

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СЕТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ЦЕПОЧКАМИ

Муромцев И.Л.

*специалист, Московский физико-технический институт
(Москва, Россия)*

EFFICIENCY OF DECENTRALIZED NETWORKS IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Muromtsev I.

*specialist degree, Moscow Institute of Physics and Technology
(Moscow, Russia)*

Аннотация

В статье представлен анализ возможностей использования децентрализованных сетей (ДС) в управлении логистическими цепочками. Рассмотрены ключевые преимущества технологии, такие как прозрачность, надежность и снижение транзакционных издержек. Приведены примеры успешного внедрения ДС крупными компаниями, включая Maersk и Walmart, что позволяет оценить влияние технологии на эффективность логистических процессов. ДС обеспечивают возможность обмена данными между участниками в режиме реального времени, что улучшает координацию и управление запасами. Также обсуждаются ограничения и вызовы, связанные с использованием ДС, такие как низкая скорость обработки данных и сложности интеграции с существующими системами. Ожидается, что дальнейшее развитие децентрализованных технологий будет способствовать их более широкому внедрению в логистические процессы, повышая прозрачность и безопасность цепочек поставок.

Ключевые слова: децентрализованные сети, логистика, блокчейн, управление цепочками поставок, прозрачность.

Abstract

This article provides an analysis of the potential of decentralized networks (DN) for supply chain management. Key benefits of this technology, including transparency, reliability, and reduced transaction costs, are discussed. Examples of successful DN implementation by large companies such as Maersk and Walmart are presented, illustrating the impact of this technology on logistics efficiency. DN enables real-time data sharing between participants, improving coordination and inventory management. The article also addresses limitations and challenges, such as low data processing speeds and integration difficulties with existing systems. It is anticipated that further development of decentralized technologies will promote their broader adoption in logistics processes, enhancing supply chain transparency and security.

Keywords: decentralized networks, logistics, blockchain, supply chain management, transparency.

Введение

С развитием глобальных цепочек поставок и увеличением сложности логистических операций все более важным становится поиск эффективных решений для управления логистическими цепочками. В последние годы внимание к децентрализованным сетям, таким как блокчейн, заметно возросло благодаря их уникальным возможностям по обеспечению

прозрачности и устойчивости к вмешательствам. Децентрализованные сети (ДС) позволяют участникам логистических цепочек обмениваться данными, управлять транзакциями и обеспечивать отслеживаемость товаров без необходимости в централизованных управляющих структурах. Основной целью данной статьи является исследование возможностей применения ДС в управлении логистическими цепочками и оценка их эффективности по ключевым параметрам.

Одной из основных проблем традиционных систем управления логистикой является отсутствие прозрачности и сложности в отслеживании передвижения товаров на всех этапах поставок. Это затрудняет контроль за выполнением условий и приводит к увеличению транзакционных затрат. Внедрение ДС позволяет решить эти задачи за счет создания единой сети, где каждый участник имеет доступ к актуальной информации в режиме реального времени. В данной статье будет рассмотрена эффективность использования ДС на различных этапах логистического процесса, включая управление запасами, транспортировку и контроль качества. Особое внимание уделено таким параметрам, как прозрачность, надежность и снижение транзакционных издержек.

Для достижения объективности в исследовании анализируются преимущества и ограничения децентрализованных сетей в сравнении с традиционными системами управления. Исследование также касается вопросов интеграции ДС в существующие логистические процессы и обсуждает возможные вызовы, связанные с использованием этой технологии, включая вопросы безопасности и защиты данных. Данная работа имеет целью предоставить целостное представление о применении ДС в логистике, выявить факторы, влияющие на их эффективность, и предложить рекомендации для дальнейшего использования.

Основная часть

Одним из главных преимуществ ДС для управления логистическими цепочками является обеспечение прозрачности и отслеживаемости на всех этапах поставок. В отличие от централизованных систем, где данные хранятся на серверах одного поставщика услуг, в ДС информация записывается в распределенный реестр, доступный каждому участнику сети. Это позволяет всем сторонам видеть актуальную информацию о местонахождении и статусе товаров в режиме реального времени, что существенно улучшает координацию и снижает риск недобросовестного поведения.

Еще одной ключевой особенностью ДС является снижение транзакционных издержек. Поскольку децентрализованные сети не требуют наличия централизованного посредника, управление данными происходит напрямую между участниками, что позволяет снизить затраты на верификацию и администрирование информации. ДС устраняют необходимость в дублирующих проверках, так как все данные доступны для всех участников и могут быть подтверждены автоматически [1]. Этот подход упрощает контроль за состоянием товаров, минимизируя количество ошибок и ускоряя выполнение операций.

