

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ

Д. В. ТЮМЕНЦЕВ

Аннотация. В статье рассматривается применение технологии блокчейн в управлении ИТ-инфраструктурой для повышения уровня безопасности и устойчивости информационных систем. Анализируются основные принципы блокчейна, такие как децентрализация, неизменяемость и криптографическая защита, и их вклад в защиту данных и снижение рисков несанкционированного доступа. Подчеркивается, что блокчейн, обладая высокой степенью прозрачности и автоматизации благодаря смарт-контрактам, способствует эффективному управлению ИТ-ресурсами, что минимизирует риски человеческих ошибок. В статье также рассматриваются примеры успешной интеграции блокчейн-решений в ИТ-инфраструктуру крупных корпораций, что позволяет улучшить операционную эффективность и повысить доверие пользователей. Представлен сравнительный анализ различных подходов и методов внедрения блокчейна, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: блокчейн; ИТ-инфраструктура; безопасность; децентрализация; смарт-контракты; автоматизация; защита данных.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях стремительного развития информационных технологий (ИТ) и роста объемов данных управление ИТ-инфраструктурой проекта становится все более сложной и уязвимой задачей. Традиционные методы обеспечения безопасности ИТ-систем сталкиваются с такими проблемами, как кибератаки, утечки данных и нарушение целостности информации. В таких обстоятельствах поиск более надежных решений для защиты и управления данными приобретает особую актуальность. Одним из перспективных подходов является использование блокчейн-технологий (БТ).

Блокчейн представляет собой децентрализованную и распределенную систему учета данных, которая обеспечивает неизменность, прозрачность и защиту от несанкционированного доступа. Первоначально разработанный для финансовых транзакций, блокчейн сегодня применяется в различных областях, таких как логистика, здравоохранение и управление цифровыми активами. Исследования в этой области подтверждают потенциал технологии для повышения уровня безопасности. Так, в работе В. А. Обухова и соавторов (2023) подчеркивается роль блокчейна в цифровой безопасности данных, отмечая его способность защищать информацию в условиях возрастающих угроз кибератак и утечек [Обу23]. В исследовании М. С. Сайткамолова и Р. З. Карабаева (2024) рассматриваются вызовы и перспективы использования блокчейна в цифровой экономике, акцентируя внимание на актуальных рисках, связанных с его внедрением, таких как правовые и регуляторные барьеры [Сай24].

Несмотря на значительное внимание к данной теме и многообещающие результаты, достигнутые в этих исследованиях, вопрос использования блокчейна для управления ИТ-инфраструктурой остается недостаточно изученным. Цель данной статьи – проанализировать возможности применения БТ в управлении ИТ-инфраструктурой проектов с целью повышения уровня безопасности. В работе используются методы анализа и синтеза для обобщения существующих данных о блокчейне, а также сравнительный метод для выявления преимуществ и недостатков различных подходов к его интеграции в ИТ-инфраструктуру. Рассматривается, как блокчейн может способствовать решению текущих проблем в области информационной безопасности, какие преимущества и трудности связаны с его внедрением, а также как данная технология способна трансформировать существующие подходы к управлению ИТ-ресурсами.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Блокчейн представляет собой распределенную систему хранения данных, в которой информация сохраняется в цепочке блоков, соединенных друг с другом с использованием криптографических методов [Кан23]. Каждый блок содержит уникальную временную метку и ссылку на предыдущий блок, что обеспечивает непрерывность и целостность всей цепочки. Согласно исследованиям Precedence Research, объем рынка БТ в 2024 году составляет 26.91 млрд долларов, и в ближайшие годы этот показатель будет расти (рис. 1).

