

Мониторинг и анализ предикторов криптовалютного рынка средствами VI-приложений

Овсова М.К., аналитик, ООО Сمارт Аналитикс, г. Пермь

Ильин И.В., доцент, кандидат педагогических наук, кафедра информационных систем и математических методов в экономике, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, 614990, ул. Букирева, 15. vania_ilin@mail.ru

Облацова У.В., ст. преподаватель, кафедра информационных систем и математических методов в экономике, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, 614990, ул. Букирева, 15. ulaoblatsova@bk.ru

***Аннотация:** В статье рассматривается применение VI-приложений для анализа и прогнозирования тенденций криптовалютного рынка. Особое внимание уделено разработке аналитических инструментов, позволяющих эффективно оценивать рыночные предикторы, которые включают фундаментальные и технические показатели. Основной акцент сделан на необходимости использования современных VI-систем для обработки и визуализации данных, что позволяет принимать обоснованные инвестиционные решения в условиях высокой волатильности криптовалютного рынка. В работе описаны основные типы предикторов: фундаментальные, такие как инфляция, безработица и законодательные изменения; технические, включая индикаторы трендов и объемов торгов; и социальные, связанные с анализом настроений в социальных сетях и обсуждениями на форумах. Авторы отмечают, что каждый из предикторов имеет свои преимущества и ограничения, поэтому для более точного анализа предлагается их комбинированное использование. Практическая часть исследования посвящена созданию VI-приложения на платформе «Форсайт. Аналитическая платформа». Приложение включает инструменты для загрузки данных через API, построения ETL-процессов и создания аналитических дашбордов. Демонстрируется возможность визуализации рыночных показателей и построения прогнозов на основе агрегированных данных для криптовалют Bitcoin, Ethereum и Solana. Результаты проведенного исследования подтверждают эффективность использования VI-приложений для мониторинга криптовалютного рынка, повышения точности аналитики и минимизации рисков. Работа представляет интерес для профессионалов финансовой сферы, а также частных инвесторов, заинтересованных в инвестировании в криптовалюту. Сделанные выводы могут быть использованы для дальнейших исследований в области анализа данных и применения VI-систем в финансовой аналитике.*

Ключевые слова: BI-приложения, криптовалютный рынок, фундаментальный анализ, технический анализ, предикторы, прогнозирование, инвестиционный портфель, управление рисками

Monitoring and analysis of predictors of the cryptocurrency market by means of BI applications

Abstract: *The article discusses the use of BI applications for analyzing and predicting trends in the cryptocurrency market. Special attention is paid to the development of analytical tools that allow effective assessment of market predictors, which include fundamental and technical indicators. The main focus is on the need to use modern BI systems for data processing and visualization, which allows you to make informed investment decisions in conditions of high volatility of the cryptocurrency market. The paper describes the main types of predictors: fundamental, such as inflation, unemployment and legislative changes; technical, including indicators of trends and trading volumes; and social, related to sentiment analysis on social networks and discussions on forums. The authors note that each of the predictors has its advantages and limitations, therefore, their combined use is proposed for a more accurate analysis. The practical part of the study is devoted to the creation of a BI application on the Foresight platform. Analytical platform". The application includes tools for uploading data via the API, building ETL processes and creating analytical dashboards. The possibility of visualizing market indicators and making forecasts based on aggregated data for the cryptocurrencies Bitcoin, Ethereum and Solana is demonstrated. The results of the study confirm the effectiveness of using BI applications to monitor the cryptocurrency market, improve the accuracy of analytics and minimize risks. The work is of interest to professionals in the financial sector, as well as private investors interested in investing in cryptocurrency. The findings can be used for further research in the field of data analysis and the application of BI systems in financial analytics.*

Keywords: *BI applications, cryptocurrency market, fundamental analysis, technical analysis, predictors, forecasting, investment portfolio, risk management*

Введение. На сегодняшний день криптовалюта занимает существенную долю финансового рынка, и эта доля продолжает расти. Такой быстрый рост популярности крипто активов можно объяснить запросом наиболее прогрессивной части общества на изменение классической финансовой системы посредством конкурентной борьбы с децентрализованной. Поэтому сегодня необходимо уделить внимание созданию эффективных аналитических инструментов для прогнозирования рыночных тенденций, что критически важно для инвесторов и всех участников финансового рынка. В условиях высокой волатильности и непредсказуемости рынка криптовалют BI-приложения (Business Intelligence) могут стать важным инструментом в оценке и управление рисками, принимать обоснованные решения. Целью работы является изучение предикторов криптовалютного рынка и разработка BI-приложения для их анализа и прогнозирования. Объектом исследования являются котировки криптовалют: Bitcoin, Ethereum, Solana. Предметом исследования являются BI-платформы.

