

УДК339.18

[https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2\(31\).25-33](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2(31).25-33)

## ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА: ВНЕДРЕНИЕ «ФИЗИЧЕСКОГО ИНТЕРНЕТА»

ЛАЗИЧ Ю.В., АНТОНОВА В.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия

Статья посвящена рассмотрению аспектов цифрового развития логистики. Дается представление о «физическом интернете» и его внедрении в область логистики; о влиянии данной концепции на рынок и его структуру. Кратко рассматривается история появления «физического интернета», начиная с 2006 г. и до наших дней, а также делается ряд прогнозов его развития до 2030 г. Выделены положительные и отрицательные эффекты от внедрения данной концепции, предпосылки ее образования и барьеры, ограничивающие внедрение. Описывается принцип действия «физического интернета» в области доставки и рассказывается о ряде новых п-контейнеров (транспортных, грузовых и упаковочных), которые позволяют быстро и компактно собрать груз в объемах стандартного контейнера и погрузить его на транспортное средство. Использование новых контейнеров потребует введения новых терминов и для перевозок, и для процесса погрузки. Отдельное внимание уделено характеристике цифровизации процесса доставки «до двери», который позволит покупателям выбрать наиболее подходящий вариант получения заказа (лучшим способом в любое удобное время), а компаниям – сократить издержки на один из самых затратных этапов. Рассмотрены предпосылки возникновения концепции, изложена история появления и развития данной технологии в таких крупных интернет-компаниях как Amazon и Google с 2005 г. и до наших дней, представлены прогнозы ее развития до 2025 г. Выявлены положительные и отрицательные эффекты от внедрения данной технологии, барьеры, которые ограничивают ее внедрение. Рассмотрен прогноз структуры рынка доставки в 2026 г. В заключительной части статьи рассказывается об «уберизации» доставки, которая способствует развитию цифровых краудсорсинговых платформ. Они позволяют объединить клиентов, которым нужно получить заказ, независимые организации, и курьеров, способных со-

---

**Образец цитирования:**

Лазич Ю.В., Антонова В.А. (2019). Цифровая логистика: внедрение «физического интернета». *BENEFICIUM. 2019. 2(31): 25-33.* doi: [https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2\(31\).25-33](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2(31).25-33)

**For citation:**

LazichYu.V., Antonova V.A. (2019). Digital Logistics: Introduction of the «Physical Internet». *BENEFICIUM. 2019. 2(31): 25-33.* (In Russ.). doi: [https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2\(31\).25-33](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.2(31).25-33)

вершить доставку в короткие сроки. Описывается эволюция краудсорсинга при доставке товаров, начиная с 2010 г., когда появились первые приложения в США, Мексике, Финляндии, Франции. Кроме того, представлен прогноз распространения краудсорсинговых платформ до 2025 г. и структурный анализ по внедрению цифровых инициатив в логистическую деятельность в области доставки. Рассмотрены положительные и отрицательные эффекты использования технологии, различные риски и барьеры внедрения краудсорсинговых платформ, предпосылки для развития «уберизации» в современном мире.

**Ключевые слова:** груз; доставка; краудсорсинг; логистика; потребители; перевозчики; транспортное средство; «уберизация»; «физический интернет»; цифровизация.

## **DIGITAL LOGISTICS: INTRODUCTION OF THE «PHYSICAL INTERNET»**

**LAZICH YU.V., ANTONOVA V.A.**

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia  
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

The article is devoted to the consideration of the digital development of logistics. It gives an idea of the «physical Internet» and its implementation in the field of logistics; about the impact of this concept on the market and its structure. The history of the emergence of the «physical Internet», from 2006 to the present day, is briefly examined, and a number of forecasts are made for its development until 2030. The positive and negative effects of the introduction of this concept, the prerequisites for its formation and the barriers restricting the implementation are highlighted. The principle of the «physical Internet» in the field of delivery is described and a number of new  $\pi$ -containers (transport, freight and packaging) that allow one to quickly and compactly collect cargo in volumes of a standard container and load it onto a vehicle are described. The use of new containers will require the introduction of new terms for both transport and loading. Special attention is paid to the digitalization of the door-to-door delivery process, which will allow customers to choose the most suitable option for receiving an order (the best way at any convenient time), and companies to reduce costs at one of the most expensive stages. The prerequisites for the conception are considered, the history of the appearance and development of this technology in such large Internet companies as Amazon and Google from 2005 to the present day is presented, forecasts of its development through 2025 are presented. The positive and negative effects of the implementation of this technology, the barriers that limit its implementation, have been identified. The forecast of the structure of the delivery market in 2026 is considered. The final part of the article discusses the «Uberization» of delivery, which

