

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ТРАНЗАКЦИЙ

Белалова Гузаль Анваровна

доцент кафедры «Искусственного интеллекта»

Ташкентский государственный экономический университет

Ташкент, Узбекистан.

Аннотация: Данная работа посвящена анализу технологии блокчейн как многоуровневого инструмента для оцифровки и надежного расчета активов в корпоративном управлении. В статье рассматривается интеграция блокчейна с умными контрактами и устройствами интернета вещей для автоматизации транзакций и повышения их прозрачности. Особое внимание уделяется методам обеспечения безопасности данных через системы DLP.

Ключевые слова: блокчейн, интернет вещей (IoT), цифровизация, смарт-контракт, цифровая платежная система, интеллектуализация, система DLP, модель интеграции.

PROSPECTS FOR USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO IMPROVE FINANCIAL TRANSACTIONS

Belalova Guzal Anvarovna

Associate Professor, Department of Artificial Intelligence

Tashkent State University of Economics

Tashkent, Uzbekistan.

Abstract: This paper analyzes blockchain technology as a multi-layered tool for digitizing and reliably calculating assets in corporate management. The

article examines the integration of blockchain with smart contracts and Internet of Things devices to automate transactions and increase their transparency. Particular attention is paid to methods for ensuring data security through DLP systems.

Keywords: blockchain, Internet of Things (IoT), digitalization, smart contract, digital payment system, intellectualization, DLP system, integration model.

ВВЕДЕНИЕ

Блокчейн представляет собой распределённую хронологическую базу данных, формируемую в виде последовательной цепочки взаимосвязанных блоков, которая непрерывно расширяется по мере регистрации новых транзакций. Ключевая особенность данной технологии заключается в возможности обеспечения достоверного учёта операций без привлечения традиционных финансовых посредников, таких как банки и страховые организации, за счёт использования механизмов криптографической защиты и алгоритмического доверия.

По данным аналитиков MarketsandMarkets¹ глобальный рынок блокчейн-технологий оценивается примерно в 32,99 млрд долларов в 2025 году с прогнозом роста до более 393 млрд долларов к 2030 году, что отражает быстрый среднегодовой темп роста (CAGR) около 64,2 % за период 2025–2030 гг.

Другие прогнозы рынка указывают, что к 2030 году общая стоимость блокчейн-рынка может достигать от примерно 300 до 400 млрд долларов, что подтверждает устойчивый интерес со стороны предприятий и инвесторов по всему миру².

Отдельно сегмент финансовых приложений блокчейна оценивается в около 29,5 млрд долларов в 2025 году, с ростом почти до 78,6 млрд

¹ <https://www.prnewswire.com/news-releases/blockchain-market>

² <https://coinlaw.io/blockchain-statistics>

долларов к 2034 году, отражая перспективы применения технологии в банковской и платежной сферах.

Современные тенденции свидетельствуют о динамичном развитии глобального рынка блокчейн-технологий, что отражает растущий интерес со стороны финансового и корпоративного секторов. Активное внедрение блокчейна сопровождается необходимостью формирования адаптивной нормативно-правовой базы, что находит отражение в государственных программах цифрового развития, включая стратегические инициативы, направленные на цифровую трансформацию экономики.

С точки зрения управления корпоративными финансами блокчейн следует рассматривать как многоуровневую информационную технологию, обеспечивающую надёжный расчёт и учёт активов в распределённой среде. Использование данной технологии позволяет формировать защищённую цепочку данных, устойчивую к несанкционированным изменениям, при этом каждая новая запись логически связана с предыдущими, что повышает прозрачность и контроль финансовых потоков.

Расширение сферы применения блокчейна подтверждается ростом инвестиций и вовлечённостью бизнеса. Значительная доля компаний уже перешла от этапа теоретического изучения технологии к практическому внедрению, включая крупные финансовые институты. Особенно активно блокчейн используется в банковском секторе, где он рассматривается как инструмент повышения эффективности расчётных операций, снижения операционных рисков и оптимизации транзакционных издержек.