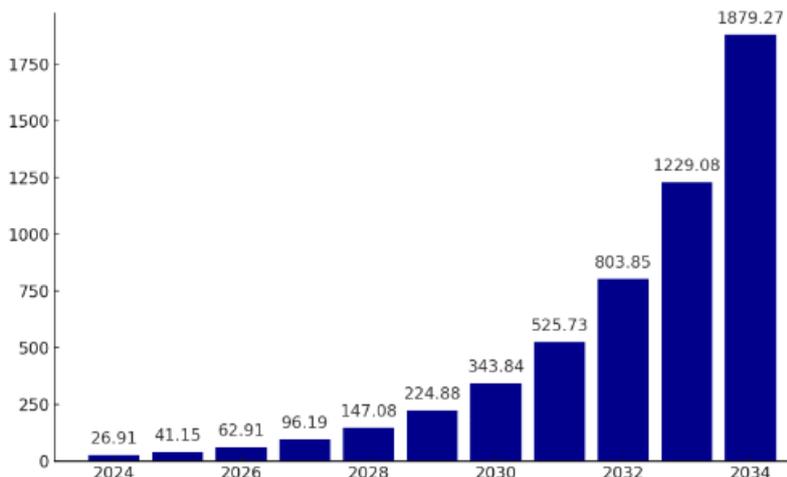


Рис. 1 Прогноз роста рынка БТ, млрд долл.

Такая динамика обусловлена востребованностью блокчейна в сферах, требующих высокой безопасности, прозрачности и надежности, таких как финансовые услуги, здравоохранение, логистика и государственное управление. Основные принципы блокчейна, обеспечивающие его уникальные характеристики и эффективность, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Принципы БТ [Мал24]

Принцип	Описание	Преимущества
Децентрализация	Данные хранятся не на одном сервере, а распределены между узлами сети, что устраняет единую точку отказа и снижает риск атак	Устойчивость к сбоям, минимизация рисков несанкционированного доступа
Неизменяемость	Записи в блокчейне не могут быть изменены или удалены после добавления. Связанные между собой блоки обеспечивают целостность всей цепочки	Повышение доверия к данным, предотвращение манипуляций и подделок
Прозрачность	Все транзакции доступны для проверки участниками сети, каждый узел хранит полную копию данных, что обеспечивает высокую степень прозрачности	Простота аудита, повышенное доверие и ответственность среди участников
Безопасность	Каждая транзакция и блок защищены криптографически, доступ к информации возможен только для авторизованных пользователей	Защита от подделки и утечек данных, ограничение доступа только для проверенных пользователей
Автоматизация (смарт-контракты)	Позволяют автоматически выполнять условия соглашений без участия посредников, что снижает риски и затраты на обработку транзакций	Упрощение и ускорение процессов, снижение риска мошенничества
Консенсус	Все изменения подтверждаются большинством участников сети. Механизмы консенсуса, такие как Proof of Work (PoW) и Proof of Stake (PoS), гарантируют подлинность данных	Надежность системы, защита от манипуляций, повышение устойчивости к кибератакам

Снижение зависимости от централизованных структур управления и автоматизация процессов посредством смарт-контрактов способствуют оптимизации ресурсов и повышению устойчивости к внешним угрозам [Дуд24]. Ожидаемый рост рынка БТ указывает на значительный потенциал их применения в различных отраслях, где особенно важны надежность, безопасность и целостность данных, что подтверждает перспективы их дальнейшей интеграции в глобальную цифровую экономику [Мак21].

АРХИТЕКТУРА И ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БЛОКЧЕЙНА

Блокчейн представляет собой распределенную сеть, где данные хранятся на множестве **узлов (нод)**, каждый из которых содержит полную копию всей цепочки блоков [Душ21]. Это обеспечивает децентрализацию, отказоустойчивость и высокий уровень безопасности. В отличие от традиционных централизованных систем, управляемых единым сервером, блокчейн исключает единую точку отказа, что повышает устойчивость к атакам и техническим сбоям (рис. 2).

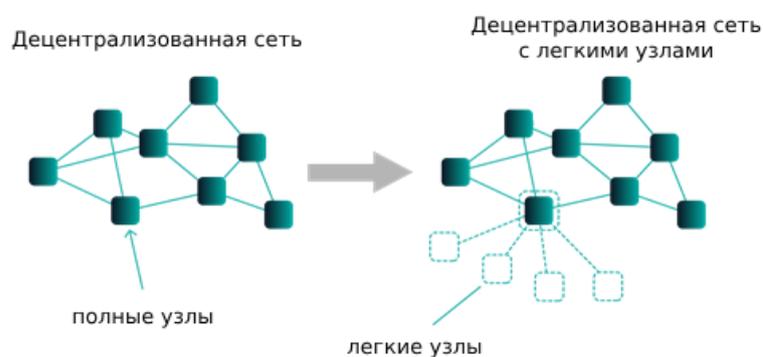


Рис. 2 Схема архитектуры блокчейна с полными и легкими узлами

Узлы в сети выполняют различные функции: полные узлы сохраняют всю цепочку блоков и проверяют транзакции, легкие узлы используют только заголовки блоков для сокращения объема данных [Юди21]. Также существуют майнеры (или валидаторы в системах с Proof of Stake), которые обрабатывают транзакции и добавляют новые блоки, поддерживая стабильность и надежность всей системы.

