Международный научно-исследовательский журнал
«Прогрессивная экономика»
№ 3 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/formirovanie-ekonomicheskogo-effekta-platformennyh-reshenij-v-transportno-logisticheskih-sistemah-mehanizm-i-usloviya-realizaczii/
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3
УДК 338.47:656:004
DOI: 10.54861/27131211_2026_3_451



ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: МЕХАНИЗМ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Ионова Т.В., *аспирант, Российский университет транспорта, г. Москва, Россия*
127994, г. Москва, ул. Образцова, 9
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-3419-5069
e-mail: t.v.ionova@outlook.com

Аннотация. Активная цифровизация транспортно-логистических процессов приводит к усложнению взаимодействия участников транспортно-логистических систем и повышению требований к координации потоков. Актуальные исследования фиксируют преимущественно эффекты внедрения цифровых технологий, не раскрывая механизм их формирования на уровне платформенной интеграции. Цель настоящей статьи заключается в выявлении и формализации механизма формирования экономического эффекта в условиях платформенной организации транспортно-логистических процессов. Методологическую основу составляют системный и функциональный анализ, методы причинно-следственного моделирования, а также логико-дедуктивная реконструкция взаимосвязей между элементами цифровой среды. В результате исследования установлено формирование экономического эффекта через совокупность взаимосвязанных факторов: уровня цифровой интеграции, интенсивности взаимодействия участников, степени согласованности управленческих решений и характера платформенной координации. Обоснована их функциональная связь и определены условия возникновения синергетического эффекта. Научная новизна заключается в раскрытии структуры механизма формирования экономического эффекта и его представлении как системной функции взаимодействующих параметров. Практическая значимость состоит в возможности использования предложенного подхода для обоснования цифровых инвестиционных решений и повышения эффективности управления логистическими процессами. Ограничения связаны с теоретическим характером модели и необходимостью эмпирической верификации.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Ключевые слова: инновации, платформенные решения, транспортно-логистические услуги, цифровая среда, взаимодействие участников услуги, экономический эффект.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ионова Т.В. Формирование экономического эффекта платформенных решений в транспортно-логистических системах: механизм и условия реализации // Прогрессивная экономика. 2026. № 3. С. 451–461. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_3_451.

Статья поступила в редакцию: 01.03.2026 г. Одобрена после рецензирования: 01.04.2026 г. Принята к публикации: 02.04.2026 г.

FORMATION OF THE ECONOMIC EFFECT OF PLATFORM-BASED SOLUTIONS IN TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS: MECHANISM AND CONDITIONS FOR IMPLEMENTATION

Ionova T.V., *Postgraduate Student, Russian University of Transport, Moscow, Russia*
127994, Moscow, st. Obraztsova, 9
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-3419-5069
e-mail: t.v.ionova@outlook.com

Abstract. The ongoing digitalization of transport and logistics processes increases the complexity of interactions among stakeholders within transport and logistics systems and raises the requirements for flow coordination. Existing studies predominantly capture the effects of digital technology adoption without elucidating the mechanisms underlying their formation at the level of platform integration. The aim of this study is to identify and formalize the mechanism of economic effect formation within platform-based transport and logistics processes. The methodological framework is based on systems analysis, functional analysis, causal modeling techniques, and logical-deductive reconstruction of relationships between elements of the digital environment. The findings indicate that the economic effect emerges from a set of interrelated factors, including the level of digital integration, the intensity of stakeholder interaction, the degree of decision alignment, and the nature of platform-based coordination. Their functional interdependence is substantiated, and the conditions for the emergence of a synergistic effect are identified. The scientific novelty lies in revealing the internal structure of the mechanism of economic effect formation and representing it as a systemic function of interacting parameters. The practical relevance consists in the applicability of the proposed approach for substantiating digital investment decisions and improving the efficiency of logistics management. The limitations are associated with the theoretical nature of the model and the need for empirical validation.

Keywords: digital integration, platform coordination, logistics processes, synergistic effect, flow management, stakeholder interaction, decision alignment, digital environment.

