

---

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

---

**Дудин Василий Сергеевич**, асп.

Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Лермонтовский пр., д. 44, литера А, Санкт-Петербург, Россия, 190020; e-mail: vasily.s.dudin@gmail.com

*Предмет:* в настоящий момент глобальные процессы цифровизации затрагивают и транспортно-логистическую сферу, причем оказывая различное влияние на транспортный, логистический и финансовый процесс единого интермодального транспортно-логистического процесса. На данный момент одними из самых перспективных цифровых технологий, активно внедряющимися в сферу транспортной логистики, являются блокчейн технологии. *Цель:* проанализировать проблемы и перспективы применения блокчейн технологий для повышения эффективности работы цифровой транспортно-логистической системы, определить актуальные возможности приложения блокчейн технологий в сфере транспортного бизнеса, сопутствующие цифровой трансформации транспортно-логистической системы. *Дизайн исследования:* в статье рассмотрена структура транспортно-логистического процесса, как классическая, так и современная – интермодальная. Определено место информационных потоков в структуре единого транспортно-логистического процесса. Далее рассмотрены возможности интеграции блокчейн технологий в различные элементы этого процесса, основанные на актуальной практике применения блокчейн технологий в транспортно-логистической сфере. *Результаты:* в статье проанализирована структура современного интермодального транспортно-логистического процесса, отражены перспективы применения блокчейн технологий для повышения эффективности работы интермодальных транспортно-логистических систем, отдельно акцентируя внимание на возможности применения блокчейн технологий для транспортного, логистического и финансового процессов внутри единой системы. Также в статье обозначены проблемы, сопутствующие применению блокчейн технологий, проанализирован финансовый, технический и организационные аспекты обозначенных проблем.

**Ключевые слова:** цифровизация, транспортная логистика, цифро-

вая транспортно-логистическая система, интермодальные перевозки, интермодализм, ЭДО, блокчейн технологии.

**DOI:** 10.17308/meps/2078-9017/2024/10/75-87

### **Введение**

Информационные потоки, наравне с материальными и финансовыми потоками, играют важную роль в любой коммерческой деятельности. Для транспортной логистики, как части сферы услуг, обеспечение актуальной, полной и точной информацией является ключевым аспектом, фактором эффективной деятельности транспортно-логистических систем.

В век повсеместного внедрения цифровых технологий усиливается роль информационного обеспечения и оптимальной работы с информационными потоками. Как следствие влияния процесса цифровизации, поднимаются также и вопросы, связанные с контролем массивов данных, а также информационной безопасности. Каждый аспект работы с информационными потоками требует рассмотрения в отдельности, так как обладает своими особенностями и параметрами, по которым следует разрабатывать стратегию его развития. И, тем не менее, существуют технологии, которые способны улучшить каждый из перечисленных ранее аспектов и повысить эффективность работы транспортно-логистических систем в целом. Это блокчейн технологии.

Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, И.Н. Котенкова и С.Ф. Коцурба считают, что блокчейн технологии в первую очередь способствуют сокращению влияния человеческого фактора при обработке значительного массива данных [1]. Авторы выделяют следующие преимущества внедрения блокчейн технологий в логистические процессы:

- сокращение количества ошибок в документообороте;
- упрощение работы;
- обеспечение прозрачности и достоверности информации о производителях (поставщиках) товаров и процессе товародвижения, и другие; сокращение длительности документооборота;
- формирование единой инфраструктуры для управления товарными потоками;
- сокращение длительности логистического цикла.

В.И. Сергеев и Д.И. Кокурин считают, что интеграция ключевых бизнес-процессов в цепях поставок на сегодняшний день нуждается в адекватной информационной поддержке, которая может быть обеспечена посредством технологии блокчейн, обеспечивающей также прозрачность и прослеживаемость актуальной информации [2].