contributes to the development of digital crowdsourcing platforms. They allow you to combine customers who need to receive an order, independent organizations, and couriers who are able to make delivery in short terms. The evolution of crowdsourcing in the delivery of goods is described, starting in 2010, when the first applications appeared in the USA, Mexico, Finland, France. In addition, a forecast of the spread of crowdsourcing platforms until 2025 and a structural analysis of the introduction of digital initiatives in logistics activities in the field of delivery are presented. The positive and negative effects of using the technology, various risks and barriers to the implementation of crowdsourcing platforms, the prerequisites for the development of «uberization» in the modern world are considered.

**Keywords:** cargo; delivery; crowdsourcing; logistics; consumers; carriers; vehicle; «uberization»; «Physical Internet»; digitalization.

В современном мире изменение логистики происходит под влиянием многих факторов, таких как увеличение требований потребителей к скорости, качеству и прозрачности процессов доставки. Новые рыночные модели позволяют сократить ряд звеньев логистической цепи и изменить характер логистических процессов. На традиционный рынок выходят крупные игроки из высокотехнологичных отраслей и стартапы, которые предлагают использование современных технологий доставки, что делает цены более гибкими.

Тем не менее, по сравнению с развитием телекоммуникационной, банковской сфер и СМИ логистика отстает в отношении внедрения цифровых технологий. В традиционных компаниях, по-прежнему, производится много операций, основанных на ручном труде, неэффективно используются некоторые активы, присутствует недостаточная гибкость операций – все это не позволяет внедрить некоторые современные решения организации логистических процессов.

Цифровизация логистического сектора должна основываться на создании надежной внутренней цифровой основы в каждой компании, внедрении новых сервисов и бизнес-моделей [Афанасенко, Борисова, 2019]. Перед цифровой логистикой стоит ряд задач, таких, как сокращение временных, финансовых и трудовых потерь, а также разработка IT-приложений для создания оптимальных схем партнерства на основе эффективного моделирования горизонтальных производственно-экономических и торгово-экономических связей между различными организациями. Интеллектуальная перевозка как инновационный продукт цифровой логистики позволяет создать инновационные комплексные транспортные услуги с учетом постоянно меняющихся потребностей клиента. В данной статье представлены несколько ключевых направлений преобразования сектора логистики: использование «физического» интернета, краудсорсинг при организации доставки товаров и решения по доставке «последней мили».

*Внедрение «физического» интернета.*

Современные покупатели хотят быстрее получать свои заказы, но не готовы доплачивать за это. Внедрение «физического интернета» позволит уве-

личить взаимодействие между участниками рынка, сделать индивидуальными используемые протоколы и системы, повысить безопасность перевозок, автоматизировать процессы и снизить затраты.

Разработчики данной концепции утверждают, что она позволит сократить затраты больших компаний на перевозку грузов на 32%, уменьшить общий пробег автомобилей на 27%, тем самым, снизить потребление топлива на 19%. Вместе с тем на 32% сократится и максимальное время доставки. В России первой компанией, которая начала внедрять данную методологию, являются «Деловые линии» [Мониторинг глобальных технологических трендов, 2018].

Впервые про «физический интернет» заговорили в 2006 г., когда Бенуа Монтрей начал свои исследования и ввел термин «физический интернет». В 2013 г. был создан альянс для развития инноваций в логистике путем сотрудничества между странами Европейского союза. В период с 2014 г. и до 2017 г. было продано более 16 тыс. настраиваемых универсальных мобильных платформ. Параллельно с 2015 г. по 2018 г. в Австрии разрабатывался проект ATROPINE, который был направлен на развитие «физического интернета». К 2020 г. планируется постепенный переход к тому, что «физический интернет» станут использовать в отдельных регионах. К 2025 г. планируется, что на всей территории США логистическая система будет основываться на базе «физического интернета». А в 2030 г. будет создана единая глобальная логистическая сеть в Европе [Скруг, 2018].

