

## ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN КАК ПРЕИМУЩЕСТВА В ЛОГИСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК

Арпабеков М.И.<sup>1</sup>, Әпсәлім М.Қ.<sup>2</sup>

[arpabekov\\_m@mail.ru](mailto:arpabekov_m@mail.ru), [apsalim99@mail.ru](mailto:apsalim99@mail.ru)

<sup>1</sup> д.т.н., профессор кафедры «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта» Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>2</sup> магистрант Рижского технического университета (двойной диплом Латвия, Рига)

В современном мире blockchain-технология становится одним из ключевых элементов для обеспечения прозрачности, надежности и эффективности в различных сферах деятельности. Эта инновационная технология представляет собой распределенную базу данных, где информация хранится в блоках и цепляется в цепочку, обеспечивая неизменность данных и сокращая возможность их фальсификации.

Блокчейн - это децентрализованная система, в которой данные хранятся в блоках, объединенных в цепочку. Каждый блок содержит информацию и хеш-код предыдущего блока, что обеспечивает целостность и безопасность данных. Блокчейн-технология оказывает значительное воздействие на разнообразные отрасли, начиная от финансов и заканчивая логистикой и управлением цепочками поставок. В финансовой сфере блокчейн революционизирует системы платежей и транзакций, обеспечивая безопасность и ускорение процессов. В логистике и управлении цепочками поставок блокчейн обеспечивает прозрачность всего пути товара от производителя до потребителя, уменьшая риски и обеспечивая эффективное управление.

Эта статья рассмотрит ключевые аспекты технологии блокчейн и ее применение в логистике и управлении цепочками поставок, а также проанализирует текущее состояние и будущие перспективы развития этой инновационной технологии. На пути к пониманию важности блокчейна в современном мире, мы обратим внимание на разнообразные источники информации, поддерживающие наши рассуждения.

В статье рассматривается роль технологии блокчейн в управлении логистикой и цепочками поставок. Блокчейн, изначально созданный для обеспечения безопасности и прозрачности финансовых транзакций в криптовалютных системах, нашел широкое применение в сфере логистики. Обсуждаются принципы работы блокчейн, его текущее состояние в 2024 году и перспективы развития. Используются разнообразные источники, предоставляющие обширный обзор влияния блокчейн на современные бизнес-процессы.

Технология блокчейн представляет собой инновационный способ хранения данных, который обеспечивает безопасность, прозрачность и непрерывность информации. Ее принципы работы лежат в основе множества криптовалютных систем, однако блокчейн находит применение и в других сферах, включая логистику и управление цепочками поставок. У которых, безусловно, имеются систематичные принципы работы блокчейн:

1. Децентрализация: Основной принцип блокчейн – это отсутствие центральной власти. Данные хранятся на множестве устройств, что делает их менее уязвимыми к взлому и вмешательству.

2. Цепочка блоков: Информация в блокчейн хранится в блоках, каждый из которых содержит данные и хеш-код предыдущего блока. Это создает непрерывную цепочку, где изменение данных в одном блоке влечет за собой изменение во всех последующих блоках.

3. Криптография: Для обеспечения безопасности используются криптографические методы. Каждый блок содержит хеш-код, созданный на основе данных и хеша предыдущего блока, что делает невозможным изменение информации без изменения всей цепочки.

4. \*Консенсус:\* Достижение единства между участниками блокчейн-сети осуществляется через механизмы консенсуса. Например, в блокчейне биткойна это майнинг, где участники решают математические задачи для добавления новых блоков.

Одно из сильных сторон технологии блокчейн это обеспечение безопасности данных:

1. Неизменность: Блокчейн обеспечивает неизменность данных. Как только блок добавлен к цепочке, изменение данных в нем становится практически невозможным без изменения всех последующих блоков.

2. Распределенное хранение: Данные хранятся на множестве устройств, что делает блокчейн менее уязвимым к хакерским атакам. Не существует единой точки отказа.

3. Криптографическая защита: Криптография используется для шифрования данных, обеспечивая безопасность транзакций и хранения информации.

4. Прозрачность: Все участники блокчейн-сети могут просматривать данные, что обеспечивает прозрачность и доверие между участниками.

Технология блокчейн становится ключевым элементом для обеспечения безопасности и эффективности в различных отраслях, и ее принципы находят широкое применение в современных системах управления данными.

