



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25, вып. 2. С. 164–172

*Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2025, vol. 25, iss. 2, pp. 164–172

<https://eup.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-164-172>, EDN: OONOWY

Научная статья

УДК 658.7

## Перспективные направления и мегатренды развития логистических технологий в будущем



В. Н. Трегубов, Л. В. Славнецкова 

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77

Трегубов Владимир Николаевич, доктор экономических наук, профессор кафедры «Производственный менеджмент», [tregubovvn@outlook.com](mailto:tregubovvn@outlook.com), <https://orcid.org/0000-0002-7793-3605>

Славнецкова Людмила Владимировна, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой «Производственный менеджмент», [lvsla@mail.ru](mailto:lvsla@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8676-210X>

**Аннотация. Введение.** В статье рассмотрены тенденции развития логистических технологий будущего и показано, что в современных условиях построение достоверного прогноза развития сферы логистики и управления цепями поставок возможно только на достаточно короткую перспективу, что отражает время активного использования существующих в настоящее время технологий, пока они не будут полностью вытеснены другими более эффективными технологиями. На больший срок возможны только визионерские прогнозы, которые основаны на предсказательной интуиции их создателей. **Теоретический анализ.** Анализируются возможные сценарии будущего и их влияние на технологии транспортировки продукции и логистику, а также описываются мегатренды развития общества, которые оказывают влияние на логистику. Описанные мегатренды являются базисом создания экосистем и платформ различного вида. Определено, что ключевым трендом становится повышение гибкости логистического процесса, улучшение его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям и непрерывно совершенствоваться. **Эмпирический анализ.** Рассмотрены перспективные информационные технологии, которые будут активно использоваться в сфере логистики и обеспечат поддержку представленных сценариев развития. Их систематизация позволила авторам объединить сценарии развития логистики с мегатрендами и представить потенциальную практическую реализацию логистического процесса на их основе. **Результаты.** Описанные технологии и сценарии их использования ориентированы на выстраивание эффективных кооперативных отношений между участниками логистического процесса. Для достижения заявленной цели исследования разработана концептуальная модель логистического процесса, ориентированная на формирование эффективных кооперативных взаимоотношений между субъектами логистической системы посредством широкого внедрения перспективных информационных технологий. **Заключение.** Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенных сценариев и технологических решений для оптимизации логистических процессов в условиях цифровой трансформации экономических систем.

**Ключевые слова:** мегатренд, сценарий будущего, логистика, сети, природоподобные технологии, синхронизация

**Для цитирования:** Трегубов В. Н., Славнецкова Л. В. Перспективные направления и мегатренды развития логистических технологий в будущем // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25, вып. 2. С. 164–172. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-164-172>, EDN: OONOWY

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

### Promising areas and megatrends in the development of logistics technologies in the future

В. Н. Трегубов, Л. В. Славнецкова 

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77 Politehnicheskaya St., Saratov 410054, Russia

Vladimir N. Tregubov, [tregubovvn@outlook.com](mailto:tregubovvn@outlook.com), [http://orcid: 0000-0002-7793-3605](https://orcid.org/0000-0002-7793-3605)

Ludmila V. Slavnetskova, [lvsla@mail.ru](mailto:lvsla@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8676-210X>

**Abstract. Introduction.** The article considers the development trends of future logistics technologies and shows that in modern conditions, the construction of a reliable forecast for the development of the logistics and supply chain management sphere is possible only for a fairly short term, which reflects the time of the currently existing technologies' active use, until they are completely replaced by other more effective technologies. For a longer term, only visionary forecasts are possible, which are based on the predictive intuition of their creators. **Theoretical analysis.** In the theoretical part, the authors analyze possible scenarios of the future and their impact on product transportation technologies and logistics, and also describe megatrends in the development of society that affect logistics. The described megatrends are the basis for creating ecosystems and platforms of various types. The authors have determined that the key trend is increasing the flexibility of the logistics

process, improving its ability to adapt to changing external conditions and continuously improve. **Empirical analysis.** In the empirical part, the authors considered promising information technologies that will be actively used in the field of logistics and will provide support for the presented development scenarios. Their systematization allowed the authors to combine logistics development scenarios with megatrends and present the potential practical implementation of the logistics process based on them. **Results.** The described technologies and scenarios for their use are aimed at building effective cooperative relationships between participants in the logistics process. To achieve the stated goal of the study, the authors developed a conceptual model of the logistics process focused on the formation of effective cooperative relationships between entities of the logistics system through the widespread introduction of promising information technologies. **Conclusion.** The practical significance of the study lies in the possibility of using the proposed scenarios and technological solutions to optimize logistics processes in the context of digital transformation of economic systems.

