

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ КАК ОПЕРЕЖАЮЩИЕ СИГНАЛЫ ВОЛАТИЛЬНОСТИ РОССИЙСКОГО СРОЧНОГО РЫНКА

А. Е. Минин

Московский университет «Синергия», Москва, Россия

В статье решается актуальная задача поиска опережающих индикаторов волатильности на российском срочном рынке в условиях его структурной трансформации и беспрецедентного роста активности частных инвесторов. Отмечается, что классические подходы к прогнозированию, основанные на ретроспективных ценовых данных, игнорируют богатый информационный пласт, содержащийся в поведении различных групп участников рынка. Цель исследования – эконометрическая проверка гипотезы о том, что поведенческие паттерны, в частности агрессивность позиционирования розничных инвесторов, обладают прогностической силой для будущей рыночной нестабильности. Исследование основано на анализе официальных данных Московской биржи по открытым позициям во фьючерсном контракте на акции ПАО «Газпром» за период с 2020 по 2025 г. В работе предложена и апробирована методика конструирования двух оригинальных поведенческих индикаторов: индекса консенсуса (направленность) и индекса уверенности (интенсивность). С помощью теста Грейнджера на причинность и построения динамических регрессионных моделей ARMAX была установлена и количественно оценена связь между этими индикаторами и индексом волатильности RVI. Ключевым результатом является эмпирическое подтверждение того, что рост индекса уверенности розничных инвесторов является статистически значимым опережающим сигналом для последующего увеличения волатильности с временным лагом в 3–4 недели. Полученные выводы являются статистически устойчивыми и позволяют характеризовать розничных инвесторов как предикторов нестабильности, в отличие от институциональных участников, которые чаще реагируют на уже свершившиеся изменения. Предложенный индикатор может быть использован для создания систем раннего предупреждения о росте рыночных рисков.

Ключевые слова: прогнозирование волатильности, открытые позиции, поведение инвесторов, индекс RVI.

BEHAVIORAL INDICATORS AS EARLY SIGNALS OF RUSSIAN DERIVATIVES MARKET VOLATILITY

Alexey E. Minin

Synergy University, Moscow, Russia

The article deals with the acute task of searching for early indicators of volatility on Russian derivatives market in conditions of its structural transformation and unprecedented growth in private investors' activity. It was pointed out that classical approaches to forecasting based on retrospective price data usually ignore a rich informational layer located in behavior of different groups of market participants. The goal of the research is to verify econometrically the hypothesis that behavioral patterns, in particular aggressive positioning of retail investors, can have predictive power for future market instability. The research is based on analyzing official data of the Moscow Exchange on open positions in future contracts on Gasprom shares for the period 2020–2025. The paper put forward and tested methodology of building two original behavioral indicators: index of consensus (orientation) and index of confidence (intensity). With the help of Greinger test on causality and building regressive ARMAX models the link between these indicators and RVI volatility index was identified and estimated quantitatively. The key result is empiric confirmation of the fact that rising confidence index of retail investors act as statistically important early signal for successive growth in volatility with the time lag of 3–4 weeks. The obtained findings are statistically sustainable and allow us to characterize retail investors as instability predictors in contrast to institutional

participants, who more often respond to completed changes. The proposed indicator could be used for developing systems of early warning of growing market risks.

Keywords: volatility forecasting, open positions, investor behavior, RVI index.

Введение

Российский фондовый рынок в последние годы претерпел значительные структурные изменения, ключевым из которых стал беспрецедентный рост числа и активности частных инвесторов [1]. Изучение поведенческих паттернов этой новой, многочисленной группы участников в условиях меняющейся денежно-кредитной политики стало одной из центральных задач современных финансовых исследований в России [2]. Поведение инвесторов формируется под влиянием множества когнитивных искажений и иррациональных факторов, объединяемых общим понятием «настроения», или «сентимента», что является предметом изучения поведенческих финансов [3].

Ключевым индикатором рыночного риска, на который влияют эти поведенческие факторы, является волатильность, а само понятие неопределенности требует детального изучения его способов измерения [4]. Понимание природы фьючерсного рынка, его объектов и субъектов является необходимым условием для анализа таких процессов [5].

Классические подходы к прогнозированию волатильности, в частности модели семейства ARCH/GARCH, достигли значительных успехов, однако их фундаментальным ограничением является опора исключительно на ретроспективные ценовые данные [6].

В предыдущих работах автора также анализировались реакции различных групп инвесторов на внешние шоки, такие как санкционное давление [8].

Многочисленные исследования подтверждают наличие на российском фондовом рынке феноменов стадного поведения [9] и значимого влияния сентимента частных инвесторов на биржевые характеристики акций [10], при этом отмечается

прямая связь между стадным поведением и волатильностью цен [11].

Следует также учитывать, что поведение различных групп инвесторов является гетерогенным, что требует отдельного анализа [12]. Вся эта поведенческая активность формируется в рамках определенной информационной среды, где модель влияния новостного фона [13] и общее воздействие массмедиа на ожидания участников рынка играют существенную роль [14].

В то же время данные об открытых позициях участников срочного рынка остаются недостаточно изученными именно в контексте их прогностической ценности. В зарубежной литературе активно исследуется вопрос о том, обладают ли данные о позициях трейдеров (в частности, из отчетов CFTC) прогностической силой. Ряд работ находит подтверждение такой связи с использованием как методов машинного обучения [15], так и более традиционных эконометрических подходов для анализа поведения умных денег [16], влияния позиций на доходность [17] и волатильность активов [18].

Таким образом, формируется научный пробел: несмотря на активное изучение поведения инвесторов в России и доказанную за рубежом прогностическую ценность данных об открытых позициях, комплексных исследований, направленных на прогнозирование волатильности российского рынка на основе поведения его участников, остается крайне мало. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела.

Цель данной работы – эконометрическая оценка прогностической ценности поведенческих индикаторов, конструируемых на основе данных об открытых позициях, для волатильности российского срочного рынка. Достижение поставлен-

ной цели предполагает последовательное решение ряда исследовательских задач.

Во-первых, необходимо разработать и рассчитать оригинальные поведенческие индикаторы.

Во-вторых, следует провести формальную проверку наличия и направлений причинно-следственных связей между динамикой этих индикаторов и индексом волатильности *RVI*.

В-третьих, требуется построить и верифицировать прогностическую модель.

Основная гипотеза исследования состоит в том, что на российском срочном рынке существует асимметрия в поведении различных групп инвесторов, вследствие чего агрессивные действия розничных участников, измеряемые в первую очередь через рост их уверенности, выступают в качестве статистически значимого опережающего индикатора роста волатильности.