JEL classification: O38, D2, L11.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Ionova T.V. (2026). Formirovanie ekonomicheskogo effekta platformennykh reshenii v transportno-logisticheskikh sistemakh: mekhanizm i usloviya realizatsii [Formation of the economic effect of platform-based solutions in transport and logistics systems: mechanism and conditions for implementation]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 3, 451–461. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_3_451. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 01/03/2026. Approved after review: 01/04/2026. Accepted for publication: 02/04/2026.

Введение

Развитие транспортно-логистических систем определяется трансформацией механизмов координации взаимодействий, в рамках которых ключевое значение приобретает обработка и использование данных. Переход к инновационным транспортно-логистическим услугам сопровождается изменением структуры создания стоимости, при котором конкурентоспособность определяется способностью субъектов интегрироваться в цифровые среды, обеспечивающие непрерывность и согласованность потоков информации, ресурсов и решений [1].В транспортно-логистическом секторе указанные изменения проявляются в переходе от линейных моделей управления к распределенным формам координации, основанным на платформенных решениях и цифровых технологиях. В отличие от традиционных услуг, где взаимодействие участников носит последовательный характер и сопровождается значительными задержками, цифровизация создает условия для синхронизации операций в реальном времени [2]

Особую роль приобретают платформенные решения, выступающие инфраструктурными механизмами интеграции участников. В условиях роста количества цифровых сервисов в транспортно-логистических системах особую значимость приобретает обеспечение их устойчивого функционирования, что требует разработки специализированных платформенных решений мониторинга цифровых сервисов. Такие решения позволяют не только фиксировать параметры функционирования цифровой среды, но и обеспечивать управляемость процессов взаимодействия участников. В этой связи возникает необходимость теоретического обоснования механизма формирования экономического эффекта, возникающего при внедрении платформенных решений, в том числе ориентированных на мониторинг цифровых сервисов. Платформенные решения обеспечивают не только технологическую связанность субъектов, но и формируют новые правила взаимодействия. В результате меняется логика функционирования логистических систем, в которой основным источником эффективности становится не оптимизация отдельных операций, а согласованность взаимодействия между участниками [3]. Несмотря на

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

значительное количество исследований, посвященных цифровизации логистики, литература характеризуется фрагментарностью подходов. Проведенный анализ исследований указывает на недостаточночную разработку моделей, связывающих параметры цифровой координации с экономическими результатами транспортно-логистических систем. Таким образом, формируется противоречие между признанием системообразующей роли цифровых технологий и платформенных решений в транспортно-логистическом секторе и отсутствием инструментария, объясняющего механизм их преобразования в экономические результаты.

Целью настоящей статьи является разработка модели формирования экономического эффекта в транспортно-логистических системах, основанной на выявлении закономерностей между параметрами цифровой координации и результативностью функционирования логистических процессов. Научная новизна заключается в предложении концептуальной зависимости, в которой экономический эффект интерпретируется как функция уровня цифровой интеграции, интенсивности взаимодействия, степени согласованности решений и платформенной координации

Обзор литературы

Исследования цифровизации транспортно-логистических систем можно условно разделить на три направления, каждое из которых отражает отдельный аспект трансформации отрасли, однако не формирует целостной модели. Первое направление связано с изучением влияния цифровых технологий на транспортно-логистические процессы. Цифровизация рассматривается как способ повышения эффективности за счет внедрения технологий обработки данных, автоматизации и интеллектуального управления потоками. Исследования «умной логистики» фиксируют: Интернет вещей, искусственный интеллект и большие данные повышают прозрачность операций, сокращают время их выполнения и улучшают качество решений [4]. Однако все три эффекта описаны на уровне наблюдения – через какой механизм технологическое изменение превращается в экономический результат, большинство работ не объясняет. Фиксируется «что», но не «почему».

Второе направление смещает фокус с технологий на организацию: цифровые платформы изучаются как инструменты интеграции участников рынка, координирующие потоки ресурсов и информации между поставщиками и потребителями транспортно-логистических услуг [5]. Платформенные модели открывают новые формы организации бизнеса - совместное использование ресурсов, обмен данными, распределенное принятие решений – и создают источники ценности, недоступные в традиционных структурах.