**Keywords:** megatrend, future scenario, logistics, networks, nature-like technologies, synchronicity

**For citation:** Tregubov V. N., Slavnetskova L. V. Promising areas and megatrends in the development of logistics technologies in the future. *Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2025, vol. 25, iss. 2, pp. 164–172 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-164-172>, EDN: OONOWY

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

## Введение

Современное развитие экономики оценивается ведущими учеными как период глобальных изменений общественных основ и основополагающих экономических принципов. Эти серьезные изменения затрагивают все сферы человеческой деятельности, а скорость данных изменений продолжает экспоненциально возрастать. Использование информационных технологий значительно повышает уровень связности людей в обществе и ускоряет обмен информацией в социальной среде. Цифровые технологии формируют новую среду взаимодействия людей, включая такие аспекты, как общение с виртуальными ассистентами, при котором компьютерные боты ведут разговор с живыми людьми, создавая у них иллюзию общения с реальным человеком. Активно развивается цифровая экономика, которая основана на информационных технологиях и инновационных решениях. В различных странах наблюдается постоянный рост объемов цифровых услуг. В России показатель валовой добавленной стоимости цифровой экономики в процентах от ВВП составляет всего 3,1% [1], но этот показатель стабильно увеличивается в последние годы.

Одним из ключевых двигателей цифровой экономики является широкое распространение информационно-коммуникационных технологий, которые приносят заметную пользу, включая сферу логистики. Исследователи выделяют следующие преимущества, которые получит потребитель в условиях развитой цифровой экономики:

– потребитель сможет получать необходимые товары и услуги по минимальной цене за счет преодоления информационного неравенства между продавцом и покупателем.

Каждый потребитель, имея доступ к сети «Интернет» и соответствующие навыки, сможет самостоятельно сравнивать предложения на рынке и выбирать наиболее подходящее с учетом своих критериев (цена, срок доставки, обслуживание и т.д.);

– произойдет дальнейшее упрощение процесса выбора и покупки товаров через интернет, что обусловлено возрастанием вычислительных мощностей мобильных устройств, их широким распространением и развитием их коммуникационных возможностей. Это способствует возникновению новых рыночных моделей и появлению новых технологий маркетинга;

– ожидается дальнейшее развитие рынка интеллектуальных товаров (смарт-товаров), это способствует развитию рынка интегрированных товаров и услуг, которые имеют доступ к внешним источникам информации, могут взаимодействовать друг с другом, способны к автономному функционированию и доступны для удаленного управления.

Это приведет и к существенному изменению технологий логистики. В современных условиях построение достоверного прогноза развития сферы логистики и управления цепями поставок возможно только на достаточно короткую перспективу (7–10 лет), что отражает время активного использования существующих в настоящее время технологий, пока они не будут полностью вытеснены другими более эффективными технологиями. На больший срок возможны только визионерские прогнозы, которые основаны на предсказательной интуиции их создателей. Почти невозможно построить долгосрочное предсказание совместного влияния технологических и экономических трендов, а также политических и природных факторов. В рамках нашего исследования выполним теоретический

обзор на основе российских и зарубежных источников перспективных сценарии развития общества будущего и особенности логистики в них. Цель исследования заключается в том, чтобы объединить сценарии развития логистики с мегатрендами и представить потенциальную практическую реализацию логистического процесса будущего на основе широкого использования перспективных информационных технологий. Описанные технологии и сценарии их применения ориентированы на выстраивание эффективных кооперативных отношений между участниками логистического процесса.

### Теоретический анализ

По мнению авторитетных исследователей, для логистики наиболее достоверным подходом

будет анализ трендов развития общества в рамках определенных прогнозных сценариев. Например, в сфере доставки продукции авторами<sup>1</sup> выделены пять сценариев, которые описывают различные варианты изменений в сфере торговли, потребления, производственных технологиях, социальных взаимодействиях, а также рассматривают влияние новых технологий на ценностные и поведенческие характеристики потребителей (табл. 1).

