

Научная статья

Original article

УДК 336.76:330.43

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_27](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_27)

edn: ZESDHX

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АНОМАЛЬНЫХ  
ДОХОДНОСТЕЙ КРИПТОВАЛЮТ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
ИНФОПОВОДОВ**

**MATHEMATICAL MODELING OF ABNORMAL CRYPTOCURRENCY  
RETURNS UNDER THE INFLUENCE OF INFORMATION EVENTS**



**Сидоров Андрей Алексеевич**, аспирант, факультет экономики и бизнес администрирования, Ясский университет имени А. И. Кузы, Яссы, Румыния

**Бурцева Татьяна Александровна**, д.э.н., доцент, профессор кафедры статистики и математических методов в управлении, ИТУ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва; член редакционной коллегии журналов «Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика», «Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление»

**Дарда Екатерина Сергеевна**, к.э.н., доцент, зав. каф. статистики и математических методов в управлении, ИТУ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Параскевопуло Ольга Ригасовна**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики-3, Институт перспективных технологий и индустриального программирования, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Sidorov Andrei Alekseevich**, PhD candidate, Faculty of Economics and Business Administration, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, (Bulevardul Carol I nr. 22, Iași 700505, Romania)

**Burtseva Tatyana Aleksandrovna**, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Management, Institute of Information Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow. Member of the Editorial Board of the journals “Proceedings of Higher Educational Institutions. Nuclear Power Engineering” and “Bulletin of the S. Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management”

**Darda Ekaterina Sergeevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Management, Institute of Information Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow

**Paraskevopulo Olga Rigasovna**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics-3, Institute of Advanced Technologies and Industrial Programming, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow

**Аннотация.** Целью исследования является анализ влияния публичных заявлений, регуляторных действий и значимых событий на динамику рынка криптовалют на примере Bitcoin, Ethereum, Ripple и Dogecoin. В работе рассматриваются поведенческие реакции рынка на положительные и отрицательные информационные поводы, оценивается уровень волатильности и устойчивости криптовалют, а также исследуются корреляционные связи между основными цифровыми активами. Гипотеза

исследования заключается в том, что внешние информационные факторы и рыночные настроения оказывают существенное влияние на ценовую динамику криптовалют, причем значимую роль играет уровень информационной волатильности. Методологическую основу исследования составляют методы графического и статистического анализа, включая корреляционный анализ и методы анализа и прогнозирования временных рядов (метод Холта). Информационная база включает более 2700 ежедневных наблюдений за период 2017–2024 гг. В результате исследования выявлена высокая корреляция между реакциями Bitcoin и Ethereum (0,93), а также между Dogecoin и Ethereum (0,84), что свидетельствует о сходных тенденциях ценовых движений при воздействии информационных факторов. Установлено, что более волатильные криптовалюты, такие как Dogecoin и Ripple, демонстрируют более сильные и продолжительные реакции на позитивные новости, тогда как относительно стабильные активы быстрее возвращаются к равновесному состоянию. Негативные события, особенно связанные с регуляторными мерами и кризисами, оказывают более длительное и значительное влияние на рынок. Кроме того, выявлена тенденция роста устойчивости криптовалютного рынка по мере увеличения числа инвесторов. Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций для инвесторов по учету информационной волатильности при управлении рисками и использовании краткосрочных ценовых колебаний, вызванных информационными шоками. Полученные результаты подтверждают гипотезу о значительном влиянии информационных факторов на криптовалютный рынок и способствуют более глубокому пониманию механизмов формирования цен и поведения инвесторов.

**Abstract.** The purpose of this study is to examine the impact of public statements, regulatory actions, and major events on the cryptocurrency market, focusing on Bitcoin, Ethereum, Ripple, and Dogecoin. The research analyzes behavioral

patterns in market reactions to both positive and negative news, evaluates the volatility and stability of the cryptocurrency market, and investigates correlations among selected digital assets. The research hypothesis suggests that market sentiment and external information factors significantly influence cryptocurrency price movements, with the level of information volatility acting as a key determinant. The methodological framework of the study includes graphical and statistical analysis methods, such as correlation analysis and time series analysis and forecasting (Holt's method). The data set consists of more than 2,700 daily observations covering the period from 2017 to 2024. The results reveal a strong correlation between the reactions of Bitcoin and Ethereum (0.93), as well as between Dogecoin and Ethereum (0.84), indicating similar price movement patterns in response to information triggers. Highly volatile assets such as Dogecoin and Ripple demonstrate stronger and more prolonged reactions to positive news, whereas relatively stable cryptocurrencies tend to stabilize more quickly. Negative events, particularly those related to regulation and crises, have a more persistent and significant negative impact on the market. The findings also indicate increasing market resilience associated with the growth in the number of investors. The practical significance of the research lies in providing recommendations for investors on accounting for information volatility in order to minimize risks and take advantage of speculative opportunities arising from information-driven price fluctuations. Overall, the study contributes to a deeper understanding of the structure of the cryptocurrency market and the key factors influencing its development.

**Ключевые слова:** динамика рынка криптовалют, рыночная капитализация, ежедневная доходность криптовалют, настроение новостей о криптовалютах, эффект инфоповодов, манипулирование рынком, инфоволатильность криптовалют, поведение инвесторов, объем торгов

**Keywords:** cryptocurrency market dynamics, market capitalization, daily cryptocurrency returns, cryptocurrency news sentiment, informational event effect,

market manipulation, cryptocurrency infovolatility, investor behavior, trading volume

## ВВЕДЕНИЕ

С момента появления Биткоина в 2009 г. рынок криптовалют демонстрирует быстрый рост, трансформировавшись из нишевого сегмента в круглосуточно функционирующий глобальный рынок с более чем 500 биржами [1]. Несмотря на это, его капитализация остается значительно ниже по сравнению с мировым фондовым рынком — \$1,86 трлн против \$109 трлн [2][3]. Эффект объявлений на финансовых рынках известен более 60 лет [4], однако современная цифровая среда и социальные сети существенно ускорили распространение информации, одновременно усилив риски манипуляций [5].

Рынок криптовалют характеризуется повышенной уязвимостью к манипулированию ценами, включая схемы «pump-and-dump», спуфинг, wash-трейдинг и инсайдерскую торговлю. В условиях менее жесткого регулирования по сравнению с традиционными финансовыми рынками, несмотря на активизацию деятельности SEC, данные практики сохраняют значительное влияние [6]. Инсайдерская торговля в криптовалютной среде связана преимущественно с использованием конфиденциальной информации о будущих листингах и значимых объявлениях, способных существенно повлиять на рыночную динамику [6].

Целью исследования является анализ влияния информационных событий на рынок криптовалют, включая регуляторные изменения, технологические нововведения, публичные заявления лидеров мнений и «черные лебеди», а также оценка волатильности, устойчивости и прогнозирование цен с учетом рыночных настроений и внешних экономических факторов.

Научная новизна исследования заключается в выявлении различий в реакции стабильных и высоковолатильных криптовалют на различные типы объявлений. Установлено, что положительные новости оказывают

кратковременный эффект на Bitcoin и Ethereum, тогда как Dogecoin и Ripple демонстрируют более продолжительные и резкие ценовые колебания. Негативные события, особенно регуляторного и кризисного характера, приводят к долговременной дестабилизации рынка. Обнаруженные корреляционные связи между основными криптовалютами указывают на наличие перекрестных эффектов, а также подчеркивают значимую роль рыночных настроений и инвестиционной активности в формировании волатильности, что расширяет понимание механизмов реакции криптовалютного рынка на информационные импульсы.

## **1. ИСТОРИЯ РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ**

Рынок криптовалют как часть цифрового рынка во многом воспроизводит механизмы традиционных рынков [7]. Глобальная цифровизация повышает эффективность рынков за счет ускоренного распространения информации, при этом криптовалютный рынок в наибольшей степени подвержен влиянию СМИ [8]. В отличие от фондового и валютного рынков, «черные лебеди» могут оказывать на криптовалюты не только негативное, но и положительное воздействие [9]. По своей структуре рынок криптовалют ближе всего к валютному рынку и характеризуется концентрацией торгов в ограниченном числе активов [10].

Цифровая (третья промышленная) революция, начавшаяся в середине XX века, привела к трансформации большинства отраслей [11]. Создание Интернета и Всемирной паутины радикально ускорило информационные потоки и вызвало экспоненциальный рост объема данных, который уже в 2008 г. достиг 9,57 зеттабайт в год [12]. Дополнительным фактором цифровой трансформации выступает развитие искусственного интеллекта, потенциал которого, по оценкам экспертов, будет реализовываться в течение следующих десятилетий [13].

Цифровизация существенно изменила финансовые рынки и институты. В рамках финансовой системы традиционно выделяются денежный рынок и

рынок капиталов; несмотря на многовековую историю денежного рынка, его современная институциональная форма сформировалась лишь в XX веке в результате эволюции финансовых инструментов и практик.

Рынок капитала, как и денежный рынок, имеет многовековую историю. Амстердамская фондовая биржа, основанная в 1602 г. Голландской Ост-Индской компанией, считается первой официальной фондовой биржей в мире [14], хотя элементы инвестиционной деятельности существовали задолго до ее появления. Так, в Римской империи, несмотря на отсутствие формализованного рынка капитала, инвесторы демонстрировали понимание альтернативной стоимости вложений и принципов рационального инвестирования [15]. В дальнейшем рынки капитала эволюционировали, способствуя глобальному обмену финансовыми инструментами.