Связь между узлами происходит через **пиринговую сеть (P2P)**, что позволяет передавать данные напрямую без центрального управления [Чер23]. Такая структура исключает зависимость от единого сервера, обеспечивая устойчивость сети к сбоям и атакам (рис. 3).

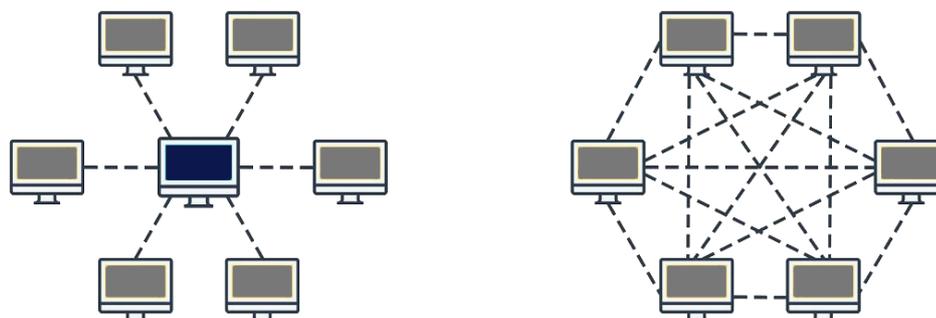


Рис. 3 Схема архитектуры на основе центрального сервера и пиринговой сети

В P2P-сети каждый узел одновременно выполняет функции и клиента, и сервера, что позволяет участникам поддерживать синхронизацию данных и гарантирует неизменность записей в блокчейне. Такая архитектура распределяет нагрузку на все узлы, предотвращая пере-

грузку отдельных серверов и повышая общую производительность [Дау20]. Это делает блокчейн устойчивым к централизованным атакам, поскольку для изменения данных злоумышленнику необходимо взломать большую часть узлов одновременно, что практически невозможно в крупных системах.

Блокчейны могут быть публичными, частными или гибридными, в зависимости от потребностей в доступе к данным и уровне конфиденциальности. Публичные блокчейны, такие как Bitcoin и Ethereum [Ant22], разработаны для криптовалютных транзакций и предоставляют полный доступ всем пользователям. Любой желающий может участвовать в сети, проверять транзакции и майнить криптовалюту, что обеспечивает высокую степень прозрачности. Напротив, частные блокчейны, например Hyperledger, предназначены для корпоративного использования, где важен контроль над доступом и данными [Кор22]. Гибридные блокчейны сочетают характеристики обоих типов, что позволяет гибко настраивать прозрачность и управление, предоставляя открытый доступ к определенным данным при сохранении конфиденциальности остальных [Ху22].

Безопасность блокчейна обеспечивается за счет применения криптографических алгоритмов, таких как хеширование и цифровые подписи, которые защищают транзакции и предотвращают несанкционированный доступ [Lei24]. Например, алгоритм SHA-256 в сети Bitcoin создает уникальный хеш для каждого блока, что делает его практически невозможным для подделки (рис. 4).



Рис. 4 Схема работы алгоритма SHA-256

Хеш представляет собой уникальный криптографический идентификатор блока, который фиксирует данные транзакции в неизменяемом виде [Tra21]. Любое, даже незначительное, изменение данных в блоке приведет к генерации совершенно нового хеша, что служит надежным индикатором попытки модификации и обеспечивает защиту целостности всей блокчейн-цепочки.

Архитектура блокчейна обеспечивает надежность, устойчивость и высокий уровень безопасности, делая его применимым решением для современных ИТ-инфраструктур. Благодаря децентрализованной структуре и криптографическим методам он эффективно защищает данные от несанкционированного доступа и подделки, что особенно важно для эффективного развития бизнеса [Три20].