Каждый из сценариев имеет уникальные особенности его реализации и обладает специфическими рисками, однако общий тренд свидетельствует о том, что в ближайшие годы

<sup>1</sup> Delivering tomorrow: Logistics 2050 A Scenario Study. URL: [http://www.dhl.com/content/dam/Local\\_Images/g0/aboutus/SpecialInterest/Logistics2050/szenario\\_study\\_logistics\\_2050.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/Local_Images/g0/aboutus/SpecialInterest/Logistics2050/szenario_study_logistics_2050.pdf) (дата обращения: 10.04.2025).

Таблица 1 / Table 1

**Сценарии будущего и их влияние на технологию доставки продукции и логистику**  
**Future scenarios and their impact on product delivery technology and logistics**

Наименование сценария	Основные характеристики	Риски реализации	Особенности логистики
Сценарий 1. Нерегулируемая экономика – мир на пороге коллапса	Развитие массового потребления товаров, активное использование природных ресурсов	Увеличение антропогенной нагрузки на природу, ухудшение климата	Рост спроса на логистические услуги, ускоренный обмен товарами между продавцом и покупателями
Сценарий 2. Супер-эффективность в супергородах	Увеличение городов, развитие экологической концепции развития городов, роботизация различных сфер производства, коллективное пользование ресурсами	Загрязнение окружающей среды, перенаселенность городов	Формирование глобальных транспортных систем, которые обеспечивают удобные логистические коммуникации, создание единых логистических систем управления
Сценарий 3. Индивидуализированный образ жизни	Производство осуществляется силами самих потребителей, потребление становится индивидуализированным, происходит децентрализация энергопотребления и регионализация производства	Слабая степень защиты данных для передачи информации, что приведет к развитию пиратства	Сокращение расстояний для перевозки готовой продукции, создание эффективных систем «последней мили»
Сценарий 4. Ослабляющий протекционизм	Государства принимают активные меры для защиты национальных рынков, что становится противовесом глобализации, уменьшается мировая торговля	Высокие цены на энергоносители, замедление инновационных процессов, увеличение международной напряженности	Логистические провайдеры становятся ключевыми посредниками на рынке международной торговли
Сценарий 5. Глобальная устойчивость, локальная адаптация	Рост объемов потребления за счет автоматизации и удешевления производства, выявление слабых мест логистических систем и обеспечение их устойчивости	Частые техногенные катастрофы, глобальное изменение климата	Нарушения в работе цепей поставок становятся регулярными. Создаются эффективные системы для обеспечения безопасности цепей поставок, создается резервная логистическая инфраструктура

Сост. по: / Compiled according: Delivering tomorrow: Logistics 2050 A Scenario Study.

следует ожидать дальнейшего расширения использования в логистике цифровых и инфокоммуникационных технологий. Именно эти технологии становятся фундаментом развития логистики и обеспечивают устойчивость логистических систем будущего.

Реализация указанных сценариев возможна в рамках мегатрендов, которые формируются в обществе явным или неявным образом и обусловливают перспективы развития логистики будущего. В [2] авторами описаны три основных мегатренда, затрагивающих логистику.

*Первый мегатренд* связан с необходимостью разделения физически существующих логистических процессов и их информационного представления. Это можно сравнить с разделением аппаратного и программного обеспечения в информационных технологиях. Логистика всегда будет ресурсо- и капиталоемким видом деятельности, существенно зависящим от инфраструктуры. Качество логистического процесса тесно связано с использованием дорогостоящих инфраструктурных объектов, в частности автомобильных дорог, водных путей, морских портов, и транспортных средств разного вида (поездов, грузовиков, кораблей, самолетов). Формирование инфраструктуры и ее дальнейшая эксплуатация занимают несколько десятилетий, поэтому постройка инфраструктурных объектов является долгосрочным вложением капитала [3]. С другой стороны, логистические процессы организуются в рамках текущих целей и задач, но с учетом быстро изменяющегося экономического и делового контекста такие задачи имеют относительно короткий срок реализации (как правило, до нескольких лет). Поэтому необходимо учитывать разницу жизненных циклов логистической инфраструктуры и логистического процесса и разделять процессы создания и эксплуатации инфраструктурных объектов и использующих их логистических процессов, которые многократно изменяются за время существования инфраструктурного объекта.

