

УДК 338.1

*М.В. Красноперова, В.В. Матвеев***АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЦЕПИ ПОСТАВОК**

Логистическая инфраструктура в настоящее время представляет собой совокупность не только физических, но и информационных объектов. Рассматривается вопрос о том, насколько современная инфраструктура готова к вызовам и решениям инновационных логистических трендов. С каждым новым витком развития инноваций появляется четкая закономерность в направлениях развития логистики. Учитывая тот факт, что все рассматриваемые в данной статье тренды создают синергетический эффект, была проведена оценка текущего состояния логистической инфраструктуры в России и в мире. Исследование степени влияния трендов позволило установить текущий этап становления инфраструктуры, что может содействовать выявлению необходимых условий функционирования инновационной цепи поставок. Приведены графические примеры и описания трендов, обозначенных в современной литературе как наиболее возможные к развитию. Теоретической основой послужили труды зарубежных ученых, а также открытые источники статистической информации.

Ключевые слова: логистическая инфраструктура, тренды в логистике, инновации в логистике, цепи поставок, шеринговая экономика, дополненная реальность, интернет вещей.

Последние исследования авторов, касающиеся инновационных трендов в сфере логистики [1-3], позволяют развить новое направление исследования, касающееся оценки степени фактического внедрения новых технологий в логистическую цепь. На сегодняшний день рынок логистических услуг превышает 4 трлн долл. [4], что поощряет разработку и внедрение инноваций в данной отрасли. Однако в условиях оценки степени внедрения недостаточно учесть инновационную технологию, необходимо определить фактический показатель ее применения. Основанием необходимости проведения исследования стала проблема пресыщения новыми технологиями и разработками с практическим отсутствием инструментария к их применению.

В данной работе анализируются случаи проявления трендов развития логистической инфраструктуры на практике, динамичность их использования и доступность к внедрению. Также рассмотрены примеры из зарубежной, российской практики и проведена оценка текущего уровня развития того или иного тренда.

На первом этапе исследования проанализирована литература, которая позволила выявить несколько типологий и классификаций современных логистических трендов. Согласно исследованию П. Грефена и В. Хофмана [5], тренды современной логистики неразрывно связаны с трендами развития IT-индустрии, что позволяет уже сегодня формировать основы интегрированного будущего данных сфер. В своей работе авторы выделяют три логистических мега-тренда: разделение физической (дороги, мосты, транспорт) и информационной (бизнес-процессы, модели) инфраструктуры; быстрая индустриализация и ускоренный процесс роста профессионализма; необходимость кастомизации, гибкости и эволюции логистических процессов.

В единый перечень тренды в области транспортной логистики были собраны М. Сачанеком [6]. Перечень включал в себя аналитику внедрения ICT-приложений, способных накапливать и транслировать информацию, уровень применения имитационного моделирования процессов в логистическом центре, а также практику визуализации данных на интерактивных картах (S-Mile Visualizer Tool).

В свою очередь, М. Сперанса [7] определяет иные тренды, что говорит о фактическом многообразии современных путей развития логистики и, в случае приведенного исследования – автотранспорта. Так, автор предлагает к рассмотрению 6 трендов:

- 1) внедрение автономных транспортных средств, осуществляющих движение без ручного контакта с человеком;
- 2) внедрение электрических транспортных средств, осуществляющих движение с использованием батарей;
- 3) обеспечение транспортного средства интернетом для отслеживания трафика в пути;
- 4) развитие тенденции совместного пользования движимым и недвижимым имуществом;
- 5) развитие новых сфер применения мультимодальных перевозок – логистика в сфере туризма;

б) появление новых материалов, в частности, упрощенных в производстве транспортных средств.

Согласно работе, выполненной аналитиками DHL еще в 2013 г., на тренды в логистике влияют 14 внешних факторов [8]. Из них 6 – общественные мега-тренды, а остальные – вызовы и препятствия в развитии наук и общества. Отсюда авторами был сформирован список из пяти прогнозируемых трендов:

1) дифференцируемые возможности цепочки поставок. Здесь особое внимание авторы уделяют осознанию необходимости разделения постоянных и экстренных потоков перемещения товаров, также как и в случаях, требующих особых условий доставки;

2) расширение возможностей потребителя. Заключается в росте числа заказов из дома с возможностью доставки до конечного потребителя (DTC). С появлением технологий отслеживания доставки в режиме реального времени потребитель более лоялен к компаниям, владеющим собственным интернет-магазином с доставкой до двери;