Информационная база и выборка исследования

Информационной базой исследования послужили официальные данные Московской биржи, охватывающие период с 1 января 2020 по 31 октября 2025 г. Для проведения анализа были сформированы временные ряды из двух ключевых источников:

1. Данные об открытых позициях по фьючерсному контракту на акции ПАО «Газпром» (тикер GZ), включающие суточные значения по количеству длинных и коротких контрактов, а также числу участников торгов в разрезе физических и юридических лиц (на основе отчетов сервиса Московской биржи FUTOI¹).

2. Данные по индексу волатильности российского рынка (*RVI*) (официальные данные Московской биржи²), который в работе используется в качестве прокси-переменной рыночной неопределенности.

Первичные наборы данных имели ежедневную частоту. Учитывая, что целью исследования является выявление среднесрочных поведенческих тенденций, а не анализ высокочастотных рыночных шумов, была проведена процедура агрегирования временных рядов в недельный формат. Данный подход позволяет сгладить несущественные дневные колебания и выявить более устойчивые взаимосвязи.

Процедура агрегирования производилась в среде Python с использованием библиотеки *pandas* и включала объединение исходных датасетов и их последующий ресемплинг. Для показателей, отражающих состояние на конец периода (количество позиций и участников), использовалось последнее доступное значение за неделю, а для индекса *RVI* рассчитывалось его среднее значение за тот же период. Итоговая выборка, используемая для эконометрического моделирования, составила 305 наблюдений.

Центральным элементом методологии является выбор базового актива. В качестве такового был выбран фьючерсный контракт на обыкновенные акции ПАО «Газпром», что обусловлено несколькими причинами.

Во-первых, данный инструмент обладает высокой ликвидностью, что обеспечивает высокое качество данных об открытом интересе и минимизирует риск искажений.

Во-вторых, акции «Газпрома» традиционно характеризуются значительной долей участия розничных инвесторов, что создает благоприятные условия для изучения влияния «поведения толпы».

В-третьих, специфика отраслевых драйверов, связанных с глобальной конъюнктурой, позволяет исследовать реакцию инвесторов на внешние шоки в стратегически важном для российской экономики секторе.

Фрагмент итогового агрегированного в недельный формат набора данных представлен в табл. 1 и 2.

¹ URL: <https://www.moex.com/ru/analyticalproducts/futoi> (дата обращения: 25.11.2025).

² URL: <https://www.moex.com/ru/index/RVI> (дата обращения: 25.11.2025).

Т а б л и ц а 1

Недельные данные по открытым позициям физических лиц*

Дата	Длинные позиции	Короткие позиции	Количество участников с длинными позициями	Количество участников с короткими позициями	Среднее значение RVI
03.01.2020	189 187	24 806	1 327	772	23
10.01.2020	206 193	28 204	1 325	886	22
17.01.2020	209 296	25 386	1 595	789	19
24.01.2020	222 164	39 252	1 570	1 012	19

* Табл. 1 и 2 составлены по данным Московской биржи.

Т а б л и ц а 2

Недельные данные по открытым позициям юридических лиц

Дата	Длинные позиции	Короткие позиции	Количество участников с длинными позициями	Количество участников с короткими позициями	Среднее значение RVI
03.01.2020	14 671	179 052	80	37	22,69
10.01.2020	13 954	191 943	34	48	21,95
17.01.2020	16 245	200 155	38	46	18,94
24.01.2020	40 072	222 984	37	43	18,71

Таким образом, сформированная информационная база является релевантной, полной и достаточной для решения поставленных исследовательских задач и перехода к следующему этапу – разработке и расчету на ее основе ключевых поведенческих индикаторов.

Разработка поведенческих индикаторов

Первичные данные об открытых позициях, являясь по своей сути агрегированными показателями, не позволяют напрямую судить о характере и направленности рыночных настроений. Совокупный объем открытого интереса скрывает гетерогенность мотиваций и ожиданий участников, смешивая активность хеджеров и спекулянтов, а также «бычьи» и «медвежьи» позиции. Для решения данной проблемы и извлечения из данных прогностически значимой информации в настоящем исследовании предложена методика конструирования двух композитных поведенческих индикаторов, предназначенных для декомпозиции рыночных настроений на ортогональные компоненты: направленности и интенсивности.

Индекс консенсуса (Sentiment Index)

Для формализации и количественной оценки направленности коллективных ожиданий внутри каждой группы инвесторов (физических и юридических лиц) вводится индекс консенсуса. Данный индикатор определяет чистое направленное позиционирование участников, отражая баланс между объемом длинных и коротких позиций. Расчет индекса предполагает нормализацию разницы между длинными и короткими позициями на их совокупный объем, что приводит его значения к стандартизированному диапазону $[-1; +1]$.

Экономическая интерпретация значений индекса однозначна: значения, стремящиеся к $+1$, свидетельствуют о доминировании «бычьих» настроений и консенсусном ожидании роста базового актива. Значения, стремящиеся к -1 , напротив, сигнализируют о преобладании пессимистичных, «медвежьих» настроений. Значение, близкое к нулю, указывает на паритет между длинными и короткими позициями или на отсутствие явно выраженного направленного мнения у анализируемой группы инвесторов.

Для количественной оценки данного индикатора вводится следующая формула:

$$Sentiment_{i,t} = \frac{Pos\ long_{i,t} - Pos\ short_{i,t}}{Pos\ long_{i,t} + Pos\ short_{i,t}}, \quad (1)$$

где $Pos_long_{i,t}$ – количество открытых длинных позиций у группы i в момент времени t ;

$Pos_short_{i,t}$ – количество открытых коротких позиций у группы i в момент времени t .

Расчет производится для каждой группы инвесторов (физических и юридических лиц) в каждый момент времени t .

Индекс уверенности (Conviction Index)

В то время как индекс консенсуса отражает направление ожиданий, он не несет информации об интенсивности убежденности участников в своих прогнозах. Для оценки степени агрессивности и среднего уровня аллокации капитала на одного участника предлагается индекс уверенности. Экономический смысл данного показателя заключается в оценке среднего размера позиции (капиталоемкости участия), приходящегося на одного активного инвестора внутри группы.

Высокое значение индекса интерпретируется как высокая степень уверенности участников в своих ожиданиях, что выражается в готовности принимать на себя повышенный риск путем открытия более крупных позиций. Низкое значение, соответственно, может указывать на преобладание осторожных стратегий с небольшим размером позиций. Данный индикатор является центральным для проверки основной гипотезы исследования, поскольку именно аномальный рост спекулятивной уверенности розничных инвесторов может выступать в качестве опережающего сигнала о дестабилизации рынка.