*Второй мегатренд* заключается в том, что логистика становится более высокотехнологичной, усиливается потребность в квалифицированных специалистах, а их операционная деятельность становится более узкопрофильной [4]. Традиционно управление логистикой опиралось на опыт и собственное понимание высшего менеджмента, как правильно и эффективно организовать логистический процесс, а

управленческие решения принимались исходя из личного опыта руководителей. Однако возрастание сложности логистического процесса делает такую логистику неэффективной. Современные условия требуют повышения интеллектуализации логистических процессов и привлечения профессиональных специалистов в качестве лиц, принимающих решения по организации логистических процессов и созданию логистических систем.

*Третий мегатренд* заключается в развитии новых экономических и технологических парадигм, которые влияют на формирование логистических систем. В частности, как мы уже отмечали, развитие получает экономика локального производства, основанная на концепции так называемого аддитивного производства. Активно развивается концепция «умных» производств и экономика совместного потребления. Традиционное производство можно определить как многофазный процесс создания продукта из сырья, а в «умном» производстве используются компьютерный технологии и достигается высокий уровень гибкости и адаптивности [5]. Особое внимание в нем уделяется формированию устойчивых экономических систем, «умной логистики» [6], а также использованию активных методов маркетинга, основанных на непрерывном и точном измерении удовлетворенности потребителей от продукции и услуг и постройке производственного процесса под эти требования.

Описанные мегатренды являются базисом создания экосистем и платформ различного вида. Внутри подобных структурных образований особое внимание должно уделяться обеспечению эффективности взаимоотношений, снижению сложности процесса взаимодействий. Развитие коллабораций увеличивает потребность в использовании сетевых и кластерных форм организации логистических процессов в их различных формах и на всех уровнях. Л. А. Мясникова в своем исследовании [7] выделяет три периода организации сетевых логистических структур:

- сети организации логистики;
- нейросетевые формы организации логистики;
- природоподобные формы организации логистики.

Сетевые формы организации логистики формируют выгодные условия для развития аддитивных технологий (например, трехмерная

печать), которые дают возможность небольшим компаниям или даже отдельным физическим лицам создавать конечную продукцию самостоятельно. Большое влияние на данные процессы оказывают потребность в кастомизации продукции (ее подстраивание под потребности пользователей), а также регионализация производства. В будущем данный тренд обусловит децентрализацию энергопотребления и, возможно, уменьшит спрос на логистические услуги; сократятся перевозки товаров на большие расстояния, так как выгоднее будет создать необходимый продукт на месте. Децентрализация производственных систем также способствует развитию региональных логистических систем и обеспечивает развитие высокоэффективных логистических решений «последней мили» [8].

Нейросетевая логистика будет основана на решении задач по автоматизации логистики с использованием методов искусственного интеллекта, в том числе и генеративного, искусственных нейронных сетей, виртуальных ассистентов. Решения, которые основаны на искусственном интеллекте, обеспечивают эффективную командную работу всех стейкхолдеров, оптимизацию бизнес-процессов, повышение качества прогнозирования и улучшение обеспечения безопасности [9].

Природоподобные формы логистики основаны на широком применении конвергентных технологий (био и нано), когнитивных моделей, которые должны обеспечивать рациональность логистических процессов, основываясь на их природных аналогах. В целом, сверхзадача в применении природоподобных технологий состоит в формировании природоподобной техносферы, которая позволит поддерживать процессы самоорганизации логистической системы без вмешательства человека и обеспечит эффективность выполнения интегрированных в этот цикл технологических процессов [10].

Таким образом, новые парадигмы экономики, маркетинга и доставки требуют совершенствования технологических подходов в логистике. Ключевым трендом становится повышение гибкости логистического процесса, улучшение его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям и непрерывно совершенствоваться. Описанные мегатренды и перспективные формы организации логистики обусловливают также появление новых участников и рост конкуренции на логистическом

рынке, способствуют возникновению новых видов логистических услуг. Это существенно влияет на традиционные, уже сформировавшиеся рынки и ведет к их перестраиванию, что обуславливает возникновение нестабильности. Появляются новые формы сотрудничества между ключевыми стейкхолдерами рынка логистических услуг, возникают многосторонние бизнес-системы, основанные на использовании логистических инноваций.

### Эмпирический анализ

Объединим рассмотренные в теоретической части сценарии развития логистики, мегатренды логистики и опишем их потенциальную практическую реализацию в сфере логистики. Для этого подробнее рассмотрим перспективные информационные технологии, которые в будущем могут активно использоваться в сфере логистики и обеспечивать поддержку представленных мегатрендов развития логистики.