Заключительное направление связано с анализом экономических эффектов цифровизации логистики, включая снижение издержек, повышение производительности и качества услуги. Цифровые технологии повышают

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

операционную эффективность и формируют конкурентные преимущества за счет улучшения управления цепями поставок и повышения их гибкости [6]

Актуальные исследования представляют собой большую базу знаний о цифровизации логистики. В рассмотренных исследованиях отсутствует целостная объяснительная схема, системно связывающая технологические изменения с экономическим эффектом через параметры координации.

Материалы и методы

Методологическая основа исследования формируется на базе теории цифровой экономики, концепций платформенных бизнес-моделей и подходов к анализу транспортно-логистических услуг как сложных организационно-экономических структур. В процессе достижения цели исследования используется причинно-следственный анализ, направленный на выявление функциональных зависимостей между параметрами цифровой среды и экономическими результатами функционирования логистических систем. Материалами исследования выступают научные публикации, посвященные цифровизации логистики, развитию платформенных решений и трансформации цепей поставок является базой исследования.

Результаты и обсуждение

Формирование экономического эффекта в транспортно-логистических системах в условиях цифровизации не может быть объяснено через прямую связь «внедрение технологии → улучшение показателей». Связь игнорирует промежуточный уровень трансформации – изменение параметров координации экономических взаимодействий [6]. Цифровизацию предлагается рассматривать как фактор, опосредованно влияющий на результат через преобразование структуры взаимодействия участников транспортно-логистической системы, что позволяет перейти от технологического к функциональному объяснению экономических эффектов.

В обобщенном виде зависимость экономического эффекта от параметров цифровой координации может быть представлена следующим образом:

$$E = f(I, Int, C, P)$$

где E – экономический эффект, интерпретируемый через совокупность показателей операционной эффективности (снижение затрат, сокращение временных лагов, рост производительности); I – уровень цифровой интеграции, выражаемый степенью объединения информационных систем и доступностью данных в едином цифровом контуре; Int – интенсивность взаимодействия, характеризуемая частотой, скоростью и плотностью обмена данными между участниками; C – степень согласованности решений, отражающая уровень синхронизации управленческих действий и согласования целей участников; P – механизм платформенной координации, определяемый наличием цифровой платформы, задающей правила взаимодействия, стандарты обмена и алгоритмы согласования решений.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Указанные параметры рассматриваются как теоретические категории и характеристики с содержательной интерпретацией через наблюдаемые признаки функционирования транспортно-логистической системы.

В основе предлагаемого механизма - трансформация структуры взаимодействий в транспортно-логистической системе под воздействием цифровых технологий. Результатом является последовательное усиление взаимосвязанных эффектов. Прежде всего, повышение уровня цифровой интеграции (I) обеспечивает формирование единого информационного пространства, в котором осуществляется непрерывный обмен данными между участниками [7]. Как следствие – устранение фрагментарности информационных потоков и повышению их связности.

В условиях сформированного цифрового контура происходит рост взаимодействия (Int), выражающаяся в росте частоты, скорости и плотности коммуникаций между участниками. Процесс сопровождается снижением информационной асимметрии и повышением оперативности управления, что рассматривается как ключевой фактор развития способностей цепи поставок и повышения операционной эффективности.

Усиление интенсивности взаимодействия закономерно трансформируется в повышение степени согласованности решений (C). Наличие актуальной и синхронизированной информации позволяет участникам устанавливать координированные управленческие воздействия. Согласованность носит системный характер: платформенные решения стандартизируют процедуры, унифицируют и интегрируют разнородные бизнес-процессы в единую архитектуру [8].

Ключевым элементом, обеспечивающим завершенность механизма, выступает платформенная координация (P). Она выполняет институционализацию взаимодействия. Платформы не только агрегируют участников, но и задают правила, интересы, приглашают к совместному использованию ресурсов и оптимизации ресурсов [9]. Платформенные решения выступают механизмом оркестрации.

