

# Роль блокчейна в управлении цепями поставок

Домино А.С.<sup>1</sup>, Вакулич Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 224017, БЕЛАРУСЬ, Г. БРЕСТ, УЛ. МОСКОВСКАЯ, ДОМ 267, 375162321732

*В этой статье мы рассмотрим, как технология блокчейн может помочь улучшить прозрачность, прослеживаемость и эффективность по всей цепочке поставок. Мы рассмотрим различные варианты использования блокчейна в управлении цепочкой поставок и выделим лучшие практики для успешного внедрения. Наконец, мы заглянем в будущее и рассмотрим, как технология блокчейн может изменить управление цепочкой поставок в ближайшие годы.*

В последние годы управление цепочками поставок становится все более сложным. Глобализация и достижения в области технологий позволили компаниям работать через границы и сотрудничать с поставщиками и партнерами по всему миру. Хотя это привело к повышению эффективности и снижению затрат, это также создало новые проблемы.

Одной из самых больших проблем, с которой сегодня сталкиваются менеджеры цепочек поставок, является поддержание прозрачности во всей сети. Поскольку товары перемещаются из одного места в другое, может быть сложно точно отслеживать их. Такое отсутствие прозрачности может привести к задержкам, ошибкам и даже мошенничеству [1].

Для устранения данной проблемы можно применить технологию блокчейн. Создавая безопасную и прозрачную сеть, которая позволяет отслеживать товары в режиме реального времени на каждом этапе цепочки поставок, технология блокчейн может помочь решить многие из этих проблем. Она обеспечивает защищенный от несанкционированного доступа реестр, который обеспечивает целостность данных, позволяя всем сторонам в сети получать доступ к информации в режиме реального времени [1].

Технология блокчейн — это децентрализованный цифровой реестр, который безопасно и прозрачно регистрирует транзакции. Впервые он был представлен в 2008 году как основа Bitcoin, но с тех пор расширился до широкого спектра приложений [2]. Блокчейн состоит из блоков, которые связаны между собой в хронологическом порядке, образуя цепочку. Каждый блок содержит набор транзакций, которые были проверены участниками сети, известными как узлы. После добавления блока в цепочку его нельзя изменить или удалить [2].

Одной из ключевых особенностей технологии блокчейн является ее децентрализация. В отличие от традиционных баз данных, которые обычно контролируются одним субъектом, блокчейн позволяет нескольким сторонам участвовать в сети и проверять транзакции. Это означает, что нет центральной точки контроля и единой точки отказа [2].

Еще одной важной особенностью технологии блокчейн является ее безопасность. Использование криптографии гарантирует, что после записи данных в блокчейн их невозможно изменить без согласия участников сети. Это делает практически невозможным для хакеров или злоумышленников подделывать данные в блокчейне [2]. Внедрение технологии блокчейн в управление

цепочками поставок может обеспечить ряд преимуществ, в том числе [3, 4]:

1. Улучшенная прослеживаемость, прозрачность и доверие. Ключевым качеством блокчейна является прозрачная и неизменяемая запись всех транзакций в цепочке поставок. Это облегчает отслеживание продуктов от их происхождения до места назначения, улучшает подотчетность и снижает риск мошенничества. Это также обеспечивает большую прозрачность в цепочке поставок и позволяет компаниям отслеживать продукты и контролировать производительность в режиме реального времени. Это, в свою очередь, также может улучшить доверие между партнерами в цепочке поставок;

2. Повышение эффективности приводит к скорости. Автоматизируя множество процессов в цепочке поставок, технология блокчейн может повысить эффективность и сократить расходы. Это может включать автоматизацию платежей, отслеживание уровня запасов или оптимизацию логистических процессов. И это прокладывает путь для еще одного важного компонента: потребности в скорости;

3. Снижение затрат. Внедрение технологии блокчейн может помочь сократить расходы по всей цепочке поставок за счет устранения посредников и сокращения административных расходов. Это начинается на этапе разработки и планирования и распространяется на производство, доставку и возврат продукции. Блокчейн также имеет потенциал для безопасного хранения и обмена данными на протяжении всего жизненного цикла продукта. Это означает, что все заинтересованные стороны, от поставщиков до производителей и дистрибьюторов, могут получать доступ к одним и тем же данным в режиме реального времени. Это может помочь сократить расходы, связанные с ручным вводом данных и ошибками, а также улучшить сотрудничество между всеми вовлеченными сторонами;