Само слово «интернет» используется как метафора. Когда мы отправляем друг другу файлы и сообщения, они не проходят по сетям связи в общем, целом виде, они делятся на несколько стандартных пакетов, и уже в таком виде передаются. Помимо этого, в интернете присутствует облако, куда можно поместить файл, и все, кому он нужен, смогут скачать его, так быстрее и удобнее. Концепция «физического интернета» предполагает, что транспортную логистику можно организовать по такому же принципу, как и обмен данными в интернете. Бенуа Монтрей – автор данной концепции – утверждает, что нужно стандартизировать грузы и преобразовать принципы их хранения, для этого он предлагает несколько нововведений. Во-первых, использование универсальных контейнеров. Во-вторых, создание общей системы складов и распределительных центров. В-третьих, отслеживание перемещения грузов через IoT, т.е. через интернет вещей [Катасонов, 2017].

Специально для реализации концепции «физического интернета» разработали ряд п-контейнеров, которые позволяют быстро и компактно собрать груз в объемах стандартного ISO-контейнера и подходят для любого вида транспорта. В общем виде это выглядит как конструктор, который можно собирать. Маленькие и средние контейнеры соединяются в один большой, который подойдет для любого транспорта [Афанасенко, Борисова, 2019].

Ряд новых контейнеров представлен следующими видами:

1) Транспортный п-контейнер, который заменяет обычные паллеты. Он представляет собой куб с размерами граней кратными 1.2 м. В транспортный контейнер входят несколько грузовых контейнеров. Несколько сборных

транспортных контейнеров грузятся на транспортное средство как обычные контейнера.

2) Грузовой п-контейнер, который заменяет короба и ящики. Его размеры, т.е. длина, высота и ширина кратны 0.12 м. В него входят несколько упаковочных п-контейнеров.

3) Упаковочный п-контейнер, который заменяет потребительскую упаковку.

Данные контейнеры будут удобны как при перевозке и погрузке, так и при сортировке в распределительных центрах, поскольку в новых центрах оборудование будет настроено только на работу с новым типом контейнеров. Такой же принцип относится и к транспорту, что позволяет нам вводить такие новые термины, как:

– п-транспорт, т.е. автомобильный, железнодорожный и морской транспорт, который адаптирован для перевозки п-контейнеров;

– п-погрузчики, т.е. погрузчики без вилок, которые используют замки и сцепки п-контейнеров для осуществления перемещения внутри склада;

– п-конвейеры, т.е. автоматические конвейерные линии, которые удовлетворяют размерам п-контейнеров, для осуществления перемещения внутри склада;

– п-хранилища, т.е. вместе с использованием обычных стеллажных конструкций, п-контейнеры могут быть установлены рядом и друг на друга.

Поскольку грузы будут упакованы по одному стандарту, то в транспортное средство можно поместить больше товара.

«Физический интернет» представляет глобальную открытую систему логистики, которая объединяет цифровую, физическую и операционную среды через общедоступные «протоколы», как и обычный интернет [Мониторинг глобальных технологических трендов, 2018].

Положительные эффекты внедрения «физического интернета» представляют собой: полную или частичную автоматизацию и стандартизацию всех процессов; значительное увеличение взаимодействий между участниками логистического сектора; снижение сроков доставки, вследствие чего ожидается рост степени удовлетворенности клиентов; снижение выбросов парниковых газов благодаря оптимизации транспортных потоков; улучшение условий труда.

Существуют также и риски внедрения данной технологии, связанные с защитой конфиденциальных данных и отсутствием точных сопоставлений между международными и национальными стандартами.

По данным BI Intelligence, расходы на логистические решения, использующие Интернет вещей, к 2020 г. возрастут до 20 млрд. долларов, т.е. увеличатся почти в 4 раза [Скруг, 2018].

По экспертным оценкам, число умных контейнеров увеличится до 10 млн. к концу 2019 г. [Скруг, 2018].

Внедрению «физического интернета» способствует быстрое развитие технологий Интернета вещей и искусственного интеллекта, а также рост электронной коммерции и логистического рынка.



Существует ряд препятствий на пути внедрения «физического интернета», например, недостаточное взаимодействие среди участников рынка логистики и сложность разработки единой системы из-за ее дороговизны и необходимости стандартизации процессов в разных странах.

#### *Цифровизация доставки до двери.*

На сегодняшний день сама доставка товара до двери потребителя зависит от человеческого труда. Именно данная операция содержит в себе большую часть затрат и определяет удовлетворенность клиента от заказа. Автоматизация и внедрение цифровых технологий позволит избавиться от этих неудобств.

