

Дыбская В.В.

Сергеев В.И.

Сергеев И.В.

ПРОБЛЕМАТИКА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНЫМИ СЕТЯМИ ПОСТАВОК

Аннотация

Рассмотрено и проанализировано понятие «Мультиагентные сети поставок». Проведено сравнение традиционных цепей поставок и мультиагентных сетей. Показано, что в настоящее время мультиагентные сетевые структуры строятся на основе цифровой технологии блокчейн. С позиций контроля и мониторинга исследованы основные бизнес-процессы цепи поставок с технологической платформой MPSN на основе блокчейна.

Ключевые слова: цепь поставок, мультиагентная сеть, блокчейн, бизнес-процесс, контроль, мониторинг

В настоящее время бизнес имеет дело со сложными сетевыми структурами цепей поставок, которые характерны для большинства компаний. В теории управления цепями поставок (УЦП) они получили название «Multi-Party Supply Network – MPSN», что переводится как «мультиагентные», «многосторонние» или «мульти-эшелонированные» сети поставок [5,6].

Подобно социальным сетям, мультиагентные сети представляют собой сети B2B, которые соединяют всех контрагентов цепи поставок, включая поставщиков, производителей, дистрибьюторов, ритейлеров, логистических посредников и обеспечивают коммуникации типа «многие-ко-многим». Одна из основных проблем MPSN - это получение контроля и управление сложной мультиагентной сетью поставок. Учитывая количество контрагентов цепи поставок, реализация традиционных двухточечных соединений требует много времени и средств. Даже, когда они будут реализованы, практически невозможно, обеспечить бесперебойные потоки данных и глобальную видимость в реальном времени по всей сетевой структуре цепи поставок.

Сегодня обеспечение видимости/прозрачности, контроля и мониторинга в сетевых структурах MPSN достигается с помощью специальных информационно-технологических платформ, управляемых так называемыми

диспетчерскими (или командными) центрами (Control/Command Centre) с использованием технологии блокчейн [1,2] (рис. 1).