Для каждой группы инвесторов i в момент времени t индекс рассчитывается по формуле

$$Conviction_{i,t} = \frac{Pos\ long_{i,t} + Pos\ short_{i,t}}{Count\ long_{i,t} + Count\ short_{i,t}}, \quad (2)$$

где $Count\ long_{i,t}$ – число участников группы i с открытыми длинными позициями;

$Count\ short_{i,t}$ – число участников группы i с открытыми короткими позициями.

Таким образом, предложенная методика конструирования индикаторов, рассчитываемых по формулам (1) и (2), позволяет перейти от анализа одномерного показателя совокупного открытого интереса к двухмерной системе координат «направление – интенсивность» для каждой группы инвесторов. Именно эти формализованные поведенческие метрики будут использованы в качестве ключевых регрессоров в эконометрической модели прогнозирования волатильности.

Математическая постановка прогностической модели

Для эмпирической проверки гипотезы о наличии прогностической ценности в поведенческих индикаторах для будущей волатильности используется двухэтапный эконометрический подход. На первом этапе проводится анализ причинно-следственных связей с помощью теста Грейнджера, что позволяет формально установить направление влияния. На втором этапе строится динамическая регрессионная модель (ARMAX), которая дает количественную оценку силы этого влияния.

Анализ причинно-следственных связей (тест Грейнджера)

Данный метод, несмотря на свою долгую историю, остается одним из ключевых инструментов для анализа временных рядов в экономике и финансах, что подтверждается недавними обзорными работами [19].

Поскольку корректное применение теста Грейнджера требует, чтобы анализируемые временные ряды были стационарными, на предварительном этапе для индекса волатильности RVI и каждого из четырех поведенческих индикаторов будет проведен расширенный тест Дики – Фуллера (ADF). Данный тест позволит определить порядок интеграции каждого ряда. В последующем анализе будет использоваться соответствующая стационарная форма переменной: либо исходный

ряд в уровнях, если он стационарен ($I(0)$), либо его первая разность, если ряд имеет единичный корень ($I(1)$).

Основная процедура теста Грейнджера основана на сопоставлении прогностической силы двух моделей: ограниченной (авторегрессионной) и неограниченной, включающей лагированные значения тестируемой переменной.

Рассмотрим два стационарных временных ряда: Y_t (в нашем случае индекс волатильности RVI) и X_t (один из поведенческих индикаторов). Нулевая гипотеза H_0 заключается в том, что X не является причиной Y по Грейнджеру. Для ее проверки сравниваются результаты оценки двух регрессий: ограниченной (3) и неограниченной (4).

Ограниченная модель:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p (\alpha_i \cdot Y_{t-i}) + u_t, \quad (3)$$

Неограниченная модель:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p (\alpha_i \cdot Y_{t-i}) + \sum_{j=1}^q (\beta_j \cdot X_{t-j}) + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где α_0 – константа модели (свободный член);

α_i – коэффициенты авторегрессии, отражающие влияние прошлых значений зависимой переменной Y ;

β_j – коэффициенты, отражающие влияние прошлых значений объясняющей переменной X ;

p и q – максимальное число лагов, включаемых в модель для переменных Y и X соответственно;

u_t и ε_t – случайные ошибки моделей, которые предполагаются некоррелированными (белый шум).

Если коэффициенты β_j при лагированных значениях X в модели (4) являются совместно статистически значимыми (что проверяется с помощью F -статистики), то нулевая гипотеза H_0 отвергается. Это означает, что прошлые значения X добавляют прогностическую силу к модели, следовательно, X является причиной Y по Грейнджеру. Данная процедура будет проведена попарно для индекса RVI и каждого из четырех разработанных поведенческих индикаторов.

Спецификация прогностической модели

После того как на первом этапе анализа будет установлено наличие и направление причинно-следственных связей, второй этап заключается в построении авторегрессионной модели с внешними факторами (ARMAX) для количественной оценки силы этого влияния.

Данный класс моделей является адекватным для анализа финансовых временных рядов, поскольку позволяет одновременно учесть два ключевых аспекта.

Во-первых, это инерционность самого процесса волатильности, которая часто демонстрирует кластеризацию, т. е. периоды высокой волатильности сменяются периодами низкой. Этот эффект учитывается включением в модель прошлых значений самой зависимой переменной.

Во-вторых, модель позволяет оценить влияние внешних факторов, т. е. то, как экзогенные переменные (в нашем случае поведенческие индикаторы) влияют на зависимую переменную сверх того, что объясняется ее собственной предысторией.

Общая спецификация прогностической модели для индекса волатильности RVI в момент времени t имеет следующий вид:

$$RVI_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot RVI_{t-1} + \beta_2 \cdot \text{Sentiment Retail}_{t-k} + \beta_3 \cdot \text{Conviction Retail}_{t-k} + \beta_4 \cdot \text{Sentiment Inst}_{t-k} + \beta_5 \cdot \text{Conviction Inst}_{t-k} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

где RVI_t – значение индекса волатильности в момент времени t ;

β_0 – константа модели (свободный член);

RVI_{t-1} – авторегрессионный член, представляющий собой значение индекса волатильности в предыдущий период времени;

$\text{Sentiment_Retail}_{t-k}$, $\text{Conviction_Retail}_{t-k}$ – значения индексов консенсуса и уверенности для физических лиц, взятые с лагом k ;

$\text{Sentiment_Inst}_{t-k}$, $\text{Conviction_Inst}_{t-k}$ – значения индексов консенсуса и уверенности для юридических лиц, взятые с лагом k ;

k – порядок временного лага, оптимальное значение которого определяется на основе результатов теста на причинность по Грейнджеру;

$\beta_1 \dots \beta_5$ – оцениваемые коэффициенты регрессии, отражающие силу и направление влияния каждого фактора;

ε_t – случайная ошибка модели (белый шум).

В рамках данного исследования основной исследовательский интерес представляет проверка гипотезы о прогностической силе поведения розничных инвесторов. В соответствии с этой гипотезой особое внимание уделяется коэффициенту при переменной *Conviction_Retail*, отражающей уверенность или агрессивность данной группы участников. Обнаружение положительного и статистически значимого коэффициента при этой переменной будет

являться эмпирическим подтверждением того, что рост уверенности розничных инвесторов действительно является опережающим индикатором роста рыночной волатильности. Оценка параметров модели (5) будет производиться с помощью метода наименьших квадратов (МНК), являющегося фундаментальным инструментом регрессионного анализа [7].

Описательная статистика и визуальный анализ данных

На первом этапе эмпирического анализа были рассчитаны поведенческие индикаторы в соответствии с приведенной выше методикой. Для полученных временных рядов, а также для индекса волатильности *RVI* была рассчитана описательная статистика, результаты которой представлены в табл. 3.