Современные BI-приложения позволяют собирать, интегрировать, анализировать и представлять бизнес-информацию пользователю для поддержки принятия наилучших решений. В частности, они обеспечивают, сбор и хранение данных (в т. ч. извлечение, трансформацию и загрузку данных, интеграцию с внешними базами данных), мониторинг и анализ, моделирование и прогнозирование. Например, в работах¹² рассмотрена традиционная архитектура BI-систем, которая основывается на нескольких ключевых компонентах. Анализ применения BI-системам на практике обсуждается в работах Седойкиной А.А., Иванчука О.В., Зайцевой А.А., Чукаловой М.В., Иванова Ф.Д., Петракова М.О. [2-3,6-7].

1 Архитектура BI-систем [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/power-bi/guidance/center-of-excellence-business-intelligence-solution-architecture> (дата обращения: 10.12.2023).

2 Понятие BI-приложений [Электронный ресурс]. URL: <https://appmaster.io/ru/blog/biznes-analitika-bi> (Дата обращения: 10.12.2023).

Отметим, что ВІ-приложений для анализа рынка криптовалют активно развивается, но еще многие аспекты остаются недостаточно исследованными: большинство научных работ сосредоточены на применении ВІ-инструментов для обработки и анализа финансовых данных, а анализ специфических предикторов криптовалютного рынка требует дополнительного исследования, что обуславливает актуальность данной работы.

Анализ рынка криптовалют описывается во многих исследованиях, в т.ч. с использованием методов машинного обучения [1,5,9-11]. Исследование показало, что для комплексного анализа рынка инвесторы и трейдеры, как правило, опираются именно на сочетание фундаментального и технического анализа. Средствами машинного обучения они стремятся предсказать движение цен активов на финансовых рынках.

Результаты. На сегодняшний день ВІ-платформы имеют широкое применение, так, например, в финансах и банковском деле они используются для анализа финансовой отчетности, управления рисками и оптимизации портфеля инвестиций. В свою очередь, маркетинговые отделы применяют ВІ-платформы для изучения потребительского поведения, оптимизации рекламных кампаний и изучения рыночных тенденций. Также возможно использование ВІ-приложений для анализа различных финансовых рынков, в частности криптовалютного. Последний, будучи одним из наиболее волатильных рынков, закономерно становится объектом внимания многочисленных аналитиков и трейдеров, стремящихся реализовать свой профессиональный интерес. С целью отслеживания тенденций участниками рынка используются предикторы – это факторы или индикаторы, которые могут предсказывать или влиять на будущее поведение цен криптовалют [8]. Основные виды предикторов криптовалютного рынка можно разделить на 3 категории: фундаментальные, технические и социальные.

Фундаментальные предикторы основаны на анализе основных факторов, влияющих на криптовалютный рынок. К ним чаще всего относят:

финансовые показатели, инфляция, безработица, изменения процентных ставок, законодательные изменения в правилах регулирования цифровых валют и др. Так как лица, осуществляющие эмиссию криптовалюты не предоставляют стандартную для традиционного финансового рынка отчетность, поэтому для применения фундаментального анализа к криптовалютному рынку необходимо учитывать эту особенность.

Технические предикторы основаны на анализе графиков цен и объемов торговли криптовалютами. К наиболее распространенным показателям технического анализа относят: экспоненциальное скользящее среднее, индекс относительной силы, индекс товарного канала, средний индекс направленности. Использование данных показателей позволяет выявить тренд и оценить его силу, определить и оценить уровни перекупленности и перепроданности для принятия решений о краткосрочных инвестициях.

Социальные предикторы основаны на анализе данных из социальных сетей, интернет-форумов, где происходит обсуждение новостей, связанных с криптовалютами. Поиск трендов на основе обсуждений, настроений инвесторов и других социальных факторов – это важная часть анализа рынка для предсказания его динамики. Оценка социальных предикторов для использования в BI-системах является сложной задачей, так как их влияние на поведение криптовалютного сообщества далеко не всегда можно оценить количественно в реальном времени, и, кроме того, они играют роль в принятии решений только в случае возникновения нестандартных ситуаций.