Д.Е. Намиот, О.Н. Покусаев, В.П. Куприяновский и А.В. Акимов считают, что модель распространенного реестра, которая является основой функционирования блокчейн платформ является перспективной для применения в сфере транспортной логистики, особенно если затрагивает такие модели,

в которых нет единого органа, ответственного за проведение операций, что упрощает задачу управления активами и их использования [3].

С. Vijai, S.M. Suriyalakshmi, M. Elayaraja выделяют блокчейн как самую перспективную цифровую технологию для транспортной логистики в XXI веке. По мнению коллектива авторов применение блокчейна в работе цифровой транспортно-логистической системы позволит [4]:

- увеличить скорость операций,
- увеличить прозрачность финансовых потоков,
- снизить вероятность мошенничества со стороны участников единого транспортно-логистического процесса,
- повысить информационную безопасность.

Основываясь на научных отечественных источниках, становится понятно: применение блокчейн технологий для повышения эффективности работы цифровых транспортно-логистических систем – это мировой технологический тренд. С каждым годом проводится все больше и больше исследований по использованию технологий, основанных на принципе блокчейна. Множество транспортных компаний, а также логистические отделы ведущих мировых фирм, внедряют блокчейн технологии в производственные процессы.

Необходимо определить перспективные точки применения блокчейн технологий для цифровых транспортно-логистических систем, а также практику применения этих технологий ведущими иностранными компаниями.

#### **Методы и результаты исследования**

Транспортно-логистическая система представляет собой сложную структуру постоянно взаимодействующих друг с другом на разных уровнях элементов системы – участников транспортного процесса. Список таких участников достаточно обширен:

- Грузовладельцы – клиенты, заинтересованные в безопасной и своевременной доставке своего товара – материальных ценностей;
- Грузоотправители и грузополучатели – лица, ответственные за отправку и получение груза;
- Транспортно-экспедиторские компании – лица, занимающиеся организацией доставки груза;
- Транспортные компании – лица, осуществляющие транспортировку груза;
- Государственные контролирующие органы – ФТС, ФНС и прочие государственные структуры, контролирующие соблюдение законодательства РФ в работе транспортно-логистической системы.

Взаимодействие осуществляется преимущественно в дистанционном формате. Классическая схема взаимодействия представляет собой трехуровневую структуру:

- транспортный процесс – движение груза;
- логистический процесс – движение материальных ценностей;
- финансовый процесс – движение финансовых потоков;

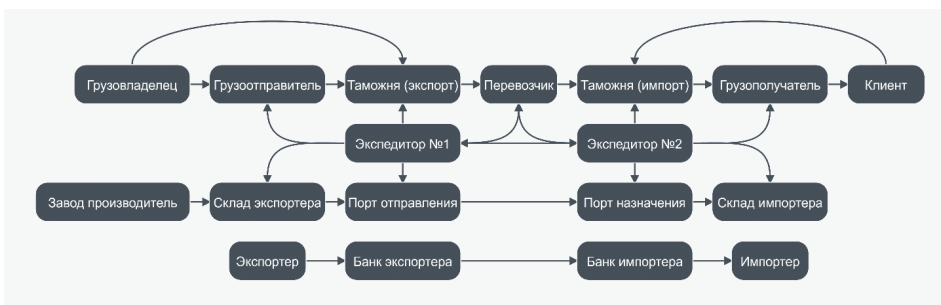


Рис. 1. Информационные потоки в классической схеме организации транспортно-логистического процесса

В результате совершенствования технических и технологических средств, вследствие влияния глобального процесса цифровизации сменилась и парадигма организации транспортно-логистических процессов. В настоящий момент различные транспортно-логистические системы переходят на интермодальную парадигму. Интермодализм подразумевает под собой углубленную интеграцию взаимодействия участников транспортно-логистического процесса на основе применения:

- современных технических средств – использование УГЕ (универсальные грузовые единицы), например, стандартных морских контейнеров без перетарки в процессе перевозки;
- современных информационных технологий для оптимизации структуры взаимодействия сторон транспортно-логистического процесса – операторов интермодальной перевозки, которые являются транспортно-экспедиторскими компаниями, выполняющими роль перевозчика, ответственными за доставку материальных ценностей экспортера импортеру в назначенное место и время.

