

DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-205-217
УДК 656.078.12



Научная статья | Логистические транспортные системы

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

А.С. Каргополов, М.Н. Крипак, Л.А. Кияшко

В статье рассмотрены проблемы и перспективы развития логистической сферы в России. Описано понятие блокчейн, его основные функции и задачи. Приведены принципы работы системы и примеры компаний, уже использующих эту технологию. На данный момент в России логистическое сопровождение доставки грузов имеет низкие показатели качества и экономической эффективности. Логистика находится в поиске новых технологий, которые упростят, автоматизируют процесс накопления и использования данных, связанных с документооборотом, отслеживанием грузов и хранением информации. Логистические цепи могут включать в себя десятки звеньев, чем больше узлов в цепи, тем сложнее их контролировать и тем больше информации появляется. При этом взаимодействия между производителями, перевозчиками и потребителями становятся менее прозрачными. Технологии блокчейна могут решить эти проблемы, снижая стоимость транспортировки, обеспечивая невозможность взлома и подделки информации, оптимизируя время обработки и запросов.

Цель: рассмотреть основные проблемы и вызовы, возникающие в сфере логистики, которые могут решить технологии блокчейна.

Результаты: получение информации о том, как технология блокчейн может быть применена в логистике, а также выявление возможностей и перспектив ее использования.

Область применения результатов: *принятие решения о внедрении технологии блокчейн в логистические операции и использование ее преимуществ для оценки эффективности и конкурентоспособности.*

Ключевые слова: *логистика; блокчейн; блок; транзакции; перевозки; цепь*

Для цитирования. *Каргополов А.С., Крипак М.Н., Кияшко Л.А. Перспективы и возможности применения технологии блокчейн в сфере логистики // International Journal of Advanced Studies. 2023. Т. 13, № 4. С. 205-217. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-205-217*

Original article | Logistic Transport Systems

PROSPECTS AND POSSIBILITIES BLOCKCHAIN TECHNOLOGY APPLICATION IN LOGISTICS

A.S. Kargopolov, M.N. Kripak, L.A. Kiyashko

The article discusses the problems and prospects for development of the logistics sector in Russia. The concept of blockchain, its main functions and tasks are described. The principles of operation of the system and examples of companies already using this technology are given. Now, in Russia, logistics support for cargo delivery has low quality and economic efficiency indicators. Logistics is in search of new technologies that will simplify and automate the process of accumulating and using data related to document flow, cargo tracking and information storage. Logistics chains can include dozens of links; the more nodes in the chain, the more difficult it is to control them and the more information appears. At the same time, interactions between producers, carriers and consumers are becoming less transparent. Blockchain technologies can solve these problems by reducing the cost of transportation, making information impossible to hack and falsify, and optimizing processing and query times.

Purpose: to consider the main problems and challenges arising in the field of logistics that blockchain technologies can solve.

Results: obtaining information on how blockchain technology can be applied in logistics, as well as identifying opportunities and prospects for its use.

Practical implications: deciding on the implementation of blockchain technology in logistics operations and using its advantages to assess efficiency and competitiveness.

Keywords: logistics; blockchain; block; transactions; transportation; chain

For citation. Kargopolov A.S., Kripak M.N., Kiyashko L.A. Prospects and Possibilities Blockchain Technology Application in Logistics. *International Journal of Advanced Studies*, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 205-217. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-205-217

Введение

В настоящее время происходит активное осмысление и исследование потенциальной ценности технологии блокчейн для цепей поставок в сфере логистики. Эта революционная технология способна изменить подходы к информационным потокам, возникающим в цепях поставок. Рассмотрим основные проблемы, возникающие в сфере логистики, которые могут решить технологии блокчейна.

Результаты исследования

Блокчейн – одна из таких перспективных технологий, которая активно развивается и находит применение в различных сферах. Блокчейн является распределенной и децентрализованной базой данных, которая сформирована участниками и в которой невозможно фальсифицировать данные из-за хронологической записи и публичного подтверждения всеми участниками сети транзакции [4]. Структура блокчейна – это цепочка блоков, каждый из которых содержит определенную информацию, в основном,

это совершенные транзакции. Если рассматривать один блок на примере биткоина – самой известной и популярной на данный момент криптовалюты, то он содержит в себе информацию об отправителе, получателе и количестве монет, которые были отправлены [2, 8].

