

**Лихова Ольга Александровна**

студентка

Институт отраслевого менеджмента СП

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

г. Москва

**Кузьмина Ксения Анатольевна**

студентка

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

г. Москва

**Жолондковский Павел Станиславович**

студент

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

г. Москва

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В ЛОГИСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК: ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ**

***Аннотация:** в статье рассматривается технология блокчейн и её применение в логистике и управлении цепями поставок. Описывается мировой опыт внедрения технологии и анализируются расходы стран на её развитие, в результате делается прогноз о её дальнейшей интеграции с бизнесом.*

***Ключевые слова:** блокчейн, логистика, цепь поставок, информационные технологии, распределённая база данных, Интернет.*

Огромную долю в успехе прибыльности предпринимательской деятельности имеет логистика, а именно правильное планирование, управление и контроль поступающего на предприятие потока материальной продукции и соответствующего ему информационного потока с целью получения с наименьшими совокупными затратами необходимого количества продукции в установленное время и в установленном месте, в котором существует конкретная потребность в данной продукции [1; 2]. Традиционные логистические методы отлично справлялись со

своими функциями, но в настоящее время наша страна требует нового системного комплексного подхода, модернизацию логистических методов в связи с тем, что потребности предприятий возрастают, расширяется сфера применения логистики, появляются новые информационные технологии [4,5]. Поэтому в данной статье мы попытаемся разобраться в том, что может продвинуть логистику и управление цепями вперёд и какое участие в этом будет принимать Россия.

Блокчейн – это распределенная база данных, где устройства хранения данных не подключены к общему серверу. Эта база данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, которые называются блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок. Применение шифрования гарантирует, что пользователи могут изменять только те части цепочки блоков, которыми они «владеют» в том смысле, что у них есть закрытые ключи, без которых запись в файл невозможна. Кроме того, шифрование гарантирует синхронизацию копий распределенной цепочки блоков у всех пользователей. В технологию блокчейн изначально заложена безопасность на уровне базы данных.

Безопасность в технологии блокчейн обеспечивается через децентрализованный сервер, проставляющий метки времени, и одноранговые сетевые соединения. В результате формируется база данных, которая управляется автономно, без единого центра. Это делает цепочки блоков очень удобными для регистрации событий (например, внесения медицинских записей) и операций с данными, управления идентификацией и подтверждения подлинности источника [11].

Теперь о том, как работает система блокчейн. Каждый человек может разместить в Интернете информацию, а затем другие люди могут получить к ней доступ из любой точки мира. Цепочки блоков позволяют отправлять в любую точку мира, где будет доступен файл блокчейна, какие-либо ценности. Но у вас должен быть закрытый ключ, созданный по криптографическому алгоритму, чтобы разрешить вам доступ только к тем блокам, которыми вы «владеете». Предоставляя кому-либо ваш закрытый ключ, вы, по сути, передаете этому лицу денежную сумму, которая хранится в соответствующем разделе цепочки блоков.

Разберёмся с тем, что такое распределённая база данных. Представьте таблицу, которая тысячи раз продублирована в компьютерной сети. Затем представьте, что эта сеть разработана таким образом, что она регулярно обновляет эту таблицу, – и у вас уже есть общее представление о блокчейне. Информация, хранящаяся в блокчейне существует как общая и постоянно сверяемая база данных. Такой способ использования сети имеет очевидные преимущества. База данных блокчейна не хранится в каком-то единственном месте, а это означает, что он сохраняет записи действительно публично и они легко проверяются. Не существует централизованной версии этой информации, которую бы мог повредить хакер. Копии хранятся на миллионах компьютеров одновременно, и ее данные доступны для всех желающих в Интернете [12].

Блокчейн-технология, как и Интернет, имеет встроенную устойчивость к ошибкам. Сохраняя блоки информации, идентичные во всей сети, блокчейн не может контролироваться кем-то одним и не имеет единой точки отказа. За почти 30 лет Интернет доказал свою надёжность. Это достижение служит хорошим предзнаменованием для блокчейн-технологии, которая продолжает развиваться. Как бы революционно это ни звучало, блокчейн действительно представляет собой механизм, обеспечивающий высшую степень учета и идентификации. Больше не будет пропущенных транзакций, ошибок человека или машины, или даже изменений, сделанных без согласия вовлеченных сторон. А наиболее важно то, что блокчейн помогает гарантировать законность транзакции путем записи её не только в главном реестре, а в распределённой системе реестров, связанных через защищенный механизм проверки [12].