Таким образом, можно сделать вывод, что блокчейн-технология постепенно трансформируется из экспериментального решения в важный элемент современной финансовой инфраструктуры, обладающий значительным потенциалом для дальнейшего развития и масштабирования.

Исследование основано на анализе алгоритмов обработки транзакций и моделей интеграции цифровых инструментов в блокчейн-инфраструктуру. В частности, рассматривается использование смарт-контрактов, в которых программный код обеспечивает автоматическое исполнение условий договоров без участия посредников. Дополнительно анализируется интеграция блокчейна с технологиями Интернета вещей (IoT), предусматривающая автоматизированный сбор данных с датчиков, POS-терминалов и интеллектуальных счётчиков с последующей их передачей в распределённый реестр. Для обмена информацией между устройствами используется упрощённый сетевой протокол, реализующий модель взаимодействия по принципу «издатель – подписчик», что позволяет повысить оперативность и надёжность передачи данных.

Эффективное внедрение блокчейн-технологий невозможно без формирования адекватной правовой и институциональной среды, ориентированной на поддержку инноваций и экспериментальных подходов. Результаты исследований ВМТТД свидетельствуют о том, что применение блокчейна в государственных и финансовых системах требует комплексного регулирования, охватывающего вопросы обращения криптоактивов, правового признания смарт-контрактов, цифровой идентификации, защиты персональных данных, а также обеспечения конфиденциальности и целостности информации. В Республике Узбекистан первые шаги в этом направлении уже предпринимаются, что отражено в стратегических документах цифрового развития, включая программу «Цифровой Узбекистан – 2030».

Внедрение блокчейн-решений предполагает гибкий подход, сочетающий соблюдение действующих нормативных требований с активной научно-исследовательской деятельностью, направленной на адаптацию законодательства к быстро меняющимся цифровым

технологиям. Такой баланс позволяет снизить регуляторные риски и одновременно стимулировать инновационное развитие.

Практика применения блокчейна и смарт-контрактов демонстрирует их высокую эффективность в процессах, требующих прозрачности, точности и доказуемости операций. Автоматическое исполнение заложенных алгоритмов обеспечивает доверие между участниками взаимодействия и минимизирует влияние человеческого фактора, исключая возможность субъективного вмешательства или манипуляций со стороны третьих лиц.

Т.е. блокчейн выступает не только как технологическая основа для цифровых платежей, но и как инструмент трансформации существующих моделей доверия, позволяющий хозяйствующим субъектам отказаться от централизованных посреднических структур в пользу децентрализованных и формально закреплённых механизмов взаимодействия

Исследования зарубежных и отечественных ученых показывают, что интеграция технологии блокчейн с устройствами Интернета вещей позволяет обеспечить прозрачное, отказоустойчивое и неизменяемое отслеживание данных за счёт распределённого хранения информации и криптографической защиты записей. Так в работе Гулямова С. С., Юлдашева А. А. «Интеграция технологии блокчейн и Интернета вещей: перспективы и ограничения» находит подтверждение оптимизация бизнес-процессов за счет интеграции IoT и блокчейна³, неизменяемость данных и повышение прозрачности и доверия.

Авторы Беляев А. В. и Зарубина Ю. В. в своем исследовании «Применение технологии блокчейн для обеспечения доверия и прозрачности данных в распределённых системах» также подтверждают прозрачность данной технологии и приводят преимущества

³ Гулямов С. С., Юлдашев А. А. Интеграция технологии блокчейн и Интернета вещей: перспективы и ограничения // Информационные технологии. – 2021. – № 9. – С. 22–29.

использования, такие как отказ от посредников и отслеживаемость транзакций⁴.

Практика применения цифровых платёжных систем демонстрирует возможность реструктуризации цепочек поставок на основе технологии блокчейн, что сопровождается сокращением сроков проведения расчётов и повышением прозрачности финансовых потоков. В данном контексте блокчейн выступает как эффективная технологическая основа для осуществления онлайн-транзакций, обеспечивая высокий уровень безопасности данных и минимизируя риски, характерные для традиционных цифровых платёжных решений.