Схема взаимодействия значительно отличается от классической, так как подавляющая часть информационных потоков направляется оператору интермодальной перевозки и обрабатывается его усилиями. Такая схема позволяет упорядочить и упростить взаимодействие значительного количества подрядчиков.

Для реализации интермодальной схемы оператор такой перевозки должен быть способен принимать, обрабатывать крупные потоки данных, после чего в понятном виде предоставлять необходимую информацию уполномоченным на ее получение лицам. Кроме того, во избежание попадания крайне важной коммерческой информации в руки злоумышленников, оператор обязан принимать необходимые меры для обеспечения информаци-

онной безопасности. Технологическим решением этих вопросов могут быть блокчейн технологии, адаптированные для транспортно-логистической системы.

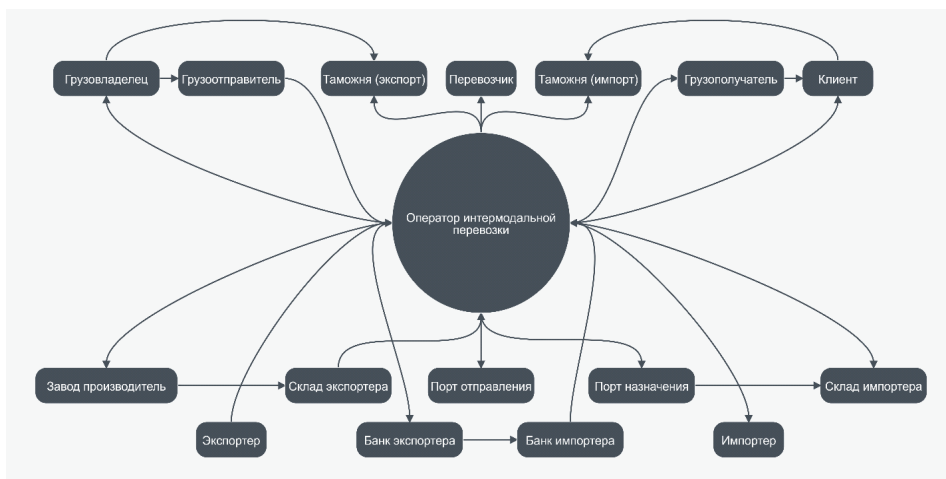


Рис. 2. Информационные потоки в интермодальной схеме организации транспортно-логистического процесса

Блокчейн – это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, в общем случае предназначенная для надежного учета различных активов и транзакций. Потенциально эта технология охватывает все без исключения сферы экономической деятельности и имеет множество областей применения [2].

Блокчейн технологии подразумевают под собой последовательность блоков данных, последовательно связанных между собой по определенным правилам. Каждому блоку автоматически присуждается метка времени и ссылка на предыдущий блок. Связи между блоками зашифрованы и, соответственно, хронологически упорядочены. Шифрование подразумевает под собой допуск уполномоченных пользователей к изменению данных в блоках по заранее определенным правилам, а также попытки несанкционированного вмешательства в цепочку данных, время тех или иных действий и записи о пользователях, которые их совершали.

Все вышеперечисленное называется распределенным реестром, имея в виду тот факт, что не существует какого-либо централизованного органа (структуры, регулятора), который мог бы распоряжаться такой цепочкой блоков по собственному усмотрению. Соответственно, блокчейн как база данных не имеет централизованного контроля [3].

По мнению автора, цифровую транспортно-логистическую систему нового типа, обеспечивающую информационные потоки, которые являются частью интермодального транспортно-логистического процесса, необходимо строить на базе блокчейн технологий.

При разработке децентрализованной системы управления транспортно-логистическим процессом необходимо обратить внимание на характеристики, которые присущи системам такого вида:

Прозрачность операций – так как у системы нет центрального органа управления, ответственного за проверку достоверности информации, то необходимо наличие определенной возможности или алгоритма, позволяющего выполнить проверку достоверности информации всем заинтересованным в этом лицам [4].

