

М. Карапетьянти^{1}*

Сравнительный анализ популярных аналитических инструментов для блокчейна

¹ Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Российская Федерация

* e-mail: mkarapetyants@mephi.ru

Аннотация. В статье представлен обзор популярных аналитических инструментов для блокчейна: BlockCypher, Chainalysis, BitSight, Blockseer, Elliptic, Crystal Blockchain, Coinfirm, Amberdata. Технология блокчейн используется во многих секторах, что приводит к существенному возрастанию объема данных и делает обработку и анализ этих данных крайне важными задачами. Цель данного исследования – провести сравнение и определить рациональный инструмент для работы с блокчейном. При проведении сравнительного анализа использовались четыре основных критерия: функциональность, цена, масштабируемость, простота использования и понимания. Каждый инструмент был проанализирован с точки зрения преимуществ и недостатков по каждому критерию, чтобы пользователи могли выбирать между ними на основе своих потребностей. Результаты исследования показали, что каждый из рассмотренных инструментов имеет свои уникальные возможности и назначение. Основным выводом данной работы является то, что полученные результаты позволяют пользователям выбрать оптимальный инструмент для своих потребностей. Некоторые инструменты могут предоставлять более высокую детальность данных блокчейна, тогда как другие могут быть более продвинутыми и предоставлять большее количество функций. Проведенный анализ предоставляет общее понимание достоинств и ограничений распространенных аналитических инструментов для работы с блокчейном. Результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы специалистами аналитики данных в области финансовых и криптовалютных бирж для анализа и мониторинга транзакций в блокчейн сети, обнаружения мошенничества и борьбы с финансовыми преступлениями.

Ключевые слова: Блокчейн, сравнительный анализ, Bitcoin, инструменты аналитики

М. Karapetyants^{1}*

Comparative analysis of popular analytical tools for blockchain

¹ National Research Nuclear University "MEPhI", Moscow, Russian Federation

* e-mail: mkarapetyants@mephi.ru

Abstract. The article provides an overview of popular analytical tools for blockchain: BlockCypher, Chainalysis, BitSight, Blockseer, Elliptic, Crystal Blockchain, Coinfirm, Amberdata. Blockchain technology is being used in many sectors, which leads to a significant increase in the volume of data and makes the processing and analysis of this data extremely important tasks. The purpose of this study is to compare and identify a rational tool for working with the blockchain. When conducting a comparative analysis, four main criteria were used: functionality, price, scalability, ease of use and understanding. Each tool has been analyzed in terms of advantages and disadvantages for each criterion so that users can choose between them based on their needs. The results of the study showed that each of the considered tools has its own unique capabilities and purpose. The main conclusion of this work is that the results obtained allow users to choose the best tool for their needs. Some tools may provide higher granularity of blockchain data, while others may be more advanced and provide

more features. The conducted analysis provides a general understanding of the advantages and limitations of common analytical tools for working with the blockchain. The results of the research work can be used by data analysts in the field of financial and cryptocurrency exchanges to analyze and monitor transactions in the blockchain network, detect fraud and combat financial crimes.

Keywords: Blockchain, Comparative analysis, Bitcoin, analytical tools

Введение

На сегодняшний день блокчейн-технология имеет огромный потенциал для решения многих проблем в цифровой экономике. Одним из важных аспектов использования блокчейна является его аналитика, которая позволяет получать более детальную информацию о происхождении, перемещении и использовании данных в блокчейн-сетях [1].

Для проведения анализа данных используются различные инструменты, которые позволяют точно обрабатывать и анализировать данные этой технологии. Существует множество аналитических инструментов для блокчейна, каждый из которых имеет свои функциональные возможности.

Общая тема исследования – обзор аналитических инструментов для блокчейна. В настоящее время блокчейн-технология применяется в различных отраслях, обеспечивая безопасность и прозрачность данных. Однако объем данных, передаваемых через блокчейн, может быть очень большим, что делает анализ этих данных сложной задачей. Цель данной работы – провести сравнение и определить рациональный инструмент для работы с блокчейном. Будут рассмотрены инструменты, предназначенные для анализа транзакций, создания отчетов, управления транзакциями и мониторинга блокчейн-сетей.

Нерешенные проблемы и перспективы исследования – необходимость искать решения для развития аналитических инструментов, способных обрабатывать все большие объемы данных, передаваемых через блокчейн, с более высокой точностью и производительностью.