Кроме вышеперечисленных предикторов, в анализе криптовалютного рынка используют такие мультипликаторы как: Price-to-Earnings Ratio, Market Cap, Price-to-Sales Ratio, Network Value to Transactions Ratio.

Важно отметить, что предикторы криптовалютного рынка не дают 100% гарантию получения результата и точность оценки. Все они имеют свои преимущества и недостатки, поэтому для более комплексного анализа необходимо использовать различные комбинации этих предикторов.

Одним из вариантов использования агрегирования информации для анализа криптовалют, может служить ВІ-приложение.

Использование вышеперечисленных фундаментальных и технических предикторов будут использоваться в рамках создаваемых модулей.

Однако, несмотря на схожие принципы, использование привычных инструментов для анализа криптовалют невозможно из-за их особенностей. Например, одним из основных элементов фундаментального анализа являются экономические показатели эмитентов активов, которых нет у децентрализованных криптовалют.

Основой для разработки ВІ-приложения являлась платформа «Форсайт. Аналитическая платформа»³, так как данная платформа имеет ряд преимуществ перед своими конкурентами на технологическом рынке.

Для создания ВІ-приложения необходимо выполнить ряд шагов, начиная с загрузки данных, заканчивая выводом аналитической информации на дашборды. На каждом из этапов разработки приложения возникает ряд сложностей. Так, например, большинство сервисов, предоставляющих аналитическую информацию по криптовалютным рынкам, для дальнейшей загрузки этой информации используют уникальный ключ. Для устранения данной проблемы было принято решение об импорте данных через API по ключу.

Для разработки ВІ-приложения построены аналитические панели, которые строятся из различных блоков и к которым относятся различные виды диаграмм для визуализации информации, экспресс-отчеты, а также регламентные отчеты.

В конечном итоге, UML-диаграмма активности пользователя ВІ-приложения для анализа предикторов криптовалютного рынка представлена на рисунке 1.

³ Архитектура «Форсайт. Аналитическая платформа» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fsight.ru/> (Дата обращения: 10.12.2023).

