



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.9

## БЛОКЧЕЙН В БИЗНЕСЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

**Субботина В.В., Назаренко М.Д., Максимов В.В., Сафонова Т.В., <sup>1</sup>Мокряк А.В.**  
*ФГБОУ ВО "РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" Санкт-Петербург, Россия (192007, город Санкт-Петербург, Воронежская ул., д. 79)*

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ ИМЕНИ ГЕРОЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ГЕНЕРАЛА АРМИИ Е.Н.ЗИНИЧЕВА", Санкт-Петербург, Россия (196105, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д.149), e-mail: mokryakanna@mail.ru*

Блокчейн технология представляет собой распределенную базу данных, которая хранит информацию в виде блоков, связанных между собой и защищенных криптографическими методами. Она обладает потенциалом для преобразования бизнес-процессов и создания новых моделей ведения бизнеса. Возможности блокчейна включают улучшенную безопасность, упрощенные процессы аутентификации и учета, а также повышенную прозрачность и надежность транзакций.

Однако, существуют и ограничения блокчейна, такие как масштабируемость, высокие энергозатраты при майнинге криптовалют, а также правовые и регуляторные вопросы. Несмотря на это, блокчейн продолжает привлекать внимание бизнес-сообщества и предлагает новые возможности для инноваций. Цель данной статьи - изучить и проанализировать возможности и ограничения использования блокчейн-технологии в различных сферах бизнеса, обозначить основные преимущества и проблемы, связанные с внедрением данной технологии, а также рассмотреть примеры успешного применения блокчейна для оптимизации и улучшения существующих бизнес-процессов и решения актуальных проблем.

Ключевые слова: Блокчейн, бизнес, возможности, ограничения, криптовалюты, децентрализация, транзакции.

## BLOCKCHAIN IN BUSINESS: OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS

**Subbotina V.V., Nazarenko M.D., Maksimov V.V., Safonova T.V., <sup>1</sup>Mokryak A.V.**  
*RUSSIAN STATE HYDROMETEOROLOGICAL UNIVERSITY, St. Petersburg, Russia (192007, St. Petersburg, Voronezhskaya str., 79)*

<sup>1</sup>*ST. PETERSBURG UNIVERSITY OF THE STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS NAMED AFTER THE HERO OF THE RUSSIAN FEDERATION, GENERAL OF THE ARMY E.N. ZINICHEV, St. Petersburg, Russia (196105, St. Petersburg, Moskovsky prospekt, 149), e-mail: <sup>1</sup>mokryakanna@mail.ru*

Blockchain technology is a distributed database that stores information in the form of blocks interconnected and protected by cryptographic methods. It has the potential to transform business processes and create new business models. Blockchain features

---

include improved security, simplified authentication and accounting processes, and increased transparency and reliability of transactions.

However, there are also limitations of the blockchain, such as scalability, high energy consumption in mining cryptocurrencies, as well as legal and regulatory issues. Despite this, blockchain continues to attract the attention of the business community and offers new opportunities for innovation. The purpose of this article is to study and analyze the possibilities and limitations of using blockchain technology in various areas of business, to identify the main advantages and problems associated with the implementation of this technology, and to consider examples of the successful use of blockchain to optimize and improve existing business processes and solve current problems.

---

Keywords: Blockchain, business, opportunities, limitations, cryptocurrencies, decentralization, transactions.

## **Введение**

В наше время, с развитием информационных технологий, проникающих во все области повседневной жизни, одним из самых многообещающих и вызывающих обсуждения инновационных решений стала технология блокчейн. Основываясь на принципах децентрализации и кодирования, блокчейн представляет из себя распределенную и постоянно растущую последовательность блоков, хранящих информацию, которую невозможно подделать или изменить без последствий. Этот инновационный подход открывает перед нами уникальные возможности и перспективы по изменению бизнес-процессов в самых разных отраслях. В этой статье мы изучим ключевые возможности и барьеры применения блокчейна в предпринимательстве.

