

Блокчейн и направления его использования в логистике в условиях цифровой трансформации

Е. Н. Костюкова, к. э. н., доцент кафедры

E-mail: skladlog2017@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-3310-0812

Институт бизнеса БГУ, ул. Одоевского, д. 20
220092, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Цель статьи – показать возможности использования блокчейна в логистике. В современном мире цифровые технологии используются в различных сферах, в том числе в логистике. Важным достижением современности является блокчейн. Изначально его использование соотносилось со сферой криптовалют, в частности – биткоина. На основе проведенного анализа в статье отражена сущность блокчейна, особенности его функционирования, отмечены преимущества и недостатки. Выделены направления использования блокчейна в логистике.

Ключевые слова: блокчейн, блокчейн-технология, логистика, цепи поставок

Для цитирования: Костюкова, Е. Н. Блокчейн и направления его использования в логистике в условиях цифровой трансформации / Е. Н. Костюкова // Цифровая трансформация. – 2020. – № 3 (12). – С. 39–44. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-3-39-44>



© Цифровая трансформация, 2020

Blockchain and Directions of its Using in Logistics in the Conditions of Digital Transformation

H. N. Kostukova, Candidate of Science (Economics),
Associate Professor

E-mail: skladlog2017@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-3310-0812

School of Business of Belarusian State University,
20 Odoevsky Str., 220092 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The purpose of the article is to show the possibilities of using blockchain in logistics. In the modern world, digital technologies are used in various fields including logistics. An important achievement of modernity is blockchain. Initially, its using was related to the field of cryptocurrencies, in particular, bitcoin. Based on analysis the article reflected the essence of the blockchain, features of its functioning, marked advantages and disadvantages. The directions of using blockchain in logistics are highlighted.

Key words: blockchain, blockchain technology, logistics, supply chain

For citation: Kostukova H. N. Blockchain and Directions of its Using in Logistics in the Conditions of Digital Transformation. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2020, 3 (12), pp. 39–44 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-3-39-44>

© Digital Transformation, 2020

Развитие научно-технического прогресса и цифровизация способствовали формированию так называемой цифровой экономики. Существуют различные толкования данного термина. Так, согласно одному из них под цифровой понимают экономику, функционирующую в условиях гибридной реальности, которая представляет собой результат слияния реального и виртуального миров и отличается возможностью совершения всех наиболее необходимых действий в реаль-

ном мире посредством виртуального. Среди основных условий возможности реализации данного процесса выделяют высокую эффективность и низкую стоимость информационно-коммуникационных технологий, а также доступность цифровой инфраструктуры [1].

Цифровая экономика связана с так называемой индустрией 4.0, которая, в отличие от автоматизированного производства, характерного для предыдущего этапа развития промышленно-

сти (индустрии 3.0), в качестве центрального элемента деятельности производственных систем, посредством которого обеспечиваются коммуникации между людьми, машинами и продуктами, определяет интернет-технологии. Индустрия 4.0 объединяет, прежде всего, киберфизические системы (Cyber-physical systems, CPS), интернет вещей (Internet of things, IoT) и интернет сервисов (Internet of Services, IoS) [2].

Сегодня цифровые технологии находят свое широкое применение в различных сферах, в том числе логистической, посредством которой осуществляется планирование и управление материальными, сервисными и информационными потоками. Логистические цепи имеют дело с различными товарами, включая многочисленные этапы и охват различных регионов мира. В результате возникают трудности в отслеживании цепей поставок, проверке документации и товаров, поскольку передача информации далеко не всегда совпадает с фактическим перемещением груза, а также с оперативным реагированием на различные обстоятельства [3].

Важным достижением современности является блокчейн, который представляет собой децентрализованно хранимую на разных компьютерах непрерывную цепочку блоков, каждый из которых оснащен меткой времени и ссылкой на предыдущий блок [4], [5].

