European Research Studies Journal. — 2017. — Vol. 20. — № 1. — P. 105–116.

4. *Bondarenko, V. A., Guzenko, A. V., Guzenko, N. V.* Issues of diversification of logistics services in transport: an emphasis on customer satisfaction // Scientific and Methodical Electronic Journal Concept. — 2014. — № S17. — P. 6–10.

5. *Guzenko, A. V., Kizlyk, A. A.* «Shop-in-shop»: how collaboration effectively influences large retail of home appliances and electronics // Vestnik of RSUE (RINH). — 2018. — № 2 (62). — P. 78–86.

6. *Guzenko, A. V., Kizlyk, A. A.* Analysis of domestic and foreign Internet-retail: realities and prospects for development // Transport: science, education, production : collection of scientific articles. — Rostov-on-Don, 2018. — P. 180–184.

7. *Guzenko, A. V., Kizlyk, A. A.* Marketing analysis and prospects for the development of retail networks of home appliances // Transport: science, education, production : collection of scient. articles of international scient.-pract. conf. — Rostov-on-Don, 2017. — P. 76–80.

8. *Guzenko, A. V.* Optimization of processes in building logistics «last mile»: urban and intercity transportation // Digital transformation in economy of transport complex. Development of digital ecosystems: science, practice, education : materials of II International scient.-pract. conf. — M., 2020. — P. 71–76.

9. *Guzenko, N. V.* Diversification of logistic services of Russian railway transportation market // Proceedings of higher educational institutions. North Caucasus region. Social Sciences. — 2013. — № 3. — P. 41–47.

10. *Korneva, S. R., Guzenko, A. V.* Development of terminal and warehouse infrastructure of Rostov region // Transport and logistics: innovative infrastructure, intelligent and resource-saving technologies, economy and management : proceedings of II International scient.-pract. conf. — Rostov-on-Don, 2018. — P. 155–159.

DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2022.79.3.002

А. В. Дмитриев, В. А. Нос

ЦИФРОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация

В статье обсуждается развитие цифровых экосистем транспортно-логистического обслуживания платформенного типа, рассматривается логистика устойчивого развития на основе использования современных цифровых технологий. Анализируются современные мировые инициативы в сфере зеленой логистики, которые оказывают существенное влияние на эффективность и конкурентоспособность цепей поставок. Исследуются цифровые платформы, которые выполняют ключевую роль системных интеграторов устойчивого развития в логистике, приводится прогноз их использования. Сформирована модель цифровой экосистемы транспортно-логистического обслуживания, основанная на взаимодействии, конкуренции, коллаборации и сотрудничестве.

Ключевые слова

Цифровые экосистемы, транспорт, логистика, развитие.

A. V. Dmitriev, V. A. Nos

DIGITAL ECOSYSTEMS OF TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Annotation

Article discusses the development of digital ecosystems of platform-type transport and logistics services, discusses the logistics of sustainable development based on the use of modern digital technologies. Article analyzes modern global initiatives in the field of green logistics, which have a significant impact on efficiency and competitiveness of supply chains. Digital platforms that perform the key role of system integrators of sustainable development in logistics are investigated, and forecast of their use is given. Model of digital ecosystem of transport and logistics services has been formed, based on interaction, competition, collaboration and cooperation.

Keywords

Digital ecosystems, transport, logistic, development.

Введение

Во всем мире интерес к охране окружающей среды и приобретению экологически чистых продуктов (зеленая концепция) становится все более популярным. На государственном уровне в ряде стран продолжаются усилия по разработке наиболее общих правовых рамок, направленных на защиту окружающей среды. Производители понимают, насколько важно обеспечить наличие экологически чистой продукции на полках магазинов. Для этого они начинают использовать так называемые зеленые практики. Эта концепция основана на устойчивом подходе к развитию общества, в основе которого лежит несколько составляющих и идея реализации требований современного общества без ущерба для способностей будущих поколений [1]. Оценка воздействия логистических процессов на окружающую среду является объектом исследования зеленой логистики [2] и рассматривается как основа «экологического выживания» [3].