Экономический эффект (E) формируется как результат взаимосвязанного изменения параметров координации, при котором платформенная координация (P) выступает институциональной средой, обеспечивающей реализацию и устойчивость связей между цифровой интеграцией, интенсивностью взаимодействия и согласованностью решений. В данной логике платформенная координация не является завершающим этапом трансформации, а выступает механизмом, через который реализуются и закрепляются взаимосвязи между параметрами I, Int и C. При этом возможность фиксации и анализа указанных параметров в динамике обеспечивается за счет использования инструментов мониторинга цифровых сервисов, интегрированных в платформенную среду. Это позволяет перейти от теоретического описания механизма к его прикладной интерпретации и последующей количественной оценке.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

В рамках предложенной модели указанные параметры рассматриваются как взаимосвязанные элементы, формирующие единый механизм создания экономической стоимости. Изменение каждого из них оказывает влияние на другие, что обусловливает нелинейный характер зависимости между цифровизацией и экономическим эффектом. Так, повышение уровня интеграции усиливает интенсивность взаимодействия, что, в свою очередь, способствует росту согласованности решений, тогда как платформенная координация обеспечивает устойчивость и воспроизводимость данных связей. Нелинейный характер зависимости обусловлен тем, что изменение каждого параметра оказывает влияние на другие. Влияние создает синергию; экономический результат возникает только при достижении определенной конфигурации их значений [10].

Таким образом, экономический эффект в транспортно-логистических системах интерпретируется как результат комплексного изменения параметров координации, при котором цифровые технологии выступают инструментом трансформации взаимодействия, а не непосредственным источником эффективности. Указанная интерпретация позволяет рассматривать эффект как производную от структуры и качества взаимодействия участников системы, что принципиально отличает предложенный подход от существующих моделей, ориентированных на оценку отдельных технологических решений [11].

Предложенная модель описывает экономический эффект цифровизации не как прямое следствие внедрения технологий, а как результат системного изменения параметров координации. Каждый параметр вносит уникальный вклад и усиливает остальные. Рост цифровой интеграции снижает информационную асимметрию: участники принимают решения на основе одних и тех же актуальных данных. Затраты на согласование падают, вероятность ошибок из-за устаревшей или неполной информации - снижаются. Интеграция является базовым параметром для всей модели и соответственно ее эффектов.

Интенсивность взаимодействия определяет скорость реакции системы: частота и скорость обмена данными сокращают время между событием и ответом на него [12]. Эффект интенсивности взаимодействия считается кумулятивным – по мере роста интенсивности усиливается и отдача от интеграции, результативность системы растет непропорционально вложениям.

Конфликт между разноуровневыми целями (локальными и системными) сводится к минимуму благодаря согласованности решений. Стандартизация процедур обмена данными и алгоритмические механизмы координации выравнивают управленческие решения по единой логике: дублирование операций, рационализация ресурсов [13]

Платформенная координация удерживает эффекты в работающей конфигурации. Платформенное решение не просто обеспечивает обмен

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

информацией, она алгоритмически согласует решения участников в реальном времени. Экономический эффект становится нелинейным. Каждый новый участник усиливает систему: сетевой эффект делает воспроизводимость и масштабируемость эффектов структурным свойством.

Сама по себе внедренная технология не создает эффективность. Эффективность платформенных решений транспортно-логистического сектора определяется структурой взаимодействия, которую они формируют [14; 15]. Традиционный подход измеряет эффект на уровне операций, в то время как предлагаемая модель фокусируется на качестве координации и получаемой от нее ценности.

Предложенная модель применима при соблюдении ряда условий. Без достаточной технологической инфраструктуры интеграция остается частичной: единый контур формируется только при доступности информации для всех участников. Одинаковая интерпретация информации участниками возможна при условии общих стандартов. Важно отметить готовность участников к изменению процессов. платформенная координация работает как инфраструктура без пользователей: алгоритмы создают среду для изменений, но ее использование зависит от пользователей.