Начиная говорить о применении блокчейн технологий в логистике и управлении цепями поставок, хотелось бы отметить, что теоретически использование технологии возможно в любой подсистеме этих процессов. Однако в разрезе данной работы хотелось бы подробнее остановиться на тех отраслях, в которых данная технология уже была апробирована.

### *Закупочная логистика*

Британская компания Provenance предлагает масштабный способ контроля за поставками рыбы с помощью технологии блокчейн. Сейчас торговля рыбой фиксируется на бумаге, а отслеживать рыбу помогают сделанные на ней отметки. Идея Provenance заключается в том, что рыболовы должны будут отправлять смс-сообщение, чтобы зарегистрировать свой улов в блокчейне. Цифровой код партии поступает к поставщику рыбы, и каждая дальнейшая итерация (к примеру, обработка рыбы) также фиксируется в цепи. Информация о происхождении рыбы и цепочки поставок может быть затем доступна конечному покупателю или потребителю в магазине или ресторане при помощи смартфона.

Сервис тестируется группой продуктовых кооперативов, пробный период продлится до конца года. Использование технологии увеличивает стоимость рыбы на несколько пенсов, поэтому если эта идея принесёт ожидаемые результаты, первоначально она сможет применяться лишь к дорогим сортам рыбы [10].

### *Складская логистика*

В организации под названием Kouvola Innovation есть еще более смелое видение использования технологии блокчейн. Поддоны с метками RFID могут в себе нести информацию об адресе загрузки и выгрузки на определенную дату. Перевозчики будут методом майнинга передавать свои ставки, а тег RFID выберет победителя исходя из цены и необходимых требований. Это уже происходит в «уберах в грузоперевозках», но с помощью блокчейна можно вообще убрать человеческий ресурс и лиц, принимающих решение – за них все будет делать блокчейн – система торгов. При этом метка будет отслеживать перевозку с самого начала до конца, передавая точные статусы и координаты нахождения.

### *Информационная логистика*

Датский гигант Maersk объявил о завершении первого этапа испытаний блокчейна, который использовался для упрощения способа пересылки ценностей по всему миру на триллионы долларов США. Применение блокчейна было разработано, чтобы помочь сократить затраты, переводя дорогие и требующие

много времени на обработку бумажные документы, которые передаются между участниками сделки, на основанную на блокчейне систему умных контрактов.

Тестирование было создано в партнёрстве с IBM. Оно заключалось в перевозке груза через Атлантику для Schneider Electric, французской компании, которая занимается автоматизацией и электрическим оборудованием. Доставка началась в середине февраля и потребовала двух недель для передачи груза из Роттердама в Ньюарк, Нью-Джерси, включая прохождение американской таможни и другие формальности по дороге.

В этой тестовой поставке только Maersk и IBM управляли узлами, в то время как остальные участники использовали свои полномочия для доступа к данным через мобильное приложение или веб интерфейс. Однако в будущем как компании, которые занимаются доставкой, так и правительственные регуляторы будут управлять своими собственными узлами. Например, в данном тестировании цепи поставок Maersk также участвовали таможенная служба Нидерландов и американское Агентство Национальной Безопасности.

Исследование, проведенное Maersk в 2014 году, показало, что в среднем около 30 людей и организаций вовлечены в доставку товара с использованием морских контейнеров, при этом возникает более 200 отдельных взаимодействий, каждое из которых требует свой набор документов.

Глава отделения Maersk Transport & Logistics заявил об удачном тестировании системы. В 2017 году через блокчейн прошло 10 млн контейнеров Maersk из ежегодно транспортируемых перевозчиком 70 млн. По его расчётам, при стоимости транспортировки контейнера (вместимость не указана) с авокадо из Кении в Нидерланды в \$2000 на документооборот уходило около \$300. Сколько из этих \$300 удалось сэкономить, он не уточнил, но отметил, что это помогло сократить свои затраты на \$38 млрд в год [8].