Исторически сложилось, что блокчейн в первую очередь ассоциируется с криптовалютой, такой как биткоин, однако его использование гораздо шире и многообразнее. Одно из главных преимуществ блокчейна — это увеличение прозрачности и надёжности операций. Из-за децентрализованной структуры и невозможности подделки информации, блокчейн может служить основой для надёжных систем и решений в сфере финансов, логистики, поставок и прочих областях бизнеса [1].

Однако существуют и определенные ограничения блокчейна, которые следует принять во внимание при его эксплуатации. Прежде всего это масштабируемость и быстрота транзакций. В настоящее время блокчейн способен обрабатывать лишь определенное количество операций в секунду, из-за чего возникают проблемы при обработке больших объемов информации. Помимо этого, возникают вопросы правового регулирования а также технические и организационные трудности при внедрении блокчейна в текущую инфраструктуру компаний.

Несмотря на эти препятствия, блокчейн по-прежнему является многообещающим решением с большим потенциалом для предпринимательства. В этой статье мы разберём различные варианты использования блокчейна для бизнеса, а также поговорим о препятствиях и возможных путях их преодоления. Осознание преимуществ и препятствий блокчейна поможет бизнесменам и управленцам принять взвешенные решения по внедрению этой технологии и её использованию для получения конкурентных преимуществ и совершенствования бизнес-процессов.

## **Возможности использования технологии блокчейн в бизнесе**

Блокчейн предоставляет бизнесу уникальные возможности, включая повышение прозрачности и безопасности операций. Эти особенности блокчейна особенно ценны в цифровой эпохе, где информационная безопасность и доверие становятся важными элементами успеха любого предприятия. Рассмотрим подробнее, каким образом

использование блокчейна может привести к повышению прозрачности и безопасности в бизнесе.

1. Децентрализация и невозможность подделки данных:

Блокчейн базируется на децентрализованной структуре, где информация хранится на множестве компьютеров (узлов), а не на одном центральном сервере. Это обеспечивает надежность и невозможность подделки данных. Каждый блок информации содержит ссылку на предыдущий блок, создавая цепочку, которая нельзя изменить без согласия большинства узлов в сети. Таким образом, если информация записана в блокчейн, то ее подделка или удаление становятся практически невозможными, что обеспечивает высокую степень безопасности [2].

2. Применение в финансовой сфере, снабжении, логистике и др.:

Блокчейн предоставляет ряд преимуществ для различных отраслей, начиная от финансовой сферы и заканчивая логистикой и снабжением. Например, в финансовой сфере блокчейн может быть использован для безопасной передачи и хранения цифровых активов, таких как криптовалюты, а также для улучшения процессов передачи денежных средств между банками или странами в реальном времени.

В снабжении и логистике блокчейн может улучшить прозрачность и отслеживаемость товаров на каждом этапе цепочки поставок. Используя блокчейн, можно создать надежную систему, которая позволяет точно отслеживать путь товаров от производителя до потребителя, записывая этапы и условия перевозки, хранения и доставки. Это поможет улучшить прозрачность и доверие в отношении товаров и предотвратить контрафакт и подделку [3].

В дополнение к этому блокчейн может быть применен и в других сферах бизнеса, таких как управление цепочками поставок, авторские права, голосование и даже в области здравоохранения [4]. В каждой из этих сфер блокчейн может обеспечить прозрачность, надежность и безопасность операций, что способствует повышению эффективности и доверия участников бизнес-процессов.

В целом, блокчейн предлагает новый уровень прозрачности и безопасности операций для бизнеса. Он может стать основой для создания надежных и прозрачных систем, повышающих доверие между участниками бизнес-процессов и улучшающих эффективность операций. Однако необходимо учитывать и ограничения этой технологии, такие как масштабируемость и правовые вопросы, которые требуют разработки соответствующих решений [5].