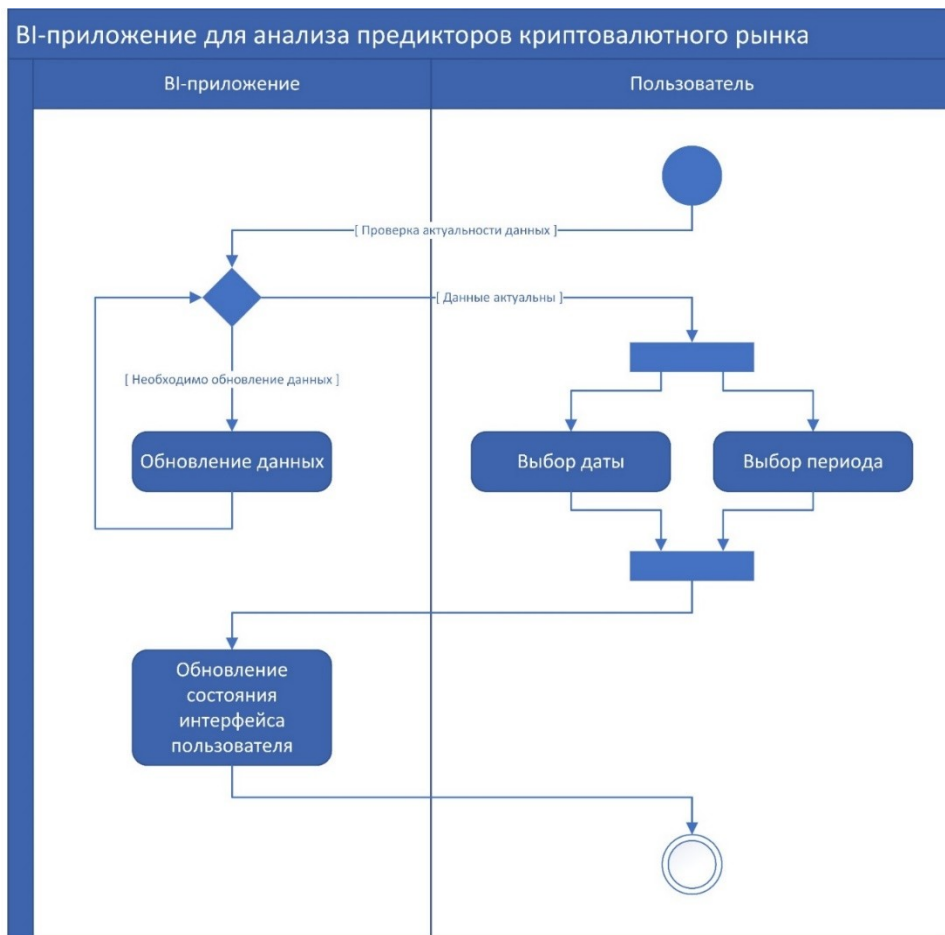


рис. 1. UML-диаграмма активности пользователя. Собственное составление.

Следующим этапом в работы являлась разработка авторского модуля загрузки данных для интеграции с внешними источниками через API источников данных с аутентификацией по ключу, которое не предусмотрено базовыми возможностями платформы «Форсайт». В качестве источников данных послужили котировки криптовалют: Bitcoin, Ethereum, Solana.

Для извлечения данных из таблицы с результатом запроса и дальнейшей их загрузки в физическую таблицу репозитория, создана ETL-задача. Схема работы ETL-задачи ВИ-платформы представлена на рисунке 2.

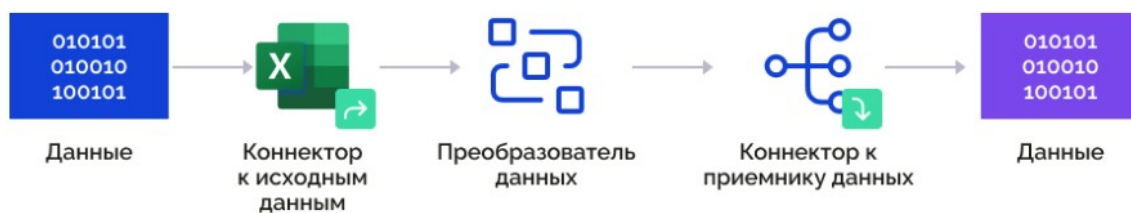


рис. 2. Схема работы ETL-задачи. Собственное составление.

После подготовки данных создан куб данных, на основе которого в дальнейшем реализован дашборд. На основе куба данных создается «Регламентный отчет»⁴, который представляет собой проекцию куба с вычислениями показателей предикторов. Пример одного из регламентного отчета представлен на рисунке 3.

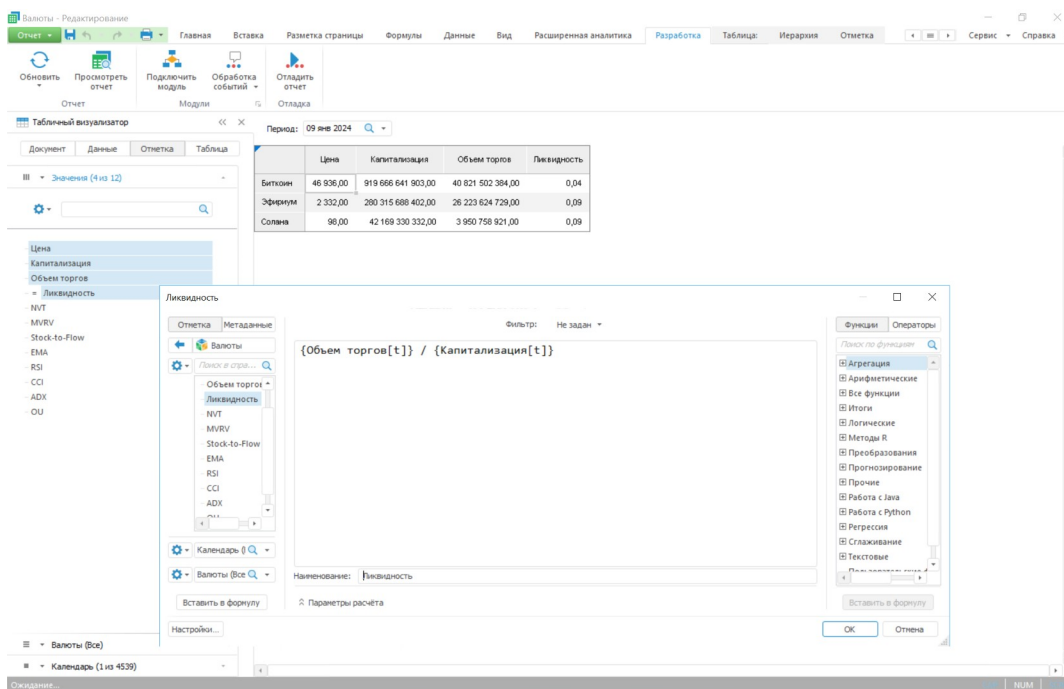


рис. 3. Настройка регламентного отчета. Собственное составление.