Блокчейн содержит записи обо всех операциях, совершаемых между участниками того или иного процесса. В отличие от общепринятых баз данных, изменение или удаление записей в блокчейне считается практически невозможным, но при этом сохраняется возможность добавления новых [5].

Для того, чтобы выяснить, почему так происходит, рассмотрим подробнее процесс функционирования блокчейн-технологии.

Изначально блокчейн использовался в сфере криптовалют и, прежде всего, биткоина. Поэтому, затрагивая аспекты деятельности данной технологии, нельзя не коснуться процесса майнинга. По мере того, как майнер добавляет новый блок в цепочку, ему необходимо предоставить так называемое криптографическое доказательство транзакции. Для его получения необходимо провести блок через несколько серий хеш-функции. Под последней понимают вычисления на основе части данных произвольного размера, переведенных в хаотичную буквенно-цифровую строку, имеющую фиксированную длину – хеш. Для повышения надежности, согласно требованиям

блокчейна, необходимо, чтобы полученный хеш начинался с определенного количества нулей. При этом невозможно предсказать, какой хеш будет выдавать определенный набор данных. Поэтому вычисления запускаются неоднократно. Майнер, которому удастся найти правильный хеш, отправляет блок другим майнерам, которые после проверки добавляют его к полной версии блокчейн, хранящейся на их компьютерах. В результате с появлением каждого нового блока в – цепочке увеличивается сложность и стоимость изменения предыдущих. При этом следует учитывать, что изменения в старых блоках вызовут недействительность хешей для всех последующих блоков. Поэтому любые фиктивные изменения в – предшествующем блоке невозможны без повторного осуществления всей деятельности, которая была выполнена после него [6].

Блокчейн-системы подразделяются на два основных вида: открытые и закрытые. К системам первого вида может присоединиться любой участник. Ярким примером такой системы является блокчейн биткоина. Системы второго вида доступны лишь для ограниченного круга лиц. Поэтому на их основе можно организовать блокчейн, например, для одной или нескольких организаций [7].

Однако следует иметь в виду, что блокчейн обладает рядом достоинств и недостатков. Выделим его основные преимущества.

Прежде всего следует отметить безопасность, поскольку блокчейн является децентрализованным и криптографически защищенным, а также фиксирует информацию обо всех совершаемых операциях. Эта его особенность устраняет необходимость наличия доверительных отношений между участниками, а также не требует наличия регуляторов для обмена информацией.

Кроме этого, отсутствие централизованных посредников позволяет снизить затраты на операции и сократить расходы на поддержание соответствующей инфраструктуры. Так, например, в этой связи компанией McLagan и Wirex были проанализированы операционные расходы 50 банковских организаций, в результате чего был сделан ряд выводов. В частности, оптимизация качества данных, обеспечение более высокого уровня прозрачности и внутреннего регулирования позволили сократить расходы на финансовую отчетность на 70 %. Упрощение сверки финансовых транзакций способствовало уменьшению затрат в размере 30–50 %. Более того, за счет облегчения совместного доступа к клиентским

данным, расходы на централизованную деятельность сократились в два раза.

Блокчейн-технология также способствует ускорению различных процессов посредством устранения необходимости многочисленных согласований, а также отсутствия временных ограничений деятельности [8], [5].

При этом блокчейн не лишен некоторых недостатков. Перечислим основные из них.

Как отмечалось ранее, блокчейн позволяет сократить расходы на транзакции, однако создание системы и ее внедрение может быть затратным само по себе.

Более того, масштабируемость относится к ограничениям из-за размера публичности блокчейна, поскольку при перезагруженности базы скорость работы может снижаться и порой значительно [8].

Кроме этого, существует ряд технических недостатков, среди которых выделяют следующие:

- на уровне сети (хакерская атака DDoS (Distributed Denial of Service) или распределенная атака типа «отказ в обслуживании»; Eclipse attack или «атака информационного затмения» и др.);
- на уровне пользователя (ботнеты, распространяемые через дроперы и др.);
- влияния на целостность блокчейн (Атака 51 % и др.);
- атаки, которые применимы ко всем сетевым технологиям (фишинг, дефейс и др.) [8].

