

ОГРАНИЧЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТ В УСЛОВИЯХ ДОМИНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ

А.С. Кутузова, Т.Е. Котенев

Анна Сергеевна Кутузова* (ORCID 0000-0002-7511-1667), Тимофей Евгеньевич Котенев (ORCID 0009-0003-4963-2156)

Ивановский государственный химико-технологический университет, Шереметевский пр., 7, Иваново, 153000, Россия

E-mail: as_kutuzova@mail.ru*, kotenev@me.com

Статья посвящена анализу применимости традиционных методов прогнозирования ценовой динамики на криптовалютном рынке. По эмпирическим данным за 2019–2024 гг. показано, что стратегии технического анализа (скользящие средние, индекс относительной силы, полосы Боллинджера, схождение-расхождение скользящих средних) утратили прогнозную способность, а коэффициент Шарпа снизился на 64–79% по сравнению с периодом 2015–2018 гг. Обоснована принципиальная неприменимость фундаментального анализа к активам, не генерирующим денежных потоков. Выявлены ограничения ончейн-метрик, связанные с эндогенностью, проблемой двойного подсчета и доминированием спекулятивного спроса. Предложена авторская классификация информационных факторов ценовой динамики криптовалют, включающая четыре типа (регуляторные, технологические, макроэкономические, коммуникативные), с количественными показателями силы импульса, горизонта воздействия и вероятности направления движения цены. Разработана типология криптоактивов по информационной чувствительности. Результаты обосновывают необходимость перехода к методам прогнозирования на основе количественной оценки информационных факторов с применением технологий обработки естественного языка.

Ключевые слова: криптовалюта, прогнозирование, технический анализ, фундаментальный анализ, информационные факторы, ценообразование, ончейн-метрики, коэффициент Шарпа, обработка естественного языка.

LIMITATIONS OF TRADITIONAL FORECASTING IN INFORMATION-DRIVEN CRYPTOCURRENCY MARKETS

A.S. Kutuzova, T.E. Kotenev

Anna S. Kutuzova* (ORCID 0000-0002-7511-1667), Timofey E. Kotenev (ORCID 0009-0003-4963-2156)

Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Sheremetevsky Ave., 7, Ivanovo, 153000, Russia

E-mail: as_kutuzova@mail.ru*, kotenev@me.com

This paper examines whether traditional forecasting methods remain viable in the cryptocurrency market. Drawing on empirical data from 2019 to 2024, we show that technical analysis strategies based on moving averages, the relative strength index, Bollinger bands, and moving average convergence–divergence have largely lost their predictive power, with Sharpe ratios declining by 64–79% relative to the 2015–2018 period. We argue that fundamental analysis is structurally inapplicable to assets that generate no cash flows, and document the limitations of on-chain metrics arising from endogeneity, double counting, and the dominance of speculative demand. To address this gap, we propose an original four-part classification of information factors affecting cryptocurrency prices, distinguishing regulatory, technological, macroeconomic, and communicative drivers, each characterized by impulse strength, impact horizon, and directional probability. We further develop a typology of crypto-assets according to their information sensitivity. Our findings point to the need for forecasting approaches grounded in the quantitative assessment of information factors through natural language processing.

Keywords: cryptocurrency, forecasting, technical analysis, fundamental analysis, information factors, pricing, on-chain metrics, Sharpe ratio, natural language processing.

