. Barkoulas, C. F. Baum, N. Travlos // Applied Financial Economics. – 2000. – Vol. 10, No. 2. – P. 177–184.

73. Barkoulas, J. T. Stochastic long memory in traded goods prices / J. T. Barkoulas, Ch. F. Baum, G. S. Oguz. – Текст : непосредственный // Applied Economics Letters. – 1998. – Vol. 5, No. 3. – P. 135–138.

74. Bikhchandani, S. A theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades / S. Bikhchandani, D. Hirshleifer, I. Welch. – Текст : непосредственный // Journal of Political Economy. – 1992. – Vol. 100, No. 5. – P. 992–1026.

75. Bikhchandani, S. Herd behavior in financial markets / S. Bikhchandani, S. Sharma. – Текст : непосредственный // IMF Staff papers. – 2000. – Vol. 47, No. 3. – P. 279–310.

76. Black, F. Noise / F. Black. – Текст : непосредственный // The Journal of Finance. – 1986. – Vol. 41, No. 3. – P. 528–543.

77. Blasco, N. Does Herding Affect Volatility? Implications for the Spanish Stock

Market / N. Blasco, P. Corredor, S. Ferreruela. – Текст : непосредственный // Quantitative Finance. – 2012. – Vol. 12, No. 2. – P. 311–327.

78. Bodie K. Essentials of Investments / K. Bodie, E. Marcus. – Текст : непосредственный // Times Minor Higher Education Group. – Chicago, 1995. – P. 20–55.

79. Booth, G. Price and Volatility Spillovers in Scandinavian Stock Markets / G. Booth, T. Martikainen, Y. T. – Текст : непосредственный // Journal of Banking & Finance. – 1997. – Vol. 21, No. 6. – P. 811–823.

80. Bouri, E. Bitcoin, Gold, and Commodities as Safe Havens for Stocks: New Insight Through Wavelet Analysis / E. Bouri, J. H. Shahzad, D. Roubaud, L. Kristoufek, B. Luceyю – Текст : непосредственный // The Quarterly Review of Economics and Finance. – 2020. – Vol. 77. – P. 156–164.

81. Brattsev, V. I. Russia's Fiscal Policy in the Context of Oil Price Volatility / V. I. Brattsev, M. A. Ibrahim, W. Al Saady, H. L. Kaadhim. – Текст : непосредственный // Jour Adv in Dynamical & Control Systems, USA, Kansas City. – 2019. – Vol. 11. – No. 09-Special Issueю – P. 1210– 1213.

82. Brunnermeier, M. K. Predatory Trading / M. K. Brunnermeier, L. H. Pedersen – Текст : непосредственный // The Journal of Finance. – 2005. – Vol. 60, No. 4. – P. 1825–1863.

83. Carss, K. J. Comprehensive Rare Variant Analysis Via Whole-Genome Sequencing to Determine The Molecular Pathology of Inherited Retinal Disease / K. J. Carss, G. Arno, M. Erwood, J. Stephens, A. Sanchis-Juan, S. Hull, K. Megy et al. – Текст : непосредственный // The American Journal of Human Genetics. – 2017. – Vol. 100, No. 1. – P. 75–90.

84. Chamley, C. Dynamic Speculative Attacks / C. Chamley – Текст : непосредственный // American Economic Review. – 2003. – Vol. 93, No. 3. – P. 603–621.

85. Chan, L. Value and Growth Investing: Review and Update / L. Chan, J. Lakonishok. – Текст : непосредственный // Financial Analysts Journal. – 2004. – Vol. 60, No. 1. – P. 71–86.

86. Cheung Y. A search for Long Memory in International Stock Market Returns / Y. Cheung, K. Lai. – Текст : непосредственный // Journal of International Money and Finance. – 1995. – Vol. 14, No. 4. – P. 597–615.

87. Cheung, C. Integration vs Segmentation in the Korean Stock Market / C. Cheung, J. Lee. – Текст : непосредственный // Journal of Business Finance & Accounting. – 1993. – Vol. 20, No. 2. – P. 267–273.

88. Cheung, Y. A fractional Cointegration Analysis of Purchasing Power Parity / Y. Cheung, K. S. Lai. – Текст : непосредственный // Journal of Business & Economic Statistics. – 1993. – Vol. 11, No. 1. – P. 103–112.

89. Cheung, Y. Lag Order and Critical Values of the Augmented Dickey – Fuller Test / Y. Cheung, K. Lai – Текст : непосредственный // Journal of Business & Economic Statistics. – 1995. – Vol. 13, No. 3. – p. 277-280.

90. Chordia, T. Momentum, Business Cycle, and Time-Varying Expected Returns / T. Chordia, S. Lakshmanan. – Текст : непосредственный // The Journal of Finance. – 2002. – Vol. 57, No. 2. –P. 985–1019.

91. Conrad, K. Recent Behaviour of Stock Market Prices in Germany and the Random Walk Hypothesis / K. Conrad, D. J. Jüttner. – Текст : непосредственный // Kyklos. – 1973. – Vol. 26, No. 3. – P. 576–599.

92. Cootner P. The Random Character of Stock Market Prices / P. Cootner. – London : London Risk Publications, 1964. – Текст : непосредственный.

