



## АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ГЛОБАЛЬНОЙ ЛОГИСТИКЕ

**А. В. Сумманен<sup>1</sup>, А. А. Сивов<sup>2</sup>, Р. И. Байгутлина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский горный университет

*В статье осуществлен анализ проблемы точного и безопасного обмена информацией в процессе организации работы в глобальной логистике, которые возникают вследствие увеличения количества заинтересованных в данных процессах сторон, компаний. Обоснована необходимость внедрения исследуемой технологии в работу логистических компаний с целью организационных процессов в глобальной логистике. Произведен авторский анализ перспектив развития технологии блокчейн в глобальной логистике.*

*Ключевые слова:* блокчейн, технологии распределенного реестра, база данных, логистика, глобальная логистика, мультимодальные перевозки.

### **Для цитирования:**

*Сумманен А. В., Сивов А. А., Байгутлина Р. И. Анализ перспектив развития технологии блокчейн в глобальной логистике // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №3(33), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГУАП., 2022 – с.12-18. РИНЦ. DOI: 10.31799/2077-5687-2022-3-12-18.*

## ANALYSIS OF PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN GLOBAL LOGISTICS

**A. V. Summanen<sup>1</sup>, A. A. Sivov<sup>2</sup>, R. I. Baigutlina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

<sup>2</sup>St. Petersburg Mining University

*The article analyzes the problem of reliability and security of information in the process of organizing work in global logistics, which cause an increase in the number of identified process data of third-party companies. The prospect of using technologies in the work of logistics companies in order to organize processes in global logistics is substantiated. The author's analysis of the prospects for the development of detection technologies in global logistics has been made.*

*Keywords:* blockchain, distributed ledger technologies, database, logistics, global logistics, multimodal transportation.

### **For citation:**

*Summanen A. V., Sivov A. A., Baigutlina R.I. Analysis of the prospects for the development of blockchain technology in global logistics // System analysis and logistics.: №3(33), ISSN 2007–5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2022 –p. 12-18. DOI: 10.31799/2077-5687-2022-3-12-18.*

### **Введение**

С первых дней, когда паровые и газовые автомобили начали заменять лошадей и экипажи, новые технологические прорывы начали все больше привлекать внимание общественности, даже в те времена, когда они еще не были готовы к массовому потреблению. Технология блокчейн сейчас находится на аналогичном этапе своего развития. Ведь ранее, на протяжении веков бизнес, а в некоторых случаях целые отрасли промышленности, строились на простом принципе доверия между несколькими сторонами. Сейчас же, с развитием технологий и инноваций этот бизнес доверия начинает перестраиваться и претерпевать стадию разрушения с появлением технологии блокчейн.

Блокчейн можно определить как технологию распределенного реестра, которая может записывать транзакции между сторонами безопасным непрерываемым способом. «Разделяя» базы данных между несколькими сторонами, блокчейн, по сути, устраняет необходимость в посредниках, которые ранее должны были выступать в качестве доверенных третьих сторон для проверки, записи и координации транзакций. Облегчая переход от централизованной к децентрализованной и распределенной системе, блокчейн эффективно освобождает данные, которые ранее хранились в защищенных хранилищах.



Иными словами, блокчейн – это общий, распределенный реестр среди сети заинтересованных сторон, который не может быть обновлен ни одним администратором. Вместо этого он может быть обновлен только с согласия участников сети, при этом все изменения в распределенной книге будут доступны для проверки [1].

### **Применение технологии блокчейн в сфере организации транспортных процессов логистики**

Технология блокчейн появилась после ее первого внедрения в криптовалюту и теперь постепенно оказывает значительное влияние практически на все отрасли, включая индустрию логистики. В данной отрасли блокчейн обещает сделать бизнес-процессы более эффективными и способствовать появлению новых инновационных услуг и бизнес-моделей. Уже реализуется множество проектов по применению технологии блокчейн в глобальной логистике, которые способствуют повышению ценности прозрачности цепочки поставок и автоматизации операций.