Для цитирования:

Кутузова А.С., Котенев Т.Е. Ограничения традиционных методов прогнозирования криптовалют в условиях доминирования информационных факторов. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2026. № 02(68). С. 110-116. DOI: 10.6060/ivecofin.2026682.785

For citation:

Kutuzova A.S., Kotenev T.E. Limitations of traditional forecasting in information-driven cryptocurrency markets. *Ivecofin*. 2026. N 02(68). P. 110-116. DOI: 10.6060/ivecofin.2026682.785 (in Russian)

ВВЕДЕНИЕ

Криптовалютный рынок за последнее десятилетие прошел путь от нишевого технологического эксперимента до полноценного сегмента глобальной финансовой системы. Капитализация на начало 2024 г. превысила 2,5 триллиона долларов. Одобрение Комиссией по ценным бумагам и биржам США спотовых биржевых инвестиционных фондов на Bitcoin в январе 2024 г. ознаменовало переход к институционализации [1], и за первые три месяца совокупный приток превысил 12 миллиардов долларов. Вместе с тем криптовалюты сохраняют свойства, принципиально отличающие их от традиционных финансовых активов. Здесь нет фундаментальной стоимости, привязанной к денежным потокам. Торговля идет круглосуточно. Доминируют розничные инвесторы, а цена в огромной степени зависит от информационного фона.

Эти особенности ставят под вопрос применимость классического инструментария. Модели дисконтированных денежных потоков [2], факторные модели ценообразования [3] и методы технического анализа [4] разрабатывались для рынков с иной структурой участников и иной информационной средой. Параллельно эмпирические исследования фиксируют деградацию прогностической способности технического анализа по мере роста алгоритмической торговли [5], а объяснительная способность ончейн-метрик остается ограниченной [6].

Цель настоящего исследования состоит в систематическом анализе применимости традиционных методов прогнозирования на криптовалютном рынке, выявлении их ограничений и обосновании перехода к информационным факторам как первичным детерминантам ценовой динамики.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Эмпирическую базу исследования составили данные о ценовой динамике восьми криптоактивов четырех типов за период 2015–2024 гг. Системные криптовалюты представлены Bitcoin и Ethereum, утилитарные – Solana и Cardano, событийные – XRP, мем-коины – Dogecoin. Выбор обусловлен необходимостью охвата различных механизмов ценообразования и профилей ин-

формационной чувствительности. Данные получены из источников CoinGecko и CryptoCompare с дневной частотой.

Для оценки эффективности технического анализа протестированы шесть торговых стратегий на основе простой скользящей средней, экспоненциальной скользящей средней, индекса относительной силы, полос Боллинджера, схождения-расхождения скользящих средних, а также комбинированная стратегия. Каждая тестировалась на двух подпериодах (2015–2018 гг. и 2019–2024 гг.) с использованием коэффициента Шарпа [4] в качестве основной метрики. Статистическая значимость различий оценивалась методом бутстрапа (10 000 повторений) с поправкой на множественное тестирование.

Анализ фундаментальных методов включал оценку прогностной способности ончейн-метрик, а именно коэффициента сетевой стоимости к объему транзакций [6], коэффициента рыночной капитализации к реализованной [7] и коэффициента реализованной прибыли [8]. Для классификации информационных факторов применен систематический обзор литературы (152 источника) в сочетании с событийным анализом 47 крупных информационных шоков за 2017–2024 гг. Формализация причинно-следственных связей проведена с помощью теста причинности по Грейнджеру [9].

АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Технический анализ представляет собой совокупность методов прогнозирования ценовой динамики на основе исторических данных о ценах и объемах торгов. Его теоретический фундамент составляют три постулата, систематизированные Дж. Мэрфи [4]. Эмпирические данные раннего периода (2015–2018) подтверждали эффективность технических стратегий. Gerritsen, Bouri, Rame-zanifar и Roubaud [10] зафиксировали коэффициент Шарпа от 0,8 до 1,4 для лучших стратегий на данных Bitcoin. Corbet, Eraslan, Lucey и Sensoy [5] обнаружили статистически значимую избыточную доходность стратегии переменной скользящей средней. Молодость рынка, низкая ликвидность, ограниченное присутствие алгоритмических участников создавали для этого благоприятную среду.