3) выстраивание локальной инфраструктуры. С развитием мегаполисов, окраины и сельские местности остаются нетронутыми. Чаще всего, инфраструктура в таких местах качественно отличается от привычной и комфортной для любой логистической компании. Отсюда возникает проблема адаптации к этим условиям. Растет необходимость принятия решений о строительстве распределительных центров на территории слабо развитых регионов или об осуществлении деятельности через посредников;

4) обеспечение прозрачности цепи поставок. Первоочередной задачей, с которой предположительно может справиться данный тренд – снижение количества случаев краж и потерь грузов при перемещении. В дополнение прозрачность цепи позволит снизить поставки контрафактной продукции, так как отслеживание поставок будет выведено на новый уровень;

5) обеспечение гибкости цепи и ее способности к адаптации. С развитием криогенных технологий и товаров, перемещаемых в условиях ультранизких температур, возникла потребность в способности транспортных средств обеспечить возможность транспортировки столь узкоспециализированных грузов. К таким товарам относятся уже не только лекарственные препараты, но и печатные ткани и органы, перемещение которых требует особых условий.

Следующим этапом исследования стало рассмотрение фактического состояния логистической инфраструктуры с целью оценки степени внедрения современных логистических трендов [1].

Первым к рассмотрению предлагается тренд *шеринговой* экономики, основанной на концепции пользования благом, а не его приобретении. Анализ соотношения числа новых операторов каршеринга в России со статистикой продаж легковых автомобилей [9] обосновывает отсутствие непосредственного влияния тренда на рынок покупки легковых автомобилей на российском рынке (см. рис. 1, 2).

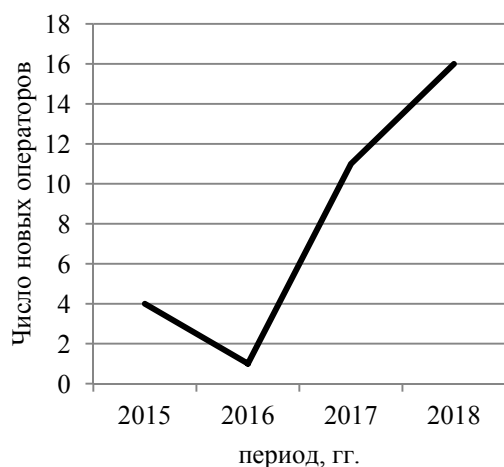


Рис. 1. Изменение числа новых операторов каршеринга в России, шт.

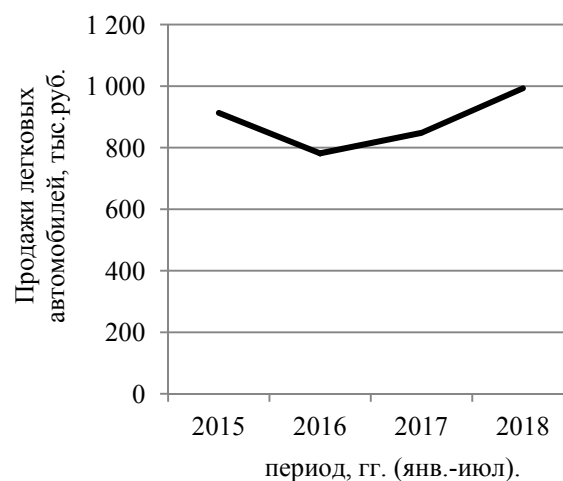


Рис. 2. Изменение числа продаж легковых автомобилей в России, шт.

Таким образом, несмотря на резкий рост количества операторов, и, соответственно, предлагаемых вариантов поездки, в обществе не произошел переломный этап отказа от владения собственным автомобилем. Данная взаимосвязь подтверждает отнесение шеринговой экономики к классу социальных трендов, так как характеризует медленное принятие обществом долевого или совместного пользования. Однако нарастающие темпы роста операторов каршеринга говорят о фактической трансформации логистической цепи передвижения людей. Также открывается новое направление – грузовой каршеринг, направленный на сокращение затрат небольших логистических компаний при использовании грузовых автомобилей в формате шеринга.