93. Corazza, M. Multi-Fractality in Foreign Currency Markets / M. Corazza, T. Malliaris. – Текст : непосредственный // Multinational Finance Journal. – 2002. – Vol. 6, No. 2. – P. 65–98.

94. Corazzini, L. Herding, Social Preferences and Non-Conformity / L. Corazzini, B. Greiner. – Текст : непосредственный // Economics Letters. – 2007. – Vol. 97, No. 1. – P. 74–80.

95. Cowles A. Can Stock Market Forecasters Forecast? / A. Cowles. – Текст : непосредственный // Econometrica. – 1933. – Vol. 1. – P. 309–324.

96. Cowles A. Some a Posteriori Probability in Stock Market Action / A. Cowles, H. Jones. – Текст : непосредственный // *Econometrica*. – 1937. – Vol. 5, No. 3. – P. 280–294.

97. Cutler, D. M. What moves stock prices? / D. M. Cutler, J. M. Poterba, L. Summers. – Текст : непосредственный // *Journal of Portfolio Management* (Spring). – 1989. – P. 4–12.

98. De Long, J. B. Noise Trader Risk in Financial Markets / J. B. De Long, A. Shleifer, L. H., Summers, R. J. Waldmann. – Текст : непосредственный // *Journal of political Economy*. – 1990. – Vol. 98, No. 4. – P. 703–738.

99. De Long, J. B. Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation / J. B. De Long, A. Shleifer, L. H. Summers, R. J. Waldmann. – Текст : непосредственный // *The Journal of Finance*. – 1990. – Vol. 45, No. 2. – P. 379–395.

100. De Long, J. B. The Size and Incidence of the Losses From Noise Trading / J. B. De Long, A. Shleifer, L. H. Summers, R. J. Waldmann. – Текст : непосредственный // *The Journal of Finance*. – 1989. – Vol. 44, No. 3. – P. 681–696.

101. Devenow, A. Rational Herding in Financial Economics / A. Devenow, I. Welch. – Текст : непосредственный // *European Economic Review*. – 1996. – Vol. 40, No. 3-5. – P. 603-615.

102. Dorina, L. Testing Efficiency of the Stock Market in Emerging Economies / L. Dorina, U. Simina. – Текст : непосредственный // *The Journal of the Faculty of Economics-Economic Science Series*. – 2007. – Vol. 2. – P. 827–831.

103. Duan, J. A simple long-Memory Equilibrium Interest Rate Model / J. Duan, J. Kris. – Текст : непосредственный // *Economics Letters*. – 1996. – Vol. 53, No. 3. – P. 317–321.

104. Economou, M. Major Depression amid Financial Crisis in Greece: Will Unemployment Narrow Existing Gender Differences in the Prevalence of the Disorder in Greece? / M. Economou, E. Angelopoulos, L. E. Peppou, K. Souliotis, C. Stefanis. – Текст : непосредственный // *Psychiatry Research*. – 2016. – Vol. 242. – P. 260–261.

105. Elroy, D. A brief History of Market Efficiency / D. Elroy, M. Mussavian. –

Текст : непосредственный // *European Financial Management*. – 1998. – Vol. 4, No. 1. – P. 91–193.

106. Elwood, S. K. State-Space Estimation of Rational Bubbles in the Yen / Deutsche Mark Exchange Rate / S. K. Elwood, E. Ahmed, J. B. Rosser. – Текст : непосредственный // *Weltwirtschaftliches Archiv*. – 1999. – Vol. 135, No. 2. – P. 317–331.

107. Evans, M. Order Flow and Exchange Rate Dynamics / M. Evans, R. Lyons – Текст : непосредственный // *Journal of Political Economy*. – 2002. – Vol. 110, No. 1. – P. 170–180.

108. Fama, E. F. A Five-Factor Asset Pricing Model / E. F. Fama, K. R. French. – Текст : непосредственный // *Journal of Financial Economics*. – 2015. – Vol. 116, No. 1. – p. 1–22.

109. Fama, E. F. Efficient Capital Markets: a Review of Theory and Empirical Research / E. F. Fama. – Текст : непосредственный // *Journal of Finance*. – 1970. – Vol. 25, No. 2. – P. 383–417.

110. Fama, E. F. Efficient Capital Markets: Reply / E. F. Fama. – Текст : непосредственный // *The Journal of Finance*. – 1976. – Vol. 31, No. 1. – P. 143–145.

111. Fama, E. F. Mandelbrot and the Stable Paretian Hypothesis / E. F. Fama. – Текст : непосредственный // *The Journal of Business*. – 1963. – Vol. 36, No. 4. – P. 420–429.

112. Fama, E. F. Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance / E. F. Fama. – Текст : непосредственный // *Journal of Financial Economics*. – 1998. – Vol. 49, No. 3. – P. 283–306.

113. Fama, E. F. Random Walks in Stock Market Prices / E. F. Fama. – Текст : непосредственный // *Financial Analysts Journal*. – 1965. – Vol. 21, No. 5. – P. 55–59.

114. Fama, E. F. The Behavior of Stock-Market Prices / E. F. Fama – Текст : непосредственный // *The Journal of Business*. – 1965. – Vol. 38, No. 1. – P. 34–105.

115. Filip, A. The Herding Behaviour of Investors in the CEE Stocks Markets / A. Filip, M. Pochea, A. Pese. – Текст : непосредственный // *Procedia Economics and Finance*.