Существенным ограничением является также неоднородность транспортно-логистических систем, проявляющаяся в различиях масштабов, структуры потоков и уровня цифровой зрелости участников. В условиях высокой фрагментации эффект цифровой интеграции может быть нивелирован из-за несогласованности стандартов и ограниченной совместимости используемых решений, что снижает потенциал формирования системного эффекта. Отдельного внимания требует нелинейный характер выявленных зависимостей, предполагающий наличие пороговых значений, при достижении которых эффект цифровизации начинает проявляться в полной мере. До достижения этих значений изменения параметров координации могут носить локальный характер и не приводить к существенным экономическим результатам, что объясняет различия в эффектах цифровизации, наблюдаемые в эмпирических исследованиях.

Заключение

Предложенная модель может быть использована в рамках систем, достигших определенного уровня цифровой зрелости и институциональной согласованности, что задает направления для ее дальнейшей формализации и эмпирической проверки. Полученные результаты определяют структуру взаимодействия, обеспечиваемую платформенными решениями, в качестве ключевого источника эффективности. Цифровизация рассматривается как фактор изменения логики формирования стоимости в транспортно-логистических системах, а не как инструмент локальной оптимизации процессов. Развитие подходов к мониторингу цифровых сервисов и формирование соответствующих платформенных решений рассматриваются как перспективное направление дальнейших исследований, обеспечивающее

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

переход к обоснованию экономической эффективности цифровой трансформации транспортно-логистических систем.

Авторским вкладом в проблематику исследований является формирование модели зависимости, связывающей параметры цифровой координации с экономическими результатами. Практическая значимость состоит в возможности использования подхода для обоснования решений в области цифровой трансформации транспортно-логистических систем с учетом системного характера возникающих эффектов.

Литература

1. Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н., Горшкова Л.А. Цифровая трансформация экономики: вызовы и новая реальность // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2022. № 1. С. 7–14. https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-1-7-14.

2. Дмитриев А.В. Управление транспортно-логистическими системами в условиях цифровизации // Известия СПбГЭУ. 2020. №2 (122). С. 163–170.

3. Ларин О.Н., Ларин О.Н., Куприяновский В.П. Вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Т. 6. № 3. С. 95–101.

4. Feng B., Ye Q. Operations management of smart logistics: a literature review and future research // Frontiers of Engineering Management. 2021. Vol. 8. P. 344–355.

5. Turienzo J. Logistics business model evolution: digital platforms and connected and autonomous vehicles as disruptors // Review of Managerial Science. 2024. Vol. 18. P. 2483–2506.

6. Hautala-Kankaanpää T. The impact of digitalization on firm performance: examining the role of digital culture and the effect of supply chain capability // Business Process Management Journal. 2022. Vol. 28. Iss. 3. P. 90–109.

7. Heinbach C., Beinke J., Kammler F., Thomas O. Data-driven forwarding: a typology of digital platforms for road freight transport management // Electronic Markets. 2022. Vol. 32. P. 807–828.

8. Dinu O., Rosca E., Burciu S., Oprea C., Ilie A., Stere A.S., Rusca F. Integrative framework for platform-based business models to drive climate neutrality in logistics // Sustainability. 2024. Vol. 16 (4). https://doi.org/10.3390/su16041418

9. Ali I., Arslan A., Khan Z., Tarba S.Y. The role of Industry 4.0 technologies in mitigating supply chain disruption: empirical evidence from the Australian food processing industry // IEEE Transactions on Engineering Management. 2021.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

10. Krstić, M. Applicability of Industry 4.0 technologies in the reverse logistics: a circular economy approach / M. Krstić, G. P. Agnusdei, P. P. Miglietta [et al.].// Sustainability. 2022.

11. Klein M., Gutowska E., Gutowski P. Innovations in the transport and logistics sector during the COVID-19 pandemic in Sweden, Germany and Poland // Sustainability. 2022.

12. Silva V., Amaral A., Fontes T. Sustainable urban last-mile logistics: a systematic literature review // Sustainability. 2023. Vol. 15 (3). https://doi.org/10.3390/su15032285.