Таблица 3

Описательная статистика ключевых переменных исследования

	<i>RVI</i>	<i>Sentiment_Retail</i>	<i>Conviction_Retail</i>	<i>Sentiment_Inst</i>	<i>Conviction_Inst</i>
Количество наблюдений	305	305	305	305	305
Среднее	37,68	0,52	46,76	-0,49	3 739,62
Стандартное отклонение	18,27	0,21	19,89	0,25	3 407,95
Минимум	17,78	-0,06	16,45	-0,91	454,76
25% (квартиль)	26,6	0,38	28,73	-0,72	1 308,37
50% (медиана)	32,46	0,55	44,59	-0,53	2 810,98
75% (квартиль)	41,01	0,69	61,55	-0,26	4 912,84
Максимум	132,51	0,86	106,01	0,05	17 302,25

Анализ данных, представленных в табл. 3, позволяет сделать ряд важных предварительных заключений. В первую очередь следует отметить высокую степень неоднородности рыночной конъюнктуры в исследуемый период. Среднее значение индекса *RVI* составило 37,68 пункта, при этом его стандартное отклонение (18,27) и широкий диапазон значений (от 17,78 до 132,51) свидетельствуют о наличии в выборке как продолжительных периодов низкой волатильности, так и фаз экстремальной турбулентности, что создает благоприятные условия для последующего эконометрического моделирования.

Ключевым результатом, следующим из анализа поведенческих индикаторов, является выявление устойчивого антагонизма в позиционировании двух исследуемых групп. Среднее значение индекса *Sentiment_Retail* (0,52) указывает на системное преобладание длинных позиций у физических лиц, что позволяет характеризовать их как устойчивых нетто-покупателей актива. Для юридических лиц наблюдается практически зеркальная картина (*Sentiment_Inst* = -0,49), что свидетельствует о доминировании у них коротких позиций. Данный факт может служить косвенным подтверждением различия в их рыночных функциях: розничные инвесторы

чаще выступают в роли направленных спекулянтов, в то время как институциональные участники могут систематически использовать фьючерсы для хеджирования портфелей базовых активов.

Не менее показательны различия в индексах уверенности. Средний размер позиции институционального инвестора (*Conviction_Inst*) превышает 3 700 контрактов, в то время как для розничного трейдера (*Conviction_Retail*) этот показатель со-

ставляет около 46 контрактов. Это наглядно отражает разницу не только в их капиталоемкости, но и в концентрации риска на одного участника.

Для более глубокого изучения характера взаимосвязей был проведен визуальный анализ динамики временных рядов. На рис. 1 совмещены графики индекса волатильности *RVI* и индекса уверенности физических лиц – ключевого показателя для проверки гипотезы.

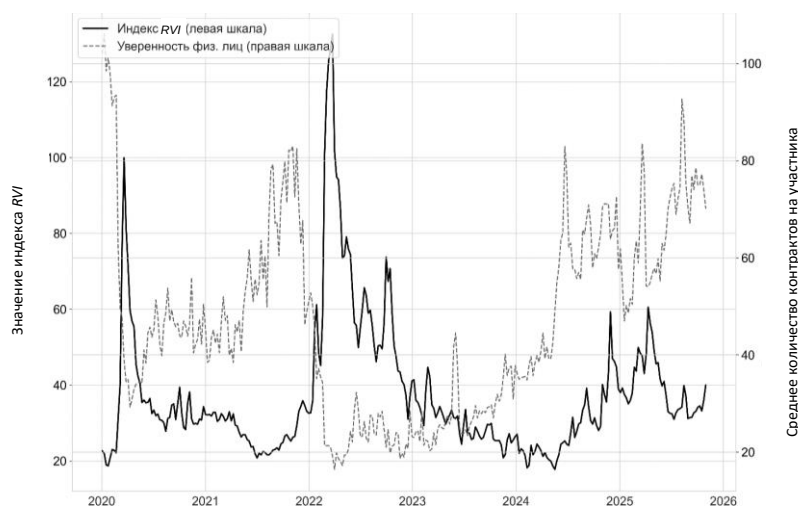


Рис. 1. Динамика индекса волатильности и индекса уверенности физических лиц

График на рис. 1 позволяет визуально выявить наличие положительной синхронности в динамике двух показателей. Наиболее отчетливо эта связь прослеживается в периоды рыночных шоков: экстремальным пикам индекса волатильности (сплошная линия), зафиксированным в марте 2020 г. и феврале – марте 2022 г., сопутствовали резкие всплески показателя уверенности розничных инвесторов (пунктирная линия). Важно отметить, что в ряде случаев, например, в преддверии пика 2022 г., рост *Conviction_Retail* начинается несколько раньше самого пика *RVI*, что может указывать на его потенциальную опережающую природу. Этот повторяющийся паттерн наблюдается и в дальнейшем: новая фаза роста обоих показателей в 2025 г. также демонстрирует, что локальные максимумы волатильности совпадают по времени с увеличением среднего раз-

мера позиций физических лиц. Данные наблюдения являются предварительным визуальным подтверждением основной гипотезы исследования. График на рис. 2 наглядно иллюстрирует системный характер расхождений в настроениях между двумя группами участников.



Рис. 2. Динамика индексов консенсуса для физических и юридических лиц

Как видно из рис. 2, на протяжении всего анализируемого периода розничные инвесторы выступали в качестве нетто-покупателей фьючерсного контракта (сплошная линия индекса *Sentiment_Retail* практически постоянно находится в положительной зоне), тогда как позиционирование юридических лиц было обратным (пунктирная линия). Устойчивость этого паттерна во времени, сохраняющаяся и на всем горизонте до конца 2025 г., позволяет говорить о нем как о структурной характеристике данного сегмента российского срочного рынка.

Таким образом, результаты описательного и визуального анализа свидетельствуют о наличии нетривиальных, структурированных взаимосвязей между показателями, характеризующими поведение инвесторов, и рыночной волатильностью. Данные наблюдения формируют прочную эмпирическую основу для перехода от качественных оценок к строгой количественной верификации гипотезы с помощью эконометрических методов.

Анализ причинно-следственных связей между поведением инвесторов и волатильностью (тест Грейнджера)

Для проверки гипотезы о наличии прогностической информации в поведенческих индикаторах был проведен двухэтапный статистический анализ. Его цель – ответить на два принципиальных вопроса: является ли визуально наблюдаемая связь статистически реальной, а не случайной, и каково ее направление – агрессивность инвесторов предшествует росту волатильности или наоборот.

На первом этапе была проведена проверка данных на стационарность. Прежде чем искать сложные взаимосвязи, необходимо понять базовую природу анализируемых данных, чтобы избежать риск получения ложных корреляций. С этой целью для различения возвратных процессов от процессов типа «случайное блуждание» был проведен расширенный тест Дики – Фуллера (ADF). Результаты теста, представленные в табл. 4, показывают важную особенность исследуемых данных.