Теоретическая и практическая значимость данного исследования заключается в том, что оно позволяет оценить эффективность использования различных средств для анализа блокчейна и определить наиболее оптимальный вариант в зависимости от конкретных потребностей пользователя. Полученные результаты позволят выбрать оптимальный технологический стек для работы с данными блокчейна.

Для решения проблематики, связанной с аналитическими инструментами, научным сообществом разрабатывается децентрализованный подход по сбору и обработке данных в информационной инфраструктуре предприятия. В данной области проводят исследования следующие ученые: Басыня Е. А., Сафронов А. В., Мерзадинова Г. Т., Закирова А. В., Ахаева З. В. [2, 3].

Методы и материалы

Обработка и анализ данных, передаваемых через блокчейн технологию, может быть сложной задачей. Для эффективного анализа данных в блокчейне могут быть использованы различные аналитические инструменты, каждый из которых имеет свои особенности и возможности.

Инструментарии блокчейна используются для сбора и анализа данных, связанных с блокчейн-сетями или конкретными транзакциями. Эти средства позволяют получать полезную информацию о структуре блокчейна, его состоянии и происходящих в нем операциях [4]. Применение инструментов для анализа блокчейна может быть полезно для различных целей, включая:

- анализ транзакций. Аналитические инструменты блокчейна позволяют анализировать транзакции и определять, кто и куда отправляет средства, как долго транзакция ожидает подтверждения, а также раскрывать информацию о переводе средств между адресами [5, 6];

- анализ поведения пользователей. Аналитические инструменты могут помочь понять, как пользователи используют блокчейн-системы и какие операции они выполняют. Это может помочь улучшить пользовательский опыт и разработать более эффективные стратегии [7];

- обнаружение мошеннических схем. Аналитические инструменты позволяют обнаруживать мошеннические схемы и преступные действия в блокчейн-системах. Это может быть полезным для предотвращения финансовых преступлений и улучшения общей безопасности сети [8, 9];

- мониторинг состояния сети. Аналитические инструменты блокчейна могут помочь в мониторинге состояния сети, обнаруживая возможные проблемы, связанные с нагрузкой или производительностью [10];

- аудит безопасности. Аналитические инструменты используются для аудита безопасности блокчейн-сообщества. Это помогает выявлять уязвимости и проблемы с безопасностью, повышая ее уровень [11].

Одним из важных аспектов анализа является способность получать и обрабатывать данные, хранящиеся в блокчейне – транзакции, блоки, адреса и другие параметры. Эти данные могут быть использованы для исследования сети, выявления тенденций и определения происхождения средств [12].

Использование аналитических инструментов может быть полезно для раскрытия мошенничества и преступлений, которые могут быть совершены с помощью криптовалют и блокчейн-сетей. Инструменты для анализа блокчейна могут помочь выявить недобросовестных пользователей и активности, которые предположительно связаны с финансированием терроризма, отмыванием денег или другими преступлениями [13].

Важным аспектом работы с инструментами для анализа блокчейна является их эффективность. Существует множество инструментов для анализа блокчейн-сетей, но не все они могут быть полезны в конкретной ситуации. Важно выбрать правильный инструмент для решения определенных задач. Для проведения сравнительного анализа были выбраны следующие критерии:

- функциональность: кажется очевидным, но функциональность инструмента является одним из ключевых критериев при выборе аналитического инструмента для блокчейна. Например, некоторые инструменты могут обрабатывать только определенные типы транзакций, тогда как другие могут обрабатывать все типы транзакций.

– доступность: важно учитывать стоимость инструмента, когда выбирают аналитический инструмент для блокчейна. Некоторые инструменты могут предоставлять бесплатную версию, но имеют ограниченный функционал, в то время как другие запущены на платной основе;

– масштабируемость: это критерий, связанный с возможностью использования инструмента на большом количестве данных, которые могут быть обработаны. Большинство инструментов способны обрабатывать данные только до определенного размера или объема, поэтому важно выбрать инструмент, который может масштабироваться вместе с ростом вашего бизнеса;

– простота использования и понимания: пользователям может быть важным учитывать удобство использования инструмента, поэтому лучшие инструменты должны быть простыми и интуитивно понятными.

Использование критериев функциональности, цены, масштабируемости и простоты использования при сравнительном анализе аналитических инструментов блокчейна позволяет помочь определить оптимальное решение для конкретного проекта в соответствии с его требованиями, ограничениями и бюджетом.

Результаты

На основе выделенных критериев был проведен представленный в табл. 1 сравнительный анализ для инструментов BlockCypher, Chainalysis, BitSight, Blockseer, Elliptic, Crystal Blockchain, Coinfirm, Amberdata [14].