#### *Сбытовая логистика*

Ритейлер WalMart одним из первых поверил в светлое будущее blockchain, и с октября 2016 года тестирует новую технологию IBM на поставках манго в США и свинины в Китае. В компании считают, что её внедрение повысит

эффективность управления запасами и обеспечит безопасность поставляемых продуктов питания, что WalMart считает особенно важным после вспышки сальмонеллеза в 2006 году. В то время, при использовании бумажного документооборота, на идентификацию источника инфекции у компании ушло порядка двух недель.

В тестовой форме компания внедрила «смарт-упаковку», имеющую в себе встроенное устройство, которое записывает в блокчейн информацию относительно содержания пакета, условий окружающей его среды, его местоположение и многие другие переменные. Предполагалось, что это позволит получить полную информацию о любой партии товара, занесенной в базу данных, за считанные секунды. И, как сообщило руководство компании в июне 2017 г, данная технология уже принесла свои результаты в этом направлении в виде сокращения времени отслеживания передвижения вышеупомянутых грузов с семи дней до 2,2 секунд, то есть почти в 300 тысяч раз [13, с. 7].

#### *Производственная логистика*

Сингапурская компания Yojee создала программное обеспечение, которое будет отслеживать состояние заказов в режиме реального времени, формировать счета, управлять задачами и составлять рейтинг водителя. Кроме того, что система устраняет необходимость в диспетчерах, она позволяет создать чат между клиентом и водителем. По словам сооснователя и генерального директора Эда Кларка, благодаря Yojee срок выполнения заказа уменьшилось от 2–3 дней до 1 дня. Стартап также создал чатбот, который позволяет управлять заказами без посредников.

#### *Финансовая логистика*

Крупнейший порт Европы в Роттердаме открыл совместно с усилиями муниципальных властей исследовательскую лабораторию BlockLab, которая начала заниматься прикладными исследованиями технологии распределенного реестра для логистических процессов и эффективного управления грузопотоками. Первые шаги лаборатории нацелены на запуск блокчейн-приложений для фондового финансирования логистического сектора [19].

### *Транспортная логистика*

Бельгийский морской порт Антверпен начал тестирование блокчейн проекта, направленного на улучшение функционирования и работы логистики в порту. По данным порта, около половины стоимости контейнерных перевозок приходится на выполнение бумажной работы. К тому же перемещение контейнера из одного пункта в другой охватывает до 30 всевозможных участников процесса (экспедиторов, перевозчиков) и требует совершения 200 различных операций. Блокчейн уже начал сокращать количество таких операций, делать их прозрачными и ускорять взаимодействие между субъектами в логистической цепи [6].

### *Интернет вещей*

Специалисты блока развития шельфовых проектов (БРШП) ПАО «Газпром нефть» и ООО «Газпромнефть-Снабжение» протестировали технологии блокчейн и IoT в логистике материально-технических ресурсов.

Для реализации пилотного проекта был выбран логистически сложный участок. Тестирование проводило отдельное подразделение «Газпром нефти» – Блок развития шельфовых проектов и Газпромнефть-Снабжение. Проект предусматривал логистическое обслуживание процесса доставки запорной арматуры, приобретенной для «Газпром нефть» шельфа и предназначенной для морской, ледостойкой, стационарной платформы (МЛСП) Приразломная в Печорском море.

Пилотный проект был реализован по следующей схеме. На запорную арматуру были установлены радиочастотные метки (RFID) и датчик спутникового позиционирования (GPS). На этапе отгрузки с завода-производителя в Великом Новгороде после считывания RFID-меток был сформирован документ с информацией о поставке. GPS-датчик позволил контролировать движение груза на базу хранения в Мурманске, скорость его перемещения, количество и продолжительность остановок в пути. Все полученные с устройств данные были зарегистрированы смарт-контрактом и отражены в блокчейн.

Выбранная схема как нельзя лучше подходит для реализации концепции «Интернета вещей», поскольку централизованные технологии для IoT не очень подходят из-за трудоемкости, сложности масштабирования и низкой безопасности.