### **Ограничения и вызовы при использовании блокчейна в бизнесе**

Использование технологии блокчейн в бизнесе предлагает ряд преимуществ, но также сопряжено с определенными ограничениями и вызовами. Вот некоторые из них:

1. Масштабируемость и скорость транзакций: блокчейны, особенно публичные, могут столкнуться с ограничениями в масштабируемости и скорости обработки транзакций. Когда сеть нагружена большим количеством транзакций, время подтверждения может значительно возрасти, а комиссии могут увеличиться. Это может быть неакceptабельным для некоторых бизнес-процессов, требующих высокой пропускной способности и низких задержек [6].

2. Нормативное регулирование и законодательство: технология блокчейн и связанные с ней приложения сталкиваются с нормативными ограничениями и законодательством в разных юрисдикциях. Вопросы безопасности, конфиденциальности

данных, защиты потребителя и возможного злоупотребления волнуют правительства и регуляторы. Необходимость соблюдения различных правил и регуляций может усложнить внедрение блокчейна и ограничить его потенциал в некоторых отраслях [7].

3. Проблемы совместимости и стандарты: блокчейн-платформы и протоколы находятся на разных стадиях развития, и возникают сложности в обеспечении совместимости между ними. Отсутствие универсальных стандартов и согласованности между различными блокчейнами может быть проблемой при интеграции систем и обмене данными между ними.

4. Энергоэффективность и экологические аспекты: Некоторые публичные блокчейны, особенно те, которые используют механизм доказательства работы (Proof-of-Work), потребляют большое количество электроэнергии. Это может вызывать беспокойство с точки зрения экологической устойчивости и энергоэффективности блокчейна [8].

5. Конфиденциальность и защита данных: блокчейн хранит данные публично, что может быть проблемой для бизнес-секторов, требующих строгой конфиденциальности или защиты персональных данных. Вопросы обработки, хранения и передачи конфиденциальных данных на блокчейне требуют специального внимания и соответствия правилам защиты информации.

6. Обучение и принятие технологии: внедрение блокчейна требует обучения и понимания со стороны сотрудников и руководства. Понимание технических и концептуальных аспектов блокчейна, а также его потенциала и ограничений, является необходимым для эффективного использования технологии в бизнесе.

7. Стоимость и сложность внедрения: реализация блокчейн-решений может быть дорогой и трудоемкой задачей. От разработки и интеграции системы до обучения сотрудников и поддержки операций, внедрение блокчейна требует финансовых и организационных ресурсов [9].

Несмотря на эти вызовы и ограничения, блокчейн все же предлагает значительный потенциал для улучшения эффективности, прозрачности и безопасности бизнес-процессов. Постепенное развитие технологических решений, нормативных актов и совершенствование понимания блокчейна со стороны бизнес-сообщества будут способствовать более широкому использованию блокчейна в различных отраслях.

### **Преодоление ограничений и решение вызовов при использовании блокчейна в бизнесе**

#### **А: Технологический прогресс и пути улучшения масштабируемости**

Преодоление ограничений масштабируемости блокчейна является одной из ключевых задач для его успешного внедрения в бизнес. В настоящее время исследователи и разработчики активно работают над различными технологиями, чтобы улучшить масштабируемость блокчейна.

Одним из подходов является внедрение решений второго уровня, таких как молнии сети для Биткойна или состояний каналов для сетей Ethereum. Эти решения позволяют обрабатывать транзакции вне главного блокчейна, что существенно повышает его пропускную способность. Кроме того, исследуются новые протоколы консенсуса, такие как Proof-of-Stake (PoS) и Proof-of-Authority (PoA), которые могут быть более эффективными с точки зрения масштабируемости и энергопотребления.

Также активно разрабатываются приватные блокчейн-решения, которые позволяют контролировать доступ к блокчейн-сети и децентрализованным приложениям [10]. Это особенно важно в корпоративной среде, где требуется соблюдение конфиденциальности и собственных правил безопасности.

**В: Диалог с регуляторными организациями и разработка стандартов**

Сотрудничество с регуляторными организациями и разработка стандартов являются важными шагами для преодоления ограничений блокчейна. Регуляторная среда может потенциально задавать препятствия для принятия и использования блокчейна в различных секторах.