4. Повышенная безопасность за счет неизменности. Технология блокчейн очень безопасна благодаря своей распределенной природе и использованию криптографии. Неизменяемость является одной из ключевых особенностей технологии блокчейн. Используя распределенные реестры и криптографические методы, данные, хранящиеся в блокчейне, могут быть постоянно защищены и оставаться неизменными с течением времени. Это делает практически невозможным для злоумышленников подделывать данные в блокчейне или изменять историю транзакций. Неизменяемость

также позволяет улучшить прослеживаемость в цепочке поставок, поскольку все данные неизменяемы и могут быть легко отслежены до их источника. Это также повышает доверие между различными сторонами в цепочке поставок и облегчает компаниям подотчетность;

5. Лучший клиентский опыт. Клиенты также выигрывают от использования блокчейна в SCM, поскольку компании могут доставлять продукты быстрее и точнее. Кроме того, прозрачная природа блокчейна позволяет клиентам отслеживать происхождение своих продуктов и отслеживать их по всей цепочке поставок. Это помогает повысить доверие клиентов к компаниям, поскольку они могут точно видеть, где находится их продукт, и знать, что продукт является подлинным и был получен ответственным образом. Устойчивость является ключевым фактором в этом десятилетии как для потребителей, так и для бизнеса. Доверие и возможность делать устойчивый выбор, который оказывает влияние на планету и жизни людей, работающих над продуктом, чрезвычайно полезны и приводят к высокому уровню клиентского опыта и удовлетворенности клиентов.

Существует множество потенциальных вариантов использования технологии блокчейн в управлении цепочками поставок. Вот некоторые из наиболее перспективных приложений. Прослеживаемость лежит в основе большинства вариантов использования и преимуществ, которые вытекают из этой возможности.

1. Прослеживаемость и прозрачность [5]. Одной из самых больших проблем для руководителей управления цепочками поставок является поддержание видимости по всей сети. Технология блокчейн может помочь решить эту проблему, предоставив безопасный и прозрачный способ отслеживания товаров по мере их перемещения по цепочке поставок. Это может помочь уменьшить уже упомянутые проблемы, одновременно повышая эффективность, безопасность и опыт покупок для предприятий, оптовиков, розничных торговцев и, в конечном счете, потребителей;

2. Экологическая и этическая устойчивость [5]. Поскольку аспекты устойчивости и ESG становятся все более важными в нашем мире, технология блокчейн будет использоваться для содействия экологической устойчивости путем отслеживания выбросов углерода и других воздействий на окружающую среду по всей цепочке поставок. Затем эта информация может быть использована для выявления областей для улучшения и снижения общего воздействия на окружающую среду. Кроме того, технология блокчейн может помочь компаниям гарантировать, что их продукты получены этическим путем. Отслеживая продукты с момента их происхождения, компании могут выявлять и отмечать любые потенциальные этические проблемы, такие как детский или рабский труд, справедливая заработная плата или безопасная рабочая среда в цепочке поставок;

3. Гарантия качества [5]. Технология блокчейн может использоваться для обеспечения соответствия продукции определенным стандартам качества по всей цепочке поставок. Записывая данные в блокчейн на каждом этапе производства, компании могут отслеживать и проверять соответствие определенным

требованиям;

4. Предотвращение подделок [5]. Пиратство бренда и продукта посредством поддельных продуктов является существенной проблемой во многих отраслях, особенно в сфере предметов роскоши и фармацевтики. Технология блокчейн может помочь предотвратить подделку, создавая защищенную от несанкционированного доступа запись о праве собственности на продукт и его подлинности;

5. Оптимизация обработки платежей [5]. Технология блокчейн также может использоваться для оптимизации обработки платежей в цепочках поставок. Используя смарт-контракты, платежи могут быть автоматизированы на основе определенных условий, таких как подтверждение доставки или проверка качества.

Хотя технология блокчейн предлагает множество потенциальных преимуществ для управления цепочками поставок, существует также ряд проблем и ограничений, которые необходимо учитывать [6, 7, 8]:

1. Интеграция с существующими системами. Одной из самых больших проблем для компаний, желающих внедрить блокчейн, является его интеграция в существующие системы. Это может быть сложным и трудоемким процессом, особенно если у компании есть несколько устаревших систем. Это означает, что большинству компаний нужно время и ресурсы, чтобы убедиться, что их системы правильно связаны с блокчейном;

2. Проблемы кибербезопасности и конфиденциальности данных. Предприятия должны знать о любых рисках безопасности, связанных с использованием технологии блокчейна. Хотя распределенный реестр изначально безопасен, злоумышленники все равно могут воспользоваться уязвимостями для компрометации данных и сетей. То же самое относится к конфиденциальности данных: все еще существует риск того, что конфиденциальная информация может быть раскрыта, если не будут приняты надлежащие меры предосторожности из-за прозрачности блокчейна;