В современном мире вместе с традиционной доставкой практикуется доставка с помощью роботов, беспилотных грузовиков и дронов. «Физический интернет» позволит контролировать цифровые способы доставки в онлайн режиме. Логистические сети будут объединять данные, полученные от датчиков, с информацией о клиентах. Это позволит компаниям предложить широкий спектр специальных служб доставки [Афанасенко, Борисова, 2019].

Развитие цифровизации доставки до двери началось еще в 2005 г., когда такие компании как Amazon, Google и DHL создали экспериментальные проекты, в которых доставка товаров осуществлялась дронами. В 2016 г. компания DHL запустила первый коммерческий проект по доставке, осуществляемой дронами. В 2017 г. и 2018 г. произошло распространение коммерческих дронов и роботов в сфере доставки. Их осуществляли компании JD.com, Amazon и др. К 2025 г. планируется, что полностью автономные транспортные средства для доставки грузов войдут в повседневную жизнь [Мониторинг глобальных технологических трендов, 2018].

Цифровизация доставки до двери позволит получить ряд положительных и отрицательных эффектов: снижение загруженности транспортного сектора и более интенсивное использование воздушного пространства; сокращение уровня загрязнения окружающей среды; рост числа работников, обслуживающих внедряемые технологии; однако возможно нанесение ущерба окружающей среде; данная технология существенно зависит от погодных условий; существует риск вандализма и кражи товара.

По оценкам экспертов, 70 млрд. евро в год тратится на доставку посылок по всему миру, исключая стоимость их сбора, сортировку и перевозку внутри страны. К 2026 г. планируется, что 80% доставки будет осуществляться автономными наземными средствами [Катасонов, 2017].

Рассмотрим структуру рынка доставки в 2026 г. по оценке McKinsey (рис. 1), из чего следует, что в будущем большая часть доставки до двери будет осуществляться техническими способами, т.е. различными автоматическими транспортными средствами или дронами. Таким способом будет осуществляться 80% всей доставки. 18% доставки будут составлять классическими способами, например, курьерами. И 2% от всей доставки будут составлять велосипедисты [Мониторинг глобальных технологических трендов, 2018].



Рис. 1. Структура рынка доставки «последней мили» в 2026 г., % (прогноз)

Внедрение цифровой доставки стало возможным благодаря развитию интернета вещей, сокращению периода разработки технологических платформ для IT-систем и увеличению стоимости трудовых ресурсов; поскольку сейчас дешевле внедрить современные технологии, чем использовать труд людей.

Барьеры для внедрения цифровой доставки по большей части имеют социальную окраску, поскольку у людей присутствует недоверие к роботам и дронам, кроме того, законодательные базы не подготовлены к внедрению робототехники.

#### *«Уберизация» доставки.*

У логистической цепи есть слабое звено, которое заключается в курьерской доставке, потому что именно проблемы с доставкой оставляют неприятный осадок от онлайн покупки у клиентов. Крупные логистические компании, которые обрабатывают несколько десятков тысяч отправок за день, не очень хорошо справляются с экспресс-доставкой в крупных городах. На сегодняшний день один из популярных способов для решения данной проблемы – это привлечение свободных исполнителей для доставки.

Для преобразования информации о логистических потоках поставщики используют цифровые краудсорсинговые платформы для кооперации. Они позволяют объединить клиентов, которым нужно получить заказ, независимые организации и курьеров, способных совершить доставку в короткие сроки. Заказ сразу отдается курьеру, который совершит доставку вместо простоя в сортировочном центре. Внедрение такой операции подразумевает размещение складских помещений вблизи рынков сбыта и организацию в городе точек сбыта, где можно получить заказ. Это позволит сократить стоимость доставки и сделать ее более прозрачной [Катасонов, 2017]. Однако подобная

практика будет реализовываться эффективно, если будет существовать доверие и взаимодействие между всеми участниками операции.

Данную технологию используют не только небольшие специализированные компании, но и крупные фирмы такие, как: Walmart, Amazon в сервисе Flex и сама Uber в проекте Rush.

Эволюция краудсорсинга при доставке товаров начинается с 2010 г., когда появились первые приложения по организации доставки таким способом в США, Мексике, Финляндии, Франции и др. странах. С 2011 г. по 2013 г. крупные компании, такие, как DHL, Fedex, Walmart, тестировали свои собственные приложения. В 2017 г. в США 41% потребителей использовал различные приложения для доставки в тот же день или по требованию. В 2018 г. в Великобритании осуществлялась значительная часть доставок прямо до двери с помощью социальных медиа и краудсорсинга. К 2020 г. планируется, что краудсорсинговые приложения будут широко распространены при организации доставки до дверей. А в 2025 г. 10% мирового рынка доставки товаров будут представлены за краудсорсинговыми платформами [Скруг, 2018].