В условиях цифровизации, роста рисков и стремления к анонимности транзакций сформировалась концепция криптовалют. Согласно определению Оксфордского словаря, криптовалюта представляет собой цифровую валюту, основанную на децентрализованной системе и криптографических методах. Биткоин, запущенный в 2009 г. Сатоши Накамото, является наиболее известной криптовалютой с рыночной капитализацией \$2,01 трлн (2024) [16].

В то же время концептуальные основы криптовалюты возникли значительно раньше. В 1983 г. Дэвид Чаум предложил механизм «слепых подписей» для анонимных платежных систем, затронув проблемы конфиденциальности, безопасности и злоупотреблений [18], а в 1989 г. реализовал данные идеи в системе электронных денег eCash (DigiCash) [17]. Дальнейшее развитие концепции произошло в 1998 г. с публикацией Вэем Даем проекта b-money, в котором были сформулированы принципы децентрализации, доказательства работы, смарт-контрактов и псевдонимной анонимности, позднее реализованные в Биткоине [19].

В 1998 г. Ник Сабо предложил концепцию Bit Gold, которая, хотя и не была реализована, по своим принципам оказалась ближе всего к Биткоину.

Она включала доказательство работы, децентрализованный публичный реестр, одноранговую архитектуру и неизменяемую цепочку записей, оказавшую существенное влияние на формирование технологии блокчейн [20].

Ранее, в 1997 г., Адам Блэк разработал систему Hashcash, предназначенную для борьбы со спамом посредством механизма доказательства работы, основанного на решении вычислительных задач. Данная концепция впоследствии легла в основу механизма майнинга Биткоина [21]. Дальнейшее развитие идея получила в системе Reusable Proof of Work (RPOW), предложенной Хэлом Финни в 2004 г., которая стала важным этапом на пути к децентрализованным системам Proof of Work [27].

Биткоин был создан как альтернатива традиционным платежным системам, характеризующимся высокой стоимостью, низкой скоростью и институциональными ограничениями. При этом анонимность его создателя порождает дискуссии о фундаментальной ценности актива и потенциальных рисках. Несмотря на это, криптовалюты сформировали самостоятельный рынок, насчитывающий более 23 000 цифровых активов [28], что существенно превышает количество официальных фиатных валют, которых в мире насчитывается около 180 [24].

Аналогично валютному рынку, на рынке криптовалют выделяется ограниченный круг наиболее торгуемых активов, включая Bitcoin, Ethereum, Tether USDt, Binance Coin и Ripple [25][26]. Несмотря на это, по уровню капитализации рынок криптовалют существенно уступает мировому фондовому рынку — \$3,91 трлн против \$109 трлн [2][3].

Рынок криптовалют остается менее зрелым по сравнению с традиционными рынками. Распространение брокеров и централизованных платформ привело к утрате анонимности пользователей, поскольку такие сервисы требуют идентификацию, что снижает принципиальные отличия криптовалют от фиатных денег. Основным сохраняющимся преимуществом

остается скорость транзакций по сравнению с системой SWIFT, однако сопутствующие риски могут быть выше. Поведенческие факторы также усиливают нестабильность рынка, поскольку инвесторы склонны к предсказуемо иррациональным решениям [29]. Дополнительные риски связаны с долгосрочной устойчивостью криптографической безопасности блокчейна в условиях развития искусственного интеллекта.

В силу относительно небольшого размера крипторынка эффект объявлений оказывает на него особенно сильное влияние, что делает данный рынок объектом активных научных исследований [30]. Отсутствие реальных активов, стоящих за криптовалютами, существенно повышает риск полной утраты стоимости [31]. Ситуацию осложняют правовые неопределенности, включая различия в национальном регулировании, дискуссии о правовом статусе криптоактивов и обязательную идентификацию пользователей, противоречащую идее анонимности [32]. В совокупности это обуславливает необходимость комплексного междисциплинарного анализа криптовалютного рынка для оценки его устойчивости и перспектив развития.

Завершая теоретический обзор, целесообразно сопоставить концепцию электронных денег Дэвида Чаума с архитектурой Биткоина и блокчейна Сатоши Накамото (таблица 1).

Таблица 1. Различия между ключевыми идеями цифровых валют

Идеи электронных денег Дэвида Чаума	Идеи Биткоина / Блокчейна Сатоши Накамото
<p><b>Фокус на конфиденциальности</b> Работы Чаума, особенно связанные с DigiCash, подчеркивают важность конфиденциальности в цифровых транзакциях. Его концепция «слепых подписей» позволяла осуществлять анонимные транзакции, при которых личность отправителя и получателя могла быть скрыта от всех участников цепочки.</p>	<p><b>Система без доверия</b> Система Биткоина основана на криптографическом доказательстве, а не на доверии к центральному органу. Все транзакции записываются в публичный блокчейн, который поддерживается децентрализованной сетью майнеров, обеспечивающих безопасность сети и проверку всех транзакций.</p>
<p><b>Централизованная модель доверия</b> Система цифровых денег Чаума по-прежнему основывалась на центральном органе (аналогичном банку), который выпускал и проверял валюту.</p>	<p><b>Децентрализация</b> Идея Накамото заключается в устранении необходимости в центральном органе: вместо доверия третьей стороне Биткоин использует одноранговую (peer-to-peer) сеть, где транзакции проверяются множеством так называемых узлов (nodes), обеспечивающих целостность и безопасность посредством вычислительного</p>

	доказательства.
<p><b>Предотвращение двойных трат</b>                  Двойные траты предотвращались тем же центральным органом, который проверял каждую транзакцию.</p>	<p><b>Решение проблемы двойных трат</b>                  Накамото удалось решить проблему двойных трат с помощью распределенного сервера временных меток, который упорядочивает все транзакции в хронологическом порядке. Система защищена механизмом доказательства работы (proof-of-work), что делает невозможным изменение истории транзакций или повторное расходование одного и того же Биткоина.</p>
<p><b>Отсутствие экономических стимулов</b>                  Электронные деньги Чаума не предусматривали стимулов для участников, кроме возможности осуществлять анонимные транзакции. Иными словами, человек мог лишь обменять свои деньги на электронные, выпущенные центральным органом, чтобы затем совершить анонимный платеж.</p>	<p><b>Наличие экономических стимулов</b>                  Система Накамото позволяет участникам (так называемым майнерам — тем, кто предоставляет собственное оборудование в систему) получать вознаграждение в виде биткоинов и комиссий за транзакции за обеспечение безопасности сети.</p>

Источник: D. Chaum, R. L. Rivest и A. T. Sherman (ред.), *Advances in Cryptology*, Бостон, Массачусетс: Springer. S. Nakamoto, «Bitcoin: одноранговая электронная платежная система», 2008. [Онлайн]. Доступно по адресу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 15 августа 2025 г.).

На основе сравнительного анализа, представленного в таблице 1, невозможно однозначно определить превосходство одного подхода. Каждый из них обладает как преимуществами, так и ограничениями, эффективность которых зависит от целей использования и контекста применения цифровой валюты. Вместе с тем экономические стимулы участников являются ключевым фактором, обеспечившим значительно более широкое распространение Биткоина по сравнению с электронными деньгами.

Рынок криптовалют привлекает инвесторов потенциально высокой доходностью, однако остается молодым и нестабильным, а также существенно зависимым от медийного воздействия. Показательным примером является рост стоимости Dogecoin на 30% после изменения логотипа платформы X Илоном Маском [33]. Эмпирические исследования подтверждают значимое влияние активности Илона Маска в социальных сетях на крипторынок, одновременно указывая на нестабильность данного эффекта и риски для защиты инвесторов, что актуализирует дискуссию о возможных мерах регулирования, включая требования к раскрытию криптоактивов инфлюенсерами [36].

Значительная часть криптовалют носит спекулятивный характер и относится к так называемым «мем-коином» [34]. Согласно данным CoinGecko, более 50% из 24 000 криптовалют, существовавших с 2014 г., считаются «мертвыми», при этом свыше 8 000 проектов прекратили существование в 2021–2022 гг., что указывает на временный характер интереса к значительной части цифровых активов [35].

В отличие от национальных валют, которые могут быть заменены или деноминированы при участии центральных органов, криптовалюты не предусматривают механизмов восстановления стоимости после краха, что подчеркивает институциональные преимущества централизованных финансовых систем [37]. В связи с этим понимание природы криптовалютного рынка является необходимым условием для оценки рисков, прогнозирования его развития и определения перспектив его устойчивости.

## 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В ряде исследований подтверждается значительная роль объявлений в формировании волатильности криптовалют. Установлено, что волатильность Биткоина резко возрастает перед регуляторными объявлениями, особенно при их освещении крупными СМИ, тогда как макроэкономические новости в целом оказывают ограниченное влияние, за исключением отдельных опережающих индикаторов [38]. Существенное воздействие на волатильность также оказывают хакерские атаки на криптобиржи [38].

Реакция криптовалют на макроэкономические объявления является неоднородной. Валютные криптоактивы, такие как Биткоин, реагируют на заявления ФРС сходно с традиционными финансовыми инструментами, тогда как протокольные активы, например Эфириум, могут демонстрировать противоположную динамику. Отдельную роль играют объявления, связанные с ICO, вызывающие спекулятивные ценовые движения [39]. При этом макроэкономические новости США влияют преимущественно на доходность Биткоина, но слабо отражаются на его объемах торгов и волатильности, что

ставит под сомнение его статус «цифрового золота» и подчеркивает спекулятивный характер рынка [41].