Т а б л и ц а 4
Результаты расширенного теста Дики – Фуллера на стационарность

Временной ряд	В уровнях	В первых разностях	Критическое значение (5%)	Вывод о стационарности
<i>Conviction_Inst</i>	0,7433	< 0,0001	0,05	Нестационарен в уровнях ($I(1)$)
<i>Conviction_Retail</i>	0,0324	< 0,0001	0,05	Стационарен в уровнях ($I(0)$)
<i>RVI</i>	0,0078	< 0,0001	0,05	Стационарен в уровнях ($I(0)$)
<i>Sentiment_Inst</i>	0,1121	< 0,0001	0,05	Нестационарен в уровнях ($I(1)$)
<i>Sentiment_Retail</i>	0,2365	< 0,0001	0,05	Нестационарен в уровнях ($I(1)$)

Примечание. Нулевая гипотеза теста – нестационарность. Жирным шрифтом выделены значения p-value < 0,05, что позволяет отвергнуть нулевую гипотезу.

Для рядов *Conviction_Inst*, *Sentiment_Inst* и *Sentiment_Retail* p-value в уровнях превышает критическое значение 5%, что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу об их нестационарности. Однако их первые разности являются стационарными (p-value < 0,0001), следовательно, эти ряды интегрированы первого порядка ($I(1)$).

В то же время ряды волатильности (*RVI*) и уверенности розничных инвесторов

(*Conviction_Retail*) являются стационарными в уровнях ($I(0)$), так как p-value для них меньше 0,05. Экономически это означает, что волатильность и агрессивность розничных трейдеров являются возвратными процессами, склонными колебаться вокруг своего среднего значения.

На втором этапе для определения направления причинно-следственных связей был использован тест Грейнджера.

С учетом результатов теста на стационарность для каждого ряда в анализе использовалась его стационарная форма (исход-

ный ряд для $I(0)$ и первая разность для $I(1)$). Результаты представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Результаты теста на причинность по Грейнджеру (p-value)

Гипотеза	Через 1 неделю	Через 2 недели	Через 3 недели	Через 4 недели
<i>Conviction_Retail</i> → <i>RVI</i>	0,370	0,394	0,016	0,034
<i>Sentiment_Retail</i> → <i>RVI</i>	0,241	0,462	0,699	0,683
<i>Conviction_Inst</i> → <i>RVI</i>	0,539	0,922	0,945	0,924
<i>Sentiment_Inst</i> → <i>RVI</i>	0,168	0,886	0,497	0,049
<i>RVI</i> → <i>Conviction_Retail</i>	0,020	0,024	0,041	0,050
<i>RVI</i> → <i>Sentiment_Retail</i>	0,410	0,611	0,535	0,712
<i>RVI</i> → <i>Conviction_Inst</i>	0,078	0,079	0,046	0,023
<i>RVI</i> → <i>Sentiment_Inst</i>	0,200	0,216	0,194	0,268

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически значимые результаты (p-value < 0,05).

Анализ результатов, представленных в табл. 5, позволяет сделать ряд ключевых выводов.

Подтверждена прогностическая сила поведения розничных инвесторов. Основная гипотеза исследования находит свое подтверждение: изменение уверенности физических лиц (*Conviction_Retail*) статистически значимо предшествует изменению волатильности. Как видно из табл. 5, этот эффект проявляется с временным лагом: причинность *Conviction_Retail* → *RVI* становится значимой на горизонте 3 и 4 недель (p-value составляет 0,016 и 0,034 соответственно). Это указывает на то, что рост агрессивности позиций физических лиц сегодня является опережающим индикатором роста рыночной нестабильности примерно через месяц.

Обнаружена сильная и быстрая обратная связь от волатильности к инвесторам. Тест выявил мощное влияние самой волатильности на поведение инвесторов. Рост *RVI* является причиной изменения *Conviction_Retail* (уверенности физических лиц) с лагами от 1 до 3 недель. Аналогично *RVI* влияет на *Conviction_Inst* (уверенность юридических лиц), но с большим опозданием – через 3 и 4 недели. Это показывает, что розничные инвесторы реагируют на рост неопределенности быстрее, чем институциональные.

Розничные и институциональные инвесторы играют разные роли. Если розничные инвесторы выступают в роли предикторов волатильности, то юридические лица – в роли реагирующих. Их действия (*Conviction_Inst*) не предсказывают будущую волатильность, но сами зависят от ее прошлого уровня. Интересным второстепенным результатом является слабая прогностическая сила консенсуса юридических лиц (*Sentiment_Inst* → *RVI*) на длинном горизонте в 4 недели, что может отражать отложенное влияние крупных хеджирующих программ.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно заключить, что в действиях розничных инвесторов, а именно в динамике их уверенности, содержится статистически значимая прогностическая информация для будущей волатильности. Установив наличие и направление этой ключевой связи, следующим шагом является построение прогностической модели.

Результаты эконометрического моделирования прогностической способности индикаторов

Финальным этапом эмпирического анализа является построение эконометрической модели для количественной оценки прогностической силы поведенческих индикаторов. На основе общей специфика-

ции, представленной в формуле (5), для проверки основной гипотезы были оценены три вложенные авторегрессионные модели (табл. 6):

– модель 1 является базовой авторегрессионной моделью $AR(1)$, объясняющей текущую волатильность только ее прошлым значением.

– модель 2 расширяет базовую спецификацию, включая в нее поведенческие индикаторы для физических лиц (*Conviction_Retail* и *Sentiment_Retail*) с лагом в 3 недели, который показал наибольшую значимость в тесте Грейнджера.

– модель 3 представляет собой полную спецификацию, учитывающую индикаторы для обеих групп инвесторов.

Т а б л и ц а 6

Результаты оценки регрессионных моделей для прогнозирования волатильности (*RVI*)

		Модель 1 (AR)	Модель 2 (+ физ. лица)	Модель 3 (+ физ. лица + юр. лица)
Const	coef	2,084*	-0,510	-0,498
	std err	(1,265)	(2,039)	(2,003)
<i>RVI_lag1</i>	coef	0,947***	0,962***	0,962***
	std err	(0,039)	(0,042)	(0,041)
<i>Conviction_Retail_lag3</i>	coef		0,044*	0,043*
	std err		(0,025)	(0,025)
<i>Sentiment_Retail_lag3</i>	coef		0,867	5,186*
	std err		(3,265)	(2,804)
<i>Conviction_Inst_lag3</i>	coef			-0,000
	std err			(0,000)
<i>Sentiment_Inst_lag3</i>	coef			6,942
	std err			(5,286)
<i>R</i> -квадрат	coef	0,900	0,902	0,903
	std err			
<i>N</i> (наблюдения)	coef	301	301	301
	std err			

Примечание. Зависимая переменная – *RVI*. В скобках указаны робастные стандартные ошибки. Уровни статистической значимости: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Во-первых, все модели демонстрируют высокую объясняющую способность (R -квадрат $\geq 0,9$), что во многом обусловлено сильной инерционностью процесса волатильности. На это указывает высокий (близкий к единице) и статистически значимый на 1%-ном уровне коэффициент при переменной *RVI_lag1*. Это означает, что лучшим предиктором завтрашней волатильности является сегодняшняя, что согласуется с фундаментальными свойствами финансовых рынков.