ПРИМЕРЫ УСПЕШНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙНА В ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ

Многие крупные международные компании внедрили БТ для оптимизации своей ИТ-инфраструктуры, улучшения прозрачности и безопасности. Например, в США финансовая корпорация JP Morgan применяет платформу Onyx [Бау20]. Согласно отчетам компании, в 2023 году через нее ежедневно обрабатывалось до 2 млрд долларов транзакций, что способствовало повышению операционной эффективности и снижению затрат. Общая чистая выручка JP Morgan составила 158.104 млн долларов в 2023 году, что значительно выше по сравнению с 121.649 млн в 2021 году и 128.695 млн в 2022 году.

Ключевым продуктом платформы Onyx является JPM Coin – цифровая валюта, которая позволяет мгновенно проводить расчеты между клиентами, снижая зависимость от посредников [Кор24]. Помимо этого, Onyx разработала блокчейн-сеть Link для оптимизации трансграничных платежей и улучшения обмена информацией между банками. Эти технологические

инновации подчеркивают приверженность JP Morgan интеграции передовых технологий в финансовую экосистему, что закрепляет ее позиции в качестве лидера блокчейн-решений в банковской отрасли.

Американская компания по управлению активами Franklin Templeton активно внедряет БТ. В рамках этой стратегии компания запустила Franklin OnChain U. S. Government Money Fund (FOVXX), ставший первым в США зарегистрированным фондом, функционирующим на публичных блокчейнах Polygon и Stellar. Доли фонда представлены в виде BENJI-токенов, что позволяет проводить операции напрямую между участниками без посредников, повышая прозрачность и снижая операционные затраты и риски, связанные с управлением активами [Bau21].

В 2024 году компания получила одобрение Комиссии по надзору за финансовым сектором Люксембурга (CSSF) на запуск первого в Европе полностью токенизированного фонда UCITS на общедоступном блокчейне. Это новаторское решение открывает новые возможности для инвесторов, позволяя пользоваться прозрачностью и безопасностью БТ, а также снижать расходы на администрирование за счет автоматизации процессов.

В России Сбербанк активно внедряет блокчейн в финансовые услуги, обеспечивая прозрачность сделок и безопасность операций через платформу для выпуска токенизированных активов [Бул21]. Этот проект позволяет компаниям и частным лицам проводить сделки с цифровыми активами в защищенной среде, что значительно снижает риски мошенничества. В рамках своей стратегии цифровизации Сбербанк также создал «Лабораторию блокчейн», которая занимается исследованием и разработкой новых решений на основе БТ для финансового сектора.

Эти примеры иллюстрируют растущий интерес к БТ и демонстрируют их значительный потенциал для различных отраслей, где необходимы безопасность и управляемость данных.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙНА В УПРАВЛЕНИИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ

В последние годы блокчейн стал популярной технологией и нашел широкое применение в управлении ИТ-инфраструктурой, предлагая разнообразные возможности для повышения безопасности, прозрачности процессов и устойчивости систем [Ман24]. Однако внедрение и интеграция этой сложной технологии сопряжены с рядом проблем и трудностей, которые требуют тщательного анализа и проработки для их эффективного решения.

Одним из ключевых барьеров является **высокая стоимость внедрения**, так как блокчейн требует значительных финансовых и технических ресурсов [Наб22]. Кроме того, для успешного внедрения часто требуется модернизация оборудования и настройка сетевой инфраструктуры, что еще больше увеличивает издержки. Компании, особенно крупные организации, должны тщательно оценивать рентабельность инвестиций в блокчейн, проводя пилотные проекты для минимизации возможных рисков и оптимизации затрат на начальном этапе [Вас24].

Некоторые блокчейн-платформы, особенно публичные, сталкиваются с **проблемами масштабируемости**, что ограничивает их производительность при обработке большого объема данных [Кгi22]. В таких случаях можно использовать частные или полуприватные платформы и выбирать алгоритмы консенсуса, такие как Proof of Stake, которые обеспечивают более высокую скорость транзакций.

Регуляторные и правовые барьеры создают дополнительную неопределенность для организаций, особенно в вопросах конфиденциальности данных. Для устранения этих проблем рекомендуется участвовать в инициативах по стандартизации блокчейна и сотрудничать с регуляторами для создания прозрачных правовых рамок, которые обеспечат соблюдение норм конфиденциальности и юридических требований [Сир24].

Децентрализованная природа блокчейна также **усложняет управление конфигурацией и обновлениями программного обеспечения**. В этом случае автоматизация некоторых процессов с помощью смарт-контрактов и ведение детальной документации помогают снизить риски ошибок при настройке и обновлении [Нап23].