Вместе с тем следует отметить, что базовая архитектура блокчейна не предусматривает наличие встроенных механизмов автоматизированной обработки данных в распределённой среде. Решение данной задачи возможно за счёт интеграции смарт-контрактов, которые позволяют формализовать и автоматизировать выполнение условий транзакций без участия третьих лиц, тем самым расширяя функциональные возможности блокчейн-платформ.

Потенциал применения блокчейн-технологий не ограничивается сферой цифровых платежей. Отрасли экономики, в которых финансовые расчёты не являются ключевым элементом бизнес-процессов, также могут получить значительные преимущества за счёт использования свойств блокчейн-моделей, включая разнообразие типов распределённых реестров (публичные, частные, разрешённые), гибкость механизмов контроля доступа, обеспечение аутентичности данных, управление цифровой идентичностью, регулируемая прозрачность и высокий уровень информационной безопасности.

⁴ Беляев А. В., Зарубина Ю. В. Применение технологии блокчейн для обеспечения доверия и прозрачности данных в распределённых системах // Вестник современных исследований. – 2022. – № 4. – С. 45–50

Изначальная концепция блокчейна была ориентирована на формирование надёжной инфраструктуры онлайн-транзакций, основанной на принципах децентрализации и криптографической защиты данных. В совокупности эти характеристики создают устойчивую технологическую базу для поддержки распределённых систем, обеспечивая доверие между участниками взаимодействия и прозрачность операций.

Смарт-контракты, по своей сути, аналогичны традиционным договорным соглашениям, поскольку определяют совокупность условий и обязательств сторон. Отличительной особенностью смарт-контрактов является их реализация в виде программного кода, в рамках которого правила и условия соглашения формализуются и автоматически исполняются в соответствии с заранее согласованной логикой, что исключает субъективное вмешательство и снижает транзакционные издержки. На рисунке 1 приведено описание алгоритма разработки смарт-контракта. Данная блок-схема демонстрирует этапы разработки смарт-контракта логические развилки процесса. Алгоритм начинается с инициализации разработки, после чего выполняется логическая проверка необходимости токенизации активов. В случае положительного решения осуществляется разработка стандарта токена (ERC-20, ERC-721 и др.), при отрицательном — производится непосредственная реализация кода смарт-контракта с использованием специализированных языков программирования (Solidity, Vyper и др.).

Далее обе ветви алгоритма объединяются на этапе тестирования, включающего модульные, интеграционные тесты и фаззинг. По результатам тестирования выполняется проверка наличия ошибок: при их обнаружении осуществляется возврат к этапу написания кода для корректировки, при отсутствии — инициируется аудит безопасности смарт-контракта (при необходимости).