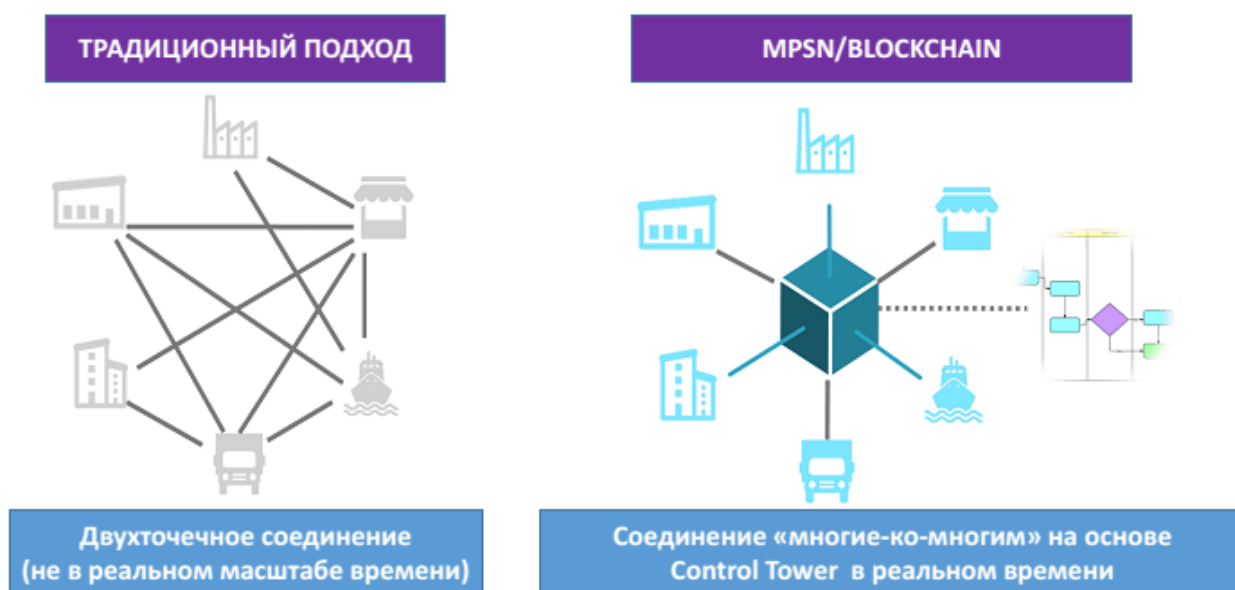


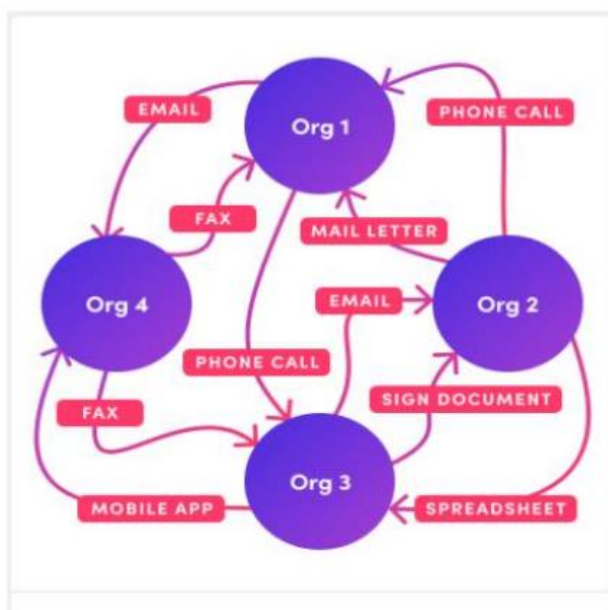
Рисунок 1 – Сравнение традиционной и мультиагентной сети поставок в разрезе коммуникаций между контрагентами

Для построения сети «многие-ко-многим» на помощь приходит блокчейн. Блокчейн обеспечивает неизменяемый общий реестр, который можно изменить только на основе группового консенсуса контрагентов цепи поставок. Доверие не является проблемой, поскольку смарт-контракты и алгоритмы консенсуса автоматизируют добавление, удаление или изменение данных в блокчейне [4]. Более того, коммуникации в такой сети полностью проверяемы. Все транзакции и данные, задействованные в MPSN, можно легко отслеживать, проверять, хранить и защищать.

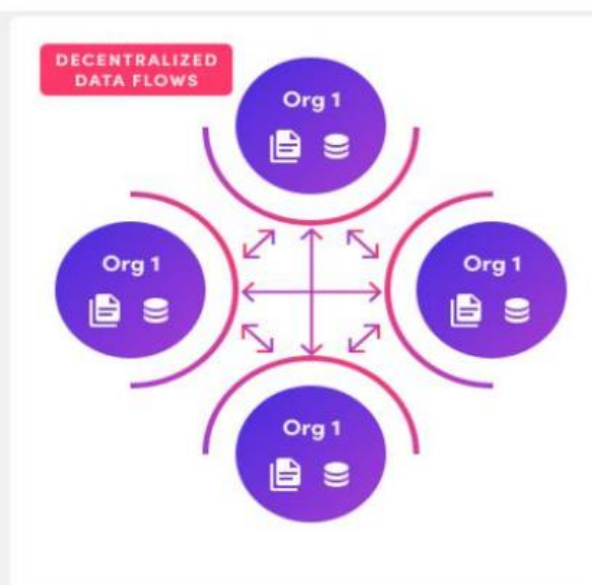
Мультиагентные сети поставок, основанные на технологии блокчейн, решают многие проблемы, которые в настоящее время мешают компаниям оцифровать процессы, в том числе:

- ✓ Создание единого источника правды (базы данных), которому может доверять каждый контрагент.
- ✓ Возможность стандартизировать данные в разных компаниях сети.
- ✓ Внедрение возможностей токенов, которые позволяют создавать цифровые двойники реальных активов, передавать стоимость, создавать токенизированные стимулы или дробить владение активами.
- ✓ Автоматизация бизнес-процессов в ответ на транзакции блокчейна.
- ✓ Обработка событий из нескольких источников в правильном порядке, который учитывается IT-платформой MPSN.
- ✓ Разрешение контрагентам обмениваться личными данными друг с другом там, где это необходимо, без возможности просмотра данных другими сторонами.

Другими словами, мультиагентные сети позволяют различным сторонам легко и эффективно собирать, хранить и безопасно передавать данные по всей цепи поставок. Для контрагентов, которым регулярно приходится обмениваться данными друг с другом или которым нужна эффективная стандартизированная инфраструктура данных для эффективной совместной работы, такие системы идеально подходят (рис. 2).