Возможность точного и безопасного обмена информацией внутри сообщества, использующего данную технологию, является ключевым преимуществом блокчейна, ведь заинтересованные стороны получают наибольшую выгоду, когда их сообщество содержит много соответствующих пользователей. Мощный сетевой эффект срабатывает в цепочке поставок, когда принятие технологии заинтересованными сторонами достигает заинтересованной массы. К тому же по мере того, как в цепочке поставок участвует все больше и больше заинтересованных сторон, блокчейн становится все более ценным, превращаясь в отраслевую практику.

В разобранном виде блокчейн на самом деле представляет собой сложную систему учета. Это универсальная технология, которая может записывать финансовые транзакции, хранить медицинские записи или даже отслеживать поток товаров, информации и платежей по цепочке поставок. Хотя он и может обеспечить большую безопасность и, в некоторых случаях, анонимность, правда заключается в том, что сам по себе блокчейн фактически ничего не делает, если он не сочетается с надежным вариантом использования, где он может служить своего рода доверием как услуга для участников системы. В конечном счете это отображается скорее, как средство поддержки бизнес-модели, чем технология.

### **Блокчейн в сфере управления цепочками поставок логистики**

Среди широкой общественности первые последователи, такие как трейдеры криптовалютами, помогли привлечь к блокчейну широкую известность. Однако, несмотря на всю эту пропаганду, остается значительное число скептиков, которые рассматривают блокчейн как чрезмерно распространенный механизм, стоящий за нестабильным и нерегулируемым финансовым рынком.

Випул Гоял, адъюнкт-профессор Университета Карнеги-Меллон утверждает: «Многие компании заинтересованы в блокчейне для создания более эффективных рабочих процессов, но управление цепочками поставок – одно из самых популярных направлений на данный период времени». В действительности, анализируя рынок логистики, на сегодняшний день, именно управление цепочками поставок является самым приоритетным направлением, которое выделяют для решения задачи системой блокчейн. Это связано с тем, что глобальные цепочки поставок очень сложны, с различными заинтересованными сторонами, различными интересами и множеством сторонних посредников – проблемы, для решения которых блокчейн хорошо подходит [2].

В логистической отрасли блокчейн может быть использован двумя ключевыми способами, а именно для повышения эффективности процессов и создания новых бизнес-моделей.



Повышение эффективности. Блокчейн потенциально может повысить эффективность глобальной торговли за счет значительного сокращения бюрократии и бумажной волокиты. Например, процесс с участием многих заинтересованных сторон с длительным бумажным сопровождением может быть заменен автоматизированным процессом, хранящим информацию в защищенном от несанкционированного доступа цифровом формате.

Другим примером является автоматизация услуг, которые в настоящее время требуют посредничества, таких как страховые, юридические, брокерские и расчетные услуги. Блокчейн может быть использован для отслеживания жизненного цикла продукта и передачи права собственности от источника к полке магазина, даже когда он переходит от рук в руки между производителем, поставщиком логистических услуг, оптовиком, розничным продавцом и потребителем. Это облегчило бы и автоматизировало бы каждую бизнес-операцию, обеспечив более прямые отношения между каждым участником.

Среди отличительных особенностей и характеристик технологии блокчейн выделяют – прозрачность данных, безопасность, управление активами и смарт-контакты.