Безопасность операций – в децентрализованных системах рисков, связанных с небрежной работой сторон транспортно-логистического процесса больше, чем в централизованных, так как не существует элемента, осуществляющего контроль за исполнением сторон договора своих обязанностей. Это приводит к задержкам по времени поставок, прибытию груза в ненадлежащем состоянии и к долгим судебным разбирательствам с выявлением ответственных за это лиц. Для того, чтобы избежать подобных проблем, в децентрализованной системе должен быть проработан механизм контроля, осуществляющий допуск к дальнейшим этапам работы только в случае выполнения стороной всех условий, утвержденных на этапе предварительных взаимных договоренностей сторон транспортно-логистического процесса [5].

Надежность, доступность и удобство (Reliability, availability, serviceability – или RAS) – ключевым аспектом децентрализованной системы должна быть быстрая и удобная коммуникация между ее элементами. Большое количество участников транспортно-логистического процесса ведут непрерывный информационный обмен друг с другом, причем каждая из сторон заинтересована в получении возможности наблюдения за прозрачным процессом перевозки таким образом, чтобы получать информацию удобным и быстрым способом. Также, любая сторона транспортно-логистического процесса заинтересована в надежном, удобном и быстром способе передачи и получения всей необходимой и актуальной информации по перевозке.

Для работы с интермодальными цифровыми транспортно-логистическими системами блокчейн технологии применяются по трем информационным потокам, каждый из которых сопутствует транспортному, логистическому и финансовому процессу. Далее рассмотрим каждый из потоков в отдельности.

Транспортный процесс. Для транспортного процесса актуальной трудностью является трекинг грузов, причем важными являются как информация о текущем местоположении (географические координаты), так и его транспортный статус (принят на борт судна, автомобиля, погружен ли в вагон и т.д.). Для первой следует использовать симбиоз получения данных с помощью технологии GPS или ГЛОНАСС и передачи и хранения этих данных посредством блокчейн технологий. Например, в 2017 г. группа крупных ритейлеров и производителей потребительских товаров, включая Unilever,

Nestle и Walmart, присоединились к проекту IBM по развитию технологии блокчейн, партнеры используют блокчейн для отслеживания цепочки поставок продуктов питания с целью повысить прозрачность и безопасность процесса. Применение такой технологии позволило сократить время отслеживания передвижения груза с манго с семи дней до 2,2 секунд [2].

Для второй следует использовать симбиоз ЭДО-технологий применительно к транспортным документам. К примеру, груз считается погруженным на судно только после того, как на груз был выпущен коносамент – основной перевозочный документ, в котором содержатся все основные сведения об отправителе, получателе, судне, грузе. Для того, чтобы сообщить о факте принятого на борт судна груза, можно отправить электронную версию коносамента с помощью блокчейн технологий всем заинтересованным в его получении сторонам и тем самым обновить статус груза на «в процессе морской перевозки». На текущий момент в России транспортные документы в электронном виде уже существуют и приняты на законодательном уровне по всем видам транспорта. На практике уже существует успешный опыт применения такого симбиоза, например, израильская контейнерная судоходная компания ZIM провела пилотный проект по применению блокчейн технологий для передачи электронного коносамента. По результатам эксперимента время фрахтовых операций сократилось на 15%. Более того, в процессе эксперимента выяснилось, что по отраслевым оценкам более чем в 10% транспортных документов были найдены ошибки, что увеличивало стоимость перевозок на 5%. Эксперимент был признан удачным как руководством компании, так и отраслевыми аналитиками [6].