Эффективное внедрение блокчейна в ИТ-инфраструктуру требует комплексного подхода и стратегического планирования с учетом технических, организационных, правовых и экономических аспектов. Для успешной реализации проектов необходимо адаптировать инфраструктуру и проводить обучение сотрудников, а также наладить взаимодействие с регулирующими органами и партнерами [Гар20]. Такой подход позволит минимизировать потенциальные риски и затраты, максимально используя преимущества БТ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙНА В ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ

Развитие **искусственного интеллекта (ИИ)** и новых технологий, таких как интернет вещей (IoT), существенно влияет на возможности блокчейна и расширяет их [Kha23]. Децентрализованная и прозрачная архитектура обеспечивает высокий уровень безопасности при работе с крупными проектами и сложными данными, что особенно важно для ИИ. Например, алгоритмы ИИ требуют значительных объемов данных для обучения, что подчеркивает необходимость повышенного внимания к кибербезопасности [Мах23б]. Блокчейн позволяет безопасно и прозрачно управлять этими данными, гарантируя их целостность и защиту от несанкционированного доступа. Кроме того, распределенное хранение данных снижает риски, связанные с единичными точками отказа, что важно для таких систем, как автономные транспортные средства и медицинские устройства.

Интеграция блокчейна с IoT также открывает новые возможности. Современные IoT-устройства генерируют огромные объемы данных, которые требуют защиты и безопасного использования [Мах23а]. Блокчейн может применяться для аутентификации устройств и шифрования данных, обеспечивая их безопасность на всех этапах обработки. В умных городах блокчейн может служить основой для управления такими системами, как энергетика, транспорт и распределение других ресурсов.

Таким образом, перспективы использования блокчейна в ИТ-инфраструктуре будущего выглядят многообещающими. В сочетании с ИИ и IoT он способен стать частью новых технологических экосистем, обеспечивая необходимую прозрачность, безопасность и адаптивность для создания устойчивых и высокопроизводительных цифровых решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение блокчейна в управлении ИТ-инфраструктурой демонстрирует его значительный потенциал для повышения безопасности и устойчивости информационных систем. Блокчейн благодаря своим ключевым характеристикам – децентрализации, прозрачности, неизменяемости данных и криптографической защите – позволяет эффективно справляться с современными вызовами в области кибербезопасности, снижая риски, связанные с атаками, утечками данных и нарушениями целостности. Применение смарт-контрактов в блокчейн-сетях способствует автоматизации процессов и снижению вероятности человеческих ошибок, что дополнительно укрепляет защиту данных и упрощает управление ИТ-инфраструктурой в различных отраслях, от финансового сектора до здравоохранения и логистики.