Для повышения автоматизации в логистических операциях в рамках ДС активно применяются смарт-контракты – программируемые алгоритмы, встроенные в блокчейн. Смарт-контракты позволяют задавать и выполнять условия транзакций автоматически, без необходимости привлечения третьих лиц. Например, контракт может автоматически проводить оплату после подтверждения доставки товара. В случае выполнения условий смарт-контракт исполняется, что исключает человеческий фактор и минимизирует риск задержек. Таким образом, смарт-контракты позволяют оптимизировать многие процессы, от оплаты до контроля качества, что делает их особенно полезными в сложных логистических сетях.

Безопасность данных также является значимым преимуществом ДС. В централизованных системах информация подвержена риску взлома, в то время как в ДС данные защищены благодаря распределенной природе сети [2]. Каждое изменение должно быть подтверждено несколькими участниками, что затрудняет несанкционированные вмешательства и обеспечивает высокий уровень безопасности. Этот механизм делает ДС устойчивыми к атакам, что особенно важно для логистических цепочек, где любое нарушение целостности данных может повлечь за собой значительные финансовые потери.

Отслеживаемость и интеграция данных в ДС способствуют улучшению управления запасами. Возможность наблюдать за статусом товаров на всех этапах, начиная от отправки и заканчивая доставкой к конечному потребителю, позволяет более точно планировать пополнение запасов и минимизировать излишки. Это, в свою очередь, снижает издержки и повышает эффективность всей цепочки поставок. Кроме того, использование ДС позволяет значительно упростить процесс возврата товаров, поскольку система позволяет четко проследить их путь от потребителя к поставщику, что упрощает обработку и учет возвратов.

Хотя ДС предоставляют множество преимуществ, их использование сопровождается некоторыми ограничениями [3]. Одним из таких является относительно низкая скорость обработки данных по сравнению с централизованными системами, что ограничивает применение ДС в ситуациях, требующих высокой оперативности. Однако в условиях логистических цепочек, где важна надежность данных и возможность отслеживания, такие платформы находят широкое применение.

Примеры успешного внедрения децентрализованных сетей в логистические цепочки

В последние годы несколько крупных компаний и организаций успешно внедрили ДС для управления логистическими процессами, что помогло улучшить прозрачность, эффективность и надежность их цепочек поставок [4, 5].

1. Maersk и IBM (TradeLens)

Одним из наиболее известных примеров является проект TradeLens, созданный совместно компаниями Maersk и IBM. TradeLens использует блокчейн-платформу для управления грузовыми перевозками. Данная сеть позволяет участникам отслеживать информацию о статусе контейнеров в реальном времени, что значительно ускоряет процессы обработки документов и уменьшает вероятность ошибок и потерь данных. Благодаря этому, сроки доставки сократились, а затраты на административные процедуры снизились. TradeLens активно используют сотни компаний и портов, что делает эту платформу одним из примеров успешного применения ДС в глобальной логистике [6].

2. Walmart и IBM (Food Trust)

Компания Walmart внедрила блокчейн-платформу IBM Food Trust для отслеживания продуктов питания по всей цепочке поставок. Система позволяет точно определить источник и путь любого продукта от фермы до полки в магазине, что улучшает контроль качества и помогает быстрее выявлять проблемы, связанные с безопасностью продуктов. Благодаря Food Trust Walmart удалось сократить время, необходимое для отслеживания продуктов, с нескольких дней до нескольких секунд. Эта платформа активно используется в продуктовом секторе и другими крупными компаниями, такими как Nestlé и Carrefour, что демонстрирует потенциал ДС для повышения безопасности и прозрачности в пищевой промышленности [7].

3. DHL и Accenture

Логистический гигант DHL совместно с консалтинговой компанией Accenture внедрил блокчейн для отслеживания лекарственных препаратов. Проблемы, связанные с подделкой лекарств, стали серьезной угрозой в фармацевтической промышленности, и децентрализованная сеть позволяет отслеживать подлинность каждого препарата на всех этапах доставки. Система сохраняет записи о каждой партии лекарств и предоставляет информацию о местонахождении, что позволяет значительно снизить риск попадания поддельной продукции в розничную сеть. Этот пример подчеркивает роль ДС в повышении безопасности и прозрачности в медицинской и фармацевтической логистике [8].