Исследования структуры рынка показывают высокую степень сегментации криптовалютных рынков: арбитражные спреды между биржами в разных странах значительно выше, чем внутри одной юрисдикции, что связано с отсутствием регуляторного надзора и ограничениями движения капитала [40].

Непредсказуемые события («черные лебеди») могут оказывать на крипторынок как негативное, так и положительное влияние. В период пандемии COVID-19, несмотря на краткосрочное падение Биткоина на более чем 50% в марте 2020 г., последовал резкий рост в 2021 г., подтверждающий высокую волатильность и адаптивность рынка [42][43][44]. Эмпирические оценки показывают наличие кластеризации волатильности, «толстых хвостов» и эффектов ARCH/GARCH, указывающих на зависимость динамики криптовалют от новых и прошлых информационных шоков [44][45].

Новости оказывают значимое влияние на цены криптовалют. Аномальные доходности проявляются в день публикации и продолжают изменяться несколько дней после события, при этом отрицательные новости вызывают более сильную реакцию рынка [46][47]. Социальные факторы и новостное настроение влияют на рынок неравномерно: мелкие и новые криптовалюты реагируют сильнее [48][52], а публичная информация, например в Twitter (X), влияет на цены Ripple в зависимости от рыночных условий [49].

Некоторые исследования показывают, что Биткоин реагирует сильнее на положительные новости, а традиционные валюты — немедленно на экономические события [53]. Сетевые эффекты и активность в социальных сетях усиливают влияние новостей на цены криптовалют, отражая ключевую роль онлайн-настроений [54].

Даже профессиональные инвесторы подвержены риску: стейблкоин USD Coin мог способствовать недавнему краху банка Silvergate, демонстрируя уязвимость к ошибкам инвестиций [55].

### 3. СБОР ДАННЫХ

Для исследования выбраны четыре криптовалюты, входящие на 26 ноября 2024 г. в топ-10 по рыночной капитализации: Биткоин — самая ценная и сильная криптовалюта; Эфириум с капитализацией более \$400 млрд; XRP с \$78 млрд; и Dogecoin, популярность которого во многом обусловлена продвижением Илона Маска через Twitter (X) [56][57].

Эти криптовалюты различаются по рыночной капитализации, степени упоминаний в соцсетях и функциональному назначению: Биткоин — хранение стоимости и цифровая валюта; Эфириум — децентрализованная платформа для приложений и смарт-контрактов; Dogecoin — мем и способ обмена мелкими суммами; XRP — быстрые и дешевые трансграничные платежи [58]. Такое разнообразие позволяет изучать влияние различных триггеров — рыночных настроений, регуляторных событий, технологических разработок, «черных лебедей» — на разные сегменты крипторынка [59].

Выбор ограничен этими четырьмя криптовалютами из-за их истории, медийного внимания и волатильности цен, связанных с событиями, такими как регуляторные решения, одобрение знаменитостей и технологические достижения. Dogecoin выделяется среди них: хотя он задумывался как шутка, его успех в значительной степени основан на эффекте объявлений, в отличие от большинства мем-коинов, которые не продвигались активно [60].

Криптовалюты, привязанные к доллару США, в исследование не включены, поскольку они поддерживают фиксированное соотношение 1:1 с долларом, что снижает их волатильность. Основное внимание уделено высоковолатильным активам, независимым или связанным с другими криптовалютами, чтобы оценить эффект объявлений и возможные корреляции между ценами [61].

Исторические данные о курсах всех выбранных криптовалют взяты с Investing.com за период 3 июня 2017 г. — 27 октября 2024 г., включающий более 2700 дневных наблюдений. Период охватывает основные и второстепенные объявления (Таблица 2), классифицированные как положительные или отрицательные с учетом их влияния на выбранные криптовалюты и другие рынки за период с 12 июля 2019 г. по 27 июля 2024 г. Источники объявлений: BBC News, CNN, Reuters, The New York Times, The Wall Street Journal, Forbes, Bloomberg, The Financial Times и Twitter (X) [61][62][63][64].

Таблица 2. Список выбранных объявлений

№	Дата	Позитивное/Негативное Влияние на рынок криптовалют	Тип новости	Событие
1	27.07.2024	Позитивное	Публичное выступление лидера мнений	Дональд Трамп пообещал сделать США «криптовалютной столицей планеты», если победит на выборах 2024 года, предложив прекратить «войну с криптовалютой», создать федеральный резерв Биткоина и способствовать майнингу и транзакциям с Биткоином.
2	13.07.2023	Позитивное	Действие регулятора	Судья США постановил, что XRP не является ценной бумагой на биржах, что вызвало рост цены XRP и усилило положительные настроения на рынке криптовалют.
3	07.11.2022	Негативное	Банкротство криптовалютной биржи FTX	Вinance объявила о планах продать все свои активы FTT после критики регуляторной позиции генерального директора FTX Сэма Бэнкмана-Фрида. Это вызвало падение цены FTT на 19%.
4	24.02.2022	Смешанное	Черный лебедь	Начало СВО
5	12.05.2021	Негативное	Твит (пост в социальной сети) лидера мнений	Твит: Маск объявил, что Tesla перестанет принимать Биткоин из-за экологических соображений. Влияние: Цена Биткоина резко упала, но затем восстановилась на фоне обсуждений по устойчивой энергетике.
6	28.04.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск назвал себя «The Dogefather» перед своим выступлением на SNL. Влияние: Dogecoin вызвал рост интереса и краткосрочный всплеск цены.
7	01.04.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск объявил, что SpaceX «буквально разместит Dogecoin на Луне». Влияние: Цена Dogecoin резко выросла, повысив его популярность.
8	08.02.2021	Позитивное	Твит компании	Твит: Tesla объявила о вложении \$1,5 млрд в Биткоин и приеме его в качестве платежного средства. Влияние: Биткоин подскочил до тогдашнего

				рекордного уровня в \$44 000.
9	29.01.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск добавил «#Bitcoin» в свой профиль в Twitter. Влияние: Цена Биткоина выросла до новых рекордных значений.
10	22.12.2020	Негативное	Действие регулятора	Иск SEC против Ripple по поводу XRP как незарегистрированной ценной бумаги вызвал резкое падение цены XRP и усилил общие опасения по поводу регулирования криптовалют.
11	20.12.2020	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск написал в Twitter: «Одно слово: Doge». Влияние: Цена Dogecoin резко выросла..
12	12.03.2020	Смешанное	Черный лебедь	Пандемия COVID-19 вызвала крах рынка, при котором Биткоин за один день упал более чем на 50%, что продемонстрировало его сильную корреляцию с традиционными рынками в кризисные периоды.
13	11.07.2019	Негативное	Твит лидера мнений	Твит: Трамп назвал Биткоин волатильным и необоснованным. Влияние: Его критика намекала на ужесточение регулирования в США, что кратковременно снизило цену Биткоина, после чего она восстановилась.

#### 4. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исключения искажений данные о курсах криптовалют стандартизируются, учитывая значительные различия в ценах: на 27.10.2024 курс 1 Биткоина превышает \$60 000, тогда как 1 Dogecoin или 1 XRP — менее \$1. Важно выявить корреляцию между выбранными криптовалютами (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, XRP), поскольку объявления, влияющие на одну из них, могут автоматически отражаться на других.

Регрессионный анализ может быть неэффективен из-за малого числа криптовалют, отсутствия явного результирующего фактора, высокой волатильности и эмоциональной зависимости рынка. Возможная мультиколлинеарность между переменными затрудняет интерпретацию коэффициентов, требуя применения методов вроде анализа главных компонент (PCA) для уменьшения числа коррелированных предикторов.

В связи с этим для оценки взаимосвязи между ценами выбранных криптовалют используется корреляционный анализ и построение корреляционной матрицы. Для анализа влияния объявлений рассчитываются ежедневные доходности по формуле [65].

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

где:

$P_t$  – цена закрытия актива в день  $t$

$P_{t-1}$  – цена закрытия актива на предыдущий день

Для прогнозов будет использован метод линейного тренда Холта. Этот метод расширяет метод простого экспоненциального сглаживания с учетом трендов и включает два компонента: уровень (Level) и тренд (Trend). Метод Холта–Винтерса, который расширяет метод Холта и учитывает сезонность, использоваться не будет, так как наличие сезонности не подтверждено. Метод линейного тренда Холта включает три ключевые формулы [66]:

Уровень (сглаженное значение на момент времени  $t$ ):

$$l_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(l_{t-1} + b_{t-1})$$

где:

$l_t$ -сглаженный уровень на момент времени  $t$

$\alpha$ - параметр сглаживания уровня ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$y_t$ - фактическое наблюдение на момент времени  $t$

$l_{t-1}$ - сглаженный уровень на предыдущем шаге времени

$b_{t-1}$ - сглаженный тренд на предыдущем шаге времени

Тренд (скорость изменения на момент времени  $t$ ):

$$b_t = \beta(l_t - l_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

где:

$b_t$ - сглаженный тренд на момент времени  $t$

$\beta$ - параметр сглаживания тренда ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

$l_t - l_{t-1}$ - изменение уровня между текущим и предыдущим шагом времени

Прогноз:

$$\hat{y}_{t+k} = l_t + kb_t$$

где:

$\hat{y}_{t+k}$ -прогноз на  $k$  шагов вперед

$k$ - горизонт прогноза

$l_t$ - сглаженный уровень на последнем шаге времени

$b_t$ - сглаженный тренд на последнем шаге времени

Для расчета общей доходности актива за определенный период времени на основе его ежедневных логарифмических доходностей будет использована следующая формула [67]:

$$R_{cum} = \exp \left( \sum_{k=t_0+1}^t \ln \left( \frac{P_k}{P_{k-1}} \right) \right)$$

где:

$t_0$ - исходный день, день перед началом расчета первой доходности

$t$ - случайный целевой день, до которого будет рассчитан общий рост

$P_k$ - цена закрытия актива на день  $k$

$P_{k-1}$ - цена закрытия актива на предыдущий день

Представленная методология соответствует международным стандартам, как в части числа наблюдений, так и в части измерителей.