Сегодня все более детально исследуются особенности функционирования блокчейна и направления его использования расширяются, касаясь в том числе и логистической деятельности.

Европейские логистические организации стали проявлять активный интерес к блокчейну еще в 2017–2018 гг. Так, многие европейские логистические операторы и транспортные компании объявили о своем участии в тестировании блокчейна или присоединились к соответствующим альянсам. Kuehne + Nagel International AG является одной из крупнейших транспортно-логистических компаний в мире. Данная организация, совместно с AB InBev, Accenture и APL приняла участие в консорциуме судоходных компаний, участвующем в тестировании блокчейна под контролем Европейской таможенной организации.

Посредством блокчейн-технологии стало возможным провести оцифровку бумажных процессов и осуществить преодоление различных интерфейсов, что является особенно важным в логистической деятельности. Так, в результате

тестирования были сделаны следующие основные выводы:

- способность блокчейна заменить бумажные отгрузочные документы предоставляет возможность ежегодной экономии сотен миллионов долларов США;
- использование блокчейн-технологии обеспечивает ускорение потока транспортных документов и значительно сокращает необходимость ввода данных, что позволяет снизить количество ошибок и риск взимания штрафов;
- данная технология уменьшает эксплуатационные расходы и упрощает проведение проверок цепей поставок в мировом масштабе, увеличивая их прозрачность и безопасность.

Датская компания Maersk высказалась о заинтересованности в использовании блокчейна для достижения более высокой оперативности в доставке грузов клиентам. Это становится возможным, прежде всего, благодаря тому, что данная технология обеспечивает хранение и оперативный обмен данными в режиме реального времени. После чего было создано совместное предприятие Maersk и IBM, предоставляющее эффективные и безопасные логистические услуги посредством блокчейн-технологии [9].

Блокчейн представляет интерес и для портовой логистики. Так, один из крупнейших европейских портов – Антверпен – в 2017 году стал использовать пилотный проект на основе блокчейна для автоматизации портовой логистики [9]. Представители порта отмечают, что в процесс перемещения контейнеров между двумя пунктами может быть вовлечено несколько десятков участников (грузоотправители, экспедиторы, перевозчики и др.), между которыми совершаются сотни операций. В свою очередь, блокчейн повышает прозрачность обмена информацией, ускоряет взаимодействие участников логистических процессов и клиентов порта, а также сводит к минимуму вероятность манипуляций с данными [10].

Также компании высказываются о необходимости формирования единых стандартов для блокчейна. О намерении принять участие в их разработке заявил в 2017 году американский логистический оператор UPS, присоединившийся к блокчейн-консорциуму Blockchain in Trucking Alliance (BiTA) [9].

Таким образом, блокчейн имеет большие перспективы в логистической сфере. Выделим основные направления его использования в логистике.

Так, он позволяет ликвидировать расхождения в документации. Для этого более детально рассмотрим процесс доставки груза с использованием блокчейна. Грузополучатель выставляет необходимые требования к документам, после чего грузоотправитель загружает их в онлайн-хранилище, в результате чего в распределенном реестре данных возникает указатель на место их хранения. Все участники данного процесса, посредством специального программного обеспечения, на каждом этапе грузоперевозки отражают все совершаемые операции в блокчейне. В последующем сотрудник таможни, склада или грузополучатель, используя свою уникальную подпись, подтверждает факт доставки груза в – соответствующее место. Каждый из участников данного процесса обладает приватным ключом, позволяющим осуществить идентификацию соответствующих отправителей и получателей. При этом подпись и ключ зашифрованы. В итоге вся информация процесса доставки груза отражена в – блокчейне [11]. Далее, например, по различным причинам грузополучатель и перевозчик могут по-разному трактовать время доставки грузов. В свою очередь, это отражается на показателе своевременности осуществления данной операции (*on-time delivery*) и чревато соответствующими последствиями для контрагентов. Однако использование блокчейна дает всем участникам цепи поставок доступ к единой версии товаросопроводительных документов. Кроме этого, следует учитывать, что обмен данными записывается в соответствующие блоки, не подлежащие изменению или отмене. Поэтому, в случае возникновения разногласий между сторонами, они легко разрешаются [12].