Бизнес-процессы в традиционной
сети поставок



Бизнес-процессы в мультиагентной
сети с блокчейном

Рисунок 2 – Бизнес-процессы цепи поставок с технологической платформой MPSN на основе блокчейна

Создание мультиагентной сети поставок с использованием технологии блокчейн может быть очень полезным для компаний, которым необходимы единая база достоверной информации, повышенная безопасность и эффективность, снижение количества человеческих ошибок. Один из перспективных способов для фокусных компаний цепей поставок построить такую систему на блокчейне - это Hyperledger FireFly, один из новейших и наиболее быстрорастущих проектов Hyperledger Foundation [3,4].

Для реализации преимуществ IT-платформы MPSN компаниям-контрагентам нужна точная и своевременная картина цепи поставок — единая версия истины/правды в реальном времени (Single version of the truth - SVoT) и способность действовать на ее основе.

Что такое Единая версия истины (SVoT):

1. *Единая общая база данных*, где все контрагенты могут видеть ход любой транзакции.
2. *Единая версия правды* может быть многофункциональной/общесетевой или для каждого приложения (КИС) контрагента цепи поставок.
3. *Подробные инклюзивные данные*. Единая версия правды также означает масштаб и степень детализации всей цепи поставок — во всех точках спроса и предложения. Это позволяет пользователям «видеть» и включать все важные данные, необходимые для точного планирования и выполнения. Прошли времена многоуровневых и бесконечных шагов от общего подхода к конкретному планированию. Нельзя выполнять заказы от начала до конца, если не будем знать все элементы, которые должны быть включены в каждую партию, независимо от того, насколько она велика или мала.

4. *Масштаб.* Даже для небольшой компании объем данных может быть огромным. MPSN необходим масштаб, включающий все подробные данные SVoT — прогнозируемые, текущие и исторические.
5. *Расширяемое общее управление основными данными.* Данные по всей цепи поставок зависят от отрасли, постоянно меняются и часто уникальны для конкретной промышленной компании или торгового партнера. Чтобы торговать и поддерживать клиентов и партнеров, данные должны быть понятными и доступными для использования всеми участвующими сторонами. Платформе MPSN необходима способность реагировать на динамизм постоянно развивающихся данных между несколькими сторонами.
6. *Современные данные о цепи поставок.* Под этим подразумеваются социальные, геопространственные данные, данные о местоположении, неструктурированные данные из Интернета и устройств (транспортные средства, товары в движении, оборудование), а также мобильную связь, а также данные от клиентов, сотрудников и поставщиков услуг. Все это должно быть включено в аналитику и реализацию УЦП.

Что такое режим реального времени в УЦП?

- ✓ Режим реального времени означает непрерывное обновление информации от сбора данных, планирования и выполнения по мере возникновения событий в цепи поставок.
- ✓ Способность немедленно действовать в новых обстоятельствах. Постоянное ожидание работы 24 часа в сутки, 7 дней в неделю не оставляет времени для тщательной координации или совещаний по планированию. MPSN должны иметь цифровые аналитические приложения и искусственный интеллект, чтобы своевременно предупреждать пользователей о критических проблемах, а затем давать рекомендации и/или объединять все необходимые ключевые данные, чтобы можно было принимать и выполнять оптимальные решения вовремя.

- ✓ Работа в режиме реального времени также означает, что система должна поддерживать динамичность постоянных данных, соответствие стандартам и нормативным изменениям.

Список использованной литературы

1. Дыбская В.В., Сергеев В.И. Концепция «Supply Chain Control Tower»: методология проектирования и практическая реализация // Логистика и управление цепями поставок, №2, 2019. – С.3-15.
2. Beyond Control Tower: How Cognitive Command Centers Are Revolutionizing Supply Chains. - <https://talkinglogistics.com/2023/04/10/beyond-control-tower-how-cognitive-command-centers-are-revolutionizing-supply-chains/> (дата обращения 06.05.23).
3. Hyperledger FireFly is Your Gateway to Web3/ [Hyperledger FireFly: SuperNodes for Web3 Apps \(kaleido.io\)](https://hyperledger.github.io/firefly/) (дата обращения 16.10.23).
4. IBM Blockchain Platform: Hyperledger Fabric Support Edition
[/https://www.ibm.com/products/blockchain-platform-hyperledger-fabric](https://www.ibm.com/products/blockchain-platform-hyperledger-fabric) (дата обращения 16.10.23).
5. Multi-party coordination in sustainable supply chain under consumer green awareness /
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721011104>
(дата обращения 16.10.23).
6. Research on Multi-Channel Supply Chain Decisions Considering Carbon Emission Cost and Consumer Loyalty <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/14/10864>(дата обращения 16.10.23).