## 5. АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты корреляционного анализа представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Корреляционная матрица для выбранных криптовалют

	<b>BITCOIN</b>	<b>DOGECOIN</b>	<b>ETHEREUM</b>	<b>RIPPLE(XRP)</b>
<b>BITCOIN</b>	1	0.74	0.93	0.49
<b>DOGECOIN</b>	0.74	1	0.84	0.62
<b>ETHEREUM</b>	0.93	0.84	1	0.59
<b>RIPPLE(XRP)</b>	0.49	0.62	0.59	1

Выводы корреляционного анализа:

1. Между Биткоином и Dogecoin наблюдается сильная положительная зависимость ( $r = 0,74$ ): рост Биткоина обычно сопровождается ростом

Dogecoin, падение — снижением, при этом остаются другие влияющие факторы.

2. Биткоин и Эфириум демонстрируют крайне сильную положительную корреляцию ( $r = 0,93$ ), цены движутся вместе предсказуемо, с возможными незначительными отклонениями.

3. Между Биткоином и Ripple (XRP) выявлена умеренная зависимость ( $r = 0,49$ ), что отражает некоторую взаимосвязь, но другие факторы существенно влияют на цену XRP.

4. Сильная корреляция между Dogecoin и Эфириумом ( $r = 0,84$ ) указывает на предсказуемое совместное движение цен, с небольшими отклонениями.

5. Умеренная корреляция Dogecoin и XRP ( $r = 0,62$ ) отражает общую тенденцию совместного роста/падения, но с вариабельностью, выше чем у Биткоина и XRP.

6. Между Эфириумом и XRP наблюдается умеренно положительная зависимость ( $r = 0,59$ ), что указывает на частично сонаправленные движения, но с влиянием других факторов.

Даже при высокой корреляции изменения одной криптовалюты не гарантируют аналогичных изменений другой. Корреляционный анализ выявляет лишь сонаправленность цен, без установления причинно-следственных связей. Стандартизированные временные ряды дневных доходностей минимизируют риск ложной корреляции. Мультиколлинеарность возможна, особенно между Биткоином и Эфириумом (0,93) и Dogecoin и Эфириумом (0,84), однако она не проверялась, поэтому регрессионный анализ не проводится.

График стандартизированного распределения, представленный на Рисунке 1, был построен с использованием стандартизированных данных.

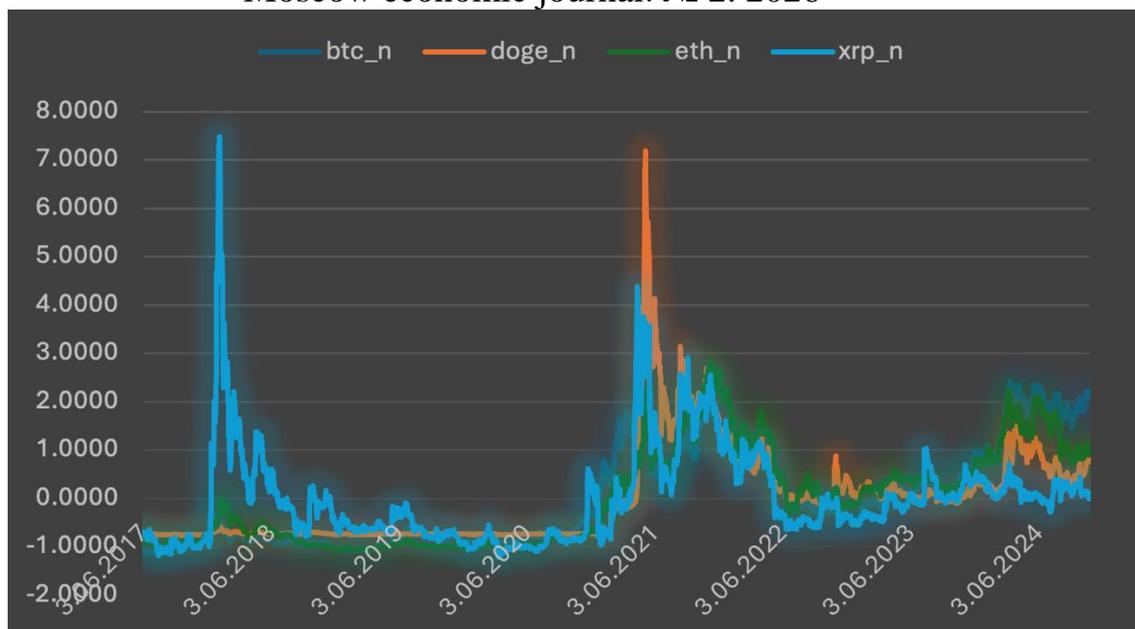


Рис. 1. Стандартизированное распределение четырех выбранных криптовалют с 03 июня 2017 года по 27 октября 2024 года

График цен четырех криптовалют (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, Ripple) не показывает явного сезонного фактора; рынок демонстрирует стабильное поведение с двумя значительными выбросами.

Первый выброс — Ripple (XRP): рост с \$0,25 в начале декабря 2017 до \$3 в январе 2018 (~1200%) на фоне спекуляций и новостей о партнерствах с финансовыми учреждениями. Другие криптовалюты также росли, но медленнее.

Второй выброс — период пандемии COVID-19, когда после первоначального падения все криптовалюты резко восстановились.

Боксплоты (Рис. 2) показывают распределение и волатильность цен с 03.06.2017 по 27.10.2024. Левые графики (Биткоин и Эфириум) отражают стабильные криптовалюты: умеренный разброс без экстремальных выбросов, верхние усы длинные, но не экстремальные. Правые графики (Dogecoin и Ripple) демонстрируют более высокую изменчивость.

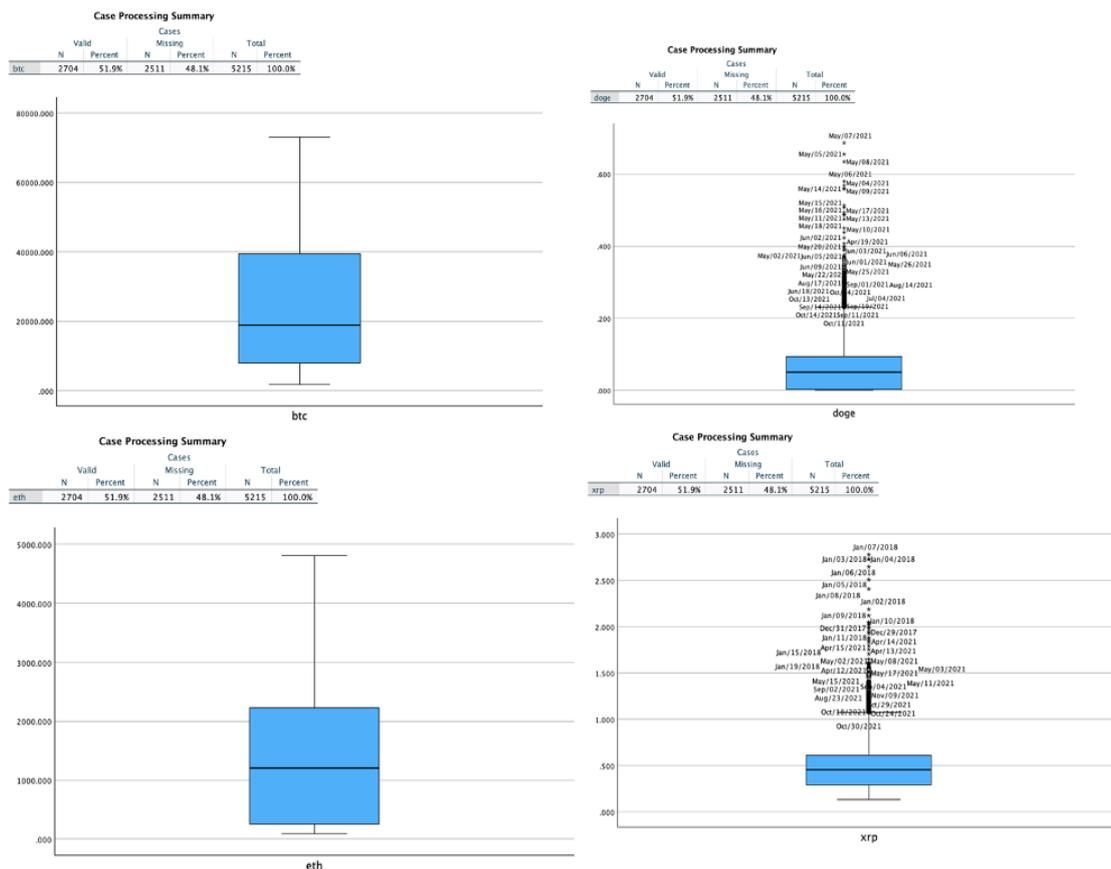


Рис. 2. Диаграммы размаха закрытия цен, выбранных четырех криптовалют с 03 июня 2017 по 27 октября 2024 года

Диаграммы размаха цен Биткоина и Эфириума показывают умеренную волатильность без экстремальных отклонений — выбросов нет, резких колебаний цен не наблюдается.