- Прозрачность данных – технология включает механизмы для обеспечения точности хранимых записей, защиты от несанкционированного доступа и получения из проверяемого источника. Таким образом всего несколько сторон поддерживают (и изменяют) копии своих собственных наборов данных, теперь каждая заинтересованная сторона получает контролируемый доступ к общему набору данных, создавая единый источник истины. Это дает уверенность всем, кто работает с этими данными в том, что они используют самый последний, точный и надежный набор данных.
- Безопасность – традиционные бухгалтерские книги обычно обеспечивают общий уровень безопасности, который после взлома обеспечит доступ ко всем сохраненным данным. В системе, основанной на блокчейне, механизмы безопасности гарантируют, что отдельные транзакции и сообщения подписаны криптографически. Это обеспечивает необходимую безопасность и эффективное управление рисками для решения сегодняшних высоких рисков взлома, манипулирования данными и компрометации данных.
- Управление активами – технология блокчейн может использоваться для управления правами собственности на цифровые активы и облегчения передачи активов. Например, его можно использовать для отслеживания прав собственности (например, прав собственности на землю и сертификатов на алмазы) и прав, (например, авторских прав и прав на полезные ископаемые). Он также может быть использован для управления цифровым двойником физического объекта в реальном мире.
- Смарт-контакты – ручные процессы, которые обычно управляются юридическими контактами, могут быть автоматизированы с помощью типа самоисполняющихся компьютерных программ, называемых смарт-контактом.

### **Оценка целесообразности внедрения информационных технологий в логистику в разрезе реалий мира**

Сегодня в сфере логистики существует некая потребность во внедрении новых разработок и технологий, что обусловлено фрагментированным и конкурентным характером логистической отрасли. Например, только в США, по оценкам, насчитывается более 500 000 индивидуальных транспортных компаний. При таком огромном количестве заинтересованных сторон, вовлеченных в цепочку поставок, это часто приводит к низкой прозрачности, нестандартным процессам, разрозненности данных и необходимости внедрения технологий на различных уровнях.

Многие звенья логистической цепочки также связаны с ручными процессами, предписанными регулирующими органами. Например, компаниям часто приходится



полагаться на ручной ввод данных и бумажную документацию для соблюдения таможенных процедур. Все это затрудняет отслеживание происхождения товаров и статуса поставок по мере их перемещения по цепочке поставок, вызывая трения в мировой торговле. Блокчейн потенциально может помочь преодолеть эти трения и добиться значительных успехов в логистике эффективности процесса. Эта технология также может обеспечить прозрачность данных и доступ к ним среди соответствующих заинтересованных сторон цепочки поставок, создавая единый источник истины. Кроме того, доверие, которое требуется между заинтересованными сторонами для обмена информацией, повышается благодаря встроенным механизмам безопасности технологии блокчейн.

Также блокчейн может обеспечить экономию затрат за счет обеспечения более компактных, автоматизированных и безошибочных процессов. Помимо повышения наглядности и предсказуемости логистических операций, это может ускорить физический поток товаров. Отслеживание происхождения товаров может обеспечить ответственные и устойчивые цепочки поставок в масштабах страны и помочь в борьбе с контрафактной продукцией. Кроме того, решения, основанные на блокчейне, открывают потенциал для новых логистических услуг и более инновационных бизнес-моделей.

Информационный поток в международной торговле сложен, включает в себя множество сторон и требует большого объема документации. Схематично примерный информационный поток, возникающий при организации логистических процессов, представлен на рисунке 1 [3].



Рис. 1. Информационный поток организации процессов в логистике

### **Повышение прозрачности и прослеживаемости в цепочках поставок**

Многие проекты реализуются с использованием технологии блокчейн для повышения прозрачности в цепочки поставок и контроля за финансированием. Системы собирают данные о том, как производятся товары, откуда они берутся и как ими управляют; эта информация хранится в системе, основанной на блокчейне. Это означает, что данные становятся постоянными и легко передаются, предоставляя участникам цепочки поставок более широкие возможности отслеживания, чем когда-либо прежде. Компании могут использовать эту информацию, например, для подтверждения законности продуктов в поставках фармацевтических препаратов и подтверждения подлинности предметов роскоши. Эти инициативы также приносят пользу потребителям – люди могут узнать больше о продуктах, которые они покупают, например, был ли продукт получен с соблюдением этических норм, является ли он оригинальным товаром, и был ли сохранен в правильных условиях.