На рисунке 4 представлен итоговый вид дашборда VI-приложения, содержащего в себе аналитическую информацию по предикторам криптовалют: Bitcoin, Ethereum, Solana. На основе визуализированных и агрегированных показателей, пользователи данной VI-системы имеют возможность проанализировать текущую ситуацию на криптовалютном рынке и принять решение об инвестировании денежных средств в одну из представленных криптовалют.

4 Справочники Форсайт [Электронный ресурс]. URL: https://help.fsight.ru/ru/mergedProjects/uinavobj/reference_book/create.htm (Дата обращения: 15.04.2024).

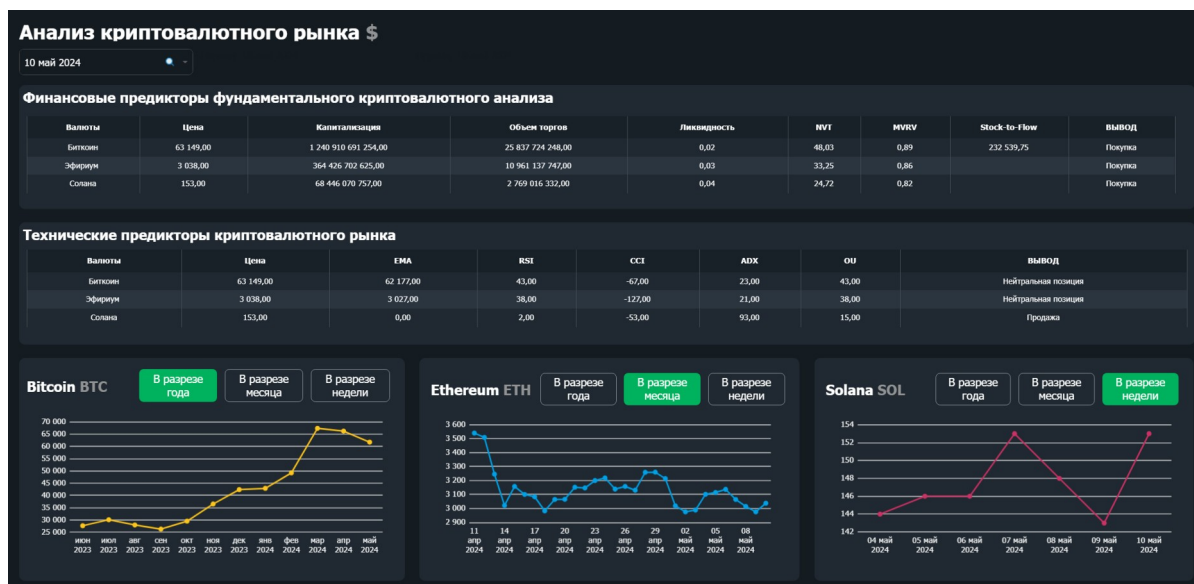


рис. 4. Интерфейс пользователя VI-приложения. Собственное составление.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности эффективного использования VI-приложения для анализа предикторов криптовалютного рынка с целью изучения его тенденций и принятия обоснованных решений в инвестиционной деятельности. Выбранная методика анализа предикторов позволяет сделать обоснованные выводы, применимые для различных инвестиционных стратегий, а выбор оптимальной VI-системы обеспечивает эффективную работу с данными и информацией и возможность масштабирования приложения.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило актуальность применения VI-приложений для анализа и прогнозирования тенденций криптовалютного рынка. Быстро развивающийся рынок криптоактивов обладает высоким уровнем волатильности, что создаёт значительные риски для участников. Как показано в данной работе, использование VI-систем позволяет минимизировать эти риски, предоставляя пользователям инструменты для анализа фундаментальных и технических предикторов.