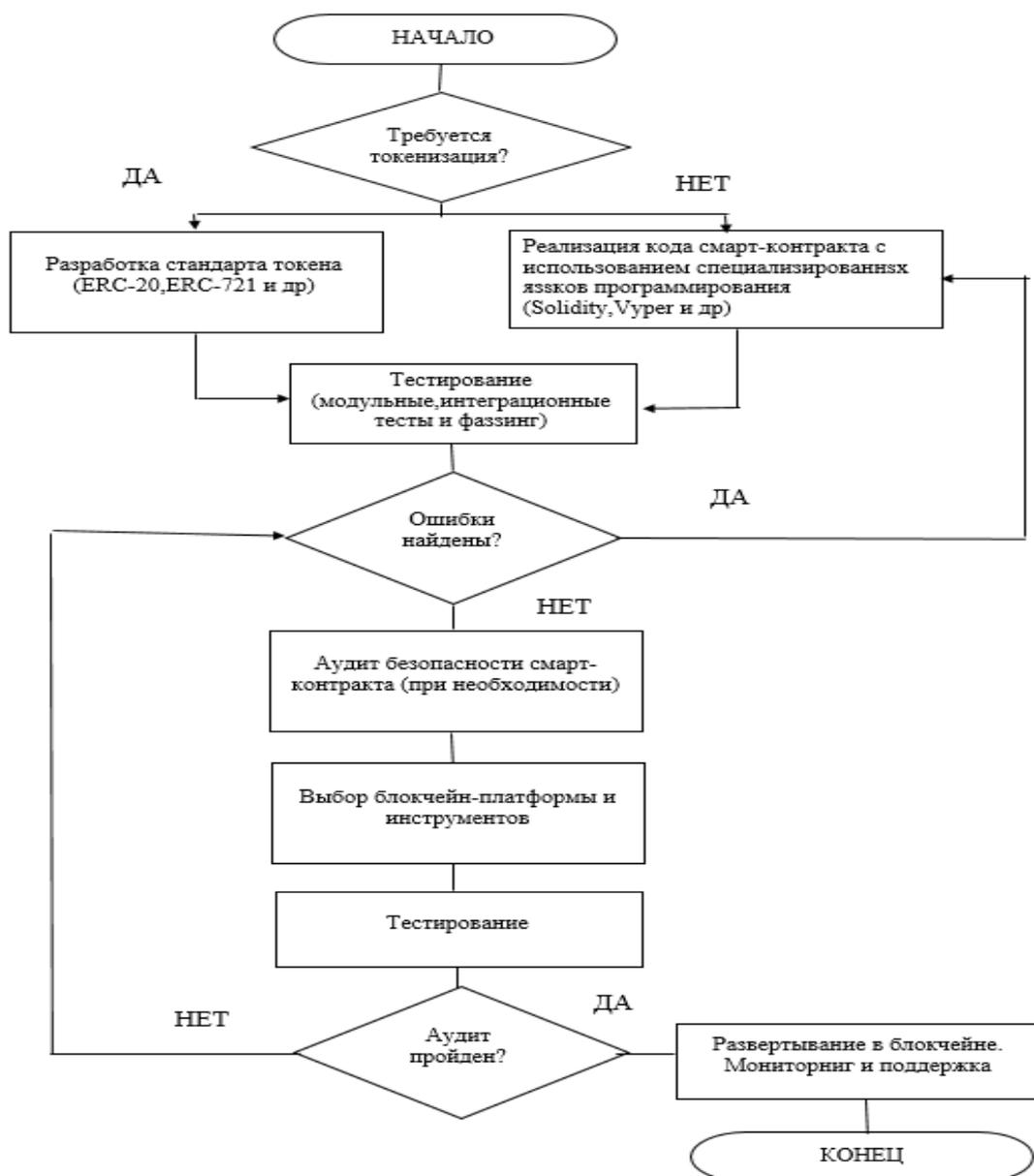


Рис.1.Алгоритм разработки смарт-контракта⁵

После проведения аудита выполняется контрольная проверка его успешного прохождения. В случае положительного результата смарт-контракт развертывается в блокчейн-сети, после чего осуществляется мониторинг его функционирования и техническая поддержка в процессе эксплуатации. Алгоритм завершается достижением финального состояния, обозначающего завершение цикла разработки.

⁵Разработано автором на основании изучения специальной литературы

Данная последовательность обеспечивает корректность автоматического исполнения договорных обязательств, прозрачность транзакций и снижение операционных рисков.

Таким образом, основная цель смарт-контракта заключается в том, чтобы поместить положения контракта в комбинацию аппаратного и программного обеспечения, чтобы их было труднее нарушить, а стоимость взлома контракта увеличилась бы так, что в конечном итоге повышает безопасность контрактов и снижает вероятность атаки.