### **Автоматизация коммерческих процессов в логистике с помощью Смарт-контрактов.**

Текущие отраслевые оценки показывают, что 10% всех накладных на перевозку содержат неточные данные, что приводит к спорам, а также ко многим другим неэффективным процессам в логистической отрасли. Эта проблема настолько распространена, что, например,



только в нефтяной и энергетической промышленности компания «Accenture» ожидает, что по крайней мере 5% ежегодных расходов на перевозку могут быть сокращены за счет повышения точности выставления счетов и сокращения переоплат.

Блокчейн обладает значительным потенциалом для повышения эффективности всего процесса логистики и расчетов, включая торговое финансирование, и помогает разрешить споры в логистической отрасли. Поскольку оцифрованные документы и данные об отправке в режиме реального времени внедряются в системы, основанные на блокчейне, эта информация может быть использована для включения смарт-контактов. Эти контакты могут автоматизировать коммерческие процессы в тот момент, когда будут выполнены согласованные условия.

Одним из первых стартапов, использующих такие приложения для смарт-контактов в логистической отрасли, является компания «ShipChain».

«ShipChain» – это компания на ранней стадии развития, которая разработала комплексную систему на основе блокчейна для отслеживания продукта с момента его выхода с завода до окончательной доставки к порогу клиента. Система предназначена для интеграции всех методов управления перевозками, через открытую архитектуру API, которая может интегрироваться с существующим программным обеспечением для управления перевозками. Вся соответствующая информация о цепочке поставок записывается в неизменяемую базу данных, которая может интегрировать смарт-контакты после выполнения условий (например, как только водитель передаст подтверждение успешной доставки). Ключевым элементом автоматизации процесса расчетов является цифровая валюта «ShipChain», называемая «Судовые токены». Участники платформы «ShipChain» покупают эти токены для оплаты фрахта и расчетов по транзакции на специальной платформе.

В этом случае блокчейн в сочетании с Интернетом вещей (IoT) в логистической отрасли позволит в будущем заключать еще более разумные логистические контракты. Например, при доставке подключенный к системе поддон сможет автоматически передавать подтверждение и время доставки, а также состояние товара в базу данных системы, основанной на блокчейне. Затем возможна уже автоматическая проверка того, был ли товар доставлен в соответствии с согласованными условиями (например, температура, влажность, наклон), и произвести правильные платежи соответствующим сторонам, что значительно повышает эффективность и целостность. Блокчейн также может быть использован в контексте IoT для автоматизации межмашинных платежей (например, подключенные машины договариваются и назначают цену на основе выполненных логистических операций).

Другим примером смарт-контактов в логистической отрасли является оцифровка аккредитивов с целью ускорения подготовки и оформления стандартного бумажного аккредитива – процесс, который в настоящее время, как правило, занимает от нескольких дней до нескольких недель.

Еще одним интересным примером может выступить группа компаний «Bank of America Merrill Lynch» (BofAML), «HSBC» и «Управление по развитию инфокоммуникаций Сингапура» (IDA). Компании разработали прототип для переноса трудоемкого процесса аккредитива на блокчейн. Система, по сути, позволяет обмениваться информацией между экспортерами, импортёрами и их соответствующими банками на безопасной платформе, основанной на блокчейне. Это позволяет автоматически заключать торговые сделки с помощью серии цифровых смарт-контактов. В ходе испытания каждая из четырех сторон, участвующих в транзакции аккредитива, могла визуализировать данные в режиме реального времени на мобильный планшет и посмотреть следующие действия, которые необходимо выполнить.

