

*Хэ Мяо
студент*

Московский педагогический государственный университет

**СУЩНОСТЬ БЛОКЧЕЙН КАК МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Аннотация: в данной статье раскрывается сущность блокчейна как новаторской технологии с децентрализованной структурой и высокой степенью прозрачности. Дается краткая характеристика 6 основным направлениям использования блокчейн. Раскрываются его преимущества и ограничения. Делается вывод, что блокчейн, как технология с широкими возможностями, обладает мощным потенциалом для дальнейшего укрепления и трансформации цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровая экономика, блокчейн, технология блокчейн, блокчейн-структура, прозрачность, защита данных, криптовалюта.

*He Miao
student*

Moscow Pedagogical State University

**THE ESSENCE OF BLOCKCHAIN AS A MULTIFUNCTIONAL
INFORMATION TECHNOLOGY OF THE DIGITAL ECONOMY**

Abstract: This article reveals the essence of blockchain as an innovative technology with a decentralized structure and a high degree of transparency. A brief description of 6 main areas of blockchain use is given. Its advantages and limitations are revealed. It is concluded that blockchain, as a technology with wide capabilities, has a powerful potential for further strengthening and transformation of the digital economy.

Keywords: digital economy, blockchain, blockchain technology, blockchain structure, transparency, data protection, cryptocurrencies.

Блокчейн представляет собой новаторскую технологию, оказавшую значительное влияние на развитие цифровой экономики и вызвавшую интерес как у делового сообщества, так и у исследователей и государственных структур. Её ключевая ценность заключается в способности перестраивать существующие модели работы с данными, делая их более прозрачными, надёжными и эффективными. В основе технологии лежит система распределённого хранения данных, где информация упорядочивается в виде последовательных блоков, соединённых с помощью криптографических хэшей. Подобная архитектура обеспечивает невозможность внесения изменений в уже записанные данные без единогласного согласия всех участников сети, что создаёт высокий уровень защищённости и доверия [1].

Основу технологии составляют её децентрализованная структура, устойчивость к изменениям данных и открытость для всех участников. Децентрализация устраняет необходимость в центральном управляющем звене или посреднике, что минимизирует риски злоупотребления полномочиями и уязвимости к атакам. Каждая копия базы данных распределяется среди участников, предоставляя равные права доступа и предотвращая возникновение монополии. Защита от несанкционированных изменений данных достигается благодаря применению криптографических механизмов и согласованной верификации действий через консенсус участников сети. Это делает технологию особенно востребованной в сферах, требующих строгой прозрачности и надёжности, таких как финансовые транзакции, логистические процессы и учёт прав собственности [2].

Прозрачность, встроенная в блокчейн, позволяет каждому участнику сети отслеживать все совершаемые операции, что способствует снижению уровня коррупции, повышению ответственности компаний и упрощению соблюдения нормативных требований. Защита неизменяемости данных в блокчейне обеспечивается интеграцией криптографических алгоритмов и процессов консенсуса, применяемых для верификации и утверждения операций. Такой подход превращает блокчейн в ключевую технологию для тех областей, где требуется высокий уровень прозрачности и надежности реестров [3]. Эта технология востребована в таких сферах, как учёт финансовых операций, мониторинг логистических цепочек и хранение медицинской информации, благодаря своей способности защищать данные от несанкционированных изменений.

Особенность прозрачности блокчейна заключается в предоставлении всем участникам сети доступа к детализированной информации о проведённых транзакциях. Это качество делает технологию незаменимой для повышения ответственности компаний перед обществом, устранения коррупционных рисков и соблюдения нормативно-правовых стандартов.

Технология блокчейн, стремительно завоевавшая популярность в последние годы, демонстрирует широкий спектр применения, охватывая как финансовые услуги, так и государственное администрирование. Известно, что её первоочередное внедрение связано с криптовалютами. Так, с появлением в 2009 году биткойна, основанного на блокчейн-структуре, открылся путь для создания других цифровых валют, таких как Ethereum, Ripple и Solana. Однако ключевая ценность этой технологии выходит далеко за рамки криптовалют, открывая возможности для глобальной трансформации традиционных процессов [4].