Два графика справа (Dogecoin и Ripple) более нестабильны: много выбросов, длинные верхние усы, умеренно широкий интерквартильный размах. Асимметрия распределения указывает на частые положительные всплески цен (восходящая волатильность).

Dogecoin демонстрирует значительно более высокую волатильность с множеством асимметричных всплесков. Ripple аналогично показывает большое количество выбросов и асимметричное поведение с резкими положительными скачками.

Диаграммы отражают крайне волатильные активы с непредсказуемыми значительными изменениями цен. Таблица 4 подчеркивает различия между графиками.

Таблица 4. Сравнение распределений цен закрытия Биткоина, Эфириума, Ripple и Dogecoin

Характеристика	BITCOIN	ETHEREUM	DOGECOIN	RIPPLE (XRP)
<b>Интерквартильный размах</b>	Умеренная ширина	Умеренная ширина	Умеренная ширина	Умеренная ширина
<b>Усы</b>	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)	Длинное асимметричное (верхний ус длиннее)	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)
<b>Выбросы</b>	Нет	Нет	Много, все расположены сверху	Много, все они находятся в верхней части
<b>Уровень Волатильности</b>	Умеренный уровень	Умеренный уровень	Чрезвычайно высокий уровень	Чрезвычайно высокий уровень

Графический анализ показывает, что криптовалюты (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, Ripple (XRP)) демонстрируют стабильное поведение без постоянных массовых выбросов. Boxplots указывают на умеренную волатильность Биткоина и Эфириума и крайне высокую — у Dogecoin и Ripple (XRP). Наличие или отсутствие выбросов не означает автоматического влияния объявлений; боксплоты лишь отражают уровень волатильности.

Результаты метода линейного тренда Холта (Holt's Linear Trend Method) показаны на рисунке 3, с прогнозами для каждой криптовалюты. Эти данные будут использоваться для сравнения фактических ежедневных доходностей и цен с прогнозными значениями с учетом эффекта объявлений.

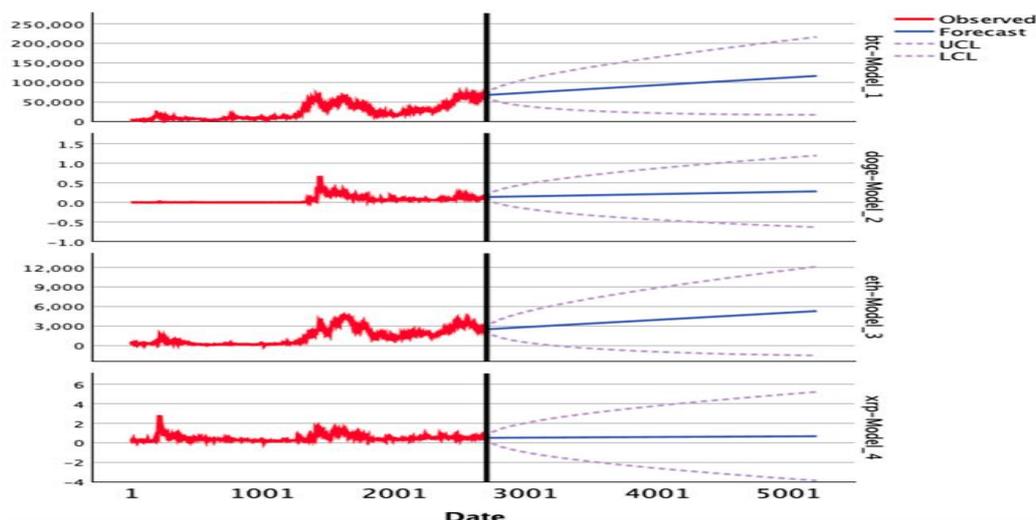


Рис. 3. Фактические прогнозы для выбранных криптовалют с 03.06.2017 по 27.10.2024 и с 27.10.2024 по 12.09.2031

Все выбранные криптовалюты демонстрируют положительный рост. Прогноз охватывает более 5000 дней: фактические данные с 03.06.2017 по 27.10.2024 используются для обучения модели, а прогноз с 27.10.2024 по 12.09.2031 строится на этих данных. Точность снижается из-за долгого горизонта, но тренды сохраняются: например, модель предсказывает достижение Bitcoin \$100 000 20.05.2029, тогда как фактически это произошло 05.12.2024 [68].

Тренды показывают рост всех криптовалют (Bitcoin, Ethereum, Dogecoin, Ripple (XRP)) даже без учета объявлений, при этом часть активов демонстрирует восходящую волатильность. Таблица 5 отражает эффект положительных событий на накопленные доходности за периоды [-3;3], [-4;4] и [-3;6] дней, включая дату события, его тип и затронутую криптовалюту.

Таблица 5. Влияние положительных событий на накопленную доходность: фактические и прогнозируемые данные (выбранный период)

СОБЫТИЕ	27.07.2024 Публичное выступление лидера общественного мнения. Основной акцент: Bitcoin			13.07.2023 Регуляторное решение. Основной акцент: Ripple (XRP)		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактические совокупные доходности в окне события (%)			Фактическая совокупная доходность в окне события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>-1.99</b>	<b>1.25</b>	<b>-5.95</b>	<b>-0.09</b>	<b>-0.59</b>	<b>-1.66</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-7.20</b>	<b>-1.69</b>	<b>-10.34</b>	<b>2.59</b>	<b>2.24</b>	<b>0.44</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-6.43</b>	<b>-1.92</b>	<b>-12.79</b>	<b>6.84</b>	<b>6.59</b>	<b>7.36</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>4.28</b>	<b>1.47</b>	<b>-9.30</b>	<b>57.55</b>	<b>56.28</b>	<b>71.51</b>
	Прогнозная совокупная доходность в окне события			Прогнозная совокупная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	-2.02	1.30	-0.95	-0.17	0.41	-0.98
<b>ETHEREUM</b>	-4.82	-4.76	-7.81	3.09	3.71	1.91
<b>DOGECOIN</b>	-8.85	-1.87	-8.86	6.14	9.51	5.17
<b>RIPPLE (XRP)</b>	3.21	0.82	-0.17	58.77	52.63	66.38
EVENT	28.04.2021 Твит лидера общественного мнения. Основное внимание: Dogecoin			01.04.2021 Твит лидера общественного мнения. Основное внимание: Dogecoin		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактическая кумулятивная доходность в окне события (%)			Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>13.01</b>	<b>18.06</b>	<b>9.76</b>	<b>5.79</b>	<b>1.01</b>	<b>-2.89</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>33.14</b>	<b>27.12</b>	<b>41.88</b>	<b>24.88</b>	<b>14.27</b>	<b>7.97</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>37.92</b>	<b>55.57</b>	<b>122.62</b>	<b>11.77</b>	<b>6.10</b>	<b>8.55</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>48.66</b>	<b>59.67</b>	<b>35.09</b>	<b>67.34</b>	<b>12.29</b>	<b>62.12</b>
	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события			Прогнозная кумулятивная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	12.98	14.95	14.04	4.18	2.41	4.04
<b>ETHEREUM</b>	23.61	24.29	51.91	21.03	19.49	24.96
<b>DOGECOIN</b>	53.70	24.39	61.06	5.30	3.88	18.81
<b>RIPPLE (XRP)</b>	41.05	52.05	48.03	15.86	6.08	99.80
СОБЫТИЕ	08.02.2021, Твит компании. Основной акцент: Bitcoin			29.01.2021, Твит лидера мнений. Основной акцент: Bitcoin		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)			Фактическая кумулятивная доходность в окне события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>28.09</b>	<b>25.31</b>	<b>27.01</b>	<b>10.02</b>	<b>3.12</b>	<b>13.78</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>15.50</b>	<b>3.91</b>	<b>4.80</b>	<b>14.68</b>	<b>0.52</b>	<b>16.67</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>31.82</b>	<b>48.80</b>	<b>33.89</b>	<b>274.67</b>	<b>321.18</b>	<b>542.52</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>37.05</b>	<b>16.91</b>	<b>31.14</b>	<b>39.13</b>	<b>38.45</b>	<b>65.54</b>