– 2015. – Vol. 32. – P. 307–315.

116. Fort, Y. The ‘Baylis-Hillman Reaction’ Mechanism and Applications Revisited / Fort, Y., M. Berthe, P. Caubere. – Текст : непосредственный // *Tetrahedron*. – 1992. – Vol. 48, No. 31. – P. 6371–6384.

117. Francis, J. Costs of Equity and Earnings Attributes / J. Francis, R. LaFond, P. M. Olsson, K. Schipper. – Текст : непосредственный // *The Accounting Review*. – 2004. – Vol. 79, No. 4. – P. 967–1010.

118. Fritsche, C. Forecasting the Exchange rate PPP Versus a Random Walk / C. Fritsche, M. Wallace – Текст : непосредственный // *Economics Letters*. – 1997. – Vol. 54, No. 1. – P. 69–74.

119. Gebka, B. International Herding: Does it Differ Across Sectors? / B. Gebka, M. E. Woha. – Текст : непосредственный // *Journal of International Financial Markets*. – 2013. – Vol. 23. – P. 55–84.

120. Gilmore, C. G. A New Approach to Testing for Chaos, with Applications in Finance and Economics / C. G. Gilmore. – Текст : непосредственный // *International Journal of Bifurcation and Chaos*. – 1993. – Vol. 3, No. 3. – P. 583–587.

121. Grech, D. The Local Hurst Exponent of the Financial Time Series in the Vicinity of Crashes on the Polish Stock Exchange Market / D. Grech, P. Grzegorz. – Текст : непосредственный // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. – 2008. – Vol. 387, No. 16-17. – P. 4299–4308.

122. Greene, M. T. Long-Term Dependence in Common Stock Returns / M. T. Greene, B. D. Fielitz. – Текст : непосредственный // *Journal of Financial Economics*. – 1977. – Vol. 4, No. 3. – P. 339–349.

123. Grossman, S. J. Liquidity and market structure / S. J. Grossman, M. H. Miller. – Текст : непосредственный // *The Journal of Finance*. – 1988. – Vol. 43, No. 3. – P. 617–633.

124. Grossman, S. J. On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information / S. J. Grossman. – Текст : непосредственный // *Journal of*

Finance. – 1976. – Vol. 31, No. 2. – P. 573–585.

125. Gurgul, H. The Informational Content of Insider Trading Disclosures: Empirical Results for the Polish Stock Market / H. Gurgul, P. Majdosz. – Текст : непосредственный // Central European Journal of Operations Research. – 2007. – Vol. 15, No. 1. – P. 1–19.

126. Hanaa, A. L. Measuring the Performance and Efficiency of the Stock Market Performance in Egypt / A. L. Hanaa. – Текст : непосредственный // Alexandria University Journ. – 2001. – 230 p.

127. Hill, J. B. Testing the White Noise Hypothesis of Stock Returns / J. B. Hill, K. Motegi. – Текст : непосредственный // Economic Modelling. – 2019. – Vol. 76. – P. 231–242.

128. Howe, J. S. Much ado About Nothing: Long-Term Memory in Pacific Rim Equity Markets / J. S. Howe, W. M. Deryl, B. G. Wood. – Текст : непосредственный // International Review of Financial Analysis. – 1999. – Vol. 8, No. 2. – P. 139–151.

129. Jegadeesh, N. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency / N. Jegadeesh, S. Titman. – Текст : непосредственный // The Journal of finance. – 1993. Vol. 48, No. 1. – P. 65–91.

130. Johansen, A. Crashes as Critical Points / A. Johansen, O. Ledoit, S. Didier – Текст : непосредственный // International Journal of Theoretical and Applied Finance. – 2000. – Vol. 3, No. 2. – P. 219–255.

131. Kaen, F. R. Predictable Behavior in Financial Markets: Some Evidence in Support of Heiner's Hypothesis / F. R. Kaen, R. E. Rosenman. – Текст : непосредственный // The American Economic Review. – 1986. – Vol. 76, No. 1. – P. 212–220.

132. Kendall, M. The Analysis of Economic Time-Series-Part I: Prices / M. Kendall. – Текст : непосредственный // Journal of the Royal Statistical Society, A General Blackwell Publishing. – 1953. – P. 11–34.

133. Lao, P. Herding Behaviour in the Chinese and Indian Stock Markets / P. Lao, H. Singh. – Текст : непосредственный // Journal of Asian economics. – 2011. – Vol. 22, No. 6. – P. 495–506.

134. Lo, A. W. Long-term Memory in Stock Market Prices / A. W. Lo. – Текст : непосредственный // *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. – 1991. – P. 1279–1313.

135. Lucas, R. E. Asset Prices in an Exchange Economy / R. E. Lucas. – Текст : непосредственный // *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. – 1978. – Vol. 46, No. 6. – P. 1429–1445.

136. Lux, T. On Rational Bubbles and Fat Tails / T. Lux, S. Didier. – Текст : непосредственный // *Journal of Money, Credit, and Banking*. – 2002. – Vol. 34, No. 3. – P. 589–610.

137. Mandelbrot, B. New Methods in Statistical Economics / B. Mandelbrot. – Текст : непосредственный // *Journal of Political Economy*. – 1963. – Vol. 71, No 5. – P. 421–440.