Рассмотрим структурный анализ по внедрению цифровых инициатив в логистику в области доставки (табл. 1).

Таблица 1. Внедрение цифровых инициатив в логистике (в части доставки)

		Сложность внедрения		
		Очень высокая	Высокая	Средняя
Время	Краткосрочный горизонт (от 0 до 2 лет)			краудсорсинг
	Долгосрочный горизонт (от 2 до 5 лет)	дроны, роботы	беспилотные грузовики, 3D-печать	

Как следует из таблицы 1, внедрение в логистику дронов, роботизированной техники и самих роботов – это долгий и сложный процесс, который занимает до 5 лет и требует грамотного внедрения, для того чтобы все вложения окупились [Мониторинг глобальных технологических трендов, 2018].

При «уберизации» доставки реализуется ряд положительных эффектов, например, сокращение срока доставки, снижение загруженности транспортных сетей. Но также существует и ряд рисков, связанных с сохранностью персональных данных и возможных дополнительных доходов.

По оценке экспертов, к 2020 г. прибыль краудсорсинговых платформ достигнет 160 млрд. долларов, при том, что комиссия за их услуги составляет всего 20-25%. К 2025 г. рынок станет более высококонкурентным, что позволит краудсорсинговым компаниям заработать еще 310 млрд. долларов, при том, что эту же сумму потеряет сектор традиционных перевозок [Катасонов, 2017].

«Уберизация» доставки стала развиваться благодаря развитию электронной коммерции, которая формирует высокий спрос на быструю доставку, и



распространению интернета вещей, который способен повысить прозрачность и безопасность доставки.

Барьерами для развития краудсорсинговых платформ являются отсутствие правового регулирования отношений между курьером и клиентом и отсутствие единых стандартов, что ведет к развитию недоверия между участниками процесса.

Реализация «физического интернета» способствует ускорению и снижению стоимости грузоперевозок из-за более продуманной логистики и компактно упакованных грузов. Некоторые утверждают, что даже присутствует польза для экологии, поскольку если сократится количество перевозок, то уменьшится и количество вредных выбросов от автомобилей. Но есть ряд проблем, возникающих при реализации концепции «физического интернета». Для полного внедрения данной концепции понадобится построить целую инфраструктуру, в которую будут входить распределительные центры, работающие со специальным оборудованием для п-контейнеров, затем необходимо будет оборудовать все транспортные средства. Но главной задачей является объединение конкурирующих компаний-перевозчиков.

#### Библиография

1. Афанасенко, И.Д., Борисова, В.В. (2019). *Цифровая логистика: учебник для вузов*. – СПб.: Питер, 2019. – 272 с.
2. Катасонов, В.Ю. (2017). О цифровой экономике Китая. *ВсеСоветник: Интернет-журнал*, 22 февраля 2017. URL: <http://www.vsesovetnik.ru/archives/22055> (дата обращения: 29.08.2019).
3. Мониторинг глобальных технологических трендов (2018). URL: <https://issek.hse.ru/trendletter/news/217282293.html> (дата обращения: 30.08.2019).
4. Скруг, В.С. (2018). Цифровая экономика и логистика. *Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова*, 5, 2018; 138-143.

#### References

1. Afanasenko, I.D. & Borisova, V.V. (2019). *Tsifrovaya logistika: uchebnik dlya vyzov [Digital logistics: Textbook for universities]*. – SPb. Piter, 2019. – 272. (In Russ.).
2. Katasonov, V.Yu. (2017). O tsifrovoi ekonomike Kitaya [On the digital economy of China]. *Everything is: internet-journal, February, 22, 2017*. (In Russ.). Retrieved August 29, 2019, from: <http://www.vsesovetnik.ru/archives/22055>.
3. Monitoring global'nih tehnologicheskikh trendov [Monitoring of global technological trends]. (2019). (In Russ.). Retrieved August 30, 2019, from: <https://issek.hse.ru/trendletter/news/217282293.html>.
4. Skrug, V.S. (2018). Tsifrovaya ekonomika I logistika [Digital economy and logistics]. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*, 5, 2018: 138-143. (In Russ.).