*Технология непрерывного отслеживания* обеспечивает постоянную запись событий и действий, происходящих внутри логистического процесса, а также сохранение этих событий в информационном хранилище. Непрерывное отслеживание подразумевает использование технологии RFID, технологий оптического сканирования, различных сенсоров и датчиков, в том числе и умных, а также непрерывный сбор аудио- и видеинформации. Данная технология тесно связана с широким использованием в логистике интернета вещей (IoT) [11].

*Технология безопасного хранения информации* подразумевает использование специализированной технологической базы для хранения цифровых данных о логистическом процессе, данные исходно получаются из внешних источников, а затем хранятся в надежном распределенном хранилище. Технология получила свое развитие в ходе широкого использования облачных хранилищ и создания методов обработки больших данных.

*Интеллектуальный анализ* подразумевает использование компьютеров для углубленного анализа собранной логистической информации, а также для ее преобразования в знание. Технология тесно связана с развитием облачных вычислений, повсеместных вычислений, искусственного интеллекта.

*Генерация знаний* является развитием технологии интеллектуального анализа. Она

основана и применяется для эффективного преобразования цифровых данных в знания, которые будут использованы при принятии управлеченческих решений в логистической системе (например, в процессе планирования или прогнозирования). Данная технология связана с развитием методов бизнес-аналитики, глубокого анализа данных, машинного обучения, генеративного искусственного интеллекта (например, YandexGPT) и т.д.

*Синхронизация информационных процессов и логистических потоков* подразумевает использование технологий, обеспечивающих согласование логистических взаимодействий с учетом целей всех участников логистического процесса. Технология связана с развитием

методов управления бизнес-процессами, улучшением методов координации и согласования информационных сервисов, использованием технологий больших данных и интеллектуального анализа [12].

*Технологии обеспечения надежности логистических информационных систем*, увеличения их доверительности и снижения их уязвимости основаны на использовании методов, позволяющих поддерживать безопасность и доверие в процессах консолидации и обмена данными между участниками логистического процесса и внешней средой. Они основаны на развитии технологий распределенной безопасности и блокчейна [12]. Результаты систематизации представлены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

**Сценарии и мегатренды использования технологий**  
**Scenarios and megatrends of technology use**

Категория технологии	Технология	Сценарии, в рамках которых эти технологии будут востребованы	Ключевой мегатренд для реализации сценариев
Непрерывное отслеживание грузов	Интернет вещей (IoT)	1, 2, 4	1
Хранение данных о транспортировке	Облачные вычисления, Большие данные	3, 5	2
Интеллектуальный анализ логистической информации	Повсеместные вычисления, одноранговые (P2P) вычисления	2, 3, 4	3
Генерация управлеченческих решений с использованием искусственного интеллекта	Бизнес-интеллект аналитика, генеративный искусственный интеллект	3, 4	2
Синхронизация потоковых процессов	Синхронизированное производство, логистическое администрирование, интегрированная логистика, кросс-докинг, самонастройка и самоорганизация логистической системы	1, 3, 5	2
Безопасность и доверительность	Блокчейн	4, 3, 5	3

Рассмотрим типовой процесс обработки логистической информации с использованием представленных технологий в рамках сценария «Суперэффективность в супергородах». Вся необходимая информация автоматически собирается в режиме реального времени в процессе логистической обработки товаров. Например, товарная единица, оснащенная RFID-метками, проходит через сканер, затем собранная информация сохраняется в облачном хранилище.

Процесс сохранения данных включает в себя передачу информации от источника к хранилищу и методы обеспечения безопасного доступа к информации на основе блокчейн для всех заинтересованных участников. После этого сохраненная информация преобразуется в формат, который будет удобным для проведения дальнейшей консолидации (обобщения) информации и принятия управлеченческих решений. На этом этапе обработка информации

может включать в себя первичную обработку, агрегацию, фильтрацию, систематизацию и т.д. Агрегированная информация используется для анализа текущей логистической ситуации и выработки управленческих решений, которые могут представлять собой, в частности, планы дальнейших операций, решений по выбору логистических посредников, выбору видов транспорта, способов погрузки, методов консолидации и т.д. Информационный обмен способствует синхронизации взаимодействия партнеров в цепи поставок на операционном или тактическом бизнес-уровнях для обеспечения безопасного сохранения информации и высокого уровня доверительности между участниками, а также для защиты их финансовых и бизнес-интересов, что является ключевой частью логистического процесса.