Однако анализ данных за 2019–2024 гг. выявил качественный перелом. Ретроспективное тестирование шести стратегий на Bitcoin показало снижение коэффициента Шарпа на 64–79% по сравнению с предыдущим периодом. Ни одна из стратегий не обеспечила значение выше 0,62, тогда как ранее результаты превышали 1,0. Стратегия на основе индекса относительной силы, достигавшая 1,26, упала до 0,31. Комбинированная стратегия, считавшаяся наиболее устойчивой, снизилась с 1,38 до 0,49.

Причины деградации носят структурный характер. Алгоритмическая торговля привела к тому, что технические паттерны арбитражируются быстрее, чем трейдер успевает на них отреагировать. По различным оценкам, доля профессиональных участников, использующих алгоритмы, выросла с 20–30% в 2017 г. до 60–70% в 2024. Информационные шоки (решения регуляторов, взломы, заявления лидеров мнений) порождают ценовые движения, не вписывающиеся в логику трендовых индикаторов. Тест Чоу подтвердил структурный разрыв с точкой перехода в 2019–2020 гг.

Классический фундаментальный анализ основан на оценке внутренней стоимости актива через прогнозирование будущих денежных потоков [2]. Криптовалюты не генерируют таких потоков (за исключением механизмов стейкинга), не имеют финансовой отчетности и балансовой стоимости, что делает модели дисконтированных денежных потоков и факторные модели ценообразования принципиально неприменимыми [11].

Попытки адаптации привели к созданию ончейн-метрики. Коэффициент сетевой стоимости к объему транзакций [6], построенный по аналогии с мультипликатором «цена/прибыль», страдает от того, что 60–80% транзакций Bitcoin представляют собой внутренние перемещения между кошельками одного владельца. Развитие решений второго уровня (Lightning Network) переносит активность за пределы основного блокчейна, делая показатель все менее репрезентативным. Коэффициент рыночной капитализации к реализованной [7] полезен исключительно для идентификации экстремальных состояний и практически бесполезен в «нормальном» диапазоне, в котором рынок пребывает большую часть времени.

Модель «запас к притоку», широко популяризированная в криптосообществе, описывала цену Bitcoin в 2019–2021 гг., однако с 2022 г. разрыв между прогнозируемой и фактической ценой достиг порядка величины, что говорит о переобучении на малой исторической выборке. Анализ совокупной стоимости заблокированных активов в протоколах децентрализованных финансов выявил фундаментальные проблемы. Исследование

Saggese и соавторов, опубликованное Банком международных расчетов [12], показало, что 78,6% протоколов используют нестандартизированные методы расчета, а двойной подсчет приводит к разрыву между заявленным и реальным значением, достигающему 139 миллиардов долларов.

Наглядный пример дает эпизод октября–ноября 2023 г. Цена Bitcoin выросла с 27 000 до 44 000 долларов (более 60%) при отсутствии существенных изменений ончейн-метрик. Количество активных адресов и хешрейт оставались стабильными. Все движение было обусловлено нарастающими ожиданиями одобрения спотового биржевого инвестиционного фонда, которые подпитывались утечками информации и заявлениями представителей регулятора. Ни одна из ончейн-метрик не давала оснований для прогноза, тогда как мониторинг информационного пространства позволял идентифицировать бычий нарратив задолго до ценового движения [13].

Совокупность этих ограничений позволяет констатировать, что ни технический, ни фундаментальный анализ, ни их комбинация не обеспечивают адекватного прогнозирования ценовой динамики криптовалют. Оба подхода игнорируют первичный фактор ценообразования, а именно информационное пространство. Наиболее значительные ценовые движения обусловлены информационными событиями, будь то решения регуляторов, технологические инциденты, макроэкономические шоки или заявления лидеров мнений [14].

Информационным фактором ценовой динамики криптовалют авторы называют дискретное или непрерывное событие в информационном пространстве, оказывающее статистически значимое воздействие на цену, волатильность или объем торгов одного или нескольких криптоактивов. Критерий статистической значимости формализуется через тест причинности по Грейнджеру [9]. На основе систематизации литературы и анализа исторических данных за период 2017–2025 гг. предлагается авторская классификация информационных факторов, включающая четыре типа.