У каждого блока есть свой хэш – строка фиксированной длины, состоящая из букв и цифр, который идентифицирует данный блок, делая его уникальным среди всей цепочки. Изменение хотя бы одной единицы кода влечет за собой изменение всего блока, полностью меняя его. Также он имеет хэш предыдущего блока, данная технология позволяет эффективно создавать цепочку информации, чем больше блоков в блокчейне, тем безопаснее хранится информация в нем [1].

Суть блокчейна состоит в том, что он децентрализован. Блоки с информацией имеются у всех участников цепи и любой может присоединиться, получив копию блокчейна. Такая система исключает возможность взлома или подделки информации, содержащейся в блоке. Рисунок 1 показывает в качестве примера, как будет происходить транзакция валюты между пользователями. Когда создается новый блок, то он отправляется каждому участнику цепи. Каждый узел проверяет блок на то, что он не подделан, если все проверено, то пользователь добавляет этот блок к себе цепь. Все узлы создают согласованность, то есть они согласны с валидными и невалидными блоками. Подделанные блоки будут устранены другими участниками этой сети. Чтобы успешно подделать блок нужно подделать все блоки в цепочке, пройти необходимые механизмы для доказательства своего поддельного блока и иметь доступ к более 50 % узлам в сети, что практически невозможно [15].

На сегодняшний день доставка грузов состоит из большого количества звеньев логистической цепи, что не совсем благоприятно влияет на качество работы цепи поставок. Блокчейн позволит объединить информационные потоки всех посредников и увеличит

прозрачность логистических операций, сократится скорость доставки, а малейшие расхождения в документации будут предотвращены [13]. Суть использования данной технологии в транспортной логистике та же, что описана выше. Участники цепи поставок так же имеют одинаковую цепочку данных, любое изменение создаст новый блок, который другие участники могут подтвердить или удалить. Данная децентрализованная база данных позволит разрешить всяческие разногласия между производителями, поставщиками, перевозчиками и потребителями грузов.

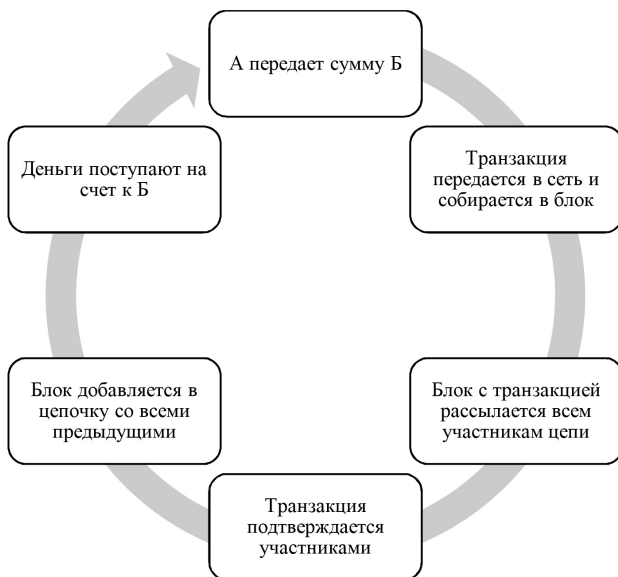


Рис. 1. Принцип работы блокчейна на примере транзакций валюты

Мировая экономика зависит от международных перевозок. Этот процесс достаточно сложен технически и финансово, даже развивающаяся на сегодняшний день технологическая сфера не позволяет в полной мере охватить возникающие проблемы в процессе доставки. Большое количество участников в логистике повышает окончательную цену на товары. Потребители не способ-

ны постоянно контролировать товар при перемещении, нередки случаи мошенничества, а документация и проблемы с таможней лишь усложняют ситуацию

Блокчейн позволит решить вышеперечисленные проблемы. Из-за объединения в себе функций нотариусов, юристов, экспедиторов, он снизит стоимость транспортировки, устраняя лишних посредников. Невозможность взлома цепи, а также прозрачность системы исключит возможность подделки какой-либо информации, неверной маркировки груза и расхождений в документации [10]. Время на обработку и запросы значительно оптимизируется, при этом улучшив качество логистических услуг, их доступность и повысив прибыль от грузоперевозок.

Рисунок 2 иллюстрирует, как блокчейн включается в логистическую цепь. Стрелками показано взаимодействие между структурами транспортных перевозок. Видно, что в каждый момент времени любое звено может просмотреть информацию о том или ином процессе и отследить его параметры. Все транзакции прозрачны, исключается возможность мошенничества, повышается эффективность [6].

