

Кузнецова Екатерина Всеволодовна,
студентка 4 курса МГТУ им. Н.Э. Баумана

БЛОКЧЕЙН КАК ДРАЙВЕР ТРАНСФОРМАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Аннотация. В данной статье обосновывается необходимость перехода от традиционных централизованных моделей управления цепями поставок (УЦП) к децентрализованным, основанным на технологии блокчейн. Анализируются недостатки централизованных УЦП: высокие издержки, низкая прозрачность, уязвимость к кибер-атакам и утечкам данных, а также ограниченные возможности анализа рынка и управления рисками. Подробно рассматриваются преимущества блокчейна для решения этих проблем: повышенная безопасность за счет криптографической защиты и децентрализации, улучшенная прослеживаемость и контроль происхождения товаров, автоматизация транзакций с помощью смарт-контрактов, повышение эффективности за счет обработки данных в реальном времени и сокращения документооборота. Исследование подтверждает растущее внедрение технологии блокчейн в управление цепями поставок крупными компаниями. Анализ показывает значительный потенциал блокчейна для повышения эффективности, безопасности и прозрачности цепочек поставок.

Ключевые слова: управление цепями поставок (УЦП), блокчейн, кибератаки, утечка данных.

BLOCKCHAIN AS A DRIVER OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT TRANSFORMATION

S u m m a r y. This article argues for a shift from traditional centralized supply chain management (SCM) models to decentralized models based on blockchain technology. It analyzes the shortcomings of centralized SCM, including high costs, lack of transparency, vulnerability to cyberattacks and data breaches, and limited market analysis and risk management capabilities. The article then details how blockchain technology addresses these issues, offering enhanced security through cryptographic protection and decentralization, improved traceability and provenance tracking, automated transactions via smart contracts, and increased efficiency through real-time data processing and reduced paperwork. Research indicates a growing adoption of blockchain technology in SCM among major corporations, and analysis reveals its significant potential for improving the efficiency, security, and transparency of supply chains.

Keywords: Supply chain management (SCM), blockchain, cyberattacks, data breach.

ВВЕДЕНИЕ

Управление цепями поставок (УЦП) представляет собой скоординированный процесс перемещения товаров и услуг от этапа производства до конечного потребителя. Эта многоступенчатая сеть включает в себя взаимодействие независимых или полунезависимых экономических агентов — от производителей сырья и комплектующих до дистрибьюторов и конечных пользователей. Эффективное УЦП требует не только оптимальной организации физического перемещения товаров, но и интегрированного управления информационными потоками на всех этапах, начиная от разработки продукта и заканчивая его использованием.

Эволюция управления цепочками поставок (УЦП) от архаичных рыночных механизмов к сложным глобальным сетям обусловлена индустриализацией и ростом потребительского спроса. Оптимизация современных цепей поставок предполагает одновременное стремление к оперативному удовлетворению потребительского спроса, максимизации прибыли и минимизации рисков посредством точного прогнозирования, а также гибкого реагирования на рыночные изменения.

Однако, централизованная архитектура большинства современных УЦП демонстрирует ряд существенных недостатков:

1) Централизованные модели отличаются повышенными временными затратами и высокими издержками управления, а также недостаточным функционалом для проведения углубленного анализа рыночной конъюнктуры и динамики потребительского спроса.

2) Существующая архитектура цепочки поставок не обеспечивает необходимый уровень прозрачности и прослеживаемости.

3) Заинтересованные стороны и потребители сталкиваются с проблемами, связанными с координацией и управлением запасами, зависимостью от человеческих ресурсов, управлением заказами, сроками годности и т.д. В результате заинтересованные стороны не могут оценить спрос и, следовательно, не могут оптимизировать производство и хранение [1].