4. Amazon и VeChain

Amazon использует блокчейн-платформу VeChain для улучшения контроля качества своих логистических цепочек. С помощью VeChain можно отслеживать происхождение и путь товаров, включая данные о хранении, температуре и условиях транспортировки. Это особенно актуально для товаров, требующих особых условий, таких как продукты питания или фармацевтическая продукция. ДС помогает Amazon повышать уровень доверия к поставщикам и минимизировать случаи потери или повреждения товаров [9].

5. Unilever и Provenance

Компания Unilever, стремясь к устойчивому развитию, использует платформу Provenance для отслеживания цепочек поставок сырья. Платформа позволяет фиксировать каждый этап производства и доставки, помогая Unilever обеспечить прозрачность и устойчивость своих процессов. Это помогает компании улучшить контроль за источниками сырья, включая продукты, выращенные с соблюдением экологических и социальных стандартов, что важно для ответственного подхода к производству и удовлетворения ожиданий потребителей [10].

Эти примеры показывают, что децентрализованные сети могут использоваться в различных отраслях, включая логистику, розничную торговлю, фармацевтику и пищевую промышленность. Внедрение ДС позволяет компаниям минимизировать транзакционные издержки, повысить прозрачность и отслеживаемость, улучшить контроль за качеством и укрепить доверие между участниками цепочек поставок.

Заключение

Внедрение ДС в логистические цепочки демонстрирует значительный потенциал для повышения прозрачности, надежности и эффективности управления поставками. Примеры успешного применения ДС крупными компаниями, такими как Maersk, Walmart, DHL и Amazon, показывают, что эта технология способна существенно улучшить контроль качества и отслеживаемость товаров, сократить транзакционные издержки и минимизировать риски, связанные с подделкой и утратой продукции. Это делает ДС актуальным решением для различных секторов, включая фармацевтику, продуктовую индустрию и розничную торговлю.

Несмотря на многочисленные преимущества, реализация децентрализованных сетей в логистике сопровождается рядом вызовов. Ограничения, такие как низкая скорость обработки транзакций и сложности интеграции с существующими системами, требуют дополнительных усилий и инвестиций. Тем не менее, перспективы развития и улучшения технологий, таких как смарт-контракты и совместимые стандарты, позволяют адаптировать ДС к потребностям крупных и малых предприятий, особенно в условиях глобализации поставок и повышенного внимания к устойчивому развитию.

В будущем можно ожидать, что децентрализованные сети будут все шире использоваться в логистике, предлагая новые инструменты для автоматизации и повышения безопасности логистических процессов. Эти технологии обеспечат более высокий уровень прозрачности и доверия между участниками цепочек поставок, способствуя устойчивому развитию и укреплению деловых отношений.

Список литературы

1. Ушаков М.А. Анализ инновационных методов и технологий в логистических цепочках предприятий // Организатор производства. 2023. Т. 31. №2. С. 109-124.
2. Бром А.Е., Терентьева З.С. Использование технологии блокчейн в управлении жизненным циклом продукции // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2018. Т. 2. №1. С. 118-124.
3. Красильников А.Б., Кочмашев О.Е. Проектирование системы логистического мониторинга на основе цепочки блоков (BLMS) // Системный анализ и аналитика. 2019. №2. С. 46-57.
4. Парфентьев Н.С. Возможности применения блокчейн-системы в портовой логистике // Развитие современной экономики России. 2022. С. 222-227.
5. Сергеев В.И., Кокурин Д.И. Применение инновационной технологии «Блокчейн» в логистике и управлении цепями поставок // Креативная экономика. 2018. Т. 12. №2. С. 125-140.
6. Башарова Э.И., Веселова М.П., Татаева И.Ю. Цифровизация логистических процессов на основе опыта компаний "Maersk" и "IBM" // Modern Science. 2019. №11-2. С. 40-44.
7. Tan B., Yan J., Chen S., Liu X. The impact of blockchain on food supply chain: The case of walmart // Smart Blockchain: First International Conference, SmartBlock 2018, Tokyo, Japan, December 10–12, 2018, Proceedings 1. Springer International Publishing. 2018. P. 167-177.
8. Якубанец С. Блокчейн в логистике: движение вперед // Логистика. 2018. №6. С. 12-15.

9. She Z. Vechain: A renovation of supply chain management—A look into its organization, current activity, and prospect // Proceedings of the 2022 International Conference on Educational Informatization, E-commerce and Information System, Macao, China. 2022. P. 29-30.
10. Мухамедова З.Г., Осадчук В.Д., Тулаев А.У. Перспективы использования технологии блокчейн в организации перевозочного процесса и цепочке поставок // Известия Транссиба. 2022. №2(50). С. 142-156.