Логистический процесс. Для логистического процесса актуальной трудностью является состояние товара (товарный вид) и статус его поставки. Для первой следует применять симбиоз измерительных приборов с наличием технологии дистанционной передачи информации и передачи информации с помощью блокчейн технологий. Например, в 2016 г. IBM создала IBM Food Trust, чтобы помочь обеспечить прозрачность и эффективность цепочек поставок продуктов питания. У компании есть десятки продуктов, которые измеряют безопасность и свежесть пищевых продуктов и помогают сократить количество отходов. Сертификаты в режиме реального времени, данные испытаний и данные о температуре гарантируют соблюдение надлежащих протоколов обработки пищевых продуктов [7].

Для второй, как и в случае с транспортным процессом следует использовать симбиоз ЭДО-технологий и блокчейна для того, чтобы передавать различные товарные документы в процессе его перемещения по цепочке поставок. Например, УПД (универсальный передаточный документ) и накладные ТОРГ-12 и ТОРГ-13 оформляются в электронном виде и передаются посредством блокчейн технологий для того, чтобы покупатель смог отследить статус товара и готовить денежный перевод продавцу, а перевозчик впоследствии оформить счет-фактуру и акт о выполненных работах.

Финансовый процесс. Для финансового процесса актуальной трудностью является безопасность денежных переводов и обмен финансовыми документами. Использование блокчейн технологий подразумевает под собой значительный уровень безопасности для совершения финансовых операций онлайн. Так как сам метод цифрового шифрования, используемый для блокчейна, подразумевает невозможность доступа к файлам и транзакциям, включая и историю их совершения, без санкции участников транспортно-логистического процесса, уполномоченных для работы с цифровой блокчейн системой. Множество банков применяют блокчейн в качестве альтернативы системе банковских платежей SWIFT. Наиболее известные проекты в этой области – Ripple почти с \$40 млн инвестиций и банковский консорциум R3, который создает закрытый блокчейн. Последний проект заинтересовал уже более 40 крупнейших банков, в их числе Barclays, Credit Suisse, Morgan Stanley, Citi, UBS, Deutsche Bank и др. По словам зампреда Банка России Ольги Скоробогатовой, в 2017 г. 80% банков мира планируют внедрить технологии распределенных блокчейн реестров [8].

Для второй следует применить симбиоз успешной практики применения банковских отложенных платежей – «аккредитивов» и блокчейн технологии для обмена расчетными документами, а также отслеживания статуса товара (груза). Аккредитив, как принцип безопасных денежных операций, подразумевает под собой наличие двух банков – банка экспортера товара и банка импортера. В запродажном контракте отмечены условия (INCOTERMS), которые должны быть выполнены экспортером для того, чтобы импортер инициировал перевод денежных средств. Например, для интермодальных доставок – это предоставление банку коносамента, как подтверждения факта приема груза на борт судна и начала морской перевозки груза. Так как коносамент – это оборотный документ, то есть обладающее им лицо имеет право распоряжаться грузом, то в интересах всех заинтересованных сторон обеспечить максимальную безопасность передачи этого документа. В этом может помочь принцип заключения смарт-контрактов, основанный на блокчейн технологиях. Этот принцип в свою очередь основан на следующем: транзакции в реестре происходят только в случае прохождения определенных этапов, которые могут быть выполнены только после того, как завершены предыдущие.

Как пример предопределенной последовательности с коносаментом, можно привести правило, что запись о возможности начала проведения платежа появляется только после того, как в адрес банка был направлен (или банком получен) чистый коносамент. Если одна цепочка транзакции не выполняется должным образом, следующая цепочка не может быть завершена. Благодаря такому механизму (также криптографически защищенному), блокчейн реестры могут моделировать выполнение действий без посредников [9].

В перспективе блокчейн технологии могут быть с успехом реализова-



ны в самых разных аспектах транспортной логистики: от непосредственно транспортного процесса до специфических для морских международных перевозок банковских переводов с применением аккредитива. Тем не менее, следует учесть и главные недостатки, которые могут послужить причиной ограничений в использовании блокчейн технологий в сфере транспортной логистики.