Интеллектуальный контракт в сочетании с интеграцией блокчейна и устройств IoT оказался интеллектуальным, безопасным и надежным способом отслеживания и анализа процессов и транзакций. Без этих технологий нет хорошо зарекомендовавшего себя инструмента для систем мониторинга в текущем управлении, но он вносит значительный вклад в развитие процесса с контролем качества и надежной безопасностью. Умные контракты открыли дверь для развития со всеми необходимыми инструментами цифровой поддержки, направленными на автоматизацию процесса отслеживания и создание надежного твердого контракта между участниками. Одним из основных недостатков традиционного управления процессами и мониторинга является то, что данными можно манипулировать на любом этапе это приводит к потере доверия к строгому соблюдению бизнес-правил. Чтобы защитить данные в блокчейне, первое, что вам нужно сделать, это собрать их. Устройства IoT оказались отличной технологией для мониторинга и сбора данных с низким энергопотреблением и минимальными затратами.

Важно использовать интеллектуальные технологии на основе интернета вещей для удобного механизма потоковой передачи необходимых данных по всей системе. Устройства IoT используются для мониторинга качества и состояния продуктов, хранящихся на крупных складах. Кроме того, технология IoT отслеживает и предоставляет

информацию о ценах на продукты и услуги в разные периоды времени. Блокчейн используется для безопасного хранения этих отслеживаемых данных, в то время как смарт-контракт используется для автоматизации процесса, запуска событий и обеспечения выполнения условий контракта для всех сторон в течение определенного периода времени.

Склады, магазины, производители, дистрибьюторы, оптовые и розничные торговцы являются основными участниками системы. В самом начале управленческий персонал размещает контракт в сети блокчейна. На следующем шаге запускается механизм подписки и реализуется по цепочке хранения и распространения контракта. Это позволяет устройствам IoT подключаться к серверу. На более поздних этапах, данные собираются с устройств Интернета вещей и хранятся на сервере MQTT. Однако некоторые сложные данные хранятся в блокчейне. Периодические проверки, безопасность, мониторинг и обеспечение качества выполняются смарт-контрактами. Участники системы перемещаются, подключенные к облачному хранилищу телеметрии очереди сообщений (MQTT). Стандартное HTTP-соединение требует, чтобы вы устанавливали соединение каждый раз, когда сервер отправляет запрос, но MQTT этого не требует. Однако некоторые сложные данные хранятся в блокчейне. Периодические проверки, безопасность, мониторинг и обеспечение качества выполняются смарт-контрактом.

Возможность обеспечения прозрачности финансовой системы, а также ограничения человеческого фактора в этом процессе является одним из положительных аспектов процесса оцифровки. Прозрачность финансовой базы данных, собранной и проанализированной в ходе работы этой технологии, гарантирует, что они доступны для просмотра любому участнику цепочки.

Однако стоит отметить, что внедрение этой технологии в закрытую систему увеличивает зависимость технологии от электроэнергии.

Обеспечение безопасности, собранной в больших объемах информации является одной из широкомасштабных проблем, а в современном корпоративном управлении база данных является гарантом обеспечения устойчивости корпоративного управления, повышения его конкурентоспособности, внедрения в свою деятельность технологических ноу-хау.

В мировой практике системы DLP (Data Leak Prevention) приводятся как эффективный способ обеспечения безопасности накопленной информации в больших объемах. Технология DLP - это современная технология защиты конфиденциальной информации в информационной системе от несанкционированной утечки с помощью программных или программно-аппаратных средств. Контроль и управление жизненным циклом конфиденциальной информации, хранящейся на серверах, рабочих станциях и базах данных с помощью системы DLP, обеспечение анализа-контроля базы данных, исходящей из сетей и требующей защиты, копирование конфиденциальной информации на внешние носители информации, печать конфиденциальной информации, контроль таких задач, как хранение информации, мониторинг информации, хранящейся на внешних носителях, мониторинг конфиденциальной информации, хранящейся на внешних носителях, мониторинг информации, хранящейся можно будет реализовать такие вещи, как обеспечение эффективного проведения политики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение блокчейна и смарт-контрактов позволит финансовым учреждениям значительно повысить экономическую эффективность и получать существенный ежегодный эффект за счёт оптимизации процессов и снижения издержек. Данная технология минимизирует влияние человеческого фактора, обеспечивая неизменяемость данных, а также повышая уровень прозрачности и безопасности процессов.