Регуляторные факторы связаны с действиями государственных органов. Saggi, Ante и Coriес [15] показали, что заявления Комиссии по ценным бумагам и биржам о классификации токенов вызывают статистически значимые аномальные доходности, причем сила реакции зависит от системной значимости затронутого актива. Conlon, Corbet и Oxley [16] обнаружили, что предсказуемое регулирование (европейский регламент о рынках криптоактивов) воспринимается рынком положительно, поскольку снижает неопределенность. Регуляторные факторы имеют наибольший горизонт воздействия, от нескольких

недель до нескольких месяцев, и двухфазную структуру, когда за фазой ожидания решения следует фаза реализации. Одобрение биржевого инвестиционного фонда на Bitcoin сопровождалось фазой ожидания длительностью несколько месяцев с ростом цены более 60%, тогда как момент одобрения вызвал скромную реакцию (+7%) с последующей коррекцией [1].

Технологические факторы охватывают события, связанные с блокчейн-инфраструктурой. Auger и Claessens [17] установили, что успешные хардфорки (разделения блокчейна) сопровождаются положительной аномальной доходностью, тогда как инциденты безопасности вызывают резкое падение с эффектом «заражения» смежных проектов. Взлом Ronin Network на 625 миллионов долларов и крах Terra/Luna наглядно это подтверждают. Эти факторы чаще проявляются однофазно, без предупреждающих сигналов.

Макроэкономические факторы включают решения центральных банков, динамику индекса доллара, индекс волатильности и показатели глобальной ликвидности. Corbet, Larkin и Lucey [18] обнаружили, что в периоды макроэкономической турбулентности криптовалюты утрачивают свойства «цифрового золота» и ведут себя как высокорисковые активы, причем корреляция с биржевым индексом технологических компаний достигает 0,7–0,8. Особенность этих факторов заключается в нестационарности связи. В периоды стабильности корреляция ослабевает, и ценовую динамику определяют криптоспецифические факторы [19].

Коммуникативные факторы отражают информационную активность в социальных сетях, заявления лидеров мнений, вирусный контент.

Kristoufek [20] одним из первых показал, что поисковый интерес (по данным Google Trends) является статистически значимым предиктором цены Bitcoin. Chen, De, Hu и Hwang [21] установили, что агрегированное мнение социальных сетей содержит информацию, не отраженную в текущих ценах. Коммуникативные факторы характеризуются затухающей структурой. Публикация Илона Маска о принятии Dogecoin компанией Tesla в феврале 2021 г. спровоцировала рост на 80% за два дня с полным откатом в течение недели.

Анализ 47 крупных информационных шоков выявил асимметрию ценовой реакции. Негативные события генерируют заметно более сильные импульсы, чем позитивные. Падение Bitcoin на 40% в марте 2020 г., на 30% после запрета в Китае в мае 2021, на 26% при крахе биржи FTX в ноябре 2022 г. контрастирует с ростом на 7% при одобрении биржевого инвестиционного фонда и на 15% после публикации Маска. Эта асимметрия согласуется с теорией перспектив Канемана и Тверски [22], согласно которой убытки воспринимаются болезненнее эквивалентных выигрышей, что на криптовалютном рынке усиливается каскадными ликвидациями маржинальных позиций.

Классификация факторов порождает типологию криптоактивов. Системные криптовалюты (Bitcoin, Ethereum) реагируют на все четыре типа, но наиболее чувствительны к регуляторным и макроэкономическим. Утилитарные (Solana, Cardano) зависят преимущественно от технологических событий. Событийные (XRP) определяются специфическими регуляторными факторами. Мем-коины (Dogecoin) максимально чувствительны к коммуникативным факторам и минимально к макроэкономическим.

