

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Авторы: Писарев Михаил Вячеславович (Российский Университет Транспорта)
Шепелин Геннадий Ильич (Российский Университет Транспорта)

Аннотация: В статье рассматривается актуальная в настоящее время тема использования цифровых технологий в логистике. Актуальность темы объясняется повышенным вниманием к цифровым технологиям, их развитию и внедрению в различные сферы. В работе исследовано, что сквозная интеграция процессов с помощью цифровых информационных технологий позволяет ускорить все логистические бизнес-процессы и спрогнозировать новые технологические модели. Моделирование динамичного материального потока по доставке продукции (товаров, услуг) с использованием цифровых инновационных технологий трансформирует его в новую форму для дальнейшего потребления. В качестве примера цифровых технологий в данной статье рассматриваются блокчейн, интернет вещей и искусственный интеллект. Целью работы является определение преимуществ и недостатков от внедрения цифровых технологий в логистические компании, возможные трудности при внедрении, а также анализ компаний, успешно использующих данные технологии в своей деятельности.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, цифровая логистика, блокчейн, искусственный интеллект, интернет вещей.

Annotation: The article deals with the currently relevant topic of the use of digital technology in logistics. The relevance of the topic is due to the increased attention to digital technologies, their development and implementation in various areas. The paper investigates that end-to-end process integration using digital information technology allows to accelerate all logistics business processes and predict new technological models. Modeling the dynamic material flow on the delivery of products (goods, services) using digital innovation technologies transforms it into a new form for further consumption. As an example of digital technologies, this paper considers blockchain, the Internet of Things and artificial intelligence. The purpose of the work is to identify the advantages and disadvantages of the introduction of digital technology in logistics companies, the possible difficulties in implementation, as well as an analysis of companies that successfully use these technologies in their activities.

Keywords: digital economy, digital technology, digital logistics, blockchain, artificial intelligence, Internet of things.

Современный мир развивается с огромной скоростью. В настоящее время Россия переходит к цифровой экономике. Темпы трансформации бизнес-процессов во всех областях деятельности неуклонно растут. Если проанализировать ключевые факторы этого ускорения, то становится очевидным, что логистика занимает ведущую роль среди других областей экономики. Если первоначально, когда только зародилась логистика, потребитель диктовал свои условия производителям, то сегодня не только клиент-потребитель выдвигает требования к ритейлерам и производителям, но и последние ищут новые способы влияния на первых и стараются не упустить возможности для улучшения своих конкурентных преимуществ.

Сокращение времени на перевозку грузов осуществляется благодаря информационной интеграции всех сторон, участвующих в логистическом процессе: поставщиков товаров, участников транспортного процесса, страховых и таможенных служб и транспортных компаний. Для достижения такой интеграции компании внедряют цифровые технологии в свою деятельность. В этой статье рассмотрены цифровые технологии, такие как блокчейн, интернет вещей и искусственный интеллект, которые могут помочь с минимизацией затрат и повышением удовлетворенности клиентов, их преимущества и приведены примеры компаний, которые успешно их используют.

Блокчейн. Одной из технологий, применяемых в логистике, является технология блокчейн (англ. Blockchain). Блокчейн - это способ хранения информации, представляющий собой непрерывную цепочку блоков. Это обобщенная учетная запись, которая совместно используется сетевыми серверами, регистрирующими транзакционные отчеты, которые записываются в виде блоков проверяемым способом. Данную технологию можно назвать разновидностью «Технологии распределенного учета данных» (Distributed Ledger Technology).

По данным исследования компании Deloitte, 59% респондентов из разных отраслей экономики считают, что блокчейн является инновационной и востребованной технологией, способной преобразовать экономику, при этом 52% опрошенных компаний готовы применять эту технологию в своей деятельности [1]. Возможность отслеживания цепочек поставок также попала в список, утверждая, что, отслеживая движение грузов, правительство улучшит работу таможенных органов и повысит прозрачность в отношении происхождения с состава товаров.