Несмотря на высокие перспективы, внедрение блокчейна сопряжено с рядом проблем, таких как высокая зависимость от электроэнергии и необходимость защиты больших объемов информации. Для минимизации рисков утечки конфиденциальных данных предлагается использование систем DLP. Эти системы позволяют контролировать жизненный цикл информации на серверах, мониторить передачу данных через почту, мессенджеры и облачные хранилища, обеспечивая устойчивость корпоративного управления. Таким образом, блокчейн в сочетании с современными средствами защиты данных является фундаментом для построения надежной цифровой финансовой системы.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гулямов С. С., Юлдашев А. А. Интеграция технологии блокчейн и Интернета вещей: перспективы и ограничения // Информационные технологии. – 2021. – № 9. – С. 22–29.

2. Камалов Ш., Омонов С. Готовность банков Узбекистана к внедрению Open Banking: сравнительный анализ цифровых стратегий// Moliya, pul va kredit ilmiy elektron jurnali. Vol. 5 (2025-06-13)

3. Беляев А. В., Зарубина Ю. В. Применение технологии блокчейн для обеспечения доверия и прозрачности данных в распределённых системах // Вестник современных исследований. – 2022. – № 4. – С. 45–50

4. Qayumov S.A. Blokcheyn texnologiyasi raqamli iqtisodiyotga o'tish omili: foydalanish imkoniyatlari va mulohazalar // "Xalqaro moliya va hisob" ilmiy elektron jurnali. № 4, avgust, 2019-yil.

5. Ю. В. Зарубина, А. В. Беляев. Перспективы использования технологии «блокчейн» // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2024. – № 1. – С. 339–340.

6. Белалова Г.А., Дилмуродов Ж.У. Влияние блокчейна на финансовые услуги // Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика). 2024. №8.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-blokcheyna-na-finansovye-uslugi>
(дата обращения: 12.02.2026).

7. Тошпулатов Ж.А., Белалова Г.А. (2024). Применение цифровых технологий на этапе перехода к зеленой экономике в Узбекистане. Образование наука и инновационные идеи в мире, 51(2), 38–40. Retrieved from <https://newjournal.org/01/article/view/15987>

8. Hashimzai I. A., Ahmadzai M. Z. Navigating the Integration of Blockchain Technology in Banking: Opportunities and Challenges // International Journal Software Engineering and Computer Science. – 2024. – Vol. 4, No. 2. – P. 665–679. – DOI:10.35870/ijsecs.v4i2.2656.

9. Karadag B., Akhan A. Z., Akbulut. Blockchain in Finance: A Systematic Literature Review // Journal of Business Economics and Finance. – 2024. – Vol. 13, No. 2. – P. 113–129.

10. Eyadat A. A., Alamaren A. S., Almomani S. L. The Influence Of Blockchain Technology On Reducing Cybersecurity Risks In Financial Transactions Of Commercial Banks // Frontiers in Blockchain. – 2025. – Vol. 8:1657110. – DOI:10.3389/fbloc.2025.1657110.

11. Kukman T., Gricar S. Blockchain for Quality: Advancing Security, Efficiency, and Transparency in Financial Systems // FinTech2025. – 2025. – Vol. 4, No. 1, Art. 7. – DOI:10.3390/fintech4010007.

12. Zhou L. Blockchain in Finance: Enhancing Transparency and Security in Cross-Border Transactions // Journal of Applied Economic and Policy Studies. – 2025. – DOI:10.54254/2977-5701/2025.21075.

13. The Impact of Blockchain On The Banking Sector: A Systematic Review of Applications, Challenges, And Future Directions // Agile Business Global. – 2025. – Article 100133.

14. Belalova G.A. Baxodirov J. Integration Technologies And Their Problematic Aspects In Information Systems. (2025). Web of Technology: Multidimensional Research Journal, 3(6), 70-78.

<https://webofjournals.com/index.php/4/article/view/4733>