Таким образом, можно сделать вывод, что технологии ориентированы на широкое использование в логистике и обусловливают реализацию мегатрендов. Каждую из них можно использовать на различных этапах обработки логистической информации в процессе ее исходного получения, сохранения и выделения знаний для принятия управленческих решений.

Для оценки возможности использования каждой из представленных технологий в современных логистических системах можно определить уровень готовности технологии, для этого предлагается использовать классификацию AIDA [13], в которой выделяются следующие этапы:

- осведомленность, подразумевающая что специалисты осознают существование данной возможности, понимают ее потенциальную применимость для улучшения логистики, но еще не заинтересованы в использовании;

- интерес, когда участники логистического процесса не только осведомлены, но и заинтересованы в применении технологии в своем бизнесе, однако на текущий момент времени не имеют конкретного желания ее использовать;

- желание, когда лица принимающие решения уже прошли стадию интереса и готовы использовать технологию, но она еще не получила фактической реализации в логистической системе;

- действие, когда участники логистического процесса не просто заинтересованы и имеют желание использовать технологию, но и внедрили ее на практике.

## Результаты

Обобщая проведенное исследование, отметим, что цифровизация логистических процессов, в первую очередь, направлена на совершенствование методов анализа больших объемов данных, практическое применение высокоскоростных технологий обмена информацией, достижение максимальной сохранности и обеспечение высокой надежности цепи поставок. Активное развитие цифровых технологий требует совершенствования ИТ-инфраструктуры логистики, поэтому страны с хорошей ИТ-инфраструктурой являются технологическими лидерами и в сфере управления цепями поставок [14].

Результаты цифровой трансформации показывают, что этот процесс в различных отраслях происходит с различной скоростью. Логистика в этом смысле относится к группе отраслей технологических лидеров, так как она развивается темпами, близкими к развитию ИТ-сектора. Различные инновационные решения и новые технологии быстро переносятся в сферу логистики и реализуются в виде актуальных решений. Логистика и транспортная сфера являются хорошими полигонами для отработки новых технологий, ряд из которых уже стал революционным и существенно повлиял на развитие других видов бизнеса [15].

Интенсивный рост цифровой экономики порождает и возникновение трудноразрешимых на современном этапе проблем. Ключевой такой проблемой в формировании социотехнических систем, построенных на цифровых технологиях, является сложность обеспечения взаимодействия между технологическим уровнем (техносферой) и уровнем людей (ноосферой). Человек является биологическим существом с существенными ограничениями в способности восприятия и скорости обработки входящей информации, так как эволюционно он довольно короткое время находился в среде с большими информационными потоками и еще не приспособился. Резкий рост технологической и социальной сложности современного общества предъявляет новые требования к уровню базового образования и общему уровню развития прикладных способностей человека. Формируется технологический разрыв между поколениями, которые получали образование в разном информационном окружении.

Проблемы возникают и при взаимодействии на уровнях техносферы и биосферы. Высокая степень цифровизации экономических про-

цессов предполагает изменение используемых производственных технологий, но, к огромному сожалению, не дает четких и понятных решений для глобальных общечеловеческих проблем. В частности, обеспечение существующих темпов развития цивилизации требует поддержания добычи необходимого количества ресурсов и производства большого количества энергии, а это обуславливает рост негативного воздействия техносферы на экологию, и это влияние продолжает усиливаться. В данном контексте неизбежны изменения в формах организации логистических систем различного уровня.

## Заключение

Ключевым трендом развития логистики будущего становится не обеспечение конкурентных преимуществ отдельной логистической компании, а выстраивание кооперационных отношений между различными логистическими провайдерами (встраивание компаний в логистический кластер, логистическую сеть, цепь создания стоимости).

Для достижения заявленной цели исследование авторами разработана концептуальная модель логистического процесса, ориентированная на формирование эффективных кооперативных взаимоотношений между субъектами логистической системы посредством широкого внедрения перспективных информационных технологий. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенных сценариев и технологических решений для оптимизации логистических процессов в условиях цифровой трансформации экономических систем.