Блокчейн позволяет создавать, вести и записывать цифровой реестр транзакций в нескольких местах одновременно. Блокчейн принято считать технологией, которая имеет дело исключительно с денежными транзакциями, но сейчас она может быть использована в любой области, где есть взаимосвязанные блоки информации. В настоящее время блокчейн все чаще используется в логистике как инструмент, позволяющий сделать перевозки более прозрачными в рамках всех звеньев цепочки поставок, снизить риски, перейти к электронному документообороту и использовать другие цифровые технологии. Это позволяет обеспечить высокий уровень информационной безопасности и защиты личных и коммерческих данных.

Технология блокчейн также позволяет заключать «смарт-контракты» - договора, которые отслеживаются и исполняются компьютерной программой. При совместном использовании этих двух технологий контракты становятся прозрачными и управляемыми для всех сторон, а информация в них не меняется. Умные контракты позволяют автоматически разрешать споры [2]. Сравнение традиционных и смарт-контрактов представлено в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение традиционных и смарт-контрактов*

Область сравнения	Традиционный контракт	Смарт-контракт
Срок завершения транзакции	1-3 дня	Минуты
Перевод денежных средств	Ручной	Автоматический
Стоимость	Дорого	На порядок дешевле
Присутствие	Физическое	Виртуальное
Подпись	От руки	Виртуальная (цифровая)
Присутствие юриста	Необходим	Может быть не нужен
Вероятность ошибок	Есть (человеческий фактор)	Минимальна

**Примечание. Таблица составлена автором на основании изучения экономической литературы.*

В этой связи, смарт-контракт во многих отношениях эффективнее традиционного контракта: смарт-контракт быстрее, дешевле, точнее и удобнее, поскольку он заключается и исполняется виртуально.

Самым важным свойством блокчейна является то, что в системе транзакций нет реальных посредников и нет необходимости в одобрении и регистрации транзакций регулирующим органом. Роль посредника играет система - математический алгоритм, не допускающий ошибок. Эта технология может принести логистическим компаниям следующие преимущества:

- Возможность отслеживания грузов на протяжении всей цепи поставки: от места производства до конечного потребителя;
- Невозможность внесения изменений в процессе поставки без согласия всех участников, а также использование криптографии, что позволяет обеспечить дополнительную безопасность;
- Ускорение процесса путем замены ручных процедур автоматическими;
- Возможность отслеживания информации о перемещении грузов и пассажиров регулирующими органами;
- Защита покупателей от поддельных неоригинальных товаров и мошенников;
- Получение своевременной информации о происхождении грузов с указанием их характеристик и свойств, а также информации о состоянии грузов, дающую возможность своевременной оплаты, страхования и оплаты таможенных пошлин.

Таким образом, при применении этой технологии организацию ожидает не только повышение степени надежности, минимизация ошибок в процессе доставки грузов, но и увеличение эффективности процессов, которые поддерживаются блокчейном [3].

Цифровые блокчейн-платформы используются логистическими компаниями в качестве площадки для совместного использования технологии блокчейн. К их основным функциям относятся регистрация операций с товарами и транспортными средствами, внесение необходимых данных в платежные, таможенные, страховые и другие документы, а также обновление информации о состоянии и местонахождении грузов для всех участников цепочки поставок.

Успешным блокчейн-проектом в российской практике можно считать проект "Газпром нефти" и "Газпромнефть-Снабжения". Радиочастотные метки (RFID) и спутниковый датчик положения (GPS) использовались для контроля местонахождения груза, скорости передвижения и продолжительности остановок. Все собранные с устройств данные фиксировались смарт-контрактом и отображались в блокчейне. Аналогичным образом, информация о складах и транспортировке также собиралась и передавалась, обеспечивая прочную связь между физической доставкой груза, сопутствующими процессами и документооборотом, а также предоставляя всем участникам сети доступ к необходимой информации.

В качестве еще одного примера применения технологии блокчейн в логистике можно привести создание совместной цифровой блокчейн-платформы «Trade Lens» компаниями IBM и Maersk. Основная функция платформы - проектирование логистических цепочек и предоставление полных данных о состоянии груза всем участникам цепочки. Платформа объединяет около 100 различных компаний-участников, включая не только логистические компании, но и экспедиторов, таможенные службы, а также операторов крупных портов и терминалов. Trade Lens позволяет своим клиентам вести электронный документооборот. Смарт-контракты также могут быть использованы для автоматизации бизнес-процессов. В настоящее время платформа обрабатывает более 10 миллионов отправок и тысячи документов каждую неделю.