13. Sahoo S., Kumar S., Sivarajah U. Blockchain for sustainable supply chain management: trends and ways forward // Electronic Commerce Research. 2024.

14. Moadab A., Farajzadeh F., Fatahi Valilai O. Drone routing problem model for last-mile delivery using the public transportation capacity as moving charging stations // Scientific Reports. 2022. https://doi.org/10.1038/s41598-022-10408-4.

15. Bolgova E.V., Bolgov S.A., Cherniaev E.V. Digital innovations and digital technologies in the formation of the resource-saving transport and logistics system // Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk. 2024. № 6. P. 70–92.

References

1. Larionov V.G., Sheremetyeva E.N., Gorshkova L.A. (2022). Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki: vyzovy i novaya realnost [Digital transformation of the economy: challenges and new reality]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics], 1, 7–14. https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-1-7-14. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Dmitriev A.V. (2020). Upravlenie transportno-logisticheskimi sistemami v usloviyakh tsifrovizatsii [Management of transport and logistics systems under digitalization]. Izvestiya SPbGEU [Proceedings of Saint Petersburg State University of Economics], 2(122), 163–170. (In Russ.)

3. Larin O.N., Larin O.N., Kupriyanovskii V.P. (2018). Voprosy transformatsii rynka transportno-logisticheskikh uslug v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki [Transformation of transport and logistics services market under digitalization]. International Journal of Open Information Technologies, 6(3), 95–101. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Feng B., Ye Q. (2021). Operations management of smart logistics: A literature review and future research. Frontiers of Engineering Management, 8, 344–355. (In Eng.)

5. Turienzo J. (2024). Logistics business model evolution: Digital platforms and connected and autonomous vehicles as disruptors. Review of Managerial Science, 18, 2483–2506. (In Eng.)

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

6. Hautala-Kankaanpää T. (2022). The impact of digitalization on firm performance: Examining the role of digital culture and the effect of supply chain capability. Business Process Management Journal, 28(3), 90–109. (In Eng.)

7. Heinbach C., Beinke J., Kammler F., Thomas O. (2022). Data-driven forwarding: A typology of digital platforms for road freight transport management. Electronic Markets, 32, 807–828. (In Eng.)

8. Dinu O., Rosca E., Burciu S., Oprea C., Ilie A., Stere A.S., Rusca F. (2024). Integrative framework for platform-based business models to drive climate neutrality in logistics. Sustainability, 16(4). https://doi.org/10.3390/su16041418. (In Eng.)

9. Ali I., Arslan A., Khan Z., Tarba S.Y. (2021). The role of Industry 4.0 technologies in mitigating supply chain disruption: Empirical evidence from the Australian food processing industry. IEEE Transactions on Engineering Management. (In Eng.)

10. Krstić M., Agnusdei G.P., Miglietta P.P. et al. (2022). Applicability of Industry 4.0 technologies in reverse logistics: A circular economy approach. Sustainability. (In Eng.)

11. Klein M., Gutowska E., Gutowski P. (2022). Innovations in the transport and logistics sector during the COVID-19 pandemic in Sweden, Germany and Poland. Sustainability. (In Eng.)

12. Silva V., Amaral A., Fontes T. (2023). Sustainable urban last-mile logistics: A systematic literature review. Sustainability, 15(3). https://doi.org/10.3390/su15032285. (In Eng.)

13. Sahoo S., Kumar S., Sivarajah U. (2024). Blockchain for sustainable supply chain management: Trends and ways forward. Electronic Commerce Research. (In Eng.)

14. Moadab A., Farajzadeh F., Fatahi Valilai O. (2022). Drone routing problem model for last-mile delivery using public transportation capacity as moving charging stations. Scientific Reports. https://doi.org/10.1038/s41598-022-10408-4. (In Eng.)

15. Bolgova E.V., Bolgov S.A., Cherniaev E.V. (2024). Digital innovations and digital technologies in the formation of the resource-saving transport and logistics system. Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], 6, 70–92. (In Eng.)

© Ионова Т.В., 2026

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.