Блокчейн обеспечивает сквозное отслеживание статуса груза. Так, если рассматривать ситуацию относительно цепей поставок, то блоки могут включать информацию о товаре, производителе, упаковке, об особенностях транспортировки, распределении и т.д. По ходу осуществления процесса соответствующие блоки данных встраиваются в блокчейн, соединяясь друг с другом. Поэтому для каждого груза в блокчейне формируется уникальный идентификатор, позволяющий отслеживать его статус и предотвращающий возможность изменения данных задним числом.

Посредством блокчейна можно как хранить, так и осуществлять обмен цифровыми документами. В свою очередь, это обеспечивает возможность создания смарт-контрактов, которые могут находить свое широкое применение в том числе и в логистике. Смарт-контракты позволяют

управлять счетами и платежами, поскольку предоставляют автоматическое выставление счетов и совершение платежей. Важно, что в этом случае исчезает необходимость в посредниках, обеспечивается их надежность, точность и т.д. [13].

Кроме этого, блокчейн может использоваться в целях борьбы с контрафактной продукцией и тем самым защищаются международные цепи поставок. Например, для приобретения того или иного товара, покупатель может воспользоваться специальным приложением, установленным на смартфоне, и просканировать цифровой код, указанный на упаковке заинтересовавшей его продукции. Посредством такого приложения код будет расшифрован и проверена достоверность применяемого блокчейна для данной упаковки. В результате покупателю будет предоставлена информация о подлинности приобретаемого товара. При этом информация о его продаже также будет вноситься в блокчейн для исключения возможности повторного использования данного цифрового кода в целях реализации контрафактной продукции [14].

Кроме зарубежных стран блокчейн развивается и в Республике Беларусь. Так, в соответствии с белорусским законодательством, блокчейн трактуется как реестр блоков транзакций, выстроенный на основе заданных алгоритмов в распределенной децентрализованной информационной системе, который использует криптографические методы защиты информации, последовательность блоков с информацией о совершенных в такой системе операциях [15].

Сегодня в Беларуси блокчейн нашел свое применение преимущественно в финансовой сфере. Так, на его основе функционирует реестр банковских гарантий, аккумулирующий и предоставляющий информацию о выданных банковских гарантиях и обслуживающий предоставление новых гарантий. Кроме этого, на основе блокчейн-технологии создан реестр операций с ценными бумагами, посредством которого составляются отчеты о совершенных сделках [7].

Таким образом, блокчейн является важным достижением современности, сфера применения которого постоянно расширяется. Если изначально данная технология применялась в сфере криптовалют, то сегодня она начинает использоваться в различных сферах промышленности, в том числе в логистике.

Осторожность использования блокчейна обусловлена необходимостью дальнейшего изучения рисков его функционирования и особенностей адаптации в условиях национальной экономики.