138. Markowitz, H. Portfolio selection / H. Markowitz. – Текст : непосредственный // *Journal of Finance*. – 1952. – Vol. 7, No. 1. – P. 77–91.

139. Marsh, T. A. Non-Trading, Market Making, and Estimates of Stock Price Volatility / T. A. Marsh, E. R. Rosenfeld. – Текст : непосредственный // *Journal of Financial Economics*. – 1986. – Vol. 15, No. 3. – P. 359–372.

140. Maug, E. Herding and Delegated Portfolio Management: The Impact of Relative Performance Evaluation on Asset Allocation / E. Maug, N. Naik. – Текст : непосредственный // *The Quarterly Journal of Finance*. – 2011. – Vol. 1, No. 2. – P. 265–292.

141. Mulligan, R. A Fractal Analysis of Foreign Exchange Markets / R. Mulligan. – Текст : непосредственный // *International Advances in Economic Research*. – 2000. – Vol. 6, No. 1. – P. 33–49.

142. Onali, E. Unifractality and Multifractality in the Italian Stock Market / E. Onali, J. Goddard. – Текст : непосредственный // *International Review of Financial Analysis*. – 2009. – Vol. 18, No. 4. – P. 154–163.

143. Opong, K. K. The Behaviour of Some UK Equity Indices: An Application of

Hurst and BDS Tests/ K. K. Opong, G. Mulholland, A. F. Fox, K. Farahmand. – Текст : непосредственный // *Journal of Empirical Finance*. – 1999. – Vol. 6, No. 3. – P. 267–282.

144. Oprean, C. Testing the financial market informational efficiency in emerging states / C. Oprean. – Текст : непосредственный // *Review of Applied Socio-Economic Research*. – 2012. – Vol. 4, No. 2. – P. 181–190.

145. Ozkan, O. Impact of COVID-19 on Stock Market Efficiency: Evidence from Developed Countries / O. Ozkan // *Research in International Business and Finance*. – 2021. – Vol. 58. – P. 101445.

146. Peters, E. E. A Chaotic Attractor for the S&P 500 / E. E. Peters. – Текст : непосредственный // *Financial Analysts Journal*. – 1991. – Vol. 47, No. 2. – P. 55–62.

147. Peters, E. E. Chaos and Order in the Capital Markets: a new View of Cycles, Prices, And Market Volatility / E. E. Peters. – Текст : непосредственный // John Wiley & Sons. – 1996. – 271 p.

148. Peterson, C. R. Sampling distributions and probability revisions / C. R. Peterson, W. M. DuCharme, W. Edwards. – Текст : непосредственный // *Journal of Experimental Psychology*. – 1968. – Vol. 76, No. 2p1. – 236 p.

149. Poshakwale, S. Investor Behaviour and Herding: Evidence from the National Stock Exchange in India / S. Poshakwale, A. Mandal. – Текст : непосредственный // *Journal of Emerging Market Finance*. – 2014. – Vol. 13, No 2. – P. 197–216.

150. Reilly, F. Investing in Options on Stocks Announcing Splits / F. Reilly, S. Gustavson. – Текст : непосредственный // *Financial Review*. – 1985. – Vol. 20, No. 2. – P. 121–142.

151. Reilly, F. Investment Analysis and Portfolio Management / F. Reilly, K. Brown. – 10th ed. – South –Western, 2009. – 1017 p. – Текст : непосредственный.

152. Reilly, F. Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance / F. Reilly, K. Brown. – 7th ed. – South–Western, 2005. – 762 p. – Текст : непосредственный.

153. Roberts, H. V. Stock-Market Patterns and Financial Analysis: Methodological Suggestions / H. V. Roberts. – Текст : непосредственный // *The Journal of Finance*. – 1959.

– Vol. 14, No. 1. – P. 1–10.

154. Ross, S. A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing / S. A. Ross // Handbook of the Fundamentals of Financial Decision Making: Part I. – 2013. – P. 11–30.

155. Said, A. The Efficiency of the Russian Stock Market: A Revisit of the Random Walk Hypothesis / A. Said, A. Harper. – Текст : непосредственный // Academy of Accounting and Financial Studies Journal. – 2015. – Vol. 19, No. 1. – P. 48–56.

156. Samuelson, P. A. Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly / P. A. Samuelson. – Текст : непосредственный // Industrial Management Review. – 1965. – Vol. 6, No. 2. – P. 41–49.

157. Samuelson, P. A. Proof that properly discounted present values of assets vibrate randomly / P. A. Samuelson. – Текст : непосредственный // The Bell Journal of Economics and Management Science. – 1973. – P. 369–374.

158. Scharfstein, D. S. Herd Behavior and Investment / D. S. Scharfstein, J. C. Stein. – Текст : непосредственный // The American Economic Review. – 1990. – P. 465–479.

159. Scherf, M. Stock Market Reactions to COVID-19 Lockdown: A Global Analysis / M. Scherf, X. Matschke, M. Rieger. – Текст : непосредственный // Finance research letters. – 2022. – Vol. 45. – P. 1–6.

160. Serletis, A. The Hurst Exponent in Energy Futures Prices / A. Serletis, A. A. Rosenberg. – Текст : непосредственный // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2007. – Vol. 380. – P. 325–332.