1. **Финансовая индустрия:** В банковской сфере блокчейн выступает катализатором изменений, устраняя посредников, минимизируя издержки и ускоряя межгосударственные платежи. Так, решения,

предлагаемые Ripple¹, позволяют сокращать время транзакций с нескольких суток до нескольких минут, одновременно обеспечивая прозрачность и надёжность процессов. Технологии блокчейн активно используются крупнейшими банками (в России – Центральный банк, Сбербанк, Внешэкономбанк и др.)

2. **Логистика и цепочки поставок:** Блокчейн обеспечивает возможность точного контроля над перемещением товаров, документируя каждый этап логистической цепочки. Этот подход способствует снижению рисков мошенничества. Например, инициативы IBM и Maersk, направленные на внедрение технологии для управления цепочками поставок, значительно упростили процесс мониторинга и уменьшили издержки, связанные с избыточной документацией. Эти инициативы были подхвачены в Китае: расположенная в Гонконге платформа Global Shipping Business Network (GSBN), управляет крупнейшей блокчейн-системой в мире в этой сфере.

3. **Сфера недвижимости:** В области сделок с объектами собственности блокчейн используется для создания цифровых реестров, которые упрощают регистрацию прав и минимизируют ошибки. В Грузии, к примеру, внедрение технологии для управления земельным кадастром стало примером прозрачного и эффективного администрирования. В России успешно работает блокчейн-платформа для безопасных инвестиций в недвижимость, созданная в СПбГУ.

4. **Здравоохранение:** Блокчейн в здравоохранении, медицине и фармацевтике может использоваться для управления электронными медицинскими картами, цепочками поставок лекарств и т.п. Блокчейн помогает защитить конфиденциальность данных пациентов и гарантировать их достоверность. Эта технология также позволяет

¹ криптовалютная платформа для платёжных систем, ориентированная на операциях с обменом валют без возвратных платежей. Разработана компанией Ripple.

организовать более безопасное отслеживание цепочек поставок лекарств, предотвращая распространение поддельных препаратов. Технология блокчейн на рынке здравоохранения США по оценкам составит более 52,1% CAGR² с 2021 по 2027 год [5].

5. **Государственное управление:** В административной сфере блокчейн находит применение в создании систем электронного голосования, упрощении процессов управления документами и ведении публичных реестров. Это достаточно выгодно для государства, когда оно отслеживает и регистрирует предоставление муниципальных услуг. В Китае, например, с 2023 года действует единая блокчейн-платформа для идентификации личности RealDID.

6. **Энергетический сектор:** Использование блокчейна в энергетике способствует децентрализации управления энергетическими ресурсами. Технология позволяет организовать торговлю энергией между производителями и потребителями, что поддерживает развитие возобновляемых источников энергии и улучшает эффективность её распределения [6].

Важным значимым преимуществом блокчейна является его способность минимизировать затраты на осуществление транзакций. Исключая посредников и внедряя автоматизацию процессов, технология позволяет компаниям, независимо от их размера, существенно экономить ресурсы. Особенно ощутимо это преимущество для представителей малого и среднего бизнеса, которые традиционно сталкиваются с высокими барьерами на пути выхода на мировые рынки. Уменьшение транзакционных издержек делает международную экономическую деятельность более доступной [7].

² CAGR — совокупный среднегодовой темп роста. Выражается в процентах и показывает, на сколько процентов за год прирастает изучаемый параметр.

Кроме того, блокчейн открывает безграничные перспективы для внедрения инновационных решений. Одной из наиболее ярких его возможностей являются смарт-контракты, которые автоматизируют исполнение обязательств между сторонами. Эти цифровые инструменты находят применение в различных областях, от страхования до аренды недвижимости, и позволяют минимизировать ошибки, вызванные человеческим фактором. Таким образом, блокчейн не только обеспечивает технологический прорыв, но и создает условия для нового уровня эффективности и доверия в цифровой экономике [8].