Основная часть

Традиционные модели управления цепями поставок основываются на централизованной архитектуре, где единый головной офис и складской комплекс координируют деятельность различных функциональных подразделений, таких как логистика, дистрибуция и закупки. Руководители этих подразделений осуществляют контроль за своими локальными операциями в рамках всей цепи поставок, опираясь на централизованную базу данных. Однако, такая структура подвержена риску манипулирования данными. Это порождает недоверие между участниками цепи поставок, что, в свою очередь, приводит к увеличению транзакционных издержек. Кроме того,

наличие посредников в цепи поставок снижает ценовую прозрачность, а несовместимость данных, обусловленная потенциальной фальсификацией, препятствует оперативному отслеживанию продукции.

Современные цепи поставок подвержены риску утечек данных из-за отсутствия надежного механизма шифрования персональной информации потребителей. Эта уязвимость создает значительную угрозу компрометации данных с потенциально далеко идущими последствиями.

Еще одним существенным недостатком является однонаправленная логистика, которая возлагает всю ответственность за дефектный товар на потребителя, исключая возможность его возврата или компенсации. Эффективная интеграция обратного потока товаров и транзакций является ключевым вызовом для традиционных моделей.

Атаки на цепочки поставок — еще одна важная проблема в современном УЦП. Вместо того чтобы напрямую атаковать одну организацию, атаки на цепочки поставок нацелены на поставщиков и продавцов. Это кибератака, нацеленная на надежного стороннего поставщика, который предоставляет критически важные услуги или программное обеспечение для ЦП [2].

Например, в 2021 году компания Mimecast, предоставляющая услуги по обеспечению безопасности электронной почты, подверглась атаке, в результате которой злоумышленники получили доступ к учетным данным клиентов Microsoft 365. Это позволило им получить доступ к данным клиентов после проверки подлинности и доверия к сертификату.

Помимо этого, уязвимость цепочки поставок была использована против монгольской фирмы ABLE, занимающейся разработкой ПО. В результате вредоносная программа проникла в их программное обеспечение и использовалась для похищения данных с компьютеров пользователей [3].

В последнее время наблюдается значительный рост требований к обеспечению справедливости, безопасности и эффективности цепей поставок. Для удовлетворения этих требований необходим защищенный от несанкционированного доступа метод отслеживания. Технология блокчейн,

характеризующаяся децентрализованной инфраструктурой и способностью создавать доверительную среду для бизнес-процессов, представляет собой перспективное решение [4].

Блокчейн — это распределенный и неизменяемый реестр, где зашифрованные данные записываются последовательно и в хронологическом порядке. Он характеризуется децентрализацией, полной прослеживаемостью, устойчивостью к несанкционированному доступу и надежной криптографической защитой. Кроме того, смарт-контракты, как форма цифрового соглашения, позволяют автоматизировать транзакции между сторонами, которые в противном случае не могли бы доверять друг другу. При наступлении определенных условий, смарт-контракт самостоятельно инициирует выполнение заранее запрограммированных действий, исключая необходимость посредничества третьих лиц.

Блокчейн также способствует автоматизации платежей, обеспечению контроля качества и повышению уровня доверия между участниками цепи поставок. Применение блокчейна в цепях поставок обеспечивает ряд преимуществ, включая:

- мониторинг и управление данными в реальном времени в виртуальной среде;
- сокращение бумажного документооборота;
- повышение скорости отклика;
- повышение прозрачности операций;
- преодоление географических барьеров.

Все это способствует снижению риска атак на цепи поставок [5,6].

Исследование Н. Кшетри показало, что блокчейн-технологии активно внедряются в управление цепями поставок крупными корпорациями. На платформе Block data шесть компаний из списка Forbes разработали соответствующие решения, а еще 15 из 50 ведущих компаний (включая IBM, Nestlé, Walmart и Amazon) использовали блокчейн для отслеживания товаров и контроля их происхождения.

Резюмируя приведенные выше факты, можно составить таблицу по методике SWOT, в которой будут отражены сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы внедрения блокчейна в УЦП (Таблица 1).