161. Shiller, R. J. Portfolio Insurance and Other Investor Fashions as Factors in the 1987 Stock Market Crash / R. J. Shiller. – Текст : непосредственный // NBER Macroeconomics Annual 3. – 1988. – P. 287–297.

162. Sornette, D. A Complex System View of Why Stock Markets Crash / D. Sornette. – Текст : непосредственный // New Thesis. – 2004. – Vol. 1, No. 1. – P. 5–18.

163. Teraji, S. Herd Behavior and the Quality of Opinions / S. Teraji. – Текст : непосредственный // The Journal of Socio-Economics. – 2003. – Vol. 32, No. 6. – P. 661–673.

164. Topol, R. Bubbles and Volatility of Stock Prices: Effect of Mimetic Contagion / R. Topol. – Текст : непосредственный // *Economic Journal*. – 1991. – Vol. 101. – P. 786–800.

Интернет-источники

165. Abrosimova, N. Testing Weak-Form Efficiency of the Russian Stock Market. / N. Abrosimova, G. Dissanaik, D. Linowski // EFA 2002 Berlin Meetings Presented Paper. – URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.302287> (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

166. Akhtaruzzaman, M. The influence of Bitcoin on Portfolio Diversification and Design / M. Akhtaruzzaman, A. Sensoy, C. Shaen // *Finance Research Letters*. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612319305215> (дата обращения: 21.03.2022). – Текст: электронный.

167. Al Saady, W. Testing the Weak Form of Efficiency in Moscow Exchange / E. V. Lisitsyna, E. V. Semenkova, W. Al Saady. // *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. – 2021. – Vol. 12. – № 3. – P. 5416–5433. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. – 2021. – Vol. 12. – № 3. – P. 5416–5433. URL: <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/2189> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст : электронный.

168. Baddeley, M. *Behavioural Economics and Finance* / M. Baddeley // Routledge. – URL: <https://doi.org/10.4324/9781315211879> (дата обращения: 21.03.2022). – Текст: электронный.

169. Balcilar, M. Quantile Relationship Between Oil and Stock Returns: Evidence from Emerging and Frontier Stock Markets / M. Balcilar, D. Rıza, H. Shawkat // *Energy Policy*. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110931> (дата обращения: 25.03.2022). – Текст: электронный.

170. Johansen, A. Predicting Financial Crashes Using Discrete Scale Invariance / A. Johansen, S. Didier, O. Ledoit // Cornell University. – URL: <https://arXiv preprint cond-mat/9903321> (дата обращения: 23.02.2022). – Текст: электронный.

171. Kim, K. Multifractal Measures for the Yen-Dollar Exchange Rate / K. Kim, Y. Seong-Min, C. Jum-Soo // Cornell University. – 2004. – URL: <https://arXiv preprint cond-mat/0405173> (дата обращения: 23.02.2022). – Текст: электронный.

172. Svanidze, M. Determinants of Spatial Market Efficiency of Grain Markets in Russia. / M. Svanidze, L. Götz // Food Policy. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2019.101769> (дата обращения: 25.02.2022). – Текст: электронный.

173. Yahoo finance // Moscow Exchange stock index data. – URL: <https://rb.gy/diz8oe> (дата обращения: 24.04.2022). – Текст: электронный.

Приложение А

(справочное)

Параметрические тесты исследования

Тест 1 Критерий единичных корней (АДФ)

В этом тесте используется обычный метод наименьших квадратов (МНК) временных рядов со ссылкой на первое запаздывание ряда.

Нулевая гипотеза для АДФ может быть записана несколькими способами со следующим значением:

- а) временные ряды следуют случайному блужданию с трендом;
- б) нестационарные временные ряды;
- с) временной ряд имеет единичный корень, таким образом, он следует за случайным блужданием.

Алахмад З. проверила две альтернативные гипотезы:

- а) временные ряды следуют стационарному тренду;
- б) временные ряды следуют стационарному тренду и пересекаются.

Общая формула модели АДФ:

$$\Delta R_t = \beta_1 + \beta_2 T + \delta R_{t-1} + \sum_{k=1}^{k=i} \rho_k \Delta R_{t-k} + \varepsilon_t, \quad (\text{A.1})$$

где ΔR_t – генератор разницы, который представляет собой разницу в значениях между последующими и предыдущими данными временного ряда;

β_1 – интерсепт;

β_2 – коэффициент временного тренда;

k – количество лагов;

ε_t – коэффициент ошибки, который известен как белый шум и принадлежит пространству $\{0, \delta^2\}$.

Тест 2 Критерий единичных корней

Тесты на единичный корень используются для проверки гипотезы случайного

блуждания доходности с трендом и пересечением и без них.

Проверка единичного корня является необходимым, но не достаточным условием для выполнения гипотезы случайного блуждания. Единичный корень имеет предсказуемые свойства, но случайное блуждание доходностей означает, что цены не нужно коррелировать. Таким образом, этот тест обычно применяется вместе с тестом автокорреляции, тестом критерий рядов доходности или моделями прогнозирования (ARCH).

Первоначальная статья Дики Д. и др. была посвящена изучению доходности рынка акций США и не отвергала нулевую гипотезу теста, которая гласила, что доходность следует за случайным блужданием. Таким образом, их исследование подтвердило, что годовая доходность американского рынка акций следует случайному блужданию.