Таблица 1

Сравнительный анализ

Инструмент	Функциональность	Доступность	Масштабируемость	Простота использования и понимания
BlockCypher	Включает интерфейс программирования приложений, обработку транзакций, инструменты для создания и управления мультиподписными кошельками и другие	Бесплатная версия и платная версия с дополнительными функциями	Способен обрабатывать большие объемы данных на блокчейне, что делает его масштабируемым инструментом	Имеет отличный документационный материал и понятный интерфейс
Chainalysis	Используется для анализа транзакций, особенно с целью идентификации незаконной деятельности. Этот инструмент имеет обширные	Является платным инструментом	Способен обработать большие объемы транзакций и данных и ра-	Инструмент для профессионального использования

Инструмент	Функциональность	Доступность	Масштабируемость	Простота использования и понимания
	возможности и библиотеку данных о незаконных транзакциях.		ботает с различными типами цифровых валют	
BitSight	Используется для мониторинга безопасности, позволяет идентифицировать угрозы безопасности и предоставляет меры по уменьшению рисков	Является платным инструментом, его доступность может быть ограниченной для пользователей в зависимости от их бюджета	Может обрабатывать большие объемы данных, предоставляет множество функций и умеет работать с различными блокчейнами	Обладает простым и интуитивно понятным интерфейсом, позволяющим быстро начать работу с инструментом
Blockseer	Имеет широкий набор функций, помогающих при анализе транзакций на блокчейне. Специализируется на анализе Bitcoin блоков	Наличие бесплатной, а также платной версии	Обрабатывает большие объемы данных и обладает хорошими возможностями для расширения в будущем	Простой и легкий для понимания интерфейс, подходящий для новичков и простых пользователей
Elliptic	Используется для проведения анализа данных на блокчейне и идентификации незаконной деятельности. Этот инструмент может помочь проводить мониторинг транзакций и определять аномалии	Является платным инструментом	Обладает возможностью масштабирования, обработки больших объемов данных и работает с различными блокчейнами	Имеет интуитивно понятный интерфейс, подходящий как для новичков, так и для профессионалов
Crystal Blockchain	Аналитический инструмент, который специализируется на Bitcoin и Ethereum. Он используется для мониторинга транзакций и идентифи-	Предоставляет большую часть своих услуг на платной основе, однако есть бесплатная версия с	Инструмент обладает возможностью масштабирования и обра-	Интерфейс простой и интуитивно понятный, что делает его доступным для

Инструмент	Функциональность	Доступность	Масштабируемость	Простота использования и понимания
	кации незаконной деятельности, а также контроля соответствия Anti-Money Laundering (AML) и Know Your Customer (KYC)	ограниченным функционалом	обработать большие объемы транзакций и данных	широкого круга пользователей
Coinfirm	Инструмент для анализа транзакций, который используется для проверки соответствия AML/KYC. Он имеет обширный набор функций для обнаружения и идентификации незаконной деятельности на блокчейне, а также для борьбы с отмыванием денег	Является платным инструментом, однако у инструмента есть бесплатная версия с ограниченным функционалом	Может обрабатывать большие объемы данных и имеет возможности для масштабирования	Интерфейс простой и понятный, но, возможно, несколько менее интуитивный, чем у некоторых других инструментов
Amberdata	Имеет обширную функциональность, включая мониторинг цен криптовалют, анализ транзакций, обзор комиссий и другие возможности. Инструмент обрабатывает данные от различных блокчейнов, таких как Ethereum, Bitcoin, Bitcoin Cash и других	Является платным инструментом, однако у инструмента есть бесплатная версия с ограниченным функционалом	Способен обрабатывать большие объемы данных и справляется со сложной обработкой транзакций	Интерфейс интуитивно понятен

Результаты анализа показали, что существует множество инструментов, предназначенных для различных задач аналитики блокчейна, и каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны. Среди представленных решений стоит выделить Chainalysis, Crystal Blockchain, Elliptic и Blockseer.

Заключение

Основываясь на проведенном сравнительном анализе, можно сделать ряд выводов и предположений. Все рассмотренные аналитические инструменты обладают различными функциональными возможностями и предназначены для конкретных задач работы с блокчейном. Однако некоторые инструменты, такие как Chainalysis, Crystal Blockchain и Elliptic, предоставляют наиболее широкий функционал для мониторинга блокчейн-сетей, поиска мошеннических действий или контроля соответствия регуляторным требованиям. Цена на аналитические инструменты для блокчейна может существенно различаться в зависимости от

функциональности и других факторов. Некоторые инструменты, такие как Blockseer, могут обеспечивать более высокую гранулярность данных блокчейна, что может быть полезно для определения рисков и анализа блокчейн-данных.