Список литературы

1. Дубовик, С., Бельский, В. Цифровая экономика: успеть за будущим / С. Дубовик, В. Бельский // Научная, производственно-практическая газета Беларуси «Навука» [Электронный ресурс]. – 2018 – №14. – Режим доступа: <http://gazeta-navuka.by/novosti/1517-tsifrovaya-ekonomika>. – Дата доступа: 07.10.2019.
2. Что такое Индустрия 4.0 // Full Spectrum Systems. [Электронный ресурс]. – 2014–2020. – Режим доступа: <https://www.fss.by/blog/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F-4-0>. – Дата доступа: 14.05.2020.
3. Лысенко, Ю.В., Лысенко, М.В., Гарипов, Р.И. Блокчейн в логистике / Ю.В. Лысенко, М.В. Лысенко, Р.И. Гарипов // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-v-logistike>. – Режим доступа: 10.04.2020.
4. Блокчейн // Словарь терминов Alpari [электронный ресурс]. – 1998–2020. – Режим доступа: <https://alpari.com/ru/beginner/glossary/blockchain/>. – Дата доступа: 22.02.2020.
5. Блокчейн: что это такое и как его используют в финансах // Финансовая культура [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://fincult.info/article/blokcheyn-cto-eto-takoe-i-kak-ego-ispolzuuyut-v-finansakh/>. – Дата доступа: 29.04.2020.
6. Морген, П. Блокчейн: как он работает, и почему эта технология изменит мир / П. Морген // Блог компании IT Capital [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/itcapital/blog/340992/>. – Дата доступа: 29.04.2020.
7. Лузгина, А. Блокчейн – это не только криптовалюты / А. Лузгина // Белорусы и рынок [Электронный ресурс]. – 2018. – 19 ноября. – Режим доступа: <http://www.belmarket.by/blokcheyn-eto-ne-tolko-kriptovalyuty>. – Дата доступа: 10.04.2020.
8. Соколова, Т.Н., Волошин, И.П., Петрунин, И.А. Преимущества и недостатки технологии блокчейн / Т.Н. Соколова, И.П. Волошин, И.А. Петрунин // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-i-nedostatki-tehnologii-blokcheyn>. – Дата доступа: 29.04.2020.
9. Бойюк, Е. Kuehne + Nagel: Блокчейн является самой перспективной технологией в логистике / Е. Бойюк // Логист.Today [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: https://logist.today/dnevnik_logista/2018-03-19/kuehne-nagel-blokcheyn-javljaetsja-samoj-perspektivnoj-tehnologii-v-logistike/. – Дата доступа: 10.03.2020.
10. Технология blockchain в логистике // Logist.fm [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://logist.fm/publications/tehnologiya-blockchain-v-logistike>. – Дата доступа: 02.05.2020.
11. Титова, Е. Три способа применения блокчейна в бизнесе / Е. Титова // Ведомости [Электронный ресурс]. – 2018. – 17 апреля. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/management/blogs/2018/04/18/767028-blokcheina-biznese>. – Дата доступа: 10.04.2020.
12. Блокчейн в логистике: как технология помогает цепи поставок? // Artlogics [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.artlogics.ru/blog/blockchain-v-logistike/>. – Дата доступа: 21.02.2020.
13. Арянова, Т. Как использовать блокчейн в логистике / Т. Арянова // Ihodl.com [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://ru.ihodl.com/analytics/2019-03-13/kak-ispolzovat-blokcheyn-v-logistike/>. – Дата доступа: 21.02.2020.
14. Нургалеев, А. Блокчейн как будущее логистики / А. Нургалеев // Деловой портал о грузовых перевозках в России Грузовики и дороги [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://truckandroad.ru/logistika/blokcheyn-kak-budushhee-logistiki.html>. – Дата доступа: 10.04.2020.
15. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 декабря 2017 № 8 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=Pd1700008&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 24.04.2020.

References

1. Dubovik, S., Belsky, V. Digital Economy: Keeping up with the future. Nauchnaya, proizvodstvenno-prakticheskaya gazeta Belarusi «Navuka» [Scientific, production and practical newspaper of Belarus “Navuka”], 2018, no. 14. Available at: <http://gazeta-navuka.by/novosti/1517-tsifrovaya-ekonomika> (accessed: 22.05.2012) (In Russian).
2. Chto takoye Industriya 4.0 [What is Industry 4.0.]. Available at: <https://www.fss.by/blog/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F-4-0> (accessed:14.05.2020) (in Russian).
3. Lysenko Y.V., Lysenko M.V., Garipov R.I. Blockchain in Logistics. Nauchnaya elektronnaya biblioteka «KiberLeninka» [Scientific electronic library "CyberLeninka"]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-v-logistike>. (accessed: 10.04.2020) (In Russian).
4. Blockchain [Blockchain]. Available at: <https://alpari.com/ru/beginner/glossary/blockchain/> (accessed: 22.02.2020) (in Russian).
5. Blokcheyn: chto eto takoye i kak yego ispol'zuyut v finansakh [Blockchain: what is it and how is it used in finance].