Типология криптоактивов по информационной чувствительности Crypto-asset typology by information sensitivity

Тип актива	Примеры	Доминирующие факторы	Горизонт реакции	Характер реакции
Системные	Bitcoin, Ethereum	Регуляторные, макроэкономические	от 1 до 30 дней	Двухфазная (ожидание, затем реализация)
Утилитарные	Solana, Cardano	Технологические	от 1 до 7 дней	Однофазная шоковая
Событийные	XRP	Регуляторные (специфические)	от 1 до 90 дней	Многофазная, привязанная к процессу
Мем-коины	Dogecoin	Коммуникативные	от 1 до 3 дней	Затухающая импульсная

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the author

Типы факторов не изолированы друг от друга, а образуют систему каскадных усиления. Банкротство биржи FTX в ноябре 2022 г.

началось как коммуникативный фактор (публикация CoinDesk), трансформировалось в технологи-

ческий (остановка выплат), спровоцировало регуляторную реакцию (расследование Комиссии по ценным бумагам и биржам) и повлияло на макроэкономический контекст, заставив рынок переоценить риски всей криптоиндустрии. Способность идентифицировать и отслеживать подобные каскады составляет одно из практических следствий предложенной классификации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИИ

Снижение коэффициента Шарпа на 64–79% для шести стратегий технического анализа не является случайным колебанием. Тест Чоу подтверждает наличие структурного разрыва. Методологически идентичные результаты воспроизводятся на данных разных активов. Причины носят системный характер и связаны с эволюцией рыночной микроструктуры, а не с конъюнктурой конкретного периода. Фундаментальный анализ ограничен концептуально, поскольку к активам без денежных потоков, балансовой стоимости и финансовой отчетности классические модели оценки неприменимы [11].

Четырехтипная таксономия (регуляторные, технологические, макроэкономические, коммуникативные факторы) получила подтверждение при анализе 47 крупных информационных шоков. Каждый эпизод может быть однозначно отнесен к одному или нескольким типам, а характеристики ценовой реакции, включая силу импульса, горизонт воздействия и структуру, согласуются с теоретическими предсказаниями. Выявленная асимметрия реакции на позитивные и негативные шоки согласуется с теорией перспектив [22] и воспроизводит закономерности, установленные для традиционных финансовых рынков, с поправкой на специфику криптовалют, в частности на каскадные ликвидации и отсутствие механизмов приостановки торгов.

Типология криптоактивов по информационной чувствительности позволяет дифференцировать аналитические подходы, выбирая для каждого актива наиболее релевантный набор информационных источников. Различия между группами (системные, утилитарные, событийные, мем-коины) статистически значимы и устойчивы во времени. Предыдущие исследования инвестиционной привлекательности криптовалютных токенов [1] косвенно подтверждают эту дифферен-

циацию, поскольку различные активы показывают качественно различные профили риска и доходности, что объясняется не только финансовыми характеристиками, но и различной чувствительностью к информационным факторам.

Полученные результаты обосновывают необходимость перехода к методам прогнозирования на основе количественной оценки информационных факторов. Современные технологии обработки естественного языка, включая большие языковые модели, позволяют извлекать многомерные характеристики информационных событий (тональность, тип фактора, горизонт воздействия, уверенность), создавая основу для информационных индексов, пригодных для включения в эконометрические модели [23]. Это направление составляет предмет дальнейших исследований авторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило установить, что традиционные методы прогнозирования обладают ограниченной и снижающейся эффективностью на криптовалютном рынке. Коэффициент Шарпа шести стратегий технического анализа снизился на 64–79% в период 2019–2024 по сравнению с 2015–2018 гг. Фундаментальный анализ принципиально неприменим к активам без денежных потоков. Ончейн-метрики ограничены проблемами эндогенности, двойного подсчета и доминирования спекулятивного спроса.