Зеленая логистика, или экологистика, в данном контексте представляет собой определенный набор инициатив и мер, направленных на снижение воздействия на окружающую среду, вызванного деятельностью предприятий транспортно-логистической отрасли. Эта концепция логистики влияет на конфигурацию процессов, структур и систем или оборудования при транспортировке, распределении и хранении товаров.

Традиционный подход к логистике часто оставляет в стороне вопросы экологической устойчивости при принятии решений. С другой стороны, цель зеленой логистики — найти баланс между экологией и экономикой. В статье анализируются основные вопросы, связанные с повышением эффективности и устойчивости транспортно-логистических систем.

К основным целям и задачам внедрения зеленого реинжиниринга транспортно-логистических систем относятся:

– оценка негативного влияния логистических операций в цепях поставок, чтобы установить отправную точку для рассмотрения мер по обеспечению устойчивости и контроля их результатов. Одной из наиболее распространенных методик расчета потребления энергии и выбросов парниковых газов являются международные стандарты экологической безопасности;

– разработка мер по снижению загрязнения воздуха, почвы, воды и шума за счет анализа отрицательного воздействия каждой функциональной области логистики, прежде всего связанной с транспортом;

– рациональное использование расходных материалов, повторное применение оборотной тары и переработка упаковочных средств;

– обеспечение устойчивости цепи поставок и экологически безвредной логистики за счет разработки особого дизайна готовой продукции и транспортной упаковки, которые должны быть спроектированы так, чтобы минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду.

Для реализации концепции устойчивости в цифровых экосистемах транспортно-логистического обслуживания (ЦЭ ТЛО) необходимо изыскивать эффективные, экономически целесообразные решения, снижающие зависимость транспортного сектора от конъюнктуры топливных рынков при организации грузовых перевозок, повышающих эффективность загрузки подвижного состава, улучшающих характеристики объектов логистической инфраструктуры, способствующих росту инвестиций в обновление материально-технической базы и автоматизацию транспортно-логистических бизнес-процессов, повышающих прозрачность и надежность функционирования транспортно-логистических систем, в том числе для потребителей.

При этом большое внимание уделяется именно цифровым технологиям, которые первоначально рассматривались только как безбумажный документооборот, а в настоящее время в рамках зеленой логистики это комплексное уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду [3] и в первую очередь в рамках управления транспортно-логистическими системами.

Обзор литературы и методология

Экологической устойчивости (экологическому выживанию) уделяется значительное внимание в теории и в практике, особенно в промышленности. Многие фирмы начали осуществлять инвестирование в более чистые технологии и использование органических или перерабатываемых материалов, при этом основной целью является повышение устойчивости цепи поставок [4].

Следует отметить, что SCM — это хорошо зарекомендовавшая себя область исследований, направленных на отдельную функциональную область, например, на транспортировку, распределение, закупки, но в контексте данного исследования следует выделить устойчивое управление цепями поставок (SSCM). В этом смысле SSCM можно определить согласно Зеурингу и Мюллеру как: «Управление материальными, информационными потоками и потоками капитала, а также сотрудничество между компаниями по всей цепочке поставок с учетом целей всех трех измерений устойчивого развития, т. е. экономическое, экологическое и социальное, которое основывается на требованиях потребителей и заинтересованных сторон» [5, 6].

Глобальные цепи поставок обеспечивают 80 % мировой торговли, но также являются причиной широко распространенных нарушений окружающей среды, труда и прав человека в развивающихся странах. В результате устойчивого управления предполагается, что цепи поставок становятся более эффективными, гуманными и обеспечивают устойчивость на долгосрочную перспективу [7]. При этом устойчивость и цифровизация стали основными взаимосвязанными направлениями трансформации предприятий. Построение сети платформ цифровых двойников может предоставить предприятиям полное представление о продуктах, производстве, цепях поставок, опыте работы с клиентами и прибыльности, что способствует построению устойчивой бизнес-модели [8].

В последнее время появились признаки большей синергии между устойчивостью и управлением цепями поставок, а в некоторых публикациях теперь предполагают