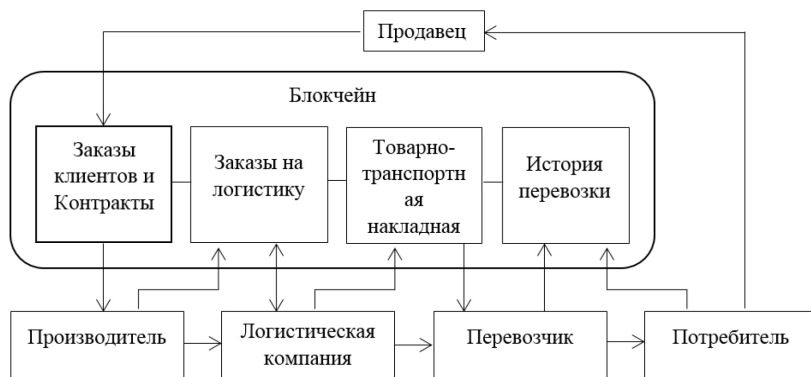


Рис. 2. Принцип работы блокчейна на примере транспортных перевозок

Технология, описанная в данной статье, упрощает отслеживание груза, заключение долгосрочных контрактов, обработку

транзакций, проведение аудиторами любых проверок. Потребители самостоятельно могут отследить в любой момент местоположение и весь проделанный товаром путь. Блокчейн необходимо ставить за основу логистической сети, тогда он способен обрабатывать любые изменения с грузоперевозкой. Ведь изменения вносятся в реальном времени, и хранятся в общедоступном месте.

Как и у любой другой технологии, у блокчейна в логистике есть свои недостатки. К ним можно отнести проблемы внедрения данной системы в сегодняшние компании. Так как предприятия могут использовать разные виды хранения информации, то будет трудно включить ее в естественный поток работы компании. Недостаточное техническое оборудование, потому что обработка цепей блоков нуждается в качественных компьютерных мощностях, недостаточные знания самих сотрудников, интересующихся этой темой. Сокращение рабочих мест на предприятиях. Необходима инициатива от самих компаний, готовые принять в постоянный оборот данную систему и сотрудничать с другими предприятиями, делаясь опытом.

Однако компании, которые применили данную технологию в транспортировках, уже есть, и не только в зарубежных странах. В рамках цифровизации закупочной деятельности предприятие «Газпромнефть» подключила грузы к информационному полю с помощью датчиков и радиочастотных меток. С помощью интерфейса сотрудники загружают сопроводительную документацию на пути следования груза. Таким образом, история всех логистических операций собирается в глобальном пространстве [4]. Благодаря использованию Smart-контрактов, которые по своей сути являются упрощенным алгоритмом создания блока в цепи, в единое пространство попадает вся информация, необходимая для контроля поставки [5]. Это параметры поставки комплектующих, сертификаты и отчеты инспекционного контроля на производстве, параметры готового изделия, плановые и фактические параметры

поставки материально-технических ресурсов, сопроводительные и транспортные документы. На данный момент государственная дума Российской Федерации рассматривает законопроект о блокчейн системах, который позволит легитимировать данный подход в логистике. И цели остаются такими же: безопасное хранение данных, автоматизация расчетов с подрядчиками, контроля качества, допуски на объекты и появление оценочного рейтинга, что упростит закупочный процесс [3].

Если рассматривать зарубежные компании, то они используют эту систему в поставках продуктов и лекарств [11, 14]. Это позволяет контролировать качество, полностью отследить перемещение продукта вплоть до кухни ресторана. Согласно Всемирной Торговой Организации, устранение всех проблем, связанных с задержками груза, потере контроля перемещения, трудно хранимой информацией, увеличит мировой ВВП на 5%, а общий объем перевозок на 15%.

Выводы

Таким образом, логистика на сегодня нуждается в новых технологиях для улучшений существующих процессов, их автоматизации, сокращении расходов на поставки. Система блокчейн позволит оптимизировать транспортную логистику, преобразуя ее сетевую цепь поставок. Она не является передовой технологией, которая увеличит транспортные мощности и количества контрактов, однако блокчейн значительно упростит и обезопасит перевозку грузов. Необходимо исследовать комплексную информационную систему, которая будет использовать современные технологии. Опыт использования этой технологии в поставках продуктов питания, лекарственных средств, сырья, показывает значительные улучшения в качестве перевозок, улучшают контроль над грузом, сохраняя его качество. Сфера логистики имеет курс на технологический прогресс, а блокчейн станет большим шагом к новым перспективам.