Министерство транспорта Российской в 2019 году, A.P. Moller-Maersk и ФГУП "Морсвязьспутник" подписали меморандум о сотрудничестве и запуске совместного проекта по внедрению платформы блокчейн на базе Большого порта Санкт-Петербург. Основной проблемой при реализации проекта является российское законодательство, поскольку основной документ коммерческого судоходства - коносамент - должен быть заключен в письменной форме, в то время как платформа блокчейн предполагает безбумажное оформление грузоперевозок.

Однако, несмотря на то, что в России успешно реализовано несколько блокчейн-проектов, можно утверждать, что страна не готова к широкому применению этой технологии. Это связано, прежде всего, с отсутствием необходимой правовой базы, регламентирующей применение таких цифровых технологий.

Интернет вещей. В сфере логистики используется еще одна цифровая технология - интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT). Такая технология представляет собой сеть, которая соединяет между собой при помощи интернета различные устройства и объекты для передачи данных [4].

Эту технологию уже взяли на вооружение многие компании в различных отраслях промышленности по всему миру. Американская компания Cisco, которая разрабатывает и продает сетевое оборудование для телекоммуникаций, считает, что к концу 2022 года к IoT будет подключено более 70 миллиардов устройств (Рис. 1), и только 21% из них будут ПК и смартфоны. Системы умного дома, гаджеты и устройства, подключенные к IoT, составят оставшиеся 79%. PRNewswire также оценила объем мирового рынка IoT в 171 млрд. долл. в 2017 году и 561 млрд долл. к 2023 году. Темпы роста в этом случае составят примерно 27% в год.

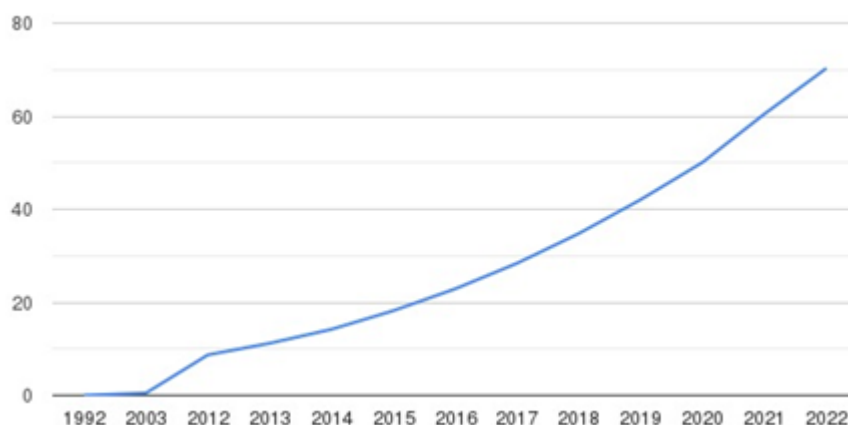


Рис. 1. Рост интернета вещей (IoT)

Логистические компании в настоящее время используют множество технологий, чтобы легко управлять своими процессами. Например, активно используются RFID-метки, датчики температуры, влажности и освещенности, а также системы глобального позиционирования (GPS). Тем не менее, эти технологии работают изолированно друг от друга, т.е. они не связаны между собой единой контролируемой сетью. Технология IoT решает эту проблему, объединяя все эти технологии и контролируя процессы на складе, при перевозке и т.д. К примеру, датчики сигнализации, передающие информацию о несанкционированном проникновении на смартфоны сотрудников, будут обеспечивать безопасное хранение, RFID-метки, подключающиеся к облаку и передающие данные о местоположении, помогут в отслеживании грузов, а система глобального позиционирования, использующая исторические данные для определения наиболее эффективных маршрутов доставки, будет востребована при доставке.

Преимущества внедрения технологии интернета вещей в логистике:

- Возможность наблюдения за всеми процессами в режиме реального времени;
- Определение производительности сотрудников и транспортных средств с последующей корректировкой для повышения эффективности;
- Автоматизация процессов;
- Повышение качества обслуживания клиентов, повышение удовлетворенности.

Интернет вещей также очень важен для потребителей. Например, актуальная и корректная информация при отслеживании отправок придаст потребителям уверенность в сервисе и повысит их удовлетворенность.