Во-вторых, и это главный результат исследования, включение поведенческих индикаторов розничных инвесторов (модель 2) улучшает качество модели и подтверждает основную гипотезу. Коэффициент при переменной *Conviction_Retail_lag3* является положительным (0,044) и статистически значимым на 10%-ном уровне.

Его экономическая интерпретация такова: увеличение среднего размера позиции (уверенности) розничного инвестора на 1 контракт три недели назад приводит к росту индекса волатильности *RVI* в среднем на 0,044 пункта сегодня при прочих равных условиях. Несмотря на кажущуюся малость коэффициента, с учетом масштабов изменения самого индикатора его вклад может быть экономически существенным. Этот результат является прямым количественным подтверждением того, что агрессивное поведение розничных инвесторов обладает прогностической силой для будущей рыночной нестабильности.

В-третьих, результаты полной модели (модель 3) подтверждают выводы, сделанные на этапе теста Грейнджера. Коэффициенты при индикаторах для юридиче-

ских лиц (*Conviction_Inst_lag3* и *Sentiment_Inst_lag3*) являются статистически незначимыми. Более того, их добавление практически не увеличивает объясняющую силу модели (*R*-квадрат вырос лишь с 0,902 до 0,903). Это свидетельствует о том, что в рамках данной спецификации поведение институциональных инвесторов не вносит дополнительного вклада в прогнозирование волатильности.

Таким образом, эконометрическое моделирование подтвердило, что поведенческий индикатор уверенности розничных инвесторов является статистически значимым предиктором волатильности, что позволяет использовать его в качестве инструмента раннего предупреждения о возможном росте рыночных рисков.

Проверка устойчивости (робастности) полученных результатов

Для подтверждения надежности полученных выводов и исключения вероятности того, что они являются артефактом конкретной спецификации модели, была проведена серия тестов на устойчивость. Ключевой результат, требующий проверки, – это наличие статистически значимой положительной связи между лагированным значением индекса уверенности розничных инвесторов (*Conviction_Retail*) и волатильностью (*RVI*). Были проверены две альтернативные спецификации: модель с измененным временным лагом и модель, учитывающая возможный структурный сдвиг в данных после февраля 2022 г. Результаты представлены в табл. 7, где для сравнения приведена базовая модель 2.

Т а б л и ц а 7

Результаты проверки моделей на устойчивость

Показатель		Модель 2 (базовая, лаг = 3)	Модель 4 (лаг = 4)	Модель 5 (структурный сдвиг)
Const	coef	-0,510	-0,456	-3,805
	std err	(2,039)	(2,058)	(3,453)
<i>RVI_lag1</i>	coef	0,962***	0,959***	0,960***
	std err	(0,042)	(0,041)	(0,042)
<i>Conviction_Retail_lag3</i>	coef	0,044*		0,103*
	std err	(0,025)		(0,058)
<i>Sentiment_Retail_lag3</i>	coef	0,867		0,771
	std err	(3,265)		(3,263)
<i>Conviction_Retail_lag4</i>	coef		0,045*	
	std err		(0,027)	
<i>Sentiment_Retail_lag4</i>	coef		-2,066	
	std err		(3,697)	
<i>crisis_period</i>	coef			4,373
	std err			(2,703)
<i>conviction_x_crisis</i>	coef			-0,080
	std err			(0,058)
<i>R</i> -квадрат	coef	0,902	0,902	0,903
	std err			
<i>N</i> (наблюдения)	coef	301	300	301
	std err			

Примечание. Зависимая переменная – *RVI*. В скобках указаны робастные стандартные ошибки. Уровни статистической значимости: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Проверка устойчивости к выбору лага. В тесте Грейнджера была выявлена значимость *Conviction_Retail* для лагов в 3 и 4 недели. В модели 4 была проведена оценка спецификации, где в качестве предиктора использовалась переменная *Conviction_Retail_*

lag4. Результаты показывают, что коэффициент при ней также является положительным (0,045) и статистически значимым на 10%-ном уровне, при этом его величина практически идентична коэффициенту для лага 3 в базовой модели (0,044). Это

подтверждает, что прогностическая сила индикатора не является случайным выбором на одном конкретном лаге, а наблюдается в устойчивом временном окне (3–4 недели), что усиливает надежность основного вывода.

Проверка на структурную стабильность. Период после 24 февраля 2022 г. характеризуется принципиально иным уровнем волатильности и рыночных рисков. Чтобы проверить, сохраняется ли выявленная зависимость в обоих режимах, была оценена модель 5, включающая фиктивную переменную *crisis_period* (равную 1 для периода после указанной даты) и переменную взаимодействия *conviction_x_crisis*. Коэффициент при *Conviction_Retail_lag3* (0,103*) показывает эффект в докризисный, нормальный период, а сумма этого коэффициента и коэффициента при переменной взаимодействия (*conviction_x_crisis*, –0,080) есть эффект в кризисный период.

Результаты модели 5 крайне информативны. Во-первых, коэффициент при *Conviction_Retail_lag3*, отражающий связь в докризисном режиме, остается положительным и статистически значимым на 10%-ном уровне. Это показывает, что в нормальных рыночных условиях выявленная нами закономерность работала.

Во-вторых, коэффициент при переменной взаимодействия (*conviction_x_crisis*) отрицателен, но статистически незначим. Это означает, что нет статистических оснований утверждать, что прогностическая сила индикатора исчезла или кардинально изменилась в кризисный период. Хотя эффект в этот период, возможно, и ослаб ($0,103 - 0,080 = 0,023$), формально он статистически не отличается от эффекта в докризисный период.

Таким образом, проведенные тесты на робастность подтверждают основной вывод исследования. Прогностическая связь между уверенностью розничных инвесторов и будущей волатильностью является статистически устойчивой как к выбору временного лага, так и к структурным изменениям на рынке.

Заключение

Настоящее исследование было посвящено решению актуальной задачи по поиску и верификации опережающих индикаторов рыночной волатильности на российском срочном рынке. Научная проблема заключалась в том, что классические эконометрические модели, как правило, игнорируют богатый пласт информации, содержащийся в данных о поведении различных групп инвесторов. Целью работы была проверка гипотезы о том, что поведенческие паттерны участников рынка, в частности розничных инвесторов, содержат в себе прогностическую информацию о будущих изменениях рыночной неопределенности.