Применение блокчейна в логистике. Трейсинг и отслеживание товаров. Блокчейн-технология предоставляет прозрачность и беспрецедентную возможность отслеживания товаров на каждом этапе поставочной цепочки. Каждая транзакция и перемещение товара регистрируются в блоке, создавая неизменную цепочку событий. Это улучшает точность и достоверность информации о местонахождении товаров, а также позволяет быстро реагировать на любые задержки или проблемы в цепочке поставок.

Улучшение эффективности складских операций. Благодаря блокчейну, управление складскими операциями становится более автоматизированным и эффективным. Системы учета и отслеживания товаров на складах могут быть интегрированы с блокчейн-платформами, что уменьшает вероятность ошибок и улучшает точность данных. Это также помогает сократить время на обработку заказов и улучшить общую производительность склада.

Управление инвентаризацией через блокчейн. Блокчейн позволяет более эффективно управлять инвентаризацией за счет создания цифровых активов и использования смарт-контрактов. Автоматизированные процессы подсчета, мониторинга и учета товаров снижают вероятность ошибок и мошенничества. Это также обеспечивает более точные данные об уровне запасов, что помогает компаниям более эффективно планировать заказы и управлять своими ресурсами.

Блокчейн в управлении цепочкой поставок. Прозрачность и надежность информации. Блокчейн обеспечивает высокий уровень прозрачности и надежности в управлении цепочкой поставок. Каждое событие, связанное с перемещением товаров или выполнением операций, регистрируется в распределенном реестре. Это позволяет всем участникам цепочки иметь доступ к актуальным и достоверным данным о состоянии товаров, местонахождении грузов и других важных параметрах.

Уменьшение бюрократии и оптимизация процессов. Благодаря блокчейну можно существенно сократить бюрократические процессы в управлении цепочкой поставок. Все участники имеют доступ к общему источнику данных, что устраняет необходимость многочисленных отчетов и подтверждений. Это способствует ускорению принятия решений и оптимизации всей цепочки снабжения.

Смарт-контракты для автоматизации сделок. Использование смарт-контрактов в управлении цепочкой поставок позволяет автоматизировать множество операций. Смарт-контракты выполняют заранее определенные условия и действия при наступлении определенных событий, что снижает риски ошибок и обеспечивает надежность соглашений между участниками цепочки. Это также содействует более быстрому и эффективному выполнению контрактных обязательств.

Выгоды блокчейна для бизнеса. Сокращение затрат и времени. Использование блокчейна в бизнесе позволяет существенно сократить затраты и время, связанные с проведением транзакций и обработкой данных. Распределенный характер технологии устраняет необходимость посредников и упрощает процессы, что в свою очередь приводит к экономии ресурсов.

Повышение доверия в цепочке поставок. Блокчейн обеспечивает прозрачность и непреложную достоверность данных, что способствует повышению доверия между участниками цепочки поставок. Все транзакции и события регистрируются в неизменяемом реестре, что устраняет возможность манипуляций и сомнений в честности бизнес-процессов.

Создание конкурентных преимуществ. Благодаря внедрению блокчейна, компании получают возможность создания уникальных конкурентных преимуществ. Отслеживание товаров, оперативное управление запасами, автоматизированные смарт-контракты — все это делает бизнес более эффективным и привлекательным для клиентов и партнеров.

Современные логистические гиганты, такие как DHL и Alibaba активно внедряют технологию блокчейн для оптимизации своих бизнес-процессов.

DHL успешно применяет технологию блокчейн с целью улучшения прозрачности и отслеживания поставок. Распределенный реестр позволяет активно мониторить перемещение товаров от отправителя до получателя, что снижает риски потери или повреждения грузов. Тенденция использования блокчейна включает в себя разработку, внедрение, использование и управление децентрализованными реестрами с цифровой записью, которые распределяются по сетям. С включением неизменяемой и сериализованной записи технология блокчейна выступает как единый источник правды для своих пользователей.

Технология блокчейна привлекла внимание общественности благодаря заголовкам новостей, отражающим стремительный взлет и падение криптовалют. Во время пандемии COVID-19 лидеры логистики в нескольких отраслях искали возможные варианты использования этой технологии в своих цепочках поставок. Некоторые организации, включая DHL, опережают события и внедряют свои собственные цифровые реестры.