На фоне роста объема данных и распространения технологий, таких как ИИ и IoT, блокчейн открывает новые возможности для создания более устойчивых, адаптивных и прозрачных систем. Это позволяет оптимизировать обработку данных, а также повысить безопасность сложных инфраструктур, таких как транспортные сети, медицинские устройства и умные городские системы. Таким образом, перспективы применения блокчейна в управлении ИТ-инфраструктурой представляются весьма многообещающими и могут способствовать созданию более защищенных и функциональных цифровых экосистем в ближайшем будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- [Ant22] Ante L. "The non-fungible token (NFT) market and its relationship with Bitcoin and Ethereum" // *FinTech*. 2022. Vol. 1. No. 3. Pp. 216–224.
- [Bau21] Baum A. "Tokenization—The future of real estate investment" // *The Journal of Portfolio Management*. 2021. Vol. 47. No. 10. Pp. 41–61. EDN THYAHU.
- [Hab22] Habib G., Sharma S., Ibrahim S., Ahmad I. "Blockchain technology: benefits, challenges, applications, and integration of blockchain technology with cloud computing" // *Future Internet*. 2022. Vol. 14. No. 11. Pp. 341. EDN LDJITK.
- [Han23] Han H., Radha K., Jarvis R., Mordi C. "Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review" // *International Journal of Accounting Information Systems*. 2023. No. 48. Pp. 100598. EDN PUDKOA.
- [Kha23] Khan A. A. et al. "The collaborative role of blockchain, artificial intelligence, and industrial internet of things in digitalization of small and medium-size enterprises" // *Scientific Reports*. 2023. Vol. 13. No. 1. Pp. 1656. EDN JQCHWE.
- [Kor24] Koroye T. *The Tokenization Trap: Rent-seeking Risks in Private Permissioned Blockchains: JPMorgan's Onyx as Case Study*. Tenerife (Canary Islands), Spain, Edited by Sergey Y. Yurish. 2024. P. 21.
- [Kri22] Krichen M., Ammi M., Mihoub A., Almutiq M. "Blockchain for modern applications: A survey" // *Sensors*. 2022. Vol. 22. No. 14. Pp. 5274. EDN: DBUYNJ
- [Lei24] Leiba M., Dahan E., Barger A., et al. "Addressing Infrastructure Requirements of Blockchain-Native Information System" // *International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. 2024. Pp. 330–339.
- [Mak21] Makhmutov A., Vulfin A., Mironov K. "On developing secure distributed sensor networks" // *Proceedings – ICOECS 2021: 2021 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems*. Ufa. November 16–18, 2021. Ufa, 2021. Pp. 122–126. DOI 10.1109/ICOECS52783.2021.9657252. EDN CDVQHB.
- [Tra21] Tran T. H., Luan P. H. "A high-performance multimem SHA-256 accelerator for Society 5.0" // *IEEE Access*. 2021. No. 9. Pp. 39182–39192. EDN RDIVXS.
- [Xu22] Xu J. et al. "A survey of blockchain consensus protocols" // *ACM Computing Surveys*. 2023. V. 55. No. 13, Pp. 1–35.
- [Ата25] Атаева Г., Гурбанов М., Маммедова М. Влияние блокчейн-технологий на экономику // *Символ науки*. 2025. № 1-1-1. С. 19–21. [[Atayeva G., Gurbanov M., Mammedova M. "The influence of blockchain technologies on the economy" // *Symbol of Science*. 2025. No. 1-1-1, pp. 19–21. (In Russian).]]
- [Бау20] Бауэр В. П., Ерёмин В. В., Смирнов В. В. Перспективы внедрения блокчейн-технологии в банковскую сферу // *Информационное общество*. 2020. № 4. С. 23–37. EDN ATXLXU. [[Bauer V. P., Eremin V. V., Smirnov V. V. "Prospects for the implementation of blockchain technology in the banking sector" // *Information Society*. 2020. No. 4, pp. 23–37. EDN ATXLXU. (in Russian).]]
- [Бул21] Булыга Р. П., Сафонова И. В. Технология блокчейн как инструмент повышения информационной прозрачности экосистемы бизнеса // *Учет. Анализ. Аудит*. 2021. Т. 8. № 4. С. 6–17. EDN GUEMLR. [[Bulyga R. P., Safonova I. V. "Blockchain technology as a tool for increasing information transparency of the business ecosystem" // *Accounting. Analysis. Audit*. 2021. Vol. 8, no. 4, pp. 6–17. EDN GUEMLR. (in Russian).]]
- [Вас24] Васильева Т. В., Кудрявцева Л. В. К проблеме правового регулирования блокчейн-технологий // *Право и практика*. 2024. № 2. С. 79–83. [[Vasilyeva T. V., Kudryavtseva L. V. "On the problem of legal regulation of blockchain technologies" // *Law and Practice*. 2024. No. 2, pp. 79–83. (In Russian).]]
- [Гар20] Гарипов Р. И., Максимова Н. Н. Анализ методических подходов к оценке эффективности блокчейна // *Управление в современных системах*. 2020. Т. 1. № 25. С. 13–17. EDN URBTFO. [[Garipov R. I., Maksimova N. N. "Analysis of methodological approaches to assessing the effectiveness of blockchain" // *Management in Modern Systems*. 2020. Vol. 1, no. 25, pp. 13–17. EDN URBTFO. (in Russian).]]
- [Дай20] Даутов Д. Ш., Миронов К. В. Квантовоустойчивые распределенные реестры // *Мавлютовские чтения: Статьи XIV Всероссийской молодежной научной конференции, Уфа, 01–03 ноября 2020 года*. Т. 5. Ч. 2. Уфа: УГАТУ, 2020. С. 13. EDN ATNVFE. [[Dautov D. Sh., Mironov K. V. "Quantum-resistant distributed registries" // *Mavlyutov readings: Articles of the XIV All-Russian youth scientific conference, Ufa, November 1–3, 2020*. Vol. 5, Part 2. Ufa: Ufa State Aviation Technical University, 2020. P. 13. EDN ATNVFE. (In Russian).]]
- [Дуд24] Дудак А. А. Обзор подходов к разработке масштабируемых систем управления проектами на основе современных фронтенд-технологий // *Тенденции развития науки и образования*. 2024. Т. 113. № 6. С. 22–25. EDN BADVCS. [[Dudak A. A. "Review of approaches to the development of scalable project management systems based on modern frontend technologies" // *Trends in the Development of Science and Education*. 2024. Vol. 113, no. 6, pp. 22–25. EDN BADVCS. (in Russian).]]
- [Душ21] Душкин Р. В., Мохов А. И. Модель распределенных вычислений для организации программной среды, обеспечивающей управление автоматизированными системами интеллектуальных зданий // *Компьютерные исследования и моделирование*, 2021. Т. 13. № 3. С. 557–570. DOI 10.20537/2076-7633-2021-13-3-557-570. EDN GHZEVY. [[Dushkin R. V., Mohov A. I. "Distributed computing model for the organization of a software environment that provides management of intelligent building automation systems" // *Computer Research and Modeling*. 2021. Vol. 13, no. 3, pp. 557–570. EDN GHZEVY. (in Russian).]]
- [Кан23] Канатьев К. Н., Большаков В. Н., Анисимов А. Р., Скоморохина Е. Р., Чикенев С. Д. Анализ возможностей технологии блокчейн в управлении данными // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 5. С. 174–178. EDN XVVEUW. [[Kanatiev K. N., Bolshakov V. N., Anisimov A. R., Skomorokhina E. R., Chikenev S. D. "Analysis of the capabilities of blockchain technology in data management" // *Innovations and Investments*. 2023. No. 5, pp. 174–178. EDN XVVEUW. (in Russian).]]
- [Кор22] Корнеева Е. И. Некоторые особенности публичных и частных блокчейн-проектов в условиях современной экономики // *Актуальные вопросы современной экономики*. 2022. № 4. С. 291–294. [[Korneeva E. I. "Some features of public and private blockchain projects in the context of the modern economy" // *Actual Issues of Modern Economics*. 2022. No. 4, pp. 291–294. (In Russian).]]