На основе эконометрического анализа недельных данных по фьючерсному контракту на акции ПАО «Газпром» за период с января 2020 по октябрь 2025 г. был получен ряд ключевых выводов.

Основная гипотеза исследования нашла свое эмпирическое подтверждение. Доказано, что агрессивность позиционирования розничных инвесторов, измеряемая через разработанный в работе индекс уверенности (*Conviction_Retail*), является статистически значимым опережающим индикатором для волатильности (*RVI*). Выявленная причинно-следственная связь проявляется с временным лагом в 3–4 недели.

Прогностической силой обладает именно интенсивность спекулятивных операций, а не их направленность. В то время как индекс уверенности показал свою значимость, индекс консенсуса (*Sentiment_Retail*), отражающий чистое «бычье» или «медвежье» настроение, не продемонстрировал прогностической ценности.

Выявлены фундаментальные различия в рыночных ролях двух групп участников. Розничные инвесторы в рамках исследуемой системы выступают как предикторы волатильности, чьи действия предшествуют росту нестабильности. Институциональные инвесторы, напротив, играют роль реагирующих, их поведение не предсказывает будущую волатильность, но са-

мо является реакцией на ее уже свершившиеся изменения.

Полученные выводы являются статистически устойчивыми (робастными). Они сохраняют свою значимость при изменении спецификации модели (выборе другого временного лага), а также при учете структурного сдвига на рынке после февраля 2022 г.

Научная новизна работы заключается в нескольких аспектах. Во-первых, предложена и апробирована методика конструирования поведенческих индикаторов на основе данных об открытых позициях, позволяющая декомпозировать настроения инвесторов на компоненты «направленность» и «уверенность». Во-вторых, впервые для российского срочного рынка эмпирически доказана и количественно оценена прогностическая сила поведения розничных инвесторов по отношению к будущей волатильности. В-третьих, выявлен конкретный временной лаг, с которым данный эффект проявляется.

Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности их прямого применения участниками рынка и регуляторами. Разработанный индекс

уверенности розничных инвесторов может быть использован в качестве компонента систем раннего предупреждения о росте рыночных рисков. Для риск-менеджеров аномальный рост данного индикатора может служить сигналом к пересмотру лимитов и хеджированию позиций. Для регулятора он может выступать в роли индикатора перегрева спекулятивной активности, требующего более пристального наблюдения.

В качестве направлений для дальнейших исследований можно выделить несколько перспективных областей.

Во-первых, целесообразно провести аналогичный анализ на основе данных более высокой частоты (дневных), что позволит изучить краткосрочные эффекты.

Во-вторых, необходимо проверить универсальность полученных выводов путем их апробации на фьючерсных контрактах с другими базовыми активами (валюты, фондовые индексы, другие сырьевые товары). Наконец, перспективным представляется использование сложных, нелинейных моделей для более точного описания выявленных взаимосвязей.

Список литературы

1. Абрамов А. Е., Косырев А. Г., Радыгин А. Д., Чернова М. И. Российский рынок акций в 2021 г. и в начале 2022 г. // Экономическое развитие России. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 36–42.
2. Аль С. В. Волатильность цен акций на бирже и стадное поведение // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 8. – С. 208–212.
3. Безсмертная Е. Р. Поведение частных инвесторов на фондовом и срочном рынках в 2022–2023 годах: возможная реакция на изменения денежно-кредитной политики // Экономика. Налоги. Право. – 2022. – Т. 15. – № 1. – С. 63–71.
4. Валишвили М. А. Настроения инвесторов на финансовом рынке: когнитивные искажения и индикаторы оценки // Фундаментальные исследования. – 2025. – № 4. – С. 80–86.
5. Комаровская Н. В. Способы измерения экономической неопределенности // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2024. – № 6. – С. 82–104.
6. Минин А. Е. Оценка влияния санкционного давления на спекулятивную активность на валютном рынке фьючерсов // Цифровые модели и решения. – 2025. – Т. 4. – № 3. – С. 43–54.

7. Пьянзина И. М. Рынок фьючерсов: объекты и субъекты рынка, особенности регулирования // Парадигмы социальных и экономических процессов России и тенденции их трансформации : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Новороссийск, 21 марта 2024 г.). – Краснодар : Индивидуальный предприниматель Алзидан Махер, 2024. – С. 341–345.
8. Родионов Д. Г., Пашина П. А., Конников Е. А. Модель влияния информационной среды финансового рынка на основные параметры финансовых активов // Экономические науки. – 2022. – № 213. – С. 74–84.
9. Семёко Г. В. Влияние массмедиа на финансовый сектор: эффекты, возможности, риски // Социальные новации и социальные науки. – 2024. – № 4 (17). – С. 9–24.
10. Симонов П. М., Ахуньянова С. А. Сравнительный анализ методик AR-GARCH и *p*-адического прогнозирования волатильности финансового рынка // Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». – 2019. – Т. 14. – № 1. – С. 69–92.
11. Теплова Т. В., Соколова Т. В., Томтосов А. Ф., Бучко Д. В., Никулин Д. Д. Сентимент частных инвесторов в объяснении различий в биржевых характеристиках акций российского рынка // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 1 (53). – С. 53–84.
12. Файзуллин М. С. Информационная энтропия и гетерогенное поведение инвесторов на российском фондовом рынке // Финансы и бизнес. – 2024. – Т. 20. – № 2. – С. 27–52.
13. Файзуллин М. С. Сентимент и стадное поведение частных инвесторов: кластерный анализ российского фондового рынка // Финансовый журнал. – 2024. – Т. 16. – № 4. – С. 95–113.
14. Baur D. G., Smales L. A. Trading Behavior in Bitcoin Futures: Following the “Smart Money” // Journal of Futures Markets. – 2022. – Vol. 42. – N 7. – P. 1304–1323.
15. Özaydın O., Çankaya S., Benabess N. Returns and Volatilities of Cotton Futures Markets: Impacts of Participants' Contract Positions // Journal for International Business and Entrepreneurship Development. – 2022. – Vol. 14. – N 2. – P. 206–225.
16. Proskurin O. Does the CFTC Report Have Predictive Power: Machine Learning Approach // The Journal of Financial Data Science. – 2021. – Vol. 3. – N 3. – P. 139–151.
17. Shojaie A., Fox E. B. Granger Causality: A Review and Recent Advances // Annual Review of Statistics and Its Application. – 2022. – Vol. 9. – P. 289–319.
18. Steiner M. E. Assessing the Influence of Futures Trader Positions on Stock Market Returns: Insights from COT Financial Futures Data : Master Thesis. – Linz, 2025.