Блокчейн-технологии, несмотря на их огромный потенциал, сталкиваются с рядом существенных ограничений, среди которых одним из самых значительных является высокая энергоёмкость. Особенно остро эта проблема проявляется в алгоритме консенсуса Proof-of-Work (PoW), лежащем в основе таких сетей, как Биткойн. Для функционирования PoW участники системы должны выполнять чрезвычайно сложные вычисления, подтверждая транзакции и создавая новые блоки, что сопровождается огромными затратами электроэнергии. К примеру, ежегодное энергопотребление сети Биткойн сопоставимо с потреблением целых стран, таких как Нидерланды или Аргентина. Эти масштабы вызывают серьёзные сомнения в экономической целесообразности технологии и поднимают вопросы её совместимости с современными экологическими целями. Энергия, используемая для майнинга, зачастую добывается из углеродоёмких источников, что усугубляет проблему выбросов парниковых газов, тем самым обостряя глобальные экологические вызовы [9]. Это делает технологию несовместимой с усилиями международного сообщества, направленными на борьбу с изменением климата и переход к экологически устойчивым моделям развития.

Блокчейн, как технология с широкими возможностями, обладает мощным потенциалом для дальнейшего укрепления и трансформации

цифровой экономики. Прежде всего, его уникальная способность формировать устойчивое доверие между сторонами, вовлечёнными в рыночные отношения, выделяет блокчейн как неотъемлемый инструмент глобализации. В условиях усложняющихся экономических связей и трансграничного взаимодействия, данная технология становится платформой, обеспечивающей не только прозрачность, но и абсолютную целостность данных. Это особенно важно для международной торговли и финансовых операций, где достоверность информации является залогом успешного взаимодействия.

Использованные источники:

1. Lee H., Yeon C. Blockchain-Based Traceability for Anti-Counterfeit in Cross-Border E-Commerce Transactions // Sustainability. 2021. Vol. 13, no. 11057. DOI: 10.3390/su131911057
2. Chen Q., Chen X. Blockchain-Enabled Supply Chain Internal and External Finance Model // Sustainability. 2023. Vol. 15, no. 11745. DOI: 10.3390/su151511745
3. Xing X., Miao R. Investment Decision and Coordination of Fresh Supply Chain Blockchain Technology Considering Consumer Preference // Systems. 2024. Vol. 12, no. 522. DOI: 10.3390/systems12120522
4. Kayani U., Hasan F. Unveiling Cryptocurrency Impact on Financial Markets and Traditional Banking Systems: Lessons for Sustainable Blockchain and Interdisciplinary Collaborations // J. Risk Financial Manag. 2024. Vol. 17, no. 58. DOI: 10.3390/jrfm17020058
5. Global Market Insights. Blockchain Technology in the Healthcare Market. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/blockchain-technology-in-healthcare-market>

6. Borkovcová A., Černá M., Sokolová M. Blockchain in the Energy Sector—Systematic Review // Sustainability. 2022. Vol. 14, no. 14793. DOI: 10.3390/su142214793
7. Wu R., Ishfaq K., Hussain S., Asmi F., Siddiquei A.N., Anwar M.A. Investigating e-Retailers' Intentions to Adopt Cryptocurrency Considering the Mediation of Technostress and Technology Involvement // Sustainability. 2022. Vol. 14, no. 641. DOI: 10.3390/su14020641
8. Mercuri F., della Corte G., Ricci F. Blockchain Technology and Sustainable Business Models: A Case Study of Devoleum // Sustainability. 2021. Vol. 13, no. 5619. DOI: 10.3390/su13105619
9. Sapra N., Shaikh I., Dash A. Impact of Proof of Work (PoW)-Based Blockchain Applications on the Environment: A Systematic Review and Research Agenda // J. Risk Financial Manag. 2023. Vol. 16, no. 218. DOI: 10.3390/jrfm16040218