Позже проблема автокорреляции была обнаружена в тесте Дики и Фуллера, Нельсона К. и Плоссера К. И так, исследование Саида С. и Дики Д. дополнило модель теста Дики и Фуллера, и снова результаты расширенного теста Дики и Фуллера (АДФ) подтвердили гипотезу случайного блуждания.

Тест 3 Юнг и Бокс (1979) Автокорреляционный тест

Этот тест измеряет значимость связи между текущей доходностью и предыдущей доходностью в той же рядов доходности. Цепочка случайных доходов имеет нулевое значение автокорреляции.

Вместо использования теста автокорреляции для каждого лага отдельно тест Лунг-Бокса был разработан как метод проведения теста Q-stat и обсуждения следующей нулевой гипотезы: коэффициенты автокорреляции для всех исследованных лагов существенно не отличаются от нуля.

Альтернативная проверяемая гипотеза: существуют коэффициенты автокорреляции для исследуемых значений запаздывания, которые существенно отличаются от нуля.

Уравнение Лjung-Бокса применяется для расчета значения Q-stat по следующей формуле:

$$Q_{LB} = N(N + 2) \sum_{K=1}^{K=n} \frac{P_{K(\varepsilon t)}^2}{N-K} \quad (\text{A.2})$$

где N – количество наблюдений;

$P_{(\varepsilon t)}$ – автокорреляция выборки при запаздывании K ;

K – максимальное количество проверяемых запаздываний.

Тест Лjung-Бокса отклоняет нулевую гипотезу, если $Q_{LB} > x_{1-a,h}^2$, где $x_{1-a,h}^2$ – значение таблицы распределения х-квадрата; h – степень свободы и a – уровень значимости.

Автокорреляционный тест не требует предположения о нормальном распределении для выборочных наблюдений и применяется в пространстве распределения хи-квадрат с k степенями свободы.

Параметрические тесты на зависимость, такие как автокорреляционный тест Лjung-Бокса, чувствительны к отклонениям от нормального распределения и других предполагаемых распределений, так как финансовые ряды обычно характеризуются ненормальным распределением и нелинейностью изменения. Поэтому важно проводить тесты на зависимость, которые справедливы для любого распределения доходности.

В настоящем исследовании используются два непараметрических теста, которые не предъявляют дополнительных требований к распределению доходности: тест Лjung-Бокса опирается только на критерии (или отклонения от центральной тенденции) последовательной доходности, независимо от их размерности, и которые не являются предварительными предположениями о распределении доходности.

Непараметрический тест БДШ также используется в настоящем исследовании для обнаружения нелинейных корреляций в рядах доходностей. Этот тест полезен для определения последовательной зависимости во временных рядах.

Тест 4 Тест коэффициента дисперсии Ло и Маккинли

Коэффициент дисперсионного отношения, разработанный Ло А. и Маккинли С., основан на предположении, что, если логарифмы цен акций генерируются случайным блужданием, дисперсия доходности должна быть пропорциональна интервалу выборки. Если ряд доходности следует процессу случайного блуждания, дисперсия его разностей будет в q раз больше дисперсии его первых разностей. Другими словами, дисперсия приращений в рядов доходности случайных блужданий линейна в интервале выборки.

$$\text{var}(r_t - r_{t-q}) = q \cdot \text{var}(r_t - r_{t-1}) \quad (\text{A.3})$$

где q – натуральное число. Коэффициент дисперсии определяется следующим образом:

$$VR(q) = \frac{\frac{1}{q} \cdot \text{var}(r_t - r_{t-q})}{\text{var}(r_t - r_{t-1})} = \frac{\text{var}_q}{\text{var}_1} \quad (\text{A.4})$$

Следовательно, нулевая гипотеза для проверки случайного блуждания будет следующей: коэффициент дисперсии равен единице при гипотезе случайного блуждания [$VR(q) = 1$] против альтернативной гипотезы: $VR(q)$ не равно единице [$VR(q) \neq 1$].

В таком образом, Ло А. и Маккинли С. указали, что критерий дисперсионного отношения более эффективен, чем критерий единичного корня. Тест коэффициента дисперсии состоит из проверки гипотезы случайного блуждания относительно стационарных альтернатив с использованием того факта, что дисперсия приращений случайного блуждания является линейной во всех интервалах.

Тест 5 Анализ показателя Херста (R/S)

Экономические временные ряды не являются независимыми по отношению ко времени. Херст Х. исследовал независимость изменения отношения (R/S) от времени наблюдения явления, используя следующее соотношение:

$$(R/S)_n = c \cdot n^H \quad (\text{A.5})$$

где $(R/S)_n$ нормированный размах накопленных сумм;

- R – диапазон подвыборки;
 S – стандартное отклонение;
 n – количество наблюдений;
 c – константа пропорциональности;
 H – оценка показателя Херста (наклон уравнения).

Затем значение показателя Херста (H) устанавливается с помощью регрессии:

$$\log(R/S)_n = \log(c \cdot n^H) = \log(c) + H \cdot \log(n) \quad (\text{A.6})$$

Использование статистических методов не дает возможность различать непредсказуемые случайные компоненты и хорошо предсказуемые детерминированные компоненты.