	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события			Прогнозная кумулятивная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	27.44	21.29	27.49	3.93	2.75	16.54
<b>ETHEREUM</b>	8.04	9.09	13.65	-0.58	-0.35	24.69
<b>DOGECOIN</b>	89.89	41.03	29.73	298.41	328.43	335.86
<b>RIPPLE (XRP)</b>	32.95	13.59	42.47	36.04	84.87	48.41
<b>СОБЫТИЕ</b>	<b>20.12.2020 Твит лидера мнений. Основное внимание: Dogecoin</b>					
<b>ТИП</b>	<b>ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ</b>					
	Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)					
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней			
<b>BITCOIN</b>	<b>11.17</b>	<b>1.89</b>	<b>15.90</b>			
<b>ETHEREUM</b>	<b>-3.93</b>	<b>-8.94</b>	<b>-1.02</b>			
<b>DOGECOIN</b>	<b>33.60</b>	<b>1.18</b>	<b>21.09</b>			
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-40.86</b>	<b>-54.94</b>	<b>-49.02</b>			
	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события					
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней			
<b>BITCOIN</b>	19.75	11.69	15.77			
<b>ETHEREUM</b>	0.22	0.30	-1.21			
<b>DOGECOIN</b>	19.51	32.81	33.36			
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-44.28	-21.66	-44.27			

Анализ Таблицы 5 показывает, что эффект положительных объявлений с годами ослабевает. Высоковолатильные криптовалюты реагируют дольше, обеспечивая более высокую доходность, тогда как стабильные валюты (Bitcoin, Ethereum) становятся менее чувствительными к публичным заявлениям, особенно без немедленных действий — примером служит речь Дональда Трампа 27.07.2024. Влияние объявлений часто ограничено несколькими часами, после чего рынок стабилизируется, но может проявиться позже при реализации заявленных действий. Рост числа пользователей криптоактивов (в 6 раз с 2019 года) и увеличение цен делают рынок более привлекательным для рациональных инвесторов, особенно для стабильных валют (Рисунок 4).

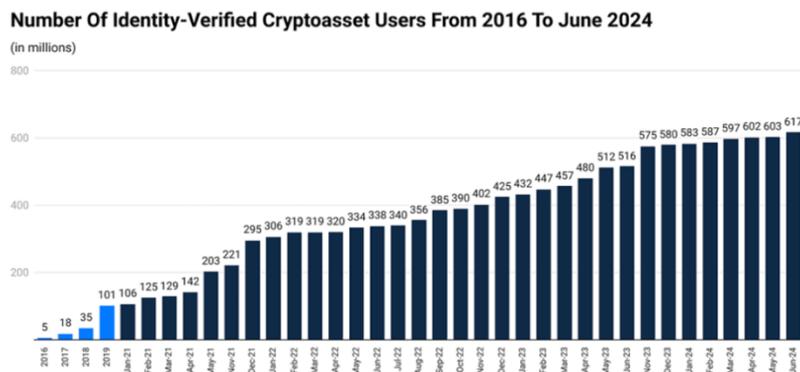


Рис. 4. Количество пользователей криптоактивов с проверенной личностью с 2016 по июнь 2024 года Источник: Statista, «Global cryptocurrency user base statistics». [Онлайн]. Доступно:

<https://www.statista.com/statistics/1202503/global-cryptocurrency-user-base/>.

(Дата обращения: 13 июля 2025 г.).

Значительные колебания цен малых и волатильных криптовалют (Dogecoin, Ripple (XRP)) объясняются их низкой стоимостью и спекулятивным интересом. Dogecoin, как «мемная» монета, демонстрирует эффект пузыря: в окне события [-3;6] совокупная доходность достигала 100% и даже 500% в трех из семи позитивных событий, что делает ее наиболее манипулируемой и крайне волатильной. Ripple (XRP) также высоковолатильна, но ориентирована на быстрые и недорогие трансграничные платежи; низкая цена привлекает инвесторов, готовых диверсифицировать риски небольшими покупками.

Доступные платформы (Binance и др.) упрощают вход непрофессиональных инвесторов, позволяя покупать дешевые криптовалюты как долгосрочную инвестицию, ориентируясь на возможный повтор успеха Bitcoin. Любопытство и доступность малых монет стимулируют быстрые покупки после новостей.

Корреляция между валютами заметна, однако совокупная доходность в окне события могла зависеть и от других факторов. Прогнозные значения таблиц 5–7 демонстрируют, что модель достаточно точно отражает общие

движения и тенденции цен. Негативные события («черные лебеди») оказывали краткосрочное отрицательное воздействие на криптовалюты (Таблица 6).

Таблица 6. Влияние негативных событий («черные лебеди») на криптовалюты: краткосрочные эффекты

СОБЫТИЕ	24.02.2022 «Черный лебедь». Влияние: ВСЕ			12.03.2020 «Черный лебедь». Влияние: ВСЕ		
	СМЕШАННОЕ			СМЕШАННОЕ		
ТИП	ФАКТИЧЕСКИЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события (%)			ФАКТИЧЕСКИЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>12.60</b>	<b>1.81</b>	<b>18.63</b>	<b>-37.39</b>	<b>-32.35</b>	<b>-32.42</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>11.57</b>	<b>1.81</b>	<b>14.68</b>	<b>-44.26</b>	<b>-38.70</b>	<b>-41.94</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-2.30</b>	<b>-4.00</b>	<b>3.86</b>	<b>-24.84</b>	<b>-23.72</b>	<b>-24.75</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>0.73</b>	<b>2.82</b>	<b>9.58</b>	<b>-30.86</b>	<b>-26.96</b>	<b>-29.63</b>
	ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события			ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	-5.89	1.87	15.58	-39.63	-35.46	-34.68
<b>ETHEREUM</b>	-4.91	5.42	12.79	-47.51	-38.76	-42.64
<b>DOGECOIN</b>	-12.26	-6.89	-2.35	-29.07	-22.46	-22.29
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-12.18	-3.25	1.06	-35.21	-28.35	-27.81

Таблица 6 рассматривает два события «черного лебедя», оказавших значительное влияние на рынки. Реакция криптовалют сложно прогнозируема, но быстрый рост после 24 февраля 2022 года мог быть обусловлен опытом восстановления после пандемии COVID-19 12 марта 2020 года.

Введение беспрецедентных санкций против РФ ввиду проведения СВО подорвали доверие скорее к глобальной финансовой системе, что привело квалифицированных инвесторов к стабильным криптовалютам (Bitcoin, Ethereum), тогда как волатильные активы (Dogecoin) пользовались меньшим интересом. Ripple (XRP) оставался интересен как альтернатива традиционным платежам (SWIFT). Владельцы малых криптовалют в начале

пандемии потеряли меньше из-за низкой стоимости, а владельцы дорогих активов подвергались большему риску.

К 2020 году насчитывалось около 100 млн пользователей криптоактивов, к 2022 году их число утроилось, что повышало стабильность рынка. Опыт предыдущих «черных лебедей» усилил положительное восприятие криптовалют при новых глобальных шоках. Таблица 7 показывает события с отрицательным влиянием на рынок.

Таблица 7. События с явно отрицательным влиянием на рынок криптовалют

СОБЫТИЕ	07.11.2022 Банкротство криптовалютной биржи FTX. Влияние на: все рассматриваемые криптовалюты			12.05.2021 Твит лидера мнений. Основной объект: Bitcoin		
	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ			ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ		
ТИП	ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>-15.62</b>	<b>-16.82</b>	<b>-22.80</b>	<b>-21.10</b>	<b>-19.80</b>	<b>-26.34</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-15.84</b>	<b>-21.02</b>	<b>-25.75</b>	<b>-8.28</b>	<b>-7.15</b>	<b>-13.89</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-30.45</b>	<b>-28.85</b>	<b>-32.60</b>	<b>-19.13</b>	<b>-10.77</b>	<b>-16.52</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-15.52</b>	<b>-22.00</b>	<b>-32.65</b>	<b>-7.21</b>	<b>-3.17</b>	<b>3.65</b>
	ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная доходность за период вокруг события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	-12.96	-21.01	-16.83	-18.36	-15.24	-25.82
<b>ETHEREUM</b>	-15.77	-26.60	-17.72	5.59	4.57	-14.52
<b>DOGECOIN</b>	-31.53	-38.31	-28.61	-24.37	-13.65	-23.43
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-12.29	-26.99	-20.11	-6.02	-10.18	-4.26
СОБЫТИЕ	22.12.2020 Регуляторное действие. Основное внимание: RIPPLE (XRP)			11.07.2019 Твит лидера мнений. Основное внимание: Bitcoin		
ТИП	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ			ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ		
	ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>14.38</b>	<b>3.55</b>	<b>13.48</b>	<b>-4.99</b>	<b>-16.75</b>	<b>-20.64</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-2.64</b>	<b>-4.75</b>	<b>10.92</b>	<b>-25.06</b>	<b>-27.42</b>	<b>-32.44</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>16.70</b>	<b>16.25</b>	<b>17.04</b>	<b>-13.66</b>	<b>-14.51</b>	<b>-16.39</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-49.51</b>	<b>-44.81</b>	<b>-56.76</b>	<b>-21.10</b>	<b>-24.06</b>	<b>-22.67</b>
	ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	8.24	2.62	13.60	-9.13	-0.32	-17.07
<b>ETHEREUM</b>	-2.61	-6.50	4.07	-19.92	-11.10	-33.45

<b>DOGECOIN</b>	23.06	16.73	17.85	-15.28	-7.83	-20.79
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-44.93	-42.12	-51.34	-21.96	-16.26	-25.54

Негативные события оказывают более сильное и длительное влияние на криптовалюты, чем положительные объявления. Bitcoin, как наиболее коррелированная валюта, автоматически затрагивает другие криптовалюты, однако показатели остаются отрицательными дольше из-за снижения доверия. Рынок продолжает быстро расти, но остается неопределенным, так как криптоактивы ничем не обеспечены. Ранее твиты могли легко влиять на рынок, но с ростом числа пользователей (примерно +200 млн к 2022 году, рис. 4) рынок стал более стабильным, и лишь значительные негативные события вызывают панику.