Список литературы

1. Агеев М. Ю. Анализ рисков и возможностей применения технологии блокчейн в сфере логистики/ М. Ю. Агеев, Е. В. Бабакова // Современная экономика: глобальные тренды и приоритеты устойчивого развития. СПб., 2022. № 1(21), часть 2. С. 169-172.
2. Бубель А. И. Возможности использования блокчейна и виртуальных токенов в таможенных операциях // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2016, № 3(76). С. 14-22.
3. Зимнухова Д. И. Внедрение технологии «блокчейн» в электроэнергетику России / Д. И. Зимнухова, Г. Д. Ракова // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Революция в управлении: новая цифровая экономика или новый мир машин: Материалы II Международного научного форума, Москва, 06–07 декабря 2018 года. Том Выпуск 3. Москва: Государственный университет управления, 2018. С. 298-303.
4. Карева О. Н. Возможности применения технологии блокчейн в сфере логистики / О. Н. Карева, А. О. Карева // Вестник российского университета кооперации. М., 2019. № 1(35). С. 49-51.
5. Кустова А. А. Преимущества применения технологии блокчейн в современных производствах / А. А. Кустова, К. А. Грандонян // Право и общество в условиях глобализации: перспективы развития: Сборник научных трудов, Саратов, 12 декабря 2018 года. Том Выпуск 7. Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», 2019. С. 38-40.
6. Тапскот Д., Тапскот Ал. Шашкова А. Ю. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня/ Пер с англ К. Шашковой, Е. Ряхиной. М.: Эксмо, 2018. 448 с.
7. Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Революция в управлении: новая цифровая экономика или новый мир машин: материалы II Международного научного форума.

- Вып. 3 / Государственный университет управления. М.: Издательский дом ГУУ, 2018. 486 с.
8. Antonopoulos, A.M. *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*, 2nd ed.; O'Reilly: Sebastopol, CA, USA, 2017.
 9. Chung, G.; González-Peralta, J.; Turner, K.; Gockel, B. *Blockchain in Logistics-Perspectives on the Upcoming Impact of Blockchain Technology and Use Cases for the Logistics Industry*. 2018, p. 28. Available online: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (accessed on 21 October 2023).
 10. Hinckeldeyn, J. *Blockchain-Technologie in der Supply Chain: Einführung und Anwendungsbeispiele*; Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden, Germany, 2019.
 11. Kumar, A.; Liu, R.; Shan, Z. Is Blockchain a Silver Bullet for Supply Chain Management? Technical Challenges and Research Opportunities. *Decis. Sci.* 2020, 51, 8–37.
 12. Modum. *Data Integrity for Supply Chain Operations Powered by Blockchain Technology*, Modum. August 2017. Available online: <https://modum.io/wp-content/uploads/2017/08/modum-whitepaper-v.-1.0.pdf> (accessed on 21 October 2023).
 13. Nakano, M. *Supply Chain Management: Strategy and Organization*; Springer: Singapore, 2020.
 14. Niu, X.; Li, Z. Research on Supply Chain Management Based on Blockchain Technology. *J. Phys. Conf. Ser.* 2019, 1176, 042039
 15. Wang, Y.; Singgih, M.; Wang, J.; Rit, M. Making sense of blockchain technology: How will it transform supply chains? *Int. J. Prod. Econ.* 2019, 211, 221–236.

References

1. Ageev M. Yu., Babakova E. V. *Sovremennaya ekonomika: global'nye trendy i priority ustoychivogo razvitiya* [Modern economy: global trends and priorities for sustainable development]. SPb., 2022, no. 1(21), part 2, pp. 169-172.