В этом контексте важно установить диалог между представителями индустрии блокчейна и регуляторными органами для создания правил и регуляций, которые будут способствовать инновационному использованию технологии блокчейна и защите интересов пользователей. Соответствующие законы и политики должны быть разработаны с учетом особенностей блокчейна, чтобы не ограничивать его возможности и справедливо регулировать его использование.

Разработка стандартов также играет важную роль в развитии блокчейна. Стандарты могут способствовать совместимости между различными блокчейн-платформами, упрощению интеграции и обмену данными между ними. Они также могут способствовать повышению безопасности и надежности блокчейн-систем, что в свою очередь создает доверие и стимулирует его принятие в различных отраслях.

**С: Обучение персонала и разработка стратегии внедрения блокчейна**

Для преодоления ограничений блокчейна необходимо активное обучение и понимание технологии со стороны персонала. Регулярные обучающие программы и курсы должны быть предложены, чтобы сотрудники могли узнать о возможностях и преимуществах блокчейна, а также научиться использовать его в рамках своих рабочих задач [11].

Кроме того, разработка стратегии внедрения блокчейна является важной задачей для успешного использования этой технологии в бизнесе. Компании должны определить свои бизнес-цели и идентифицировать области, где блокчейн может принести наибольшую добавленную стоимость. Необходима разработка плана внедрения, который включает выбор соответствующей блокчейн-платформы, интеграцию с существующими системами и обеспечение безопасности.

Кроме того, важно осознать, что блокчейн — это не панацея для всех проблем, и не всегда его применение оправдано. Должна проводиться глубокая оценка потенциальной пользы и затрат для каждого конкретного случая использования блокчейна.

В целом, преодоление ограничений и решение вызовов, связанных с блокчейном, требует усилий в нескольких направлениях: технологического прогресса, диалога с регуляторными организациями, обучения персонала и разработки стратегии внедрения. Только при совместных усилиях и разработке соответствующих решений блокчейн сможет полностью раскрыть свой потенциал в бизнесе и преодолеть свои ограничения.

Преодоление ограничений и решение вызовов при использовании блокчейна в бизнесе требует постоянного развития технологии, сотрудничества между стейкхолдерами и гибкого подхода к внедрению. Блокчейн предлагает потенциал для усиления эффективности, прозрачности и безопасности бизнес-процессов, и с постепенным развитием и улучшением технологии, многие ограничения могут быть успешно преодолены.

## **Выводы**

В статье рассмотрена область применения блокчейна в бизнесе, выявлены возможности и ограничения технологии. Блокчейн предлагает широкий спектр преимуществ, таких как повышение прозрачности, безопасности и эффективности бизнес-процессов. Он может использоваться для различных целей, включая управление цепями поставок, финансовые транзакции, подтверждение подлинности и защиту данных.

Однако, несмотря на свой потенциал, блокчейн также сталкивается с некоторыми ограничениями и вызовами. Проблемы масштабируемости и скорости транзакций могут ограничить применение блокчейна в масштабных компаниях. Нормативное регулирование и законодательство могут создавать препятствия для внедрения блокчейна, требуя сотрудничества с регуляторами и разработки соответствующих нормативов.

Совместимость и стандартизация являются ещё одним вызовом, поскольку существует множество различных блокчейн-платформ с отличающимся функционалом. Энергоэффективность и вопросы экологической устойчивости также требуют внимания, поскольку классические консенсус-механизмы могут потреблять большие объемы электроэнергии.

Конфиденциальность и защита данных являются ещё одной важной сферой, в которой блокчейн сталкивается с ограничениями. В некоторых случаях, открытость и прозрачность блокчейна могут противоречить требованиям конфиденциальности и защиты персональных данных.

Для успешного применения блокчейна в бизнесе необходимо обеспечить обучение и понимание технологии со стороны сотрудников, а также активное сотрудничество между различными заинтересованными сторонами, включая правительственные органы и регуляторы. Разработка инновационных решений и стандартов также может помочь в преодолении ограничений блокчейна.

В целом, блокчейн предлагает значительный потенциал для трансформации бизнеса, однако его применение всё ещё ограничено некоторыми вызовами. Эти вызовы могут быть преодолены через совместные усилия и развитие технологии, что позволит раскрыть все возможности, которые блокчейн может предложить в бизнесе.