Взглянув на прошлое, можно отметить, что рынок блокчейн-технологий рос с 2015 по 2022 год с глобальным среднегодовым темпом роста 65%, достигнув стоимости 7,3 миллиарда долларов США. Прогнозируется, что с 2022 года рынок переживет бум с глобальным среднегодовым темпом роста 86%, достигнув стоимости 1,4 триллиона долларов США к 2030 году. Благодаря все большему числу предприятий, внедряющих блокчейн в своих операциях, ожидается усиление сетевого эффекта, повышающего ценность цепочки поставок и преимуществ этой тенденции блокчейна.

Технология блокчейна уже сегодня применяется в различных сегментах цепочки поставок, хотя не в одинаковой степени. Для максимизации выгоды и полезности блокчейна компании нуждаются в разнообразных методах обнаружения, включая использование множества датчиков практически в каждом сегменте. Это требует координации и сотрудничества между различными участниками обычно рассеянной логистической экосистемы. Поэтому небольшим реализациям блокчейна, представленным сегодня, вероятно, потребуется еще несколько лет, прежде чем они станут значимыми и полностью интегрируются в сквозную цепочку поставок.

Заключение Подведение итогов преимуществ блокчейна в логистике.

Технология блокчейн стала значимым катализатором изменений в логистике, предоставляя компаниям мощный инструмент для оптимизации процессов управления цепочками поставок. Внедрение распределенного реестра существенно улучшило прозрачность, безопасность и эффективность логистических операций. Основные выигрыши включают:

1. Улучшенная прозрачность.\*\* Блокчейн обеспечивает непреложную прозрачность в цепочке поставок, отслеживая каждый этап перемещения товаров. Это снижает риски потери, кражи и фальсификации.

2. Эффективное управление инвентаризацией: \*\*Технология смарт-контрактов и точное отслеживание запасов позволяют более эффективно управлять инвентаризацией, предотвращая избыточные запасы и улучшая общую эффективность складских операций.

3. Сокращение времени доставки: \*\*Благодаря быстрому и автоматизированному обмену данными между участниками цепочки поставок, блокчейн снижает временные задержки и ускоряет доставку товаров до конечного потребителя.

Значение технологии для будущего управления цепочками поставок

Будущее управление цепочками поставок будет невозможно представить без дальнейшего распространения блокчейна. Технология будет играть ключевую роль в формировании более устойчивых, прозрачных и гибких логистических систем. Прогнозируются следующие тренды:

1. Расширение использования смарт-контрактов: \*\*Автоматизация сделок и выполнение условий контрактов с использованием смарт-контрактов станет стандартом, снижая риски человеческих ошибок и повышая эффективность бизнес-процессов.

2. Интеграция с другими технологиями: \*\*Блокчейн будет тесно интегрироваться с другими инновационными технологиями, такими как искусственный интеллект, интернет вещей и аналитика данных, что усилит его воздействие на логистические системы.

3. Развитие блокчейн-сетей: \*\*Создание децентрализованных блокчейн-сетей, объединяющих большое количество участников цепочек поставок, улучшит обмен данными и координацию между компаниями.

#### **Список использованных источников**

1. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). "Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world." Penguin.

2. Mougayar, W. (2016). "The business blockchain: promise, practice, and application of the next internet technology." John Wiley & Sons.

3. Swan, M. (2015). "Blockchain: blueprint for a new economy." O'Reilly Media, Inc.

4. Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction." Princeton University Press.

5. Antonopoulos, A. M. (2014). "Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies." O'Reilly Media, Inc.

6. Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). "Blockchain technology: Beyond bitcoin." Applied Innovation, 2, 71-81.

7. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, W., & Wang, H. (2018). "Blockchain challenges and opportunities: a survey." International Journal of Web and Grid Services, 14(4), 352-375.

8. Lacity, M., & Bala, H. (2018). "Blockchain and the future of work." Communications of the ACM, 61(10), 67-75.

9. Hofman, P. S. (2017). "Trust in the integrity of global supply chains and blockchain." Stanford Global Supply Chain Management Forum.

10. Litan, R. E., & Caton, S. P. (2017). "Blockchain: A primer." Brookings Institution.

11. Sheehan, B., & Stojanovic, J. (2019). "Blockchain's Impact on Supply Chain Logistics: A Systematic Literature Review." In 2019 8th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO) (pp. 1-6). IEEE.