Предложена авторская классификация информационных факторов, включающая четыре типа, с количественными характеристиками для каждого. Выявлена асимметрия ценовой реакции, при которой негативные события генерируют более сильные импульсы. Разработана типология криптоактивов по информационной чувствительности, имеющая практическое значение для дифференциации аналитических подходов. Перспективы исследования связаны с разработкой методики формирования количественных информационных индексов на основе больших языковых моделей и построением эконометрических моделей, интегрирующих информационные факторы в прогнозный аппарат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астраханцев Р.Г., Астраханцева И.А. Анализ инвестиционной привлекательности криптовалютных токенов. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2025. № 4(66). С. 19–28. DOI: 10.6060/ivecofin.2025664.740.
2. Williams J.B. The Theory of Investment Value. Cambridge: Harvard University Press. 1938. 613 p.

REFERENCES

1. Astrakhantseva I.A., Astrakhantsev R.G. Evaluating the investment appeal of cryptocurrency tokens. *Ivecofin*. 2025. N 4(66). P. 19–28. (in Russian).
2. Williams J.B. The Theory of Investment Value. Cambridge: Harvard University Press. 1938. 613 p.
3. Fama E.F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*. 1970. Vol. 25. № 2. P. 383–417.

3. **Fama E.F.** Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*. 1970. Vol. 25. № 2. P. 383–417.
4. **Murphy J.J.** Technical Analysis of the Financial Markets. New York: New York Institute of Finance. 1999. 576 p.
5. **Corbet S., Eraslan B., Lucey C., Sensoy A.** Any Port in a Storm: Cryptocurrency Safe-Havens during the COVID-19 Pandemic. *Economics Letters*. 2020. Vol. 194. P. 109377. DOI: 10.1016/j.econlet.2020.109377.
6. **Woo W.** Network Value to Transactions (NVT) Ratio. <https://woobull.com/introducing-nvt-ratio-bitcoins-pe-ratio/>.
7. **Mahmudov M., Puell D.** Bitcoin Market Value to Realized Value (MVRV) Ratio. <https://medium.com/adaptivecapital/>.
8. **Glassnode.** SOPR: Spent Output Profit Ratio. <https://academy.glassnode.com/indicators/sopr>.
9. **Granger C.W.J.** Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*. 1969. Vol. 37. № 3. P. 424–438.
10. **Gerritsen D.F., Bouri E., Ramezanifar E., Roubaud D.** The Profitability of Technical Trading Rules in the Bitcoin Market. *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 34. P. 101263. DOI: 10.1016/j.frl.2019.08.011.
11. **Damodaran A.** The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses. Upper Saddle River: FT Press. 2010. 604 p.
12. **Saggese P. et al.** DeFi and Total Value Locked. *BIS Working Papers*. 2023. № 1099. 42 p.
13. **Астраханцева И.А., Савина А.С., Астраханцев Р.Г.** Криптовалюта как феномен платежа в современной цифровой экономике. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2019. № 4(42). С. 3–10. EDN ZDYNOP.
14. **Shiller R.J.** Narrative Economics. *American Economic Review*. 2017. Vol. 107. № 4. P. 967–1004. DOI: 10.1257/aer.107.4.967.
15. **Saggu A., Ante L., Kopiec M.** SEC Enforcement Actions and Cryptocurrency Returns. *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 60. P. 104891. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104891.
16. **Conlon T., Corbet S., Oxley A.** Are Cryptocurrencies a Safe Haven for Equity Markets? An International Perspective from the COVID-19 Pandemic. *Research in International Business and Finance*. 2020. Vol. 54. P. 101248. DOI: 10.1016/j.ribaf.2020.101248.
17. **Auer R., Claessens S.** Regulating Cryptocurrencies: Assessing Market Reactions. *BIS Quarterly Review*. 2018. September. P. 51–65.
18. **Corbet S., Larkin C., Lucey B.** Cryptocurrencies as a Financial Asset: A Systematic Analysis. *International Review of Financial Analysis*. 2020. Vol. 71. P. 101554. DOI: 10.1016/j.irfa.2020.101554.
19. **Астраханцева И.А., Кутузова А.С., Морозов Е.Н., Астраханцев Р.Г.** Исследование алгоритмов функционирования криптоактивов для определения оптимального режима налогообложения. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2022. № 1(51). С. 131–137. DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.593. EDN MWOQQN.
20. **Kristoufek L.** BitCoin Meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the Relationship between Phenomena of the Internet Era. *Scientific Reports*. 2013. Vol. 3. P. 3415. DOI: 10.1038/srep03415.