Анализ R/S был разработан для решения этой проблемы. Анализ R/S использует структуру зависимости во временных рядах независимо от их предельного распределения, статистически идентифицируя долгосрочную циклическую зависимость в отличие от краткосрочной зависимости или Марковского характера и периодической вариации.

R/S-анализ – это традиционный метод, введенный Мандельбротом Б. и усовершенствованный Ло А. [H_s], оцененные этим методом, в основном составляют около 0,50, что на первый взгляд указывает на гауссовские процессы и поддерживает эффективности финансовых рынков. Лишь некоторые из них превышают 0,50, что указывает на постоянное движение цены этих потенциально устойчивых рядов.

Анализ R/S или масштабированного диапазона характеризует временные ряды как один из четырех типов: 1) зависимые или автокоррелированные ряды; 2) постоянные, усиливающие тренд рядов доходности, также называемые предвзятыми случайными блужданиями или случайными блужданиями с дрейфом; 3) случайные блуждания; 4) анти-персистентный, эргодический или серия доходностей к среднему ряду.

Поскольку Мандельброт ввел коэффициент для измерения корреляции между

повышениями, происходящими в будущем, и повышениями в предыдущий момент, то C_n , со следующей значимостью в корреляции с показателем Херста, равно:

$$C_n = 2^{(2H-1)n} - 1, \quad (\text{A.7})$$

где C_n представляет собой коэффициент корреляции во всем анализируемом временном диапазоне. Связь между фрактальной размерностью D (используемой для определения случайности системы) и показателем Херста: $D = 1/H$. Случайное блуждание имеет фрактальную размерность $1/2 = 0.50$. Следовательно, оно полностью покрывает все пространство. Если мы также примем во внимание это соотношение, три разных значения показателя Херста могут рассказать о трех разных типах временных рядов, как показано ниже:

- a) серия эргономических изменений $H < 0,50$;
- b) серия случайных изменений $H = 0,50$;
- c) серия направление тренд $H > 0,50$.

Фрактальный анализ также дает оценку средней продолжительности неперiodического цикла, количества наблюдений, после которых теряется память о начальных условиях, то есть сколько времени требуется, чтобы влияние одного выброса стало неизмеримо малым.

Оценка показателя Херста H может быть аппроксимирована вычислением шкал диапазонов в диапазоне значений n . Взяв логарифмическую формулу (A.8), ее можно найти с помощью обычной регрессии наименьших квадратов в качестве оценки коэффициента:

$$\log(R/S)_n = \log(C) + H \log(n) \quad . \quad (\text{A.8})$$

Ниже приводится методология применения анализа шкалы диапазона к данным о ценах на финансовых рынках:

- a) Начните с временного ряда цен P_t и преобразуйте его во временной ряд X_t из N результатов: $X_t = \log (P_t / P_{t-1})$.
- b) Разделите этот временной ряд (длины N) на ряд из A смежных подпериодов

длины n так, чтобы $A * n = N$. Обозначьте каждый подпериод l_a как $a = 1, 2, 3, \dots, A$. Обозначьте каждый элемент в l_a как $N_{k,a}$, где $k = 1, 2, 3, \dots, n$. Для каждого подпериода l_a длины n вычислите среднее значение

$$e_a = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n N_{k,a} . \quad (\text{A.9})$$

с) Рассчитайте временной ряд накопленных отклонений от среднего для каждого подпериода, l_a , как:

$$X_{k,a} = \sum_{l=1}^k (N_{l,a} - e_l) \text{ for } k = 1, 2, 3, \dots, n . \quad (\text{A.10})$$

d) Определите диапазон как разницу между максимальным и минимальным значением $X_{k,a}$ в пределах каждого подпериода. l_a : $R_{l_a} = \max(X_{k,a}) - \min(X_{k,a})$, где $1 < k < n$.

e) Определите стандартное отклонение выборки для каждого подпериода l_a как:

$$S_{l_a} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (N_{k,a} - e_a^2)} . \quad (\text{A.11})$$

f) Теперь каждый диапазон R_{l_a} нормализуется путем деления на соответствующий ему S_{l_a} . Следовательно, масштабированный диапазон для каждого подпериода l_a равен R_{l_a} / S_{l_a} . Начиная с шага 2, получаем A непрерывных подпериодов длины n .

g) Среднее значение R / S для длины n определяется как:

$$S_{l_a} = \frac{1}{A} \sum_{a=1}^A \frac{R_{l_a}}{S_{l_a}} . \quad (\text{A.12})$$

h) Затем длина n увеличивается до тех пор, пока не останется только два подпериода, т.е. $n = N / 2$. Затем выполняется регрессия наименьших квадратов с $\log(n)$ в качестве независимой переменной и $\log(R/S)$ в качестве зависимой переменной. Наклон уравнения – это оценка показателя Херста.

Приложение Б

(справочное)

Непараметрические тесты исследования

Тест 1 Критерий единичных корней (ПП)

В этом тесте используется обычный метод наименьших квадратов (ОЛС), аналогичный тесту Дики и Фуллера, но для решения проблемы автокорреляции тест ПП содержит непараметрическую поправку для среднего значения уравнения. Этот тест использует те же нулевые и альтернативные гипотезы, что и тест АДФ.