В статье подробно исследованы три ключевых типа предикторов, влияющих на динамику криптовалютного рынка: фундаментальные, технические и социальные. Важным аспектом стало выделение особенностей анализа каждого из этих типов в условиях криптовалютного рынка. Авторским решением стала разработка модуля для загрузки и интеграции

данных через API с применением платформы «Форсайт. Аналитическая платформа», что продемонстрировало практическую реализацию применения BI-технологий в специфическом контексте криптоанализа.

Созданное BI-приложение охватывает полный цикл обработки данных: от загрузки через API до визуализации ключевых метрик на дашбордах. Эффективность предложенного решения подтверждена примерами реализации аналитических модулей и представленных UML-диаграмм, описывающих процесс взаимодействия пользователя с системой. Визуализированные данные предоставляют аналитикам и инвесторам удобный инструмент для принятия обоснованных инвестиционных решений.

Результаты исследования показали, что комплексное использование фундаментального и технического анализа позволяет выявить важные закономерности рынка, однако их применение в контексте криптовалют сопряжено с определёнными сложностями. Основной проблемой является отсутствие стандартных экономических показателей у эмитентов криптовалют, что делает необходимым адаптацию традиционных методов под особенности рынка.

Практическая значимость исследования заключается в предоставлении действенных инструментов для анализа данных, которые могут быть использованы не только профессиональными аналитиками, но и частными инвесторами. Выбранная методология позволила создать приложение, которое способствует повышению прозрачности рынка и снижению рисков инвестирования. Разработанное BI-приложение ориентировано на масштабируемость и дальнейшее развитие, что открывает возможности для его использования в более широком спектре задач финансового анализа.

В то же время, проведённое исследование выявило необходимость дальнейшего изучения некоторых аспектов. В частности, требуется углубленный анализ социальных предикторов, которые вносят значительный вклад в динамику крипто рынка, но сложно поддаются количественной оценке. Кроме того, в будущем перспективно исследование интеграции

методов машинного обучения для повышения точности прогнозов и выявления скрытых закономерностей.

Таким образом, данная работа вносит вклад в развитие подходов к анализу криптовалютного рынка, расширяя функциональные возможности VI-приложений. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований и практических разработок в сфере финансовой аналитики и управления рисками.

Список использованной литературы

1. Басова А. С., Владимирова Д. Б. Прогнозирование динамики курса криптовалюты Ethereum // Бизнес. Образование. Право. – 2022. – № 4(61). – С. 199-203.

2. Зайцева А. А., Чукалова М. В., Афанасьева С. И., Чернышева К. В. Анализ мирового и российского рынка VI-систем // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 62. – С. 98-103.

3. Иванов Ф. Д., Петраков М. О. Электронная логистика как инструмент повышения конкурентоспособности // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 6(131). – С. 824-828.

4. Костин Н. А., Белоусов А. А. Реализация и исследование решения задачи прогнозирования динамики курса криптовалют с помощью моделей авторегрессии // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2022): труды Международной научно-технической конференции. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2022. – С. 170-173.

5. Карачун И. А. Машинное обучение в сфере платформизации бизнес-моделей // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. – 2022. – № 1. – С. 79-88.

6. Новотна И. А., Иванчук О. В. ВІ-системы: анализ понятия и функциональных возможностей // Теория и практика общественного развития. – 2023. – № 2(180). – С. 90-94.

7. Седойкина А. А. Аналитическая обработка данных. Обзор ВІ-платформ // Контентус. – 2019. – № S11. – С. 89-95.

8. Жукова Е. В., Евреинова Е. А. Прогнозирование динамики курсов криптовалют // Аналитика в управлении финансами: актуальные вопросы теории и практики: материалы 7-й международной научно-практической конференции. – Москва: Государственный университет управления, 2017. – С. 72.

9. Giudici G. Cryptocurrencies: market analysis and perspectives / G. Giudici, A. Milne, D. Vinogradov // *Economia e Politica Industriale*. – 2020. – Vol. 47, No. 1.

10. Saldana M. Predicting Cryptocurrency Markets with Machine Learning [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/coinmonks/predicting-cryptocurrency-markets-with-machine-learning-474a2f4f5da3> (дата обращения: 01.12.2023).

11. Time-Series Prediction of Cryptocurrency Market using Machine Learning Techniques [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/353067843_Time-Series_Prediction_of_Cryptocurrency_Market_using_Machine_Learning_Techniques (дата обращения: 01.12.2023).

12. Предикторы технического анализа [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.tradingview.com/support/folders/43000587405/> (дата обращения: 21.05.2024).