Высокие затраты. Базовая обработка блокчейна, где вся история транзакций реплицируется на все узлы, требует больших вычислительных ресурсов. Этот атрибут имеет преимущества безопасности, но может быть ограничением для больших сетей [10]. Стоимость – главный камень преткновения для фирм, желающих внедрять блокчейн технологии в рабочие и управленческие процессы. Стоимость разработки блокчейн приложения может варьироваться от \$10000 до \$50000, в зависимости от региона разработки, от протоколов, которые будут использоваться пользователями, от сложности исполнения самого технического задания. Далее, необходимо учитывать, что для выполнения каждой транзакции необходимы вычислительные мощности, стоимость эксплуатации которых может варьироваться от \$100 до \$1000 за один смарт-контракт. Минимальный порог этих значений соответствует стоимости услуг в Восточной Европе и Азии. Для того, чтобы принимать решение о покупке цифровых программ или услуг по предоставлению вычислительных мощностей, необходимо произвести расчет по потенциальным затратам.

Юридический аспект. Так как блокчейн технологии – это относительно новая разработка, то в истории юридической практики, в особенности отечественной, количество арбитражных судебных решений также относительно невелико. То же касается и законодательства, которое лишь в общих чертах описывает инструменты цифровой безопасности, применяемые в блокчейн технологиях, не хватает конкретики, учитывающей интересы как пользователей блокчейн платформ, так и компаний, оказывающих услуги по предоставлению вычислительных мощностей для обработки транзакций. Здесь же мешает также и фактор распределённой структуры реестра, то есть ответственность может быть распределена по всем участникам блокчейн платформы.

Безопасность. Для работы блокчейн технологий используются продвинутые технологии шифрования и дешифрования, основанные на генерации личных кодов каждого из пользователей блокчейн платформы под видом электронных ключей. Несмотря на это, существует риск утери ключа и, в худшем случае – случайная или намеренная публикация ключа, которая ведет к полной потере доступа со стороны пострадавшего пользователя платформы. Заново сгенерировать ключ и «отключить» старые версии на данном этапе развития блокчейн технологий не представляется возможным.

Инфраструктура. Для того, чтобы эффективно пользоваться любыми новейшими цифровыми технологиями, должна быть подготовлена

материально-техническая база и теоретическая подготовка кадров, пользователей новой технологии. Так как блокчейн технологии пришли на рынок транспортной логистики относительно недавно, то у потенциальных клиентов и держателей цифровых блокчейн платформ могут возникнуть определенные трудности с поиском персонала, владеющим необходимыми навыками для работы с блокчейном, а также с поиском вычислительных мощностей для обработки транзакций. В исследовании Iansiti and Lakhani утверждается, что блокчейн – это не разрушительная технология, он может породить новые экономические и социальные системы, но потребует десятилетий, чтобы повлиять на экономическую и социальную инфраструктуру [12].

### **Заключение**

Инновационный процесс блокчейн внедряется во многих секторах экономики одновременно и по-разному, включая финансы, торговлю и логистику, страхование [11]. Цифровые продукты, основанные на блокчейн технологиях, обладают относительной известностью в финансовом, банковском секторе. В сфере производства, транспорта, логистики разработки на основе блокчейн технологий носят единичный характер, инициатива по внедрению таких разработок в работу частная. На данный момент на рынке транспортно-логистических услуг опытом работы с блокчейн технологиями обладают лишь некоторые крупные фирмы, например, судоходные компании Maersk, CMA CGM, MSC, упомянутая выше ZIM и некоторые другие. Рынок цифровых продуктов, разработанных на основе блокчейн технологий абсолютно новый и крайне перспективный для освоения фирмами, ведущими деятельность в сфере транспортной логистики.

Необходимы дальнейшие научные исследования, посвященные оценке проблем и перспектив использования блокчейн технологий в сфере транспортной логистики.

Таким образом, получены следующие результаты исследований:

1. Выявлены преимущества использования блокчейн технологий в транспортной логистике, которые позволяют повысить эффективность работы интермодальных транспортно-логистических систем, а также полностью исключить ряд недостатков от использования классических цифровых и нецифровых технологий.