- [Мал24] Малыгин Д. С. Мониторинг доступности веб-сервиса в распределенных инфокоммуникационных системах // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. Т. 3. № 141. EDN OUGUEQ. [[Malygin D. S. "Monitoring the availability of a web service in distributed infocommunication systems" // International Research Journal. 2024. Vol. 3, no. 141. EDN OUGUEQ. (in Russian)]]
- [Ман24] Манахова И. В., Колмыков К. А. Управление в сфере децентрализованных финансов на основе технологии блокчейн // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2024. Т. 40. № 3. С. 416–432. [[Manakhova I. V., Kolmykov K. A. "Management in the field of decentralized finance based on blockchain technology" // Bulletin of St. Petersburg University. Economics. 2024. Vol. 40, no. 3, pp. 416–432. (In Russian).]]
- [Мах23а] Махмутов А. Р., Вульфин А. М., Миронов К. В. Исследование возможностей автономной работы конечных устройств интернета вещей // СИИТ. 2023. Т. 5. № 1(10). С. 41–47. EDN DPEMFA. [[Makhmutov A. R., Vulfin A. M., Mironov K. V. "Study of the possibilities of autonomous operation of end devices of the Internet of Things" // SIIT. 2023. Vol. 5, no. 1(10), pp. 41–47. EDN DPEMFA. (In Russian).]]
- [Мах23б] Махмутов А. Р., Вульфин А. М., Миронов К. В. О разработке защищенных распределенных сенсорных сетей // Молодежный вестник УГАТУ. 2023. № 1(27). С. 69–74. EDN PQQDUP. [[Makhmutov A. R., Vulfin A. M., Mironov K. V. "On the development of secure distributed sensor networks" // Youth Bulletin of Ufa State Aviation Technical University. 2023. No. 1(27), pp. 69–74. EDN PQQDUP. (In Russian).]]
- [Обу23] Обухов В. А., Набижонов Р. М., Мамаева О. И., Абдукодиров А. А. Цифровая безопасность данных в блокчейн-сетях // Pedagog. 2023. Т. 6. № 10. С. 304–308. [[Obukhov V. A., Nabijonov R. M., Mamaeva O. I., Abdukodirov A. A. "Digital data security in blockchain networks" // Pedagog. 2023. No. 10, pp. 304–308. (in Russian).]]
- [Сай24] Сайдкамалов М. С. У., Карабаев Р. З. Применение блокчейн-технологий в цифровой экономике: вызовы и перспективы // ЭФО: Экономика. Финансы. Общество. 2024. Т. 2. № 10. С. 74–85. [[Saitkamolov M. S. U., Karabaev R. Z. "Application of blockchain technologies in the digital economy: challenges and prospects" // EFO: Economy. Finance. Society. 2024. Vol. 2, no. 10, pp. 74–85. (in Russian).]]
- [Сир24] Сироткина Н. В., Стукова В. Н. Перспективы цифровой трансформации экономики и общества. Искусственный интеллект, блокчейн, дополненная реальность // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 3 (66). С. 20–28. [[Sirotkina N.V., Stukova V.N. "Prospects for digital transformation of the economy and society. Artificial intelligence, blockchain, augmented reality" // Region: Systems, Economics, Management. 2024. No. 3 (66), pp. 20–28. (In Russian).]]
- [Три20] Тришин С. В., Миронов К. В., Махмутов А. Р. и др. Концепция распределенного реестра на основе графов в системах распределенной энергетики // Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений (ITTDS'2020): Тр. VIII Всеросс. научн. конф., Уфа, 06–09 октября 2020 г. Т. 1. Уфа: УГАТУ, 2020. С. 125–129. EDN ACPIJF. [[Trishin S. V., Mironov K. V., Makhmutov A. R., et al. "The concept of a distributed registry based on graphs in distributed energy systems" // Information Technologies for Intelligent Decision Support (ITTDS'2020): Proc. of the VIII All-Russian scient. Conf., Ufa, October 06–09, 2020. Vol. 1, pp. 125–129. EDN ACPIJF. (In Russian).]]
- [Чер23] Черемисин Д. Г., Мкртчян В. Р. Принципы построения пиринговых сетей // Символ науки. 2023. № 6-2. С. 31–32. EDN DXLWBO. [[Cheremisin D. G., Mkrtyan V. R. "Principles of construction of peer-to-peer networks" // Symbol of Science. 2023. No. 6-2, pp. 31–32. EDN DXLWBO. (in Russian).]]
- [Юди21] Юдина В. В., Гладилина Е. Ю. Технология blockchain в современном мире // Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике. 2021. С. 303–306. EDN ALJDEL. [[Yudina V. V., Gladilina E. Yu. "Blockchain technology in the modern world" // Information Technologies in Management, Automation and Mechatronics. 2021. P. 303–306. EDN ALJDEL. (in Russian).]]