Ключевым элементом блокчейн является смарт-контракт, который представляет собой программный алгоритм, удаленно запускающийся в сети блокчейн при выполнении заданных условий. Результат запуска смарт-контракта подтверждается всеми участниками сети, что позволяет отражать всю историю логистических операций в глобальном пространстве.

Доступ к зашифрованной информации имеют все стороны, задействованные в процессе снабжения материально-техническими ресурсами.

Тем самым, блокчейн обеспечил неразрывную связь физической поставки, всех сопровождающих процессов и документооборота, а также позволил всем участникам процесса получить доступ к достоверной информации в зашифрованном виде [6].

Как видно, в логистике и управлении цепями поставок существует большое количество сфер, в которых можно применять технологию блокчейн. Однако, как можно заметить, уже реализовывают данные проекты в основном зарубежные компании. Поэтому хотелось бы определиться с тем, какое же будущее ждёт российские компании.

Поэтому мы проанализировали рынок логистических компаний в мире, которые уже начали реализовывать различные проекты с использованием технологии блокчейн. Как видно из рисунка 1, основная доля крупных логистических провайдеров расположена в США, далее идёт Великобритания, Нидерланды и Австралия. Последняя из них, вероятнее всего, ведёт такую активную исследовательскую работу в данном направлении в связи с тем, что государству, расположенному так далеко от любых торговых партнёров, просто необходимо минимизировать затраты на транспортировку продукции и поддерживать максимальную прозрачность в длинных и многозвеньевых цепях поставок, увеличивая таким образом свою конкурентоспособность.



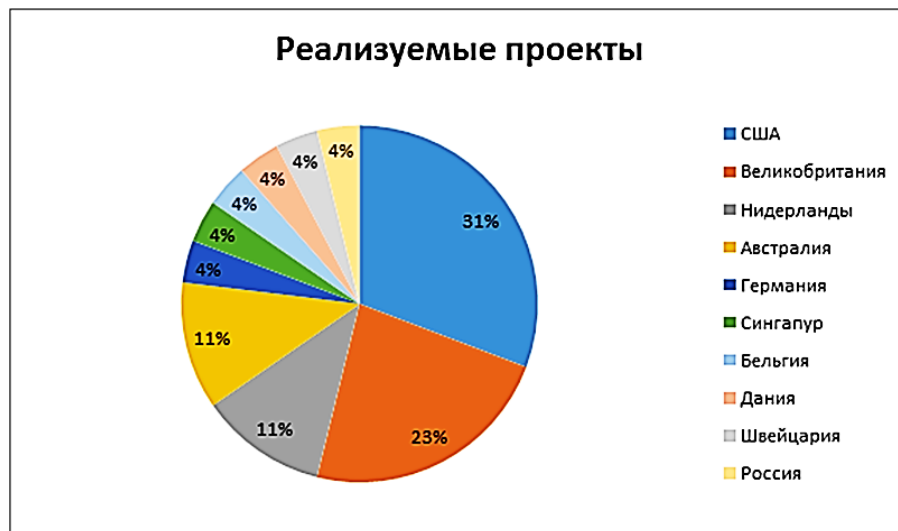


Рис. 1. Анализ рынка логистических компаний, применяющих технологию блокчейн

*Источник: исследования IDC.*

Аналитики исследовательской компании IDC в конце января 2018 г. провели исследования того, сколько инвестировали в развитие блокчейн -решения разные страны в последние года и составили прогноз изменения инвестиций до 2021 г. Результаты этих исследований можно увидеть на рисунке 2.