Следующий социальный тренд – *зеленая логистика*, направлен на сокращение выбросов в окружающую среду, отходов от производственной деятельности и популяризацию использования возобновляемых источников энергии. Согласно последним исследованиям данных, из произведенных в России отходов макулатуры используются в переработке 47,4 %, стеклобоя – 99,7 %, отходов пластмасс – 6,5 %, резиносодержащих отходов – 95,5 %, отходов электрического и электронного оборудования – 19,3 % [10]. Таким образом, рассматривая вопрос в разрезе видов отходов, мы наблюдаем отсутствие инфраструктуры по переработке производимых отходов пластмасс, электрического и электронного оборудования. При этом доля энергопотребления при производстве вторичного пластика от уровня энергопотребления на производство первичного пластика составляет всего 10 % и занимает 7 место по энергоемкости переработки [11]. Данное соотношение показывает перспективность развития тренда зеленой логистики именно в направлении переработки пластмасс, учитывая объем неохваченного рынка и уровень затрат на осуществление деятельности.

Также одним из направлений «зеленой» логистики является зеленое управление цепями поставок, учитывающее воздействие на окружающую среду на всех этапах логистической цепи поставщик-покупатель. Идея состоит в оценке текущих показателей негативного влияния от операционной деятельности и последующем поиске путей трансформации процессов. На сегодняшний день выявлено 68 методов зеленой логистики, однако каждый из них чаще всего на практике применяется по отдельности [12]. Это объясняет недостаточную изученность случаев фактического применения зеленой логистики как системного тренда и приводит к отсутствию возможности оценки развития необходимой инфраструктуры.

Третий тренд, отнесенный к классу социальных – логистика старшего поколения или *grey power logistics* [1]. Охарактеризовать данный тренд можно следующими признаками:

- рост числа стартапов по взаимодействию с пожилыми пользователями товаров и услуг;
- разрастание онлайн-платформ по продаже медикаментов, лекарственных препаратов и товаров медицинского назначения, а также сферы развлечений;
- ориентация инфраструктуры физических объектов на сегмент рынка старшего поколения;
- упрощение навигации и взаимодействия внутри канала поставщик-покупатель.

Плавная тенденция роста числа населения старше трудоспособного возраста (см. рис. 3), подкрепленная снижением появления нового населения, провоцирует острый вопрос адаптации современной российской экономики к требованиям данного сектора.

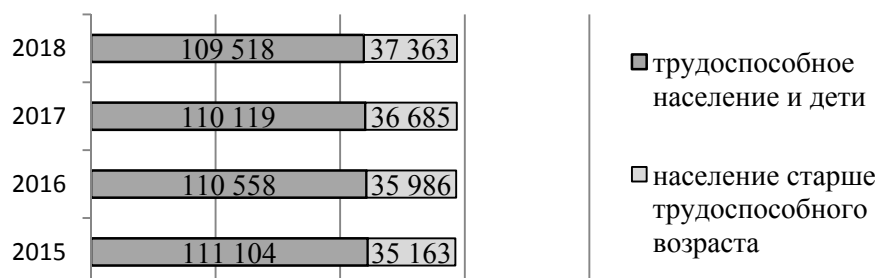


Рис. 3. Численность населения России, тыс. чел. [13]

За пять лет, с 2013 по 2018 г., мировой рынок продуктов и услуг для пожилых людей вырос с 320 до 436,6 млрд [14]. Современные программы по развитию инноваций, затрагивающих тренд развития логистики старшего поколения, например акселераторы «Philtech», «Благосфера» и «NUMA», создают пространство реализации идей внедрения новых технологий. Таким образом, рассмотренный

тренд не только характеризуется как перспективный, но и на практике отражает реальное воздействие на рынок.

При рассмотрении технологических трендов в логистике были отмечены особенно быстрые темпы развития тренда внедрения дополненной реальности (*augmented reality*) в цепочку процессов. Наиболее применимыми на данный момент считаются следующие направления данного тренда [15]:

- навигация при перемещении;
- идентификация грузов (прим. FreightSnap);
- планирование пространства.

Одним из самых актуальных видов потерь в логистике считаются излишние перемещения предметов, оборудования, персонала. Технология дополненной реальности позволяет сократить количество таких перемещений, снижая соответственно время совершения операции. Примером такой системы навигации служит переносной ПК, который в режиме реального времени указывает верную траекторию движения персонала во время сборочного процесса, либо во время доставки в режиме «до двери». Отсюда исходит выгода не только за счет сокращения времени на поиск товарной позиции и места доставки, но и за счет устранения этапа обучения персонала планировке склада.

Еще один вид потерь в логистике, не утративший свою актуальность – потеря груза или его неверное отправление. Дополненная реальность позволяет осуществлять мгновенную идентификацию грузов с помощью нанесенных на них штрих- или QR-кодов. Сканирование такого кода с помощью телефона выводит на экран все характеристики, необходимые для идентификации – вес, габариты, содержание груза и адрес доставки. Благодаря этим возможностям, упрощается процесс доставки до дверей получателя, появляется возможность отследить груз на всех этапах его перемещения.