Если рассматривать логистические системы как аналоги биологических систем, то такая кооперация должна обеспечивать симбиоз и поддержание эффективного сотрудничества участников, что потенциально ведет к сокращению общих издержек и выгодно всем. Кооперація эффективно реализуется в условиях цифровой экономики, когда скорость взаимодействия и сила связи контрагентов в цепи поставок существенно увеличиваются. Представлены технологии и сценарии, в рамках которых они будут ориентированы, в первую очередь, на выстраивание эффективных кооперативных отношений между всеми участниками логистического процесса. При этом различные структурные формы логистических систем, которые в научной литературе часто рассматриваются как антагонисты, не должны противопоставляться,

поскольку способны дополнять друг друга и образовывать целостные структуры, состоящие из структур различных видов.

## Список литературы

1. Цифровая экономика: 2022 : краткий стат. сб. / под ред. Л. Гохберга. М. : НИУ ВШЭ, 2022. 124 с. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2599-9>, EDN: KBTTRT
2. Grefen P., Grefen P., Hofman W., Dijkman R., Veenstra A., Peters S. An Integrated View on the Future of Logistics and Information Technology. 2018. 22 p. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1805.12485>
3. Щербаков В. В., Шульженко Т. Г., Коль О. Д., Шевченко С. Ю. Концептуальные проблемы теории и методологии логистики : учеб. пособие. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2021. 169 с. EDN: BYNTZI
4. Шульженко Т. Г. Перспективы интеллектуализации управления логистическими процессами // Логистика и управление цепями поставок : сб. науч. тр. Вып. 6 (19). СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2022. С. 185–191. EDN: MEPDZY
5. Шульженко Т. Г. Методологический подход к реинжинирингу логистических бизнес-процессов в транспортных цепях при внедрении технологии смарт-контрактов // Управленческие науки. 2020. Т. 10, № 2. С. 53–73. <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2020-10-2-53-73>, EDN: LYERIZ
6. Дмитриев А. В. Цифровые технологии прослеживаемости грузов в транспортнологистических системах // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10, № 1. С. 20–26. <https://doi.org/10.17747/2618947X201912026-1-20-26>, EDN: ZCWDJZ
7. Мясникова Л. А. Развитие форм организации логистики: от конкуренции к сотрудничеству // Форсайт логистики: будущее логистики глазами молодых ученых : сборник материалов международной форсайт-сессии (Санкт-Петербург, 28 февраля 2018 г.). СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2018. С. 125–132. EDN: YXMXIG
8. Мясникова Л. А. Логистика аддитивных производств // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2017. № 1. С. 419–422. EDN: YZCFIZ
9. Liu H. Forecasting Model of Supply Chain Management Based on Neural Network // Proceedings of the 2015 International Conference on Automation, Mechanical Control and Computational Engineering. Paris, France : Atlantis Press, 2015. P. 179–183. <https://doi.org/10.2991/amcce-15.2015.32>
10. Гвилия Н. А., Шульженко Т. Г. Концептуальный подход цифровой трансформации логистического менеджмента корпораций с учетом теории динамических возможностей // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2021. № 1. С. 6–11. EDN: ZIIFUV
11. Дмитриев А. В. Диджитализация транспортной логистики. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2018. 161 с. EDN: YPYAPZ
12. Трегубов В. Н. Модели синхронизации интересов сторон при выборе тарифа и обосновании

- потребного количества автобусов на городском маршруте // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2009. Т. 4, № 1 (42). С. 247–253. EDN: KZTMFD
13. Щербаков В. В. Экономика шеринга сетевой логистики хозяйственных комплексов // Логистика и управление цепями поставок : сб. науч. тр.. Вып. 4 (17). СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2020. С. 5–13. EDN: JTWXJF
14. Дмитриев А. В. Цифровые информационные технологии в экосистемах транспортно-логистического обслуживания. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2021. 160 с. EDN: LOOFRY
15. Медникова О. В., Матвиевская Т. Б. Дигитализация рынка транспорта и логистики: интеграция информационных систем. Российский опыт внедрения цифровых технологий в организации логистических процессов // Вестник Академии знаний. 2021. № 45 (4). С. 197–204. <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2021-11357>, EDN: OGCHIK