2. Bubel, A. I. *Tamozhennaya politika Rossii na Dal'nem Vostoke* [Customs policy of Russia in the Far East], 2016, no. 3(76), pp. 14-22.
3. Zimnukhova D. I., Rakova G. D., Zimnukhova D. I. *Vnedrenie tekhnologii «blokcheyn» v elektro-energetiku Rosiii - Shag v budushchee: iskus-stvennyy intellekt i tsifrovaya ekonomika* [Step into the future: artificial intelligence and the digital economy]. Moscow: State University of Management, 2018, pp. 298-303.
4. Kareva O. N., AKareva. O. *Vestnik rossiyskogo univer-siteta kooperatsii* [Bulletin of the Russian University of Cooperation]. M., 2019, no. 1(35), pp. 49-51.
5. Kustova A. A., Grandonyan K. A. *Pravo i obshchestvo v usloviyakh globalizatsii: perspektivy razvitiya* [Law and society in the context of globalization: development prospects: Collection of scientific papers]. Volume 7. Saratov: Russian Economic University named after. G.V. Plekhanov, 2019, pp. 38-40.
6. Tapskot D., Tapskot Al. Shashkova A. Yu. *Tekhnologiya blokcheyn: to, chto dvizhet finansovoy revolyutsiey segodnya* [Blockchain technology: what drives the financial revolution today]. Moscow: Eksmo, 2018, 448 p.
7. *Shag v budushchee: iskusstvennyy intellekt i tsifrovaya ekonomika. Revolyutsiya v upravlenii: novaya tsifrovaya ekonomika ili novyy mir mashin: materialy II Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma* [Revolution in management: a new digital economy or a new world of machines: materials of the II International Scientific Forum]. Vol. 3. Moscow: State University Publishing House, 2018, 486 p.
8. Antonopoulos, A.M. *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*, 2nd ed.; O'Reilly: Sebastopol, CA, USA, 2017.
9. Chung, G.; González-Peralta, J.; Turner, K.; Gockel, B. *Blockchain in Logistics-Perspectives on the Upcoming Impact of Blockchain Technology and Use Cases for the Logistics Industry*. 2018, p. 28. <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (accessed: 21 October 2023).
10. Hinckeldeyn, J. *Blockchain-Technologie in der Supply Chain: Einführung und Anwendungsbeispiele*; Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden, Germany, 2019.

11. Kumar, A.; Liu, R.; Shan, Z. Is Blockchain a Silver Bullet for Supply Chain Management? Technical Challenges and Research Opportunities. *Decis. Sci.* 2020, 51, 8–37.
12. Modum. Data Integrity for Supply Chain Operations Powered by Blockchain Technology, Modum. August 2017. <https://modum.io/wp-content/uploads/2017/08/modum-whitepaper-v.-1.0.pdf> (accessed: 21 October 2023).
13. Nakano, M. Supply Chain Management: Strategy and Organization; Springer: Singapore, 2020.
14. Niu, X.; Li, Z. Research on Supply Chain Management Based on Blockchain Technology. *J. Phys. Conf. Ser.*, 2019, 1176, 042039.
15. Wang, Y.; Singgih, M.; Wang, J.; Rit, M. Making sense of blockchain technology: How will it transform supply chains? *Int. J. Prod. Econ.*, 2019, 211, pp. 221–236.

ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Каргополов Арсений Сергеевич, магистрант кафедры Автомобильный транспорт Политехнического института
Севастопольский государственный университет
ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 299053, Российская Федерация
kargopolov.senya@mail.ru

Крипак Марина Николаевна, доцент кафедры Автомобильный транспорт Политехнического института, канд. техн. наук, доцент
Севастопольский государственный университет
ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 299053, Российская Федерация
marikol@yandex.ru

Княшко Лариса Александровна, старший преподаватель кафедры Автомобильный транспорт Политехнического института

*Севастопольский государственный университет
ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 299053, Россий-
ская Федерация
LAKiyashko@sevsu.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Arseniy S. Kargopolov, master's student, Department Automobile Transport, Polytechnic Institute
*Sevastopol State University
33, Universitetskaya Str., Sevastopol, 299053, Russian Fed-
eration
kargopolov.senya@mail.ru*

Marina N. Kripak, Associate Professor, Department Automobile Transport, Polytechnic Institute, Ph.D. tech. sciences
*Sevastopol State University
33, Universitetskaya Str., Sevastopol, 299053, Russian Fed-
eration
marikol@yandex.ru
SPIN-code: 5259-7400
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4379-319X>
Scopus Author ID: 57204668128*

Larisa A. Kiyashko, Senior Lecturer, Department Automobile Trans-
port, Polytechnic Institute
*Sevastopol State University
33, Universitetskaya Str., Sevastopol, 299053, Russian Fed-
eration
LAKiyashko@sevsu.ru
SPIN-code: 6605-5322*

Поступила 13.11.2023
После рецензирования 30.11.2023
Принята 05.12.2023

Received 13.11.2023
Revised 30.11.2023
Accepted 05.12.2023