В совместном заявлении партнеры консорциума заявляют, что доказательство эффективности концепции демонстрирует потенциал для упрощения ручной обработки импортной / экспортной документации, повышения безопасности за счет уменьшения количества ошибок, повышения удобства для всех сторон за счет мобильного взаимодействия



и повышения предсказуемости оборотного капитала компании. В настоящее время партнеры планируют провести дальнейшее тестирование коммерческого применения концепции с выбранными партнерами, такими как всевозможные логистические компании, грузоотправители.

Стартапы также работают в этой области, одним из примеров является компания «Libelli». Эта компания разрабатывает решение, которое, по сути, будет выступать в качестве агента условного депонирования между любым продавцом и любым покупателем для создания смарт-контракта, минуя необходимость привлечения банков покупателями и продавцами и устраняя бумажную волокиту, традиционно связанную с аккредитивами. Компания стремится обеспечить прозрачность для всех заинтересованных сторон в ходе процесса и утверждает, что автоматизация этого коммерческого процесса сокращает время выполнения аккредитива до нескольких минут, а затраты в десять раз ниже, чем в настоящее время взимаются банками.

Другие функции, которые могут быть автоматизированы этой технологией, включают управление перевозками из внешних источников, соблюдение нормативных требований, планирование маршрутов, планирование доставки, управление автопарком – экспедирование грузов и связь с деловыми партнерами [4].

### **Заключение**

Уже реализуется множество проектов по применению технологии блокчейн в глобальной логистике, в будущем мы можем ожидать, что технология блокчейн будет пересекаться с другими инновациями для усиления воздействия. Представьте себе, что физический поток товаров может быть более эффективно организован и синхронизирован с информационными и финансовыми потоками, когда блокчейн сочетается с «IoT», искусственным интеллектом, робототехникой и многим другим.

Переход от сегодняшней эры проверки концепции и пилотирования приложений к реальному масштабному внедрению продуктивных решений потребует дальнейшего развития технологий, организационных преобразований и, что особенно важно, сотрудничества между всеми заинтересованными сторонами. Успех зависит от совместной работы всех над преобразованием унаследованных процессов и совместным внедрением новых способов создания логистической ценности. В сильно фрагментированной логистической отрасли консорциумы, объединяющие заинтересованные стороны, будут играть ключевую роль в реализации потенциала блокчейна в отрасли.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Фролов А. Если ли жизнь после хайпа: мнение аналитиков о технологии блокчейн / А. Фролов // Технологии. – 2018.
2. Кейси М. Машина правды: блокчейн и будущее человечества / М. Кейси, П. Винья. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 320 с.
3. Башир И. Изучаем блокчейн: о распределенных реестрах, децентрализации и умных контактах / И. Башир. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 538 с.
4. Merrill Lynch Bank of America Corporation Global Insights and solutions that make it easier to do business // Journal of Businesses & Institutions.2022 – URL: <https://business.bofa.com/> (дата обращения: 15.05.2022).

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Сумманен Александр Викторович –**

Доцент кафедры системного анализа и логистики

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: 89215728754@mail.ru



**Сивов Александр Александрович –**

кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский Горный Университет  
199106, Россия, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2  
E-mail: 9247888@gmail.com

**Байгутлина Румия Ильясовна –**

Студент кафедры транспортно-технологических процессов и машин  
Санкт-Петербургский Горный Университет  
199106, Россия, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2  
E-mail: baygutlina24@mail.ru

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Summanen Alexander Viktorovich –**

Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Logistics  
Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation  
190000, St. Petersburg, st. Bolshaya Morskaya, 67, lit. A  
E-mail: 89215728754@mail.ru

**Sivov Alexander Aleksandrovich –**

PhD. tech. Sciences, associate Professor  
Saint-Petersburg Mining University  
199106, Russia, St Petersburg, 21st Line 2  
E-mail: 9247888@gmail.com

**Baygutlina Rumiya Ilyasovna –**

Student of the Department of Transport and Technological Processes and Machines  
Saint-Petersburg Mining University  
199106, Russia, St Petersburg, 21st Line 2  
E-mail: baygutlina24@mail.ru