## **Список литературы**

1. Накамото С. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system [Интернет-ресурс]. 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Дата обращения: 28.12.2023)
2. Тапскотт Д., Тапскотт А. Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Пер. с англ. М.: Mann, Ivanov i Ferber, 2019. 370 с. ISBN 978-5-00110-811-6
3. Сван М. Blockchain: Blueprint for a new economy. Севастополь: Питер, 2018. 208 с. ISBN 978-5-91180-429-0
4. Антонопулос А.М. Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies. 2nd ed. Beijing: O'Reilly Media, 2017. 446 p. ISBN 978-1-49192-450-5
5. Бутерин В. Ethereum white paper: A next-generation smart contract and decentralized application platform [Интернет-ресурс]. 2015. URL: <https://ethereum.org/whitepaper/> (Дата обращения: 28.12.2023)

6. Кейси М. Дж., Винья П. The truth machine: The blockchain and the future of everything. St. Martin's Press, 2018. 336 p. ISBN 978-1-25012-133-9
7. Тапскотт Д., Тапскотт А. Blockchain revolution for the enterprise: How technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin, 2018. 384 p. ISBN 978-1-98480-962-6
8. Кшетри Н. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. International Journal of Information Management. 2017. Т. 37. № 2. С. 150-160. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.004
9. Мугаяр В. The business blockchain: Promise, practice, and application of the next internet technology. Hoboken: Wiley, 2016. 208 p. ISBN 978-1-11924-304-2
10. Мошуров В.М., Сафонова Т.В., Вершинин А.К., Ясников А.И., Логинов И.С. Область применения агентных платформ ФГБОУ ВО РГГМУ Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2023. № 1 (45). С. 46-52.
11. Рускин В.Д., Мошуров В.М., Ясников А.М., Вершинин А.К., Сафонова Т.В. Анализ деятельности распределенных предприятий в России Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2023. № 2 (46). С. 89-94.

## References

1. Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic money system [Internet resource]. 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Access date: 12/28/2023).
2. Tapscott D., Tapscott A. The blockchain revolution: how the technology behind Bitcoin is changing money, business and the world. Per. from English M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2019. 370 p. ISBN 978-5-00110-811-6
3. Swan M. Blockchain: a project for a new economy. Sevastopol: Peter, 2018. 208 p. ISBN 978-5-91180-429-0
4. Antonopoulos A.M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. 2nd ed. Beijing: O'Reilly Media, 2017. 446 pp. ISBN 978-1-49192-450-5
5. Buterin V. Technical document Ethereum: Next generation smart contract and decentralized application platform [Internet resource]. 2015. URL: <https://ethereum.org/whitepaper/> (Access date: 12/28/2023)
6. Casey M.J., Vigna P. Truth machine: blockchain and the future of everything. St. Martin's Press, 2018. 336 pp. ISBN 978-1-25012-133-9
7. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain revolution for enterprises: how the technologies underlying Bitcoin are changing money, business and the world. Penguin, 2018. 384 p. ISBN 978-1-98480-962-6
8. Kshetri N. The role of blockchain in achieving key goals of supply chain management. International Journal of Information Management. 2017. Т. 37. No. 2. P. 150-160. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.004
9. Mugayar V. Business blockchain: promises, practice and application of new Internet technology. Hoboken: Wiley, 2016. 208 pp. ISBN 978-1-11924-304-2
10. Moshurov V.M., Safonova T.V., Vershinin A.K., Yasnikov A.I., Loginov I.S. Scope of application of agent platforms of the Russian State Humanitarian University Information technologies and systems: management, economics, transport, law. 2023. No. 1 (45). pp. 46-52.

11. Russkin V.D., Moshurov V.M., Yasnikov A.M., Vershinin A.K., Safonova T.V. Analysis of the activities of distributed enterprises in Russia Information technologies and systems: management, economics, transport, law. 2023. No. 2 (46). pp. 89-94.
-