Например, твит Дональда Трампа 11 июля 2019 года о волатильности Bitcoin оказал схожее влияние с крахом биржи FTX 7 ноября 2022 года, хотя масштабы событий различались — первое было информационным, второе — реальным финансовым шоком.

Регуляторные меры против Ripple (XRP), показанные в таблице 7, в основном затронули саму валюту, поскольку она наименее коррелирована с другими. Положительные движения других криптовалют объясняются реинвестированием в более стабильные активы и Dogecoin. Объявление Tesla 12 мая 2021 года о прекращении приема Bitcoin вызвало реакцию Bitcoin, Ethereum и Dogecoin, тогда как Ripple оставался стабильным, несмотря на инвестиции компании в Bitcoin ранее в том же году.

## 6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Исходя из результатов исследования, инвесторам рекомендуется быть осторожными: невозможно доказать, являются ли криптовалюты мошенничеством или полноценной альтернативой валютам, а множество «провальных» монет требует проверки и обдуманного подхода. Рынок становится стабильнее благодаря росту числа пользователей и предлагает как умеренно волатильные активы (Bitcoin, Ethereum), так и крайне волатильные

(Dogecoin, Ripple (XRP)), поэтому целесообразна диверсификация портфеля с приоритетом известных и стабильных активов.

Важно выбрать надежного брокера и кошельки, учитывая риски краха платформ или санкций. Покупка после событий «черного лебедя» может быть выгодной, но стратегия остается рискованной из-за ограниченного числа таких событий. Реакция на негативные новости замедлена, поэтому приобретение активов через несколько дней может быть разумным. Долгосрочное удержание менее волатильных валют через колебания рынка также соответствует общей положительной тенденции.

Для развития концепции криптовалют можно использовать форвардные контракты — соглашения о покупке или продаже актива по заранее установленной цене на будущую дату, что снижает риски и делает криптовалюты более похожими на реальные валюты, а не на акции.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данном исследовании проанализирована история криптовалютного рынка, который формируется аналогично традиционным рынкам. Концепция криптовалют существует давно, однако популярность получила с появлением Биткойна. Основная идея — анонимность — постепенно теряет значение, так как платформы требуют идентификацию пользователей, делая транзакции почти неотличимыми от операций с обычными валютами.

Успех Биткойна во многом связан с внедрением экономических стимулов для участников блокчейн-системы, впервые реализованных успешно. Высокая стоимость криптовалют объясняется отсутствием реальных активов и центрального управления, что дает потенциал для неограниченного роста, хотя работа с ними может вызывать юридические риски. Криптовалюты также подвержены уникальным рискам: многие из них терпели крах (в 2021–2022 гг. более 8000 монет), отсутствует материальное обеспечение, а возможное влияние AI на кошельки создает новые угрозы.

Цель исследования — изучить влияние объявлений и значимых событий на цены Bitcoin, Ethereum, Ripple и Dogecoin, оценить волатильность, стабильность и реакции рынка. Использовались данные с Investing.com за период с 03.06.2017 по 27.10.2024 (более 2700 ежедневных наблюдений), охватывающие крупные и мелкие события из BBC News, CNN, Reuters, The New York Times, The Wall Street Journal, Forbes, Bloomberg, The Financial Times и Twitter (X).

Методология включала сбор данных, графический анализ, корреляционный анализ, расчет ежедневной и накопленной доходности, анализ трендов. Рынок демонстрирует положительный тренд и растущую стабильность за счет увеличения числа пользователей. По волатильности: Bitcoin и Ethereum — умеренные, Dogecoin и Ripple — высоковолатильные. Корреляция между валютами различна: умеренная между Bitcoin и Ripple (0,49), выше между Dogecoin и Ripple (0,62), сильная между Bitcoin и Ethereum (0,93) и Dogecoin и Ethereum (0,84), что может указывать на возможную мультиколлинеарность.

Воздействие на одну валюту может частично влиять на другие, так как цены движутся синхронно. Эффект объявлений постепенно ослабевает на фоне стабилизации рынка с более чем 600 млн пользователей. Сегодня сложнее воздействовать на стабильные монеты через публичные объявления; отрицательные публикации действуют дольше, однако их влияние ослаблено отсутствием частых комментариев лидеров мнений.

Эффект объявлений часто ограничен одним торговым днем и едва влияет на цены закрытия; последствия могут проявиться позже, но предсказать их сложно. События «черного лебедя» глобального масштаба оказывают долгосрочный положительный эффект, так как инвесторы ищут криптовалюту во времена нестабильности.

Высоковолатильные монеты (Dogecoin, Ripple) ранее легко поддавались манипуляциям через объявления. Их низкая стоимость позволяет инвесторам

приобретать монеты даже ради развлечения, особенно при поддержке известных лиц. Инвесторы могут покупать небольшое количество таких валют, диверсифицируя риск, одновременно отдавая приоритет стабильным монетам. Платформы вроде Binance упрощают вход на рынок, особенно для неквалифицированных инвесторов, которые могут покупать дешевые криптовалюты после новых объявлений и удерживать их, даже если новости отрицательные.

Рынок остается быстрорастущим, но неопределенным: никто не видел его полного краха, и точная реакция на потерю доверия неизвестна. Раньше проще было влиять на рынок через твиты при небольшом числе пользователей; сейчас только значительные негативные события (например, крах биржи) могут вызвать панику.

#### **Список источников**

1. M. Wątarek, J. Kwapien, and S. Drożdż, "Cryptocurrencies are becoming part of the world global financial market", *Entropy*, vol. 25, no. 2, p. 377, 2023.
2. Forbes. "Crypto Prices." [Online]. Available: <https://www.forbes.com/digital-assets/crypto-prices/?sh=38092c224785>. (Accessed: September 24, 2025).
3. Visual Capitalist. "The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>. (Accessed: September 24, 2025).
4. E. F. Fama, L. Fisher, M. C. Jensen, and R. Roll, "The Adjustment of Stock Prices to New Information," *International Economic Review*, vol. 10, no. 1, pp. 1–21, 1969.
5. L. Nizzoli, S. Tardelli, M. Avvenuti, S. Cresci, M. Tesconi, and E. Ferrara, "Charting the Landscape of Online Cryptocurrency Manipulation," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 110560–110570, Jun. 2020.
6. EconOne, "Cryptocurrency market manipulation." [Online]. Available: [https://econone.com/resources/blogs/cryptocurrency-market-manipulation/?utm\\_source=chatgpt.com](https://econone.com/resources/blogs/cryptocurrency-market-manipulation/?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).

7. The Art Newspaper, "How a new digital art market could mimic the traditional one—including in bad ways," Apr. 29, 2021. [Online]. Available: [https://www.theartnewspaper.com/2021/04/29/how-a-new-digital-art-market-could-mimic-the-traditional-oneincluding-in-bad-ways?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.theartnewspaper.com/2021/04/29/how-a-new-digital-art-market-could-mimic-the-traditional-oneincluding-in-bad-ways?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).
8. N. Kyriazis, S. Papadamou, P. Tzeremes, and S. Corbet, "The differential influence of social media sentiment on cryptocurrency returns and volatility during COVID-19", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 89, pp. 307–317, 2022.
9. D. Petti and I. Sergio, "Bank crisis boosts Bitcoin price", *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 17, no. 4, p. 134, 2024.
10. LearnCrypto, "Forex vs Crypto Trading: Similarities and Differences." [Online]. Available: [https://learncrypto.com/knowledge-base/how-to-trade-crypto/forex-vs-crypto-trading-similarities-and-differences?utm\\_source=chatgpt.com](https://learncrypto.com/knowledge-base/how-to-trade-crypto/forex-vs-crypto-trading-similarities-and-differences?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).
11. S. E. Schoenherr, "The Digital Revolution", *Smart Encyclopedia*, May 5, 2004. [Online]. Available: <https://smartencyclopedia.org/content/digital-revolution>. [Accessed: September 24, 2025].
12. M. Hilbert, "A review of large-scale 'how much information' inventories: variations, achievements and challenges", *Information Research*, vol. 20, no. 4, 2015.
13. M. Roser, "AI timelines: What do experts in artificial intelligence expect for the future?", Published online at [OurWorldInData.org](https://www.ourworldindata.org), 2023.
14. L. O. Petram, *The world's first stock exchange: how the Amsterdam market for Dutch East India Company shares became a modern securities market, 1602-1700*, Thesis, Universiteit van Amsterdam, Eigen Beheer, 2011.
15. P. Temin, "The Economy of the Early Roman Empire", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20, no. 1, pp. 133-151, 2006.