21. **Chen H., De P., Hu Y.J., Hwang B.H.** Wisdom of Crowds: The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media. *The Review of Financial Studies*. 2014. Vol. 27. № 5. P. 1367–1403. DOI: 10.1093/rfs/hhu001.
22. **Kahneman D., Tversky A.** Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*. 1979. Vol. 47. № 2. P. 263–291.
23. **Бобков С.П., Астраханцева И.А., Кутузова А.С.** Имитационное моделирование поведения субъектов в сложной социальной системе. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2022. № 4(72). С. 33–39. DOI: 10.6060/snt.20227204.0005. EDN AUIPIE.
24. **Astrakhanseva I., Astrakhansev R.** Cryptocurrency as New Financial and Legal Instrument: Defining Cryptoassets in Property Law. *SHS Web of Conferences: 3rd International Scientific Conference on New Industrialization and Digitalization (NID 2020)*. 2021. Vol. 93. P. 02002. DOI: 10.1051/shsconf/20219302002. EDN PWIKIZ.
4. **Murphy J.J.** Technical Analysis of the Financial Markets. New York: New York Institute of Finance. 1999. 576 p.
5. **Corbet S., Eraslan B., Lucey C., Sensoy A.** Any Port in a Storm: Cryptocurrency Safe-Havens during the COVID-19 Pandemic. *Economics Letters*. 2020. Vol. 194. P. 109377. DOI: 10.1016/j.econlet.2020.109377.
6. **Woo W.** Network Value to Transactions (NVT) Ratio. <https://woobull.com/introducing-nvt-ratio-bitcoins-pe-ratio/>.
7. **Mahmudov M., Puell D.** Bitcoin Market Value to Realized Value (MVRV) Ratio. <https://medium.com/adaptivecapital/>.
8. **Glassnode.** SOPR: Spent Output Profit Ratio. <https://academy.glassnode.com/indicators/sopr>.
9. **Granger C.W.J.** Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*. 1969. Vol. 37. № 3. P. 424–438.
10. **Gerritsen D.F., Bouri E., Ramezanifar E., Roubaud D.** The Profitability of Technical Trading Rules in the Bitcoin Market. *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 34. P. 101263. DOI: 10.1016/j.frl.2019.08.011.
11. **Damodaran A.** The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses. Upper Saddle River: FT Press. 2010. 604 p.
12. **Saggese P. et al.** DeFi and Total Value Locked. *BIS Working Papers*. 2023. № 1099. 42 p.
13. **Astrakhanseva I.A., Savina A.S., Astrakhansev R.G.** Cryptocurrency as a payment phenomenon in the modern digital economy. *Ivecofin*. 2019. N 4(42). P. 3–10. EDN ZDY-NOP. (in Russian).
14. **Shiller R.J.** Narrative Economics. *American Economic Review*. 2017. Vol. 107. № 4. P. 967–1004. DOI: 10.1257/aer.107.4.967.
15. **Saggu A., Ante L., Kopiec M.** SEC Enforcement Actions and Cryptocurrency Returns. *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 60. P. 104891. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104891.
16. **Conlon T., Corbet S., Oxley A.** Are Cryptocurrencies a Safe Haven for Equity Markets? An International Perspective from the COVID-19 Pandemic. *Research in International Business and Finance*. 2020. Vol. 54. P. 101248. DOI: 10.1016/j.ribaf.2020.101248.
17. **Auer R., Claessens S.** Regulating Cryptocurrencies: Assessing Market Reactions. *BIS Quarterly Review*. 2018. September. P. 51–65.
18. **Corbet S., Larkin C., Lucey B.** Cryptocurrencies as a Financial Asset: A Systematic Analysis. *International Review of Financial Analysis*. 2020. Vol. 71. P. 101554. DOI: 10.1016/j.irfa.2020.101554.
19. **Astrakhanseva I.A., Kutuzova A.S., Morozov E.N., Astrakhansev R.G.** Crypto-assets functioning algorithms to determine the optimal taxation regime. *Ivecofin*. 2022. N 1(51). P. 131–137. EDN MWOQQN. (in Russian).
20. **Kristoufek L.** BitCoin Meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the Relationship between Phenomena of the Internet Era. *Scientific Reports*. 2013. Vol. 3. P. 3415. DOI: 10.1038/srep03415.
21. **Chen H., De P., Hu Y.J., Hwang B.H.** Wisdom of Crowds: The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media. *The Review of Financial Studies*. 2014. Vol. 27. № 5. P. 1367–1403. DOI: 10.1093/rfs/hhu001.
22. **Kahneman D., Tversky A.** Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*. 1979. Vol. 47. № 2. P. 263–291.
23. **Bobkov S.P., Astrakhanseva I.A., Kutuzova A.S.** Simulation modeling of agent behavior in a complex social system. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2022. N 4(72). P. 33–39. (in Russian).