Таблица 1. SWOT-анализ касательно внедрения блокчейн-технологий в сфере поставок.

<p>Сильные стороны</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие необходимости в посредниках • Снижение затрат • Хранение данных в режиме реального времени • Доступность данных в распределенном реестре • Быстрый и оперативный доступ к данным • Неизменность и защищенность от подделок реестра транзакций • Повышенная отслеживаемость данных • Повышенная прозрачность данных • Повышенная безопасность хранения и получения данных • Автономная работа • Защищенный от подделок обмен информацией • Укрепление доверия
<p>Слабые стороны</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Находится на стадии разработки • Недостаток осведомленности • Недостаток квалифицированных кадров • Недостаток отраслевых стандартов • Проблемы совместимости • Сложность понимания • Неудобство для пользователя • Снижение конфиденциальности пользователя • Ограниченная масштабируемость
<p>Возможности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Возможность выхода на новые рынки • Снижение риска мошенничества • Снижение проблемы контрафактной продукции • Конкурентное преимущество
<p>Угрозы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Колебания в принятии • Отсутствие стандартизации • Недостаточное управление • Проблемы, связанные с совместимостью

Из таблицы 1 видно, что данная интеграция имеет почти равное число сильных и слабых сторон, а также потенциально одинаковое число возможностей и угроз [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, цифровая трансформация управления цепями поставок (УЦП), обусловленная внедрением современных технологий, становится определяющим фактором конкурентоспособности. Технология блокчейн, являясь одной из наиболее перспективных цифровых инноваций, демонстрирует высокий потенциал для адаптации к различным логистическим системам. Её применение способно не только оптимизировать и ускорить процессы, но и значительно повысить их безопасность, обеспечивая необходимый уровень прозрачности и отслеживаемости.

Повышение безопасности цепей поставок, основанное на доверии и исключении сомнительных практик, способствует формированию более надежной и устойчивой экономики. Несмотря на то, что на текущий момент внедрение блокчейна в УЦП ещё не является повсеместным явлением, успешные проекты стимулируют рост интереса к этой технологии со стороны множества компаний. Таким образом, можно ожидать, что в ближайшем будущем блокчейн станет неотъемлемой частью управления цепями поставок, трансформируя подходы к организации логистических процессов и укрепляя доверие между всеми участниками этого сложного механизма [7].

Литература

1. Мирончук В. А., Золкин А. Л., Попова Е. А. Исследование возможностей блокчейна в управлении цепями поставок // журнал прикладных исследований. – 2024. – С. 68.
2. Adeniran I. A. et al. Optimizing logistics and supply chain management through advanced analytics: Insights from industries // Engineering Science & Technology Journal. – 2024. – Т. 5. – №. 8.

3. Agarwal U. et al. Blockchain technology for secure supply chain management: A comprehensive review //Ieee Access. – 2022. – Т. 10. – С. 85493-85517.

4. Сергеев Виктор Иванович, Кокурин Дмитрий Иванович Применение инновационной технологии "блокчейн" в логистике и управлении цепями поставок // КЭ. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-innovatsionnoy-tehnologii-blokcheyn-v-logistike-i-upravlenii-tsepyami-postavok> (дата обращения: 25.01.2025).

5. Панюкова Вероника Васильевна Международный опыт применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок // Экономика. Налоги. Право. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnyy-opyt-primeneniya-tehnologii-blokcheyn-pri-upravlenii-tsepyami-postavok> (дата обращения: 26.01.2025).

6. Исмаилова Ф. Н., Шахшаева Л. М. Технология блокчейн в логистике и управлении цепями поставок //Иновационные научные исследования. – 2021. – №. 3-1. – С. 63-69.

7. Oriekhoe O. I. et al. Blockchain in supply chain management: a systematic review: evaluating the implementation, challenges, and future prospects of blockchain technology in supply chains //Engineering Science & Technology Journal. – 2024. – Т. 5. – №. 1. – С. 128-151.