В сравнении с другими исследованиями на данную тему результаты подтверждают, что важность гибких, масштабируемых, аналитических инструментов для блокчейн-технологии постоянно растет. Более того, инструменты должны обеспечивать защиту конфиденциальности данных и соответствовать регуляторным требованиям.

Касательно сравнения с результатами других авторов. Большинство исследований обращают внимание на сравнительный анализ блокчейн-технологий или аналитических инструментов в целом, без детального рассмотрения каждого продукта. Некоторые исследования сравнивают только несколько инструментов, что может ограничивать диапазон возможных выводов.

В заключении можно отметить, что проведенный сравнительный анализ аналитических инструментов для блокчейна позволяет определить, какие инструменты наиболее подходят для определенных потребностей и какие из них имеют преимущества в функциональности, масштабируемости, цене и простоте использования.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть связаны с уточнением рейтинга преимуществ и ограничений рассмотренных инструментов, а также сравнение их с другими инструментами на рынке. Кроме того, возможно провести исследования, связанные с повышением качества данных блокчейна, улучшением процесса анализа и определения новых потенциальных рисков и угроз для блокчейн-сетей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ниранджанамурти М., Нитья Б. Н., Джаганнатха С. Анализ технологии блокчейн: плюсы, минусы и SWOT // *Cluster Computing*. – 2019. – Т. 22. – С. 14743-14757.
2. Басыня Е.А., Мерзадинова Г.Т., Закирова А.Б., Ахаева З.Б. Децентрализованный подход к сбору и обработке данных информационной инфраструктуры предприятия // *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. - 2022. Vol. 100, iss. 3. - P. 788-798.
3. Басыня Е. А., Сафронов А. В. Децентрализованный подход к сбору и обработке данных информационной инфраструктуры предприятия // *Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере*. - 2019. - № 3 (33). - С. 43–54. - DOI: 10.14529/secur190305.
4. Калоднер Х. Blocksci: Дизайн и приложения платформы анализа блокчейна // *29th USENIX Security Symposium*. – 2020
5. Лю С. Ф. Обнаружение знаний в криптовалютных транзакциях: обзор // *IEEE Access*. – 2021. – Т. 9. – С. 37229-37254.
6. Ву Дж. Анализ криптовалютных транзакций с точки зрения сети: обзор // *Journal of Network and Computer Applications*. – 2021. – Т. 190. – С. 103139.
7. Химер Ю. Рекомендательные системы на основе блокчейна: приложения, проблемы и будущие возможности // *Computer Science Review*. – 2022. – Т. 43. – С. 100439.
8. Рой К. С., Карим М. Э., Удас П. Б. Использование модели классификации на основе глубокого обучения для обнаружения мошеннических схем в блокчейне Ethereum. // *2022 4th International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI)*. – IEEE, 2022. – С. 1-6.
9. Лю Л. и соавт. Обнаружение мошенничества с помощью блокчейна посредством обнаружения аномальных смарт-контрактов в Ethereum // *Future Generation Computer Systems*. – 2022. – Т. 128. – С. 158-166.

10. Теодору В. Обеспечение нулевого контакта на основе блокчейна при междоменном сетевом сегментировании //2021 Joint European Conference on Networks and Communications & 6G Summit (EuCNC/6G Summit). – IEEE, 2021. – С. 395-400.
11. Стодт Дж. Аудит безопасности платформы промышленных приложений на основе блокчейна. //Algorithms. – 2021. – Т. 14. – №. 4. – С. 121.
12. Малхотра Д., Сайни П., Сингх А. К. Как блокчейн может автоматизировать KYC: систематический обзор //Wireless Personal Communications. – 2022. – Т. 122. – №. 2. – С. 1987-2021.
13. Макаров И., Шоар А. Блокчейн-анализ рынка биткойнов // National Bureau of Economic Research, 2021. – №. w29396.
14. Баласкас А., Франкейра В. Н. Л. Аналитические инструменты для блокчейна: обзор, таксономия и открытые вызовы //2018 International Conference on Cyber Security and Protection of Digital Services (Cyber Security). – IEEE, 2018. – С. 1-8.

© М. Каранетьяни, 2023