Поступила в редакцию 10 марта 2025 г.

МЕТАДАННЫЕ / METADATA

Title: Application of blockchain in IT infrastructure management.

Abstract: This article examines the application of blockchain technology in IT infrastructure management to enhance the security and resilience of information systems. Key blockchain principles, such as decentralization, immutability, and cryptographic protection, are analyzed for their role in data security and risk reduction of unauthorized access. The study emphasizes that blockchain, with its high level of transparency and automation via smart contracts, promotes effective IT resource management, thereby minimizing the risk of human error. The article also discusses examples of successful integration of blockchain solutions into the IT infrastructure of large corporations, highlighting improvements in operational efficiency and increased user trust. A comparative analysis of various blockchain implementation approaches and methods is presented, detailing their advantages and disadvantages.

Key words: blockchain; IT infrastructure; security; decentralization; smart contracts; automation; data protection.

Язык статьи / Language: Русский / Russian.

Об авторах / About the authors:

ТЮМЕНЦЕВ Денис Викторович

Восточно-Сибирский федеральный университет, Россия.
 Специалист кафедры вычислительных и радиоэлектронных систем.
 Email: tyumencev_dv@rambler.ru
 ORCID: 0009-0003-5275-3223

TIUMENTSEV Denis Viktorovich

East Siberian Federal University, Russia.
 Specialist degree in the Department of Computing and Radio Electronic Systems.
 Email: tyumencev_dv@rambler.ru
 ORCID: 0009-0003-5275-3223