2. Выявлены перспективы использования блокчейн технологий для повышения качества транспортного процесса, в том числе проанализирована возможность использования блокчейн технологий совместно с GPS, ГЛОНАСС и системами ЭДО.

3. Выявлены перспективы применения блокчейн технологий для повышения эффективности логистического процесса, в том числе проанализированы преимущества от использования блокчейн технологий совместно со специальными измерительными приборами, позволяющими считать состояние товара в процессе его перемещения, и системами ЭДО.

4. Выявлены перспективы использования блокчейн технологий для

улучшения финансового процесса, вследствие высокой безопасности хранения данных на блокчейн платформах, в особенности в симбиозе с банковскими денежными переводами посредством аккредитивов.

5. Выявлены и проанализированы проблемы, которые могут возникнуть при применении блокчейн технологий в цифровых транспортно-логистических системах и нивелировать достоинства от их использования.

### Список источников

1. Галькова А.А., Глущенко Г.И. Технология блокчейн в сфере денежных переводов // *Инновации*, 2018, no. 9. (In Russ.)
2. Коновалова Т.В., Надирян С.Л., Котенкова И.Н., Коцурба С.В. Внедрение технологии блокчейн в деятельность транспортно-логистических предприятий // *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, 2023, no. 6. (In Russ.)
3. Криштаносов В.Б. Блокчейн: технологический и экономический аспекты // *Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление*, 2020, no. 2 (238). (In Russ.)
4. Намиот Д.Е., Покусаев О.Н., Куприяновский В.П., Акимов А.В. Приложения блокчейн на транспорте // *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, no. 12. (In Russ.)
5. Сергеев В.И., Кокурин Д. И. Применение инновационной технологии «Блокчейн» в логистике и управлении цепями поставок // *Креативная экономика*, 2018, т. 12, no. 2, с. 125-140. (In Russ.)
6. Тимчук Е.Г. Применение технологии блокчейн в целях обеспечения прослеживаемости пищевой продукции: текущее состояние и перспективы // *Научные труды Дальрыбвтуза*, 2022, no. 3. (In Russ.)
7. Acar A.Z. & Clarke O.E. Applicability Of Blockchain Technology In The Global Logistics Systems // M. Ozsahin (Ed.), *New Strategic, Social and Economic Challenges in the Age of Society 5.0 Implications for Sustainability*, 2021, vol 121. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (pp. 236-246). (In Eng.)
8. Christidis K., Devetsikiotis M. Blockchains and smart contracts for the internet of things // *IEEE Access*, 2016, T. 4, pp. 2292-2303. (In Eng.)
9. Dib O., Huyart C. and Toumi K. A novel data exploitation framework based on Blockchain // *Pervasive and Mobile Computing*, 2020. Elsevier, 61 (2020). (In Eng.)
10. Dr. Vijai C., Suriyalakshmi S.M., Elayaraja M. Blockchain Technology in Logistics: Opportunities and Challenges // *Pacific Business Review International*, 2021, vol. 13, issue 7. (In Eng.)
11. Laurie Hughes, Yogesh K. Dwivedi, Santosh K. Misra, Nripendra P. Rana, Vishnupriya Raghavan, Viswanadh Akella. Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda // *International Journal of Information Management*, 49 (2019), pp. 27-129. (In Eng.)
12. Sagar M.N., Pragya C. Blockchain Technology for Supply Chain and Logistics // *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 2023, vol. 10, Iss. 3. (In Eng.)