Общая формула теста ПП:

$$\Delta R_t = \beta_1 + \beta_2 T + \rho R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{Б.1})$$

где ΔR_t – генератор разницы;

β_1 – интерсепт;

β_2 – коэффициент временного тренда;

T – термин детерминированного тренда;

ρ – наклон регрессии между значениями исходной рядов доходности и ее значениями первой разности;

ε_t – коэффициент ошибки.

Следует отметить, что результаты теста ПП менее точны, чем результаты тестов АДФ, когда исследуются небольшие образцы, хотя оба теста способны исследовать небольшие образцы, которые могут содержать менее 30 наблюдений. Тест ПП отличается от теста АДФ тем, что ему не нужно определять отдельные исследуемые времена запаздывания, что дает более полные результаты.

Тест 2 Тест Брока, Декерта и Шейнкмана (БДШ)

БДШ тест был разработан для проверки возможности случайного изменения ряда доходностей во времени со свойством однородной независимости и

распределения.

Исследование Опряна К. показывает, что существует нелинейная корреляция в доходности акций для развивающихся стран из-за иррационального поведения большинства участвующих сторон на этих рынках.

Кроме того, исследования Аббаса Г., а также Дориной Л. и Симиной Ю. показали, что существует возможность обнаружения нелинейной корреляции между доходностью индикаторов в развивающихся странах, особенно в контексте исследований эффективности рынка.

Нулевая гипотеза теста БДШ: значения ряда изменяются независимо и однородны во времени.

Альтернативная гипотеза: значения ряда не изменяются независимо во времени и включают набор нелинейных корреляций со временем.

Формула теста БДШ:

$$W(T, m, \varepsilon) = \frac{\sqrt{T}\{C(T, m, \varepsilon) - C(T, 1, \varepsilon)^m\}}{\sigma(T, m, \varepsilon)} \quad (\text{Б.2})$$

где $\{W(T, m, \varepsilon)\}$ – функция автоинтеграции;

$$T = N - m + 1;$$

T – длина рядов доходности;

m – количество лагов;

ε – коэффициент коррекции ошибок, который обладает очень маленьким значением;

$\{\sigma(T, m, \varepsilon)\}$ – максимальная ошибка предсказания, которая является оценкой асимптотической стандартной ошибки $\{C(T, m, \varepsilon) - C(T, 1, \varepsilon)^m\}$.

БДШ тест требует большой образец для обеспечения надлежащей работы¹, а ε принимает значения от половины до двух стандартных отклонений

¹ Обычно считается, что 500 наблюдений минимальный размер выборки для надежного выполнения теста БДШ.

Приложение В

(справочное)

Фрактальная модель анализа

Калибровку модели относительно R_t можно алгебраически представить как:

$$R_t = r + h_l(x) + h_s(x) + M(x) + \varepsilon_t, \text{ где } x = R_{t-1} - r, \quad (\text{B.1})$$

где ε_t нормально распределено с нулевым средним и единицей дисперсии; r установлено на 0,05, σ на 0,05.

Средняя доходность по этой модели (B.1) согласуется с доходностью Мосбиржи, рассмотренной в пункте 1. Для этого необходимо откалибровать шесть параметров: параметры агрессии для трейдеров с коротким горизонтом, длинным горизонтом и моментум a_s , a_L и a_M соответственно; пороговые значения, при которых краткосрочные и долгосрочные инвесторы вынужденно продают t_s и t_L ; и объем d , который они заставляют продавать, общий для обоих. Чтобы избежать проблемы чрезмерной идентификации, параметры агрессии краткосрочных и долгосрочных инвесторов, доходностей к среднему значению, a_s и a_L , установлены на 0,4. У моментум трейдера установлено значение 1.

Горизонты трейдеров с коротким и длинным горизонтом произвольно устанавливаются на значения 1 и 10 соответственно. В соответствии с духом фрактального рынка гипотез, пороговые значения, при которых краткосрочные и долгосрочные инвесторы вынуждены продавать t_s и t_L , устанавливаются как фиксированная точка на распределении доходности цены, наблюдаемой в их различные временные горизонты: оба инвестора вынуждены продавать, когда они становятся свидетелями изменения цены на три стандартных отклонения ниже среднего значения распределения доходности на их горизонте:

$$t_t = E(R_t) - 3 \cdot \sqrt{\text{var}R_t}, \text{ для } i=1, s., \quad (\text{B.2})$$

Таким образом, проблема калибровки сводится к нахождению объема вынужденных продаж d , общего для обоих инвесторов, который наилучшим

образом соответствует среднегодовой доходности цены, полученной из модели (приведенной в (6)), к средней доходности 5 % на Мосбирже при сохранении поведения инвестора, указанного в (9). То есть требуется найти:

$$d = \operatorname{argmin} \left| E \left(\frac{P_{t+250} - P}{P_t} \right) - 0.05 \right|, \text{ при условии B.2,} \quad (\text{B.3})$$

В соответствии с приведенной выше калибровкой только среднее значение смоделированных возвратов сопоставляется со средним значением наблюдаемых возвратов. Более продвинутый подход может заключаться в калибровке нескольких моментов распределения, хотя это значительно усложняет процедуру. Таким образом, это требует дальнейших исследований и оставлено для будущей работы.