3. Проблемы масштабируемости. Чем больше компаний используют технологию блокчейн, тем больше возникает вопрос масштабируемости. Текущая инфраструктура может не справиться с обработкой больших объемов транзакций без существенных задержек или других проблем с производительностью. Эта проблема идет рука об руку с интеграцией в устаревшие системы;

4. Правовая и нормативная неопределенность. Поскольку технология блокчейн все еще относительно нова, существует некоторая неопределенность относительно того, как она будет регулироваться в различных юрисдикциях. Это создает правовые и нормативные риски для компаний, которые хотят внедрить эту технологию. Организации должны быть осведомлены о любых изменениях в правилах, которые могут повлиять на их использование технологии блокчейн;

5. Соображения стоимости. Наконец, существуют соображения стоимости, связанные с внедрением технологии блокчейн в управление цепочками поставок. Хотя потенциальные выгоды значительны,

компания также должны учитывать расходы, связанные с разработкой и поддержанием сети блокчейн с течением времени. И поскольку технология блокчейн довольно молода, существует лишь ограниченное число разработчиков. .

В Республике Беларусь несколько компаний и инициатив применяют блокчейн-технологии в управлении цепями поставок. Одни из самых успешных примеров компаний, которые уже внедрили блокчейн являются:

1. Серебряный промысел. Эта компания, занимающаяся переработкой и продажей продуктов, использует блокчейн для обеспечения прозрачности и отслеживания продуктов от фермеров до потребителей. Это помогает гарантировать честность поставок и качество товаров;
2. Velcom (A1). Оператор связи активно исследует и внедряет блокчейн в различных областях, включая управление цепями поставок. Проекты направлены на оптимизацию логистики и упрощение процессов;
3. Белорусская универсальная товарная биржа (БТБ). БТБ внедрил блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности и надежности сделок между участниками биржи, что может существенно улучшить

процессы в цепях поставок;

4. Агрокомплекс «Сабвай». Эта компания исследовала и внедрила возможности блокчейна для отслеживания цепей поставок своих товаров, включая растения и продукты питания, чтобы обеспечить соблюдение стандартов качества и безопасности.

Также стоит отметить, что в университетах в рамках научно-исследовательских работ также активно исследуют возможности применения блокчейна в разных отраслях. Данные работы направлены на изучение способов и примеров внедрения блокчейна в логистику, а также в цепь поставок.

Использование блокчейна в Республике Беларусь только начинает развиваться, но уже есть ряд компаний и инициатив, которые активно исследуют и внедряют эти технологии для повышения эффективности и прозрачности процессов.

Компании могут успешно внедрять технологию блокчейна в свои цепочки поставок и извлекать из нее многочисленные потенциальные выгоды. Одним из наиболее важных аспектов является наличие правильных технологических партнеров или специалистов, которые помогут пройти процесс внедрения.

#### Список литературы:

1. Медведева, Г. Б. Реализация цифровых технологий в логистических процессах: опыт и перспективы в Беларуси / Г. Б. Медведева, Л. А. Захарченко, О. А. Обуховская // Логистические системы в глобальной экономике [Электронный ресурс] : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 31 марта–01 апр. 2022 г. : электрон. сб. / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. — Красноярск, 2022. — № 12. — С. 185–188;
2. Стариков, А. В. «Блокчейн в логистике: перспективы и вызовы.» Москва: ИК «MapT», 2021;
3. Петров, С. Е. «Оптимизация транспортных процессов с использованием новых технологий.» Журнал «Логистика и транспорт», том 15, № 2, 2023, стр. 45-58;
4. Дмитриев, А. Н. «Будущее логистики: блокчейн и искусственный интеллект.» В сборнике «Инновации в логистике», Москва: Научное издание, 2023, стр. 70-85;
5. Федорова, Е. В. «Анализ применения блокчейн-технологий в цепях поставок.» Журнал «Экономика, управление и инновации», 2023;
6. Рябов, М. Д. «Перспективы блокчейн-технологий в транспортной логистике.» Учебное пособие. Москва: ГУУ, 2022;
7. Морозов, Н. И. «Тренды цифровизации в логистике: ИИ и блокчейн.» Журнал «Системы управления и информационные технологии», 2023, том 8, № 1, стр. 56-63;
8. Домино А. С., Вакулич Н. А. Применение технологии блокчейн в логистике: преимущества и вызовы= The use of blockchain technology in logistics: advantages and challenges. — 2024.