Успешным примером использования IoT является применение американской компанией Rogue Ale средств отслеживания цепочек поставок для мониторинга перевозок скоропортящихся продуктов. Специальные сенсоры, позволяющие регистрировать информацию о параметрах температуры и влажности и передающие ее сотрудникам, помогают сохранить сырье в свежем виде и пригодным для использования в дальнейшем.

Другой пример направлен на повышение безопасности перевозок. Железнодорожная компания Union Pacific Railroad применяет технологию IoT для предотвращения поломок оборудования и минимизирует риск схода составов с рельсов. Инциденты были предотвращены благодаря размещению на путях датчиков для контроля состояния колес. В данном случае внедрение технологии помогло компании сэкономить около 40 миллионов долларов на убытках от каждого возможного инцидента.

Сегодня создаются благоприятные условия для преобразования логистической отрасли с помощью технологии IoT. Это связано с развитием рынка мобильных приложений, использованием в корпоративной IT-системе пользовательских устройств, появлением и использованием сетей 5G, а также обработкой больших объемов данных. Потребители также все больше требуют инновационных технологий и подходов, что стимулирует расширение и более широкое внедрение IoT в логистических компаниях. На заседании подкомитета ISO/IEC в Санкт-Петербурге эксперты инициировали четыре новых документа, два технических отчета и добились значительного прогресса по девяти стандартам в сфере IoT [5]. Это позволяет говорить о том, что правовая база для использования IoT в России активно разрабатывается. Кроме того, Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490 утверждена национальная стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации до 2030 года, в которой создание стимулирующей среды для развития этой цифровой технологии упоминается как одно из направлений развития интернета вещей.

С другой стороны, кажется, что объем и темпы развития российского рынка IoT не очень высоки. Различные компании оценили объем рынка услуг и решений IoT и пришли к следующим цифрам:

- Российская компания J'son&Partners Consulting оценивает рынок в более чем 60 млрд. рублей в 2017 году и ожидает, что к 2023 году он достигнет 90 млрд. руб.;
- Компания AC&M Consulting оценивает объем 2022 года в 85 млрд. руб.;

Таким образом, российский рынок выглядит небольшим как по объему, так и по темпам роста, что говорит об отсталости. Так, мировой рынок Интернета вещей растет по оценкам разных компаний на 20-30 % ежегодно, а российский – лишь на 10-12 %.

Искусственный интеллект. Искусственный интеллект - это способность компьютера выполнять задачи, которые обычно ассоциируются с разумными существами. Как и другие цифровые технологии, внедрение искусственного интеллекта способствует совершенствованию и развитию логистической отрасли.

В мае 2021 года логистическая компания DHL и IBM опубликовали отчет "Искусственный интеллект в логистике", в котором раскрываются некоторые идеи по трансформации отрасли и разработке операционных систем с применением искусственного интеллекта. Компании пришли к выводу, что искусственный интеллект как технология имеет много преимуществ для логистической отрасли:

- Улучшение взаимодействия с клиентом посредством интерактивного общения;
- Возможность изменения операционной модели логистики;
- Использование системы для отслеживания отправок;
- Возможность автоматизации процессов;
- Возможность в предсказывании колебаний объемов заказов.

В компаниях сферы логистики искусственный интеллект может быть использован для оповещений, основанных на принципах предиктивной аналитики. В этом случае технология может значительно увеличить эффективность работы логистической компании, выявляя важные события из огромного количества данных и самостоятельно формулируя предложения для принятия решений с последующим информированием специалистов о предложенном решении, что значительно ускоряет процесс.

Росстандарт в 2019 году утвердил первые национальные стандарты в области искусственного интеллекта ГОСТ Р 58776-2019 "Средства мониторинга поведения человека и прогнозирования его намерений. Термины и определения" и ГОСТ Р 58777-2019 " Воздушный транспорт. Аэропорты. Технические средства контроля. Методология определения показателей качества для обнаружения незаконных вложений с использованием теневых рентгеновских изображений". Кроме этого, в мае 2019 года президент РФ В.В. Путин провел совещание по вопросам развития технологий в области искусственного интеллекта. Все эти факты указывают на то, что технологии ИИ активно разрабатываются и внедряются компаниями во всех отраслях, включая логистику [6]. По прогнозам аналитиков, решения с использованием технологии ИИ будут активно развиваться, а также войдут в список самых востребованных технологий в России.