16. Bankrate. "Types of Cryptocurrency." [Online]. Available: <https://www.bankrate.com/investing/types-of-cryptocurrency/>. (Accessed: September 24, 2025).
17. Investopedia. "E-Cash." [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/e/ecash.asp>. (Accessed: September 24, 2025).
18. D. Chaum, R. L. Rivest, and A. T. Sherman, Eds., *Advances in Cryptology*, Boston, MA: Springer.
19. W. Dai, "B-Money," 1998. [Online]. Available: <http://www.weidai.com/bmoney.txt> (Accessed: September 24, 2025).
20. N. Szabo, "Bit Gold," 1998. [Online]. Available: <https://www.szabo.best/economics/bitgold.pdf> (Accessed: December 14, 2024).
21. A. Back, "Hashcash," May 1997. [Online]. Available: <http://www.cypherspace.org/hashcash/> (Accessed: September 24, 2025).
22. H. Finney, "Reusable proof of work (RPOW)," 2004. [Online]. Available: <https://www.rpow.org/> (Accessed: September 24, 2025).
23. CoinMarketCap. "Cryptocurrency Prices, Charts and Market Capitalizations." [Online]. Available: <https://coinmarketcap.com>. (Accessed: September 24, 2025)
24. Eurochange. "World Currency Abbreviations, Symbols, and Codes." [Online]. Available: <https://www.eurochange.co.uk/travel/tips/world-currency-abbreviations-symbols-and-codes-travel-money>. (Accessed: September 24, 2025).
25. Investopedia. "Who Trades Forex and Why?" [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/articles/forex/11/who-trades-forex-and-why.asp#:~:text=It%20is%20this%20type%20of,Japanese%20yen%2C%20and%20the%20euro>. (Accessed: September 24, 2025).
26. Statista. "Leading Virtual Currencies Globally by Purchase Volume." [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/655511/leading-virtual-currencies-globally-by-purchase-volume/#:~:text=Bitcoin%27s%20popularity%20surged%20in%202020,cryptocurrency%20on%20online%20exchanges%20since>. (Accessed: September 24, 2025).

27. Forbes. "Crypto Prices." [Online]. Available: <https://www.forbes.com/digital-assets/crypto-prices/?sh=38092c224785>. (Accessed: September 24, 2025).
28. Visual Capitalist. "The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>. (Accessed: September 24, 2025).
29. The Decision Lab. "Richard Thaler." [Online]. Available: <https://thedecisionlab.com/thinkers/economics/richard-thaler>. (Accessed: January 13, 2024).
30. R. Shah, "The influence of social media on stock market trends", Medium, Dec. 12, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/@rohanshah0502/the-influence-of-social-media-on-stock-market-trends-feed4365f64e> (Accessed: September 24, 2025)
31. M. T. Chimienti, U. Kochanska, and A. Pinna, "Understanding the crypto-asset phenomenon, its risks and measurement issues", ECB Economic Bulletin, Issue 5/2019, European Central Bank, 2019.
32. World Bank Blogs, "Fear, uncertainty, and doubt: Global regulatory challenges and crypto insolvencies." [Online]. Available: <https://blogs.worldbank.org/en/psd/fear-uncertainty-and-doubt-global-regulatory-challenges-crypto-insolvencies> (Accessed: December 10, 2024)
33. NPR. "Dogecoin spikes after Elon Musk changes Twitter logo to Doge's symbol." [Online]. Available: <https://www.npr.org/2023/04/04/1167877216/dogecoin-elon-musk-twitter-logo#:~:text=The%20price%20for%20cryptocurrency%20Dogecoin,the%20last%20couple%20of%20years>. (Accessed: September 24, 2025).
34. CoinMarketCap. "Memes." [Online]. Available: <https://coinmarketcap.com/view/memes/>. (Accessed: January 13, 2024).
35. CoinGecko. "How Many Cryptocurrencies Failed?" [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/research/publications/how-many-cryptocurrencies-failed>. (Accessed: September 24, 2025)

36. L. Ante, "How Elon Musk's Twitter activity moves cryptocurrency markets", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 186, part A, 2023, 122112, ISSN 0040-1625.
37. BitRawr, "Demonetized currencies." [Online]. Available: <https://www.bitrawr.com/demonetized-currencies> (Accessed: September 24, 2025).
38. Š. Lyócsa, P. Molnár, T. Plíhal, and M. Širanová, "Impact of macroeconomic news, regulation, and hacking exchange markets on the volatility of Bitcoin", *Journal of Economic Dynamics & Control*, vol. 119, p. 103980, 2020.
39. S. Corbet, C. Larkin, B. Lucey, A. Meegan, and L. Yarovaya, "Cryptocurrency reaction to FOMC announcements: Evidence of heterogeneity based on blockchain stack position", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 68, p. 101240, 2020.
40. I. Makarov and A. Schoar, "Trading and arbitrage in cryptocurrency markets", *Journal of Financial Economics*, vol. 135, no. 2, pp. 293-319, 2020.
41. I. Mužić and I. Gržeta, "Expectations of macroeconomic news announcements: Bitcoin vs. traditional assets", *Risks*, vol. 10, no. 6, p. 123, 2022.
42. E. Mnif, A. Jarboui, and K. Mouakhar, "How the cryptocurrency market has performed during COVID-19? A multifractal analysis", *Finance Research Letters*, vol. 36, p. 101647, 2020.
43. B. N. Ashraf, "Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?", *Research in International Business and Finance*, vol. 54, p. 101249, 2020.
44. M. Khan and M. Khan, "Cryptomarket Volatility in Times of COVID-19 Pandemic: Application of GARCH Models", *Economic Research Guardian*, vol. 11, no. 2, pp. 170-181, Dec. 2021.
45. N. Antonakakis, I. Chatziantoniou, and D. Gabauer, "Cryptocurrency market contagion: Market uncertainty, market complexity, and dynamic portfolios", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 61, pp. 37-51, 2019.

46. M. Hashemi Joo, Y. Nishikawa, and K. Dandapani, “Announcement effects in the cryptocurrency market”, *Applied Economics*, vol. 52, no. 44, pp. 4794–4808, 2020.
47. E. Öget, “The Effect of Positive and Negative Events on Cryptocurrency Prices”, *Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi*, vol. 7, no. 1, pp. 16–31, 2022.
48. G. Aggarwal, V. Patel, G. Varshney, and K. Taylor, “Understanding the Social Factors Affecting the Cryptocurrency Market”, 2019.
49. S. Gunay, “Impact of public information arrivals on cryptocurrency market: A case of twitter posts on Ripple”, *East Asian Economic Review*, vol. 23, no. 2, pp. 149–168, 2019.
50. S. Corbet, C. J. Larkin, B. M. Lucey, A. Meegan, and L. Yarovaya, “The Volatility Generating Effects of Macroeconomic News on Cryptocurrency Returns”, Mar. 16, 2018.
51. M. Park and S. Chai, “The Effect of Information Asymmetry on Investment Behavior in Cryptocurrency Market”, 2020.
52. K. Kulbhaskar, A. Anamika, and S. Subramaniam, “Do News Headlines Matter in the Cryptocurrency Market?”, *Applied Economics*, Oct. 22, 2021.
53. S. Hyde, “News sentiment in the cryptocurrency market: An empirical comparison with Forex”, *International Review of Financial Analysis*, 2020.
54. T. Bakhtiar, X. Luo, and I. Adelopo, "Network effects and store-of-value features in the cryptocurrency market", *Technology in Society*, vol. 74, p. 102320, 2023.
55. C. Esparcia, A. Escribano, and F. Jareño, "Did cryptomarket chaos unleash Silvergate's bankruptcy? Investigating the high-frequency volatility and connectedness behind the collapse", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 89, p. 101851, 2023.

56. CoinRanking, "Cryptocurrencies ranked by market capitalization." [Online]. Available: <https://coinranking.com/?sortby=desc&sorton=market-cap>. (Accessed: September 24, 2025).

57. Visual Capitalist, "Ranked: Top performing cryptocurrencies in 2024." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/ranked-top-performing-cryptocurrencies-in-2024/>. (Accessed: September 24, 2025).

58. PlasBit, "What is the most mentioned crypto on Twitter." [Online]. Available: <https://plasbit.com/blog/what-is-the-most-mentioned-crypto-on-twitter>. (Accessed: September 24, 2025).

59. New Straits Times, "Tech: Top 10 most mentioned cryptocurrencies on social media in 2021." [Online]. Available: <https://www.nst.com.my/lifestyle/bots/2021/12/757175/tech-top-10-most-mentioned-cryptocurrencies-social-media-2021>. (Accessed: September 24, 2025).

60. Barron's, "Dogecoin started as a joke, now it's too important to laugh off." [Online]. Available: <https://www.barrons.com/articles/dogecoin-started-as-a-joke-now-its-too-important-to-laugh-off-51620229273>. (Accessed: September 24, 2025).

61. Investing.com, "Bitcoin historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

62. Investing.com, "Ethereum historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/ethereum/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

63. Investing.com, "XRP historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/xrp/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

64. Investing.com, "Dogecoin historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/dogecoin/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

65. E. Zivot, Introduction to Computational Finance and Financial Econometrics with R. Springer, 2019.
66. C. C. Holt, “Forecasting Seasonals and Trends by Exponentially Weighted Moving Averages”, ONR Memorandum, vol. 52, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, 1957. [Available from the Engineering Library, University of Texas, Austin].
67. D. G. Luenberger, Investment Science. Oxford University Press, 1998, ISBN: 0-19-510809-4.
68. CNN, “Bitcoin reaches \$100K amid Trump-driven speculation.” [Online]. Available: <https://edition.cnn.com/2024/12/04/tech/bitcoin-100k-trump-hnk-intl/index.html>. (Accessed: July 7, 2025).

© Сидоров А.А., Бурцева Т.А., Дарда Е.С., Параскевопуло О.Р., 2026.

*Московский экономический журнал, 2026, № 2.*