12. Ivanov, D., & van der Bij, H. (2017). "Blockchain for the Internet of Things: A Systematic Literature Review." In Proceedings of the 2017 International Conference on Embedded Systems, Cyber-physical Systems, and Applications (pp. 143-150).

13. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). "The truth about blockchain." Harvard Business Review, 95(1), 118-127.

14. Sarkis, J. (2020). "Blockchain and supply chain management: Present and future trends." International Journal of Production Research, 58(7), 2063-2082.

15. Christopher, M., & Holweg, M. (2011). "Supply Chain 2.0: managing supply chains in the era of turbulence." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), 63-82.

16. Sheffi, Y. (2005). "The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage." MIT Press.

ӘОЖ621.867

## **ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӨЛІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ**

**Арпабеков М.И.<sup>1</sup>, Базарбаева І.С.<sup>2</sup>**

[arpabekov\\_m@mail.ru](mailto:arpabekov_m@mail.ru), [eldar\\_250398@mail.ru](mailto:eldar_250398@mail.ru)

<sup>1</sup>Т.ғ.д., профессор «Көлікті пайдалану және жүк қозғалысы мен тасымалдауды ұйымдастыру» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, ҚР

<sup>2</sup> «Көлікті пайдалану және жүк қозғалысы мен тасымалды ұйымдастыру» кафедрасының магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Орталық Қазақстанның көліктік-логистикалық жүйесі автокөлікжолы, теміржол, әуе және су бағыттарын, сондай-ақ қойма және тарату орталықтарын қоса алғанда, өзара байланысты көліктік және логистикалық құрылымдар кешені болып табылады. Ол тауарларды тиімді жылжытуға, кәсіпорындарға логистикалық қолдау көрсетуге және жеткізілімдерді оңтайландыру және көлік шығындарын азайту арқылы аймақ экономикасының дамуына ықпал етуге бағытталған. Орталық Қазақстан стратегиялық географиялық жағдайға ие бола отырып, Орталық Азиядағы негізгі көліктік байланыстырушы рөліне үміткер. Ондаған жылдар бойы аймақ экономикалық өсу мен халықаралық ынтымақтастықты қолдауда маңызды рөл атқаратын өзінің көліктік-логистикалық жүйесін қалыптастыру және жетілдіру бойынша белсенді жұмыс істеп келеді.

Орталық Қазақстанның көлік инфрақұрылымын қалыптастырудағы алғашқы қадамдар индустрияландыру кезеңінде қабылданды. Темір жолдар мен жол желілерінің құрылысы әлеуметтік-экономикалық дамудың маңызды элементіне айналды. Алайда, Кеңес Одағының ыдырауымен аймақ ескірген инфрақұрылым және халықаралық сауда серіктестіктеріндегі өзгерістер сияқты қиындықтарға тап болды.

Орталық Қазақстандағы көліктің даму тарихы керуен жолдары шексіз дала кеңістігі арқылы салынған кезден бастап өңірлік және халықаралық көлік мәртебесін нығайтуға бағытталған заманауи инфрақұрылымдық жобаларға дейінгі таңғажайып саяхат болып табылады.

Ежелгі уақытта бұл аймақ Шығыс пен Батысты байланыстыратын сауда жолдарының желісінде маңызды рөл атқарды. Қазақстанның орталық аудандары арқылы өтетін керуендік сауда маршруттары тауарлар мен мәдениет алмасу үшін өте маңызды болды. Бұл аймақтағы қарқынды өзгерістер XX ғасырдың ортасында Кеңес Одағында индустрияландыру кезеңінде басталды.

1950-60 жылдары экономикалық реформалар, ауыр өнеркәсіптің құрылысы мен дамуын жандандыру нәтижесінде Орталық Қазақстанның қалалары мен өнеркәсіптік орталықтарын байланыстыратын алғашқы теміржол желілерінің құрылысы басталды. Жол инфрақұрылымы да жетілдіріліп, жүктер мен адамдардың тиімді қозғалысына ықпал етті.

1990 жылдардың басында Кеңес Одағының ыдырауымен Орталық Қазақстан сауда серіктестіктерінің өзгеруіне және жаңа шындыққа бейімделу қажеттілігіне байланысты сын-қатерлерге куә болды. Алайда, көлік инфрақұрылымын дамытуға ұмтылу жол және теміржол желісін кеңейту мен жаңғыртуды қоса алғанда, маңызды бағыт болып қала берді.