Одной из важнейших задач, которую также позволяет решить технология дополненной реальности – планирование пространства. Данный раздел применения включает в себя планирование наружного пространства и внутреннего. Наружное пространство – это складское помещение, стеллажи и размещение их внутри склада. Возможность визуального воспроизведения физических объектов позволяет свести к нулю время перемещения, к примеру, новых стеллажей для выявления наилучшего варианта их расположения. Внутреннее планирование предполагает пространство на полке складского стеллажа, витрины магазина, грузового автомобиля. На сегодняшний день доступны программные продукты, позволяющие еще до загрузки автомобиля обеспечивать наиболее оптимальное размещение.

Таким образом, тренд внедрения дополненной реальности в логистическую цепь является наиболее перспективным, учитывая тот факт, что для внедрения этого инновационного инструмента не требуется создание физической инфраструктуры.

Существующая степень появления новейших инструментов к применению в логистике провоцирует образование огромного витка информации, который не способны вместить текущие системы хранения и аналитики данных. Отсюда возникает потребность в первую очередь у рынка, то есть у крупных и средних логистических компаний наращивать сетевые мощности. Постоянная необходимость в новых сетевых мощностях, способных накапливать и удерживать большой массив данных провоцирует отказ от такого способа накопления из-за удорожания процесса. В связи с этим возникают новейшие решения, которые развивают собой тренд *облачной логистики*.

Суть данного тренда в перенесении процессов хранения данных и их взаимодействия в интернет-сервис. Данный тренд предполагает снижение числа физически представленных серверов внутри компании за счет переноса процессов в онлайн. Так, загруженность автомобильного парка можно проверить с помощью смартфона, находясь в абсолютно любой точке (прим. Freightly). Облачные продукты позволяют компаниям всех сфер экономить на серверных мощностях. Свидетелем этого служат исследования о том, что в 2012 г. уже 50 % логистических провайдеров внедряли и использовали облачные системы, причем еще 20 % проявляли намерение внедрить их в ближайшем будущем, то есть менее чем через 5 лет [1].

Перенос процесса сбора данных в интернет-пространство позволил интегрировать в логистический процесс *интернет вещей*. Данный тренд также рассматривается как элемент логистической инфраструктуры, так как его внедрение затрагивает и физическую составляющую логистической цепи. Примеров применения подобной технологии в настоящее время изучено не так много. Одним из них может служить перемещение и взаимодействие предметов с человеком внутри конкретного пространства – дома или офиса. Однако если мы проецируем подобный опыт на сферу логистики, то становится ясно, что сфера применения интернета вещей гораздо шире.

Интегрированная возможность отслеживания времени простоя грузового автомобиля автоматически транслирует динамику его использования в процессе перевозки. Датчики на грузовом контейнере позволяют отследить, не был ли нарушен процесс его погрузки или выгрузки. Также интернет вещей нашел отражение в процессе доставки грузов, например – замок грузовика, открытие которого возможно только по прибытию на станцию назначения. Технология интернета вещей позволяет повысить уровень безопасности грузовых перевозок, а также ускорить процесс сбора и обработки данных.

Для покупателя, как конечного пользователя продукта, тренд внедрения интернета вещей в логистику позволяет извлечь прозрачность процесса транспортировки. Во-первых, он сможет отследить точку отправления продукта – не является ли продукт контрафактным или поддельным. Во-вторых, при установлении логистической компанией датчиков изменения температур получатель может проверить не нарушались ли условия перевозки продукта. Например, при рассмотрении перевозки железнодорожного концентрата, который при зимней транспортировке замерзает и оставляет на боках железнодорожного вагона внушительную часть груза, информация о температуре и способе доставки может стать существенной в принятии решения о выборе той или иной логистической компании.