References

1. Abramov A. E., Kosyrev A. G., Radygin A. D., Chernova M. I. Rossiyskiy rynek aktsiy v 2021 g. i v nachale 2022 g. [The Russian Stock Market in 2021 and Early 2022]. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* [Russian Economic Development], 2022, Vol. 29, No. 1, pp. 36–42. (In Russ.).
2. Al S. V. Volatilnost tsen aktsiy na birzhe i stadnoe povedenie [Stock Price Volatility on the Stock Exchange and Herd Behavior]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and Investments], 2023, No. 8, pp. 208–212. (In Russ.).
3. Bezsmertnaya E. R. Povedenie chastnykh investorov na fondovom i srochnom rynkakh v 2022–2023 godakh: vozmozhnaya reaktsiya na izmeneniya denezhno-kreditnoy politiki [The Behavior of Private Investors in the Stock and Futures Markets in 2022–2023: A Possible Reaction to Changes in Monetary Policy]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo* [Economy. Taxes. Law], 2022, Vol. 15, No. 1, pp. 63–71.

4. Valishvili M. A. Nastroeniya investorov na finansovom rynke: kognitivnye iskazheniya i indikatory otsenki [Investor Sentiment in the Financial Market: Cognitive Biases and Assessment Indicators]. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental Research], 2025, No. 4, pp. 80–86. (In Russ.).
5. Komarovskaya N. V. Sposoby izmereniya ekonomicheskoy neopredelennosti [Ways of Measuring Economic Uncertainty]. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika* [ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice], 2024, No. 6, pp. 82–104. (In Russ.).
6. Minin A. E. Otsenka vliyaniya sanktsionnogo davleniya na spekulativnuyu aktivnost na valyutnom rynke fyuchersov [Assessing the Impact of Sanctions Pressure on Speculative Activity in the Currency Futures Market]. *Tsifrovye modeli i resheniya* [Digital Models and Solutions], 2025, Vol. 4, No. 3, pp. 43–54. (In Russ.).
7. Pyanzina I. M. Rynok fyuchersov: obekty i subekty rynka, osobennosti regulirovaniya [Futures Market: Objects, Subjects, and Regulation Specifics]. *Paradigmy sotsialnykh i ekonomicheskikh protsessov Rossii i tendentsii ikh transformatsii: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Novorossiysk, 21 marta 2024 g.)* [Paradigms of Social and Economic Processes in Russia and Trends in Their Transformation. Collection of Materials from the All-Russian Scientific and Practical Conference (Novorossiysk, March 21, 2024)]. Krasnodar, Individualnyy predprinimatel Alzidan Makher, 2024, pp. 341–345. (In Russ.).
8. Rodionov D. G., Pashinina P. A., Konnikov E. A. Model vliyaniya informatsionnoy sredy finansovogo rynka na osnovnye parametry finansovykh aktivov [Model of the Influence of the Information Environment of the Financial Market on the Main Parameters of Financial Assets]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 2022, No. 213, pp. 74–84. (In Russ.).
9. Semeko G. V. Vliyanie massmedia na finansovyy sektor: efekty, vozmozhnosti, riski [Impact of Mass Media on the Financial Sector: Effects, Opportunities, Risks]. *Sotsialnye novatsii i sotsialnye nauki* [Social Innovations and Social Sciences], 2024, No. 4 (17), pp. 9–24. (In Russ.).
10. Simonov P. M., Akhunyanova S. A. Sravnitelnyy analiz metodik AR-GARCH i p-adicheskogo prognozirovaniya volatilnosti finansovogo rynka [Comparative Analysis of AR-GARCH and p-adic Methods for Forecasting Financial Market Volatility]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya «Ekonomika»* [Perm University Herald. Economy], 2019, Vol. 14, No. 1, pp. 69–92. (In Russ.).
11. Teplova T. V., Sokolova T. V., Tomtosov A. F., Buchko D. V., Nikulin D. D. Sentiment chastnykh investorov v obyasnenu razlichiy v birzhevnykh kharakteristikakh aktsiy rossiyskogo rynka [The Sentiment of Private Investors in Explaining the Differences in the Trade Characteristics of the Russian Market Stocks]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii* [Journal of the New Economic Association], 2022, No. 1 (53), pp. 53–84. (In Russ.).
12. Fayzulin M. S. Informatsionnaya entropiya i geterogennoe povedenie investorov na rossiyskom fondovom rynke [Information Entropy and Heterogeneous Investor Behavior in the Russian Stock Market]. *Finansy i biznes* [Finance and Business], 2024, Vol. 20, No. 2, pp. 27–52. (In Russ.).
13. Fayzulin M. S. Sentiment i stadnoe povedenie chastnykh investorov: klasternyy analiz rossiyskogo fondovogo rynka [Sentiment and Herd Behavior of Private Investors: A Cluster Analysis of the Russian Stock Market]. *Finansovyy zhurnal* [Financial Journal], 2024, Vol. 16, No. 4, pp. 95–113. (In Russ.).
14. Baur D. G., Smales L. A. Trading Behavior in Bitcoin Futures: Following the “Smart Money”. *Journal of Futures Markets*, 2022, Vol. 42, No. 7, pp. 1304–1323.

15. Özaydın O., Çankaya S., Benabess N. Returns and Volatilities of Cotton Futures Markets: Impacts of Participants' Contract Positions. *Journal for International Business and Entrepreneurship Development*, 2022, Vol. 14, No. 2, pp. 206–225.

16. Proskurin O. Does the CFTC Report Have Predictive Power: Machine Learning Approach. *The Journal of Financial Data Science*, 2021, Vol. 3, No. 3, pp. 139–151.

17. Shojaie A., Fox E. B. Granger Causality: A Review and Recent Advances. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 2022, Vol. 9, pp. 289–319.

18. Steiner M. E. Assessing the Influence of Futures Trader Positions on Stock Market Returns: Insights from COT Financial Futures Data. Master Thesis. Linz, 2025.

Поступила: 20.11.2025

Принята к печати: 12.03.2026

Сведения об авторе

Алексей Евгеньевич Минин

аспирант факультета
информационных технологий
Университета «Синергия».

Адрес: автономная некоммерческая
организация высшего образования
«Московский университет «Синергия»,
125190, Москва,

Ленинградский проспект, д. 80.

E-mail: minin.2000@yandex.ru

ORCID: 0009-0000-1960-593X

Information about the author

Alexey E. Minin

Post-Graduate Student of the
Faculty of Information Technologies
of the Synergy University.

Address: Autonomous Non-Profit
Organization of Higher Education
"Moscow University "Synergy",
80 Leningradsky Avenue,
Moscow, 125190, Russian Federation.

E-mail: minin.2000@yandex.ru

ORCID: 0009-0000-1960-593X