---

# PROSPECTS AND PROBLEMS OF USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN TRANSPORT LOGISTICS

---

**Dudin Vasily Sergeevich**, graduate student

St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, Lermontovskiy pr., 44, St. Petersburg, Russia, 190020; e-mail: vasily.s.dudin@gmail.com

*Importance:* at the moment, global digitalization processes also affect the transport and logistics sector, and have a different impact on the transport, logistics and financial process of a single intermodal transport and logistics process. At the moment, blockchain technologies are one of the most promising digital technologies that are being actively introduced into the field of transport logistics. *Purpose:* to analyze the problems and prospects for the use of blockchain technologies to improve the efficiency of the digital transport and logistics system, to determine the current opportunities for the application of blockchain technologies in the field of transport business, accompanying the digital transformation of the transport and logistics system. *Research design:* the article considers the structure of the transport and logistics process, both classical and modern – intermodal. The place of information flows in the structure of a single transport and logistics process is determined. Further, the possibilities of integrating blockchain technologies into various elements of this process, based on the current practice of using blockchain technologies in the transport and logistics sector, are considered. *Results:* the article analyzes the structure of the modern intermodal transport and logistics process, reflects the prospects for the use of blockchain technologies to improve the efficiency of intermodal transport and logistics systems, separately focusing on the possibility of using blockchain technologies for transport, logistics and financial processes within a single system. The article also outlines the problems associated with the use of blockchain technologies, the financial, technical and organizational aspects of the identified problems are analyzed.

**Keywords:** digitalization, transport logistics, digital transport and logistics system, intermodal transportation, intermodalism, EDM, blockchain technologies, CPTC program

## References

1. Gal'kova A.A., Glushhenko G.I. Tehnologija blokchejn v sfere denezhnyh perevodov. *Innovacii*, 2018, no. 9. (In Russ.)
2. Konovalova T.V., Nadirjan S.L., Kotenkova I.N., Kocurba S.V. Vnedrenie tehnologii blokchejn v dejatel'nost' transportno-logisticheskikh predpriyatij. *Gumanitarnye, social'no-jekonomicheskie i obshchestvennye nauki*, 2023, no. 6. (In Russ.)
3. Krishtanosov V.B. Blokchejn: tehnolo-

gicheskij i jekonomicheskij aspekti. *Trudy BGTU. Serija 5: Jekonomika i upravljenje*, 2020, no. 2 (238). (In Russ.)

4. Namiot D.E., Pokusaev O.N., Kuprijanovskij V.P., Akimov A.V. Prilozhenija blokchejn na transporte. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, no. 12. (In Russ.)

5. Sergeev V.I., Kokurin D. I. Primenenie innovacionnoj tehnologii «Blokchejn» v logistike i upravlenii cepjami postavok. *Kreativnaja jekonomika*, 2018, t. 12, no. 2, pp. 125-140. (In Russ.)

6. Timchuk E.G. Primenenie tehnologii blokchejn v celjah obespechenija proslezhivaemosti pishhevoj produkcii: tekushhee sostojanie i perspektivy. *Nauchnye trudy Dal'rybvtuza*, 2022, no. 3. (In Russ.)

7. Acar A.Z. & Clarke O.E. Applicability Of Blockchain Technology In The Global Logistics Systems. M. Ozsahin (Ed.), *New Strategic, Social and Economic Challenges in the Age of Society 5.0 Implications for Sustainability*, 2021, vol. 121. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (pp. 236-246). (In Eng.)

8. Christidis K., Devetsikiotis M. Blockchains and smart contracts for the internet of things. *IEEE Access*, 2016, t. 4, pp. 2292-2303. (In Eng.)

9. Dib O., Huyart C. and Toumi K. A novel data exploitation framework based on Blockchain. *Pervasive and Mobile Computing*, 2020. Elsevier, 61 (2020). (In Eng.)

10. Dr. Vijai C., Suriyalakshmi S.M., Elayaraja M. Blockchain Technology in Logistics: Opportunities and Challenges. *Pacific Business Review International*, 2021, vol. 13, issue 7. (In Eng.)

11. Laurie Hughes, Yogesh K. Dwivedi, Santosh K. Misra, Nripendra P. Rana, Vishnupriya Raghavan, Viswanadh Akella. Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49 (2019), pp. 27-129. (In Eng.)

12. Sagar M.N., Pragma C. Blockchain Technology for Supply Chain and Logistics. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 2023, vol. 10, Iss. 3. (In Eng.)