Примеры, приведенные в исследовании, указывают на выборочную приспособленность логистической инфраструктуры к инновационным трендам. Однозначно можно заключить, что инфраструктура не может быть окончательно подготовлена к развитию того или иного инновационного тренда, так как она постоянно находится в режиме адаптации. Вопрос, который может стать основой для будущего исследования – гибкость инфраструктуры, то есть степень и скорость ее адаптации к инновационным трендам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gina Chung, Ben Gesing, Keya Chaturvedi, Dr. Philipp Bodenbenner. Logistics Trend Radar. Troisdorf, Germany: DHL Customer Solutions & Innovation, 2018.
2. Щербаков В.В., Силкина Г.Ю. Интернет всего. Интеллектуальные и информационные технологии в формировании цифрового общества, 2017. С. 103-108.
3. Сосунова Л.А., Кузнецова Н.С. Организация цепей поставок на принципах «зеленой» логистики // Вестн. Самарского гос. эконом. ун-та, 2015. С. 61-63.
4. Robinson, Adam. Interesting Facts & Financial Breakdown of the Global Logistics Market, 2015.
5. Paul Grefen, Wout Hofman. An Integrated View on the Future of Logistics and Information Technology. New York: Cornell University, 2018.
6. Suchanek, Michał. New Research Trends in Transport Sustainability and Innovation // TranSopot 2017 Conference. б.м.: Springer, 2018.
7. Speranza, M. Grazia. Trends in transportation and logistics // European Journal of Operational Research. Brescia: ELSEVIER, 2018. С. 830-836.
8. Kuckelhaus Markus, Michael Terhoeven. Key Logistics Trends in Life Sciences 2020 // DHL, Solutions & Innovation: Trend Research, 2013. URL: <https://delivering-tomorrow.de/wp-content/uploads/2015/08/dhl-white-paper-lsh-1.pdf>.
9. АЕВ, Ассоциация европейского бизнеса. Рейтинг продаж автомобилей в России. 2015-2018. URL: <http://www.aebus.ru/ru/media/press-releases/sales-of-cars-and-light-commercial-vehicles.php>.
10. Волкова А.В. Рынок утилизации отходов. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития», 2018. URL: <https://dcenter.hse.ru/news/221399866.html>.
11. Рециклинг полимеров в России: настоящее и будущее. М.: ИАЦ RUPEC, 2017. URL: <http://www.rupec.ru/analytics/36881/>.
12. Осинцев Н.А., Рахмангулов А.Н., Багинова В.В. Инновации в области зеленой логистики // Мир транспорта. М.: Московский гос. ун-т путей сообщения Императора Николая II, 2018. Т. 16. С. 220-234.
13. Федеральная служба государственной статистики. Старшее поколение. Население. Официальная статистика. б.м.:2018. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/generation/#.
14. Lehr P. The Elder Care Market: Products and Services. Wellesley: BCC Research. URL: <https://www.bccresearch.com/market-research/healthcare/eldercare-market-hlc062b.html>.
15. Holger Glockner, Kai Jannek, Johannes Mahn, Björn Theis. Augmented reality in logistics. Changing the way we see logistics – a DHL perspective. Troisdorf: DHL Customer Solutions & Innovation, 2014. URL: http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/csi_augmented_reality_report_290414.pdf.

Поступила в редакцию 13.11.2018

Красноперова Мария Владимировна, магистрант 2-го курса направления
«Логистика в сфере товарного обращения» кафедры «Экономической теории и предпринимательства»
E-mail: mvkft@outlook.com

Матвеев Владимир Валентинович, профессор, доктор экономических наук,
профессор кафедры «Экономической теории и предпринимательства»
E-mail: mtv956@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп. 4)

M.V. Krasnoperova, V.V. Matveev

**ANALYSIS OF MODERN TRENDS OF LOGISTIC INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
IN THE FORMATION OF INNOVATIVE SUPPLY CHAINS**

The logistics infrastructure currently is a collection of not only physical, but also information objects. This article examines the question if modern infrastructure is ready for the challenges and solutions of innovative logistic trends. Each new round of innovation development leads to a clear pattern emerging in the development of logistics. Taking into account a synergistic effect of all the trends in this article, we analyze a current state of the logistics infrastructure in Russia and worldwide. Study of the trends influence allowed us to establish a current stage of infrastructure development, which can help to identify conditions for the functioning of an innovative supply chain. In this article we provide graphics and descriptions of trends identified in modern literature as the most possible to rise. Theoretical basis is the works of foreign scientists and open sources of statistical information.

Keywords: logistics infrastructure, logistics trends, innovation in logistics, supply chain, Shared Economy, augmented reality, internet of things.

Received 13.11.2018

Krasnoperova M.V., master degree student
E-mail: mvkft@outlook.com

Matveev V.V., Professor, Doctor of Economics, Professor at Department of economic theory and entrepreneurship
E-mail: mtv956@yandex.ru

Udmurt State University
Universitetskaia st., 1/4, Izhevsk, Russia, 426034