25. **Горев С.В., Кутузова А.С.** Практический инструментарий для оценки стоимости предметов искусства. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2021. № 01(47). С.6-13.
26. **Горев С.В., Кутузова А.С.** Анализ практики налогообложения сделок с предметами искусства. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2021. № 02(48). С.23-28.
27. **Астраханцева И.А., Герасимов А.С., Астраханцев Р.Г.** Прогнозирование региональной инфляции с помощью алгоритмов машинного обучения. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2022. № 04(54). С.6-13. DOI: 10.6060/ivecofin.2022544.620.
28. **Бобков С.П., Астраханцев, Р.Г., Павлова Е.А.** Исследование структуры потоков в технологических аппаратах с использованием дискретных динамических моделей. *Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение*. 2024. №1(77). С. 95-101.
29. **Мишина В.А., Бобков С.П., Самарский А.А.** Использование систем дискретных элементов для моделирования распространения эпидемии. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2025. № 04(66). С.128-135.
24. **Astrakhantseva I., Astrakhantsev R.** Cryptocurrency as New Financial and Legal Instrument: Defining Cryptoassets in Property Law. *SHS Web of Conferences: 3rd International Scientific Conference on New Industrialization and Digitalization (NID 2020)*. 2021. Vol. 93. P. 02002. DOI: 10.1051/shsconf/20219302002. EDN PWIKIZ.
25. **Gorev S.V., Kutuzova A.S.** Practical instruments for the cost estimating of art objects. *Ivecofin*. 2021. N 01(47). P. 6-13. (in Russian).
26. **Gorev S.V., Kutuzova A.S.** Analysis of the practice of taxation of transactions with objects of art. *Ivecofin*. 2021. N 02(48). P. 23-28. (in Russian).
27. **Astrakhantseva I.A., Gerasimov A.S., Astrakhantsev R.G.** Forecasting regional inflation by machine learning algorithms. *Ivecofin*. 2022. N 04(54). P.6-13. DOI: 10.6060/ivecofin.2022544.620. (in Russian).
28. **Bobkov S.P., Astrakhancev R.G., Pavlova E.A.** Research of the structure of flow in technological equipment using discrete dynamic models. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2024. N 1(77). P. 95-101. (in Russian).
29. **Mishina V.A., Bobkov S.P., Samarsky A.A.** Using discrete elements systems to simulate the spread of an epidemic. *Ivecofin*. 2025. N 04(66). P.128-135. (in Russian).

Поступила в редакцию 26.02.2026
Принята к опубликованию 12.03.2026

Received 26.02.2026
Accepted 12.03.2026