- Available at: <https://fincult.info/article/blokcheyn-cto-eto-takoe-i-kak-ego-ispolzuyut-v-finansakh/>. (accessed: 29.04.2020) (in Russian).
6. Morgen P. Blockchain: how it works and why this technology will change the world. Blog kompanii ITI Capital [ITI Capital Blog]. Available at: <https://habr.com/ru/company/iticapital/blog/340992/>. (accessed: 29.04.2020) (in Russian).
 7. Luzgina A. Blockchain is not only cryptocurrencies. Belorusy i rynek [Belarusians and the market], 2018, 19. Nov. Available at: <http://www.belmarket.by/blokcheyn-eto-ne-tolko-kriptovalyuty>. (accessed: 10.04.2020) (in Russian).
 8. Sokolova T.N., Voloshin I.P., Petrunin I.A. Advantages and disadvantages of blockchain technology. Nauchnaya elektronnyaya biblioteka «KiberLeninka» [Scientific electronic library "CyberLeninka"]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-i-nedostatki-tehnologii-blokcheyn>. (accessed: 29.04.2020) (in Russian).
 9. Boyuk E. Kuehne + Nagel: Blockchain is the most promising technology in logistics. Logist.Today [Logist.Today]. Available at: https://logist.today/dnevnik_logista/2018-03-19/kuehne-nagel-blokcheyn-javljaetsja-samoj-perspektivnoj-tehnologiej-v-logistike/. (accessed: 10.03.2020) (in Russian).
 10. Tekhnologiya blockchain v logistike [Blockchain technology in logistics]. Available at: <https://logist.fm/publications/tehnologiya-blockchain-v-logistike>. (accessed: 02.05.2020) (in Russian).
 11. Titova, E. Three ways to use blockchain in business. Vedomosti [Vedomosti]. 2018, 17 Apr. Available at: <https://www.vedomosti.ru/management/blogs/2018/04/18/767028-blokcheina-biznese>. (accessed: 10.04.2020) (in Russian).
 12. Blokcheyn v logistike: kak tekhnologiya pomogayet tsepi postavok? [Blockchain in logistics: how does technology help the supply chain?]. Available at: <https://www.artlogics.ru/blog/blockchain-v-logistike/>. (accessed: 21.02.2020) (in Russian).
 13. Aryanova T. How to use blockchain in logistics. Ihodl.com [Ihodl.com]. Available at: <https://ru.ihodl.com/analytics/2019-03-13/kak-ispolzovat-blokcheyn-v-logistike/>. (accessed: 21.02.2020) (in Russian).
 14. Nurgaleev A. Blockchain as the future of logistics. Delovoy portal o gruzovykh perevozkakh v Rossii Gruzoviki i dorogi [Business portal about freight transportation in Russia Trucks and roads]. Available at: <http://truckandroad.ru/logistika/blokcheyn-kak-budushhee-logistiki.html>. (accessed: 10.04.2020) (in Russian).
 15. O razvitii tsifrovoy ekonomiki: Dekret Prezidenta Resp. Belarus, 21 dekabrya 2017 № 8 [On the development of the digital economy: Decree of The President of the Republic of Belarus, December 21, 2017 No. 8]. Available at: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=Pd1700008&p1=1&p5=0>. (accessed: 24.04.2020) (in Russian).

Received: 15.06.2020

Поступила: 15.06.2020