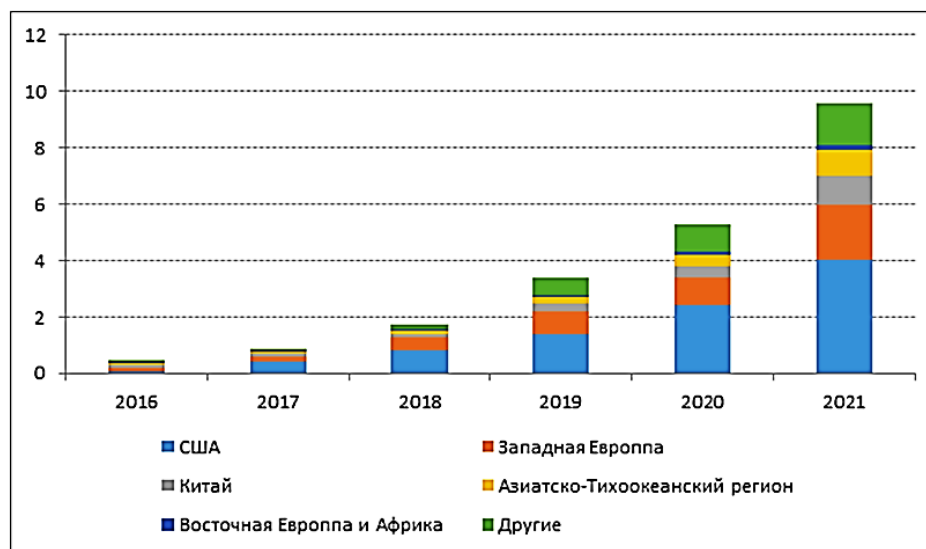


Рис. 2. Прогноз изменения инвестиций в развитие блокчейн-технологий

*Источник: исследования IDC.*

В 2017 году мировые расходы на блокчейн-решения составили \$945 млн. Лидером в плане инвестиций в блокчейн-технологии и их использования специалисты называют США. «Вторую скрипку» играют страны Западной Европы, а на третьем месте – Китай и государства Азиатско-Тихоокеанского региона. Ожидается, что примерно таким же распределение затрат останется на протяжении всего рассматриваемого периода, вплоть до 2021 года.

Согласно прогнозу IDC, в 2018-м бизнес потратит на блокчейн-решения \$2,1 млрд, а еще через три года показатель может достигнуть \$9,2 млрд [3].

Если сравнить диаграммы, то можно увидеть, что территориально доля логистических компаний, которые уже применяют блокчейн-решения в своей деятельности, пропорциональна объему инвестиций в сферу применения этой технологии. Из этого можно сделать предположение, что компании именно этих стран быстрее всего охватят данную нишу.

К сожалению, в России пока существует лишь одна компания, которая уже опробовала технологию блокчейн, в связи с чем в следующей части нашей работы мы попробуем провести анализ того, почему же отечественные компании не стремятся развивать перспективные инновационные технологии.

### ***Список литературы***

1. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: Учебное пособие / Б.А. Аникин [и др.]. – М., 2014. – 216 с.
2. Логистика: тренинг и практикум: Учебное пособие / Б.А. Аникин [и др.]. – М., 2014. – 448 с.
3. Блокчейн (мировой рынок) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн\\_\(мировой\\_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(мировой_рынок))
4. Воронов В.И. Теоретические основы логистических, финансовых транспортно-кинетических процессов / В.И. Воронов, Л.В. Лысенко, В.В. Андреев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2007. – №7. – С. 139.

5. Воронов В.И. Информационные технологии в коммерческой деятельности. Ч. 1 / В.И. Воронов, В.А. Лазарев. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2000. – Присвоен гриф ДВ РУМЦ (УМО) – 104 с.

6. «Газпром нефть» использует блокчейн для Интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blockchain.ru/posts/gazprom-neft-uspeshno-zavershil-pilotnyj-logisticheskij-proekt-po-ispolzovaniju-blokchejn-dlja-interneta-veshhej>

7. Использование блокчейн для борьбы с подделкой предметов роскоши [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forklog.com/startup-everledger-ispolzuet-blokchejn-dlya-borby-s-poddelkoj-predmetov-roskoshi/>

8. Использование блокчейн для контроля поставок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/25971-ibm-blockchain-food>

9. Скиннер К. Value Web / Крис Скиннер. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 424 с.

10. Логистика по блокчейну [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portnews.ru/comments/2414/>

11. Винья П. Эпоха криптовалют. Как биткойн и блокчейн меняют мировой экономический порядок / П. Винья, М. Кейси. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 432 с.

12. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии / С. Равал. – СПб.: Питер, 2017. – 192 с.

13. Технология блокчейн в «умных поставках» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bitnovosti.com/2018/03/02/walmart-ispolzuet-tehnologiyu-blokchejn-v-umnyh-postavkah/>