Рассмотрев три цифровые технологии: блокчейн, IoT и ИИ, мы можем сделать выводы о преимуществах их применения, а также о потенциальных преградах.

Блокчейн - относительно новая технология для российского бизнеса. Основным препятствием для внедрения является отсутствие законодательной базы, регулирующей управление этой технологией. Тем не менее, многие российские компании уже используют блокчейн для получения таких преимуществ, как прозрачность операций с грузами, заключение смарт-контрактов, своевременная и полная информация о грузах. Все эти преимущества позволяют повысить качество перевозок и удовлетворенность клиентов.

Интернет вещей (IoT) - еще одна цифровая технология, которая внедряется в логистических компаниях. Она обеспечивает мониторинг всех процессов в режиме реального времени, автоматизацию процессов, не требующих вмешательства

человека, и сбор информации с возможной последующей корректировкой. Условия для IoT в России вполне благоприятные - развитие цифровых технологий, появление сетей 5G, а также высокий потребительский спрос, который подталкивает логистические компании к внедрению данной технологии. Вопреки тому, что рынок этой технологии небольшой и темпы его роста невысоки, стандарты для технологии IoT уже разработаны и вступили в силу в 2020 году.

Искусственный интеллект уже продемонстрировал себя как полезный инструмент для решения логистических задач. Для развития этой технологии в России Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490 утверждена национальная стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации до 2030 года. Общие тенденции в развитии цифровизации также влияют на логистику. Развитие цифровых технологий, разработка мобильных приложений, обеспечение кибербезопасности при использовании новых технологий, подготовка специалистов для работы в области цифровой экономики - все это дает возможность увеличить темпы цифровизации. Помимо этого, необходимо создать правовой механизм на уровне государства для регулирования цифровой экономики, стандартизировать цифровые технологии и принять необходимые федеральные законы.

Список используемой литературы:

1. Международное исследование, посвященное внедрению блокчейна [Электронный ресурс]. URL: <https://www2.deloitte.com/ru> (Дата обращения: 25.05.2022)
2. Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Щербакова-Слюсаренко В. Н. Направления цифровизации транспортной отрасли // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2018. №6.
3. Ларин О. Н., Буш Ю. Д. Основные приоритеты цифровизации в транспортной логистике // Россия: тенденции и перспективы развития. 2019. №14-1.
4. The Internet of Things (IoT) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.prnewswire.com/> (Дата обращения: 30.05.2022)
5. Еремина, Л.В. Повышение эффективности логистического планирования за счет использования искусственного интеллекта / Л. В. Еремина, А. Ю. Мамойко, А. С. Папикян. — Текст: непосредственный, электронный // Техника. Технологии. Инженерия. — 2019. — № 4 (14). — С. 1-7.
6. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tadviser.ru/> (Дата обращения: 006.2022).

Spisok ispol`zuemoj literatury:

1. Mezhdunarodnoe issledovanie, posvyashhennoe vnedreniyu blokchejna [E`lektron-ny`j resurs]. URL: <https://www2.deloitte.com/ru> (Data obrashheniya: 25.05.2022)
2. Kuznecov A. L., Kirichenko A. V., Shherbakova-Slyusarenko V. N. Napravleniya cifrovizacii transportnoj otrasli // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. №6.

3. Larin O. N., Bush Yu. D. Osnovny`e priority` cifrovizacii v transportnoj logistike // Rossiya: tendencii i perspektivy` razvitiya. 2019. №14-1.
4. The Internet of Things (IoT) [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://www.prnewswire.com/> (Data obrashheniya: 30.05.2022)
5. Eremina, L.V. Povy`shenie e`ffektivnosti logisticheskogo planirovaniya za schet ispol`zovaniya iskusstvennogo intellekta / L. V. Eremina, A. Yu. Mamojko, A. S. Papikyan. — Tekst: neposredstvenny`j, e`lektronny`j // Tekhnika. Teknologii. Inzheneriya. — 2019. — № 4 (14). — S. 1-7.
6. Nacional`naya strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta [E`lektronny`j resurs]. URL: [http:// www.tadviser.ru/](http://www.tadviser.ru/) (Data obrashheniya: 03.06.2022).