## References

1. *Tsifrovaya ekonomika: 2022: kratkiy stat. sb.* [Gokhberg L. (ed.) Digital Economy: 2022: Brief statistical collection]. Moscow, HSE Publishing House, 2022. 124 p. (in Russian). <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2599-9>, EDN: KBTTRT
2. Grefen P., Hofman W., Dijkman R., Veenstra A., Peters S. *An Integrated View on the Future of Logistics and Information Technology*, 2018. 22 p. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1805.12485>
3. Shcherbakov V. V., Shulzhenko T. G., Kol O. D., Shevchenko S. Yu. *Konseptual'nye problemy teorii i metodologii logistiki* [Conceptual problems of the theory and methodology of logistics]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2021. 169 p. (in Russian). EDN: BYNTZI
4. Shulzhenko T. G. Prospects for Intellectualization of Logistics Process Management. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok* [Logistics and Supply Chain Management: Collection of Scientific Papers]. Iss. 6 (19). St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2022, pp. 185–191 (in Russian). EDN: MEPDZY
5. Shulzhenko T. G. Methodological approach to the reengineering of logistics business processes in the transport chains with the implementation of smart contracts. *Management Sciences*, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 53–73 (in Russian). <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2020-10-2-53-73>, EDN: LYERIZ
6. Dmitriev A. V. Digital technologies of transportation and logistics systems visibility. *Strategicheskiye resheniya i risk-menedzhment* [Strategic Decisions and Risk Management], 2019, vol. 10, no. 1, pp. 20–26 (in Russian). <https://doi.org/10.17747/2618947X201912026-1-20-26>, EDN: ZCWDJZ
7. Myasnikova L. A. The development of forms of organization of logistics: From competition to cooperation. In: *Forsayt logistiki: budushcheye logistiki glazami molodykh uchenykh : sbornik materialov mezhnarodnoy forsayt-sessii (Sankt-Peterburg, 28 fevralya 2018 g.)* [Foresight of Logistics: The Future of Logistics Through the Eyes of Young Scientists. Collection of materials of the International foresight session (St. Petersburg, February 28, 2018)]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2018, pp. 125–132 (in Russian). YXMXIG
8. Myasnikova L. A. Logistics of additive production. *Vestnik fakul'teta upravleniya SPbGEU* [Bulletin of the Faculty of Management of St. Petersburg State University of Economics], 2017, no. 1, pp. 419–422 (in Russian). EDN: YZCFIZ
9. Liu H. Forecasting Model of Supply Chain Management Based on Neural Network Paris. *Proceedings of the 2015 International Conference on Automation, Mechanical Control and Computational Engineering*. Paris, France, Atlantis Press, 2015, pp. 179–183. <https://doi.org/10.2991/amcce-15.2015.32>
10. Gviliya N. A. Shulzhenko T. G. Conceptual approach to digital transformation of corporate logistics management, taking into account the theory of dynamic possibilities. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzheniye, Konkurentsiya* [RISK: Resources, Information, Supply, Competition], 2021, no. 1, pp. 6–11 (in Russian). EDN: ZIIFUV
11. Dmitriev A. V. *Didzhitalizatsiya transportnoy logistiki* [Digitalization of transport logistics]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2018. 161 p. (in Russian). EDN: YPYAPZ
12. Tregubov V. N. Models for synchronizing the interests of the parties when choosing a tariff and justifying the required number of buses on a city route. *Bulletin of the Saratov State Technical University*, 2009, vol. 4, no. 1 (42), pp. 247–253 (in Russian). EDN KZTMFD
13. Shcherbakov V. V. Sharing Economy of Network Logistics of Business Complexes. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok* [Logistics and Supply Chain Management: Collection of Scientific Papers]. Iss. 4 (17). St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2020, pp. 5–13 (in Russian). EDN: JTWXJF
14. Dmitriev A. V. *Tsifrovyye informatsionnyye tekhnologii v ekosistemakh transportno-logisticheskogo obsluzhivaniya* [Digital information technologies in ecosystems of transport and logistics services]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Economics Publ., 2021. 160 p. (in Russian). EDN: LOOFRY
15. Mednikova O. V., Matviyevskaya T. B. Digitalization of the transport and logistics market: Integration of information systems. Russian experience in implementing digital technologies in the organization of logistics processes. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 2021, no. 45 (4), pp. 197–204 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2021-11357>, EDN: OGCHIK

Поступила в редакцию 12.04.2025; одобрена после рецензирования 14.04.2025;  
принята к публикации 20.04.2025; опубликована онлайн 30.05.2025

The article was submitted 12.04.2025; approved after reviewing 14.04.2025;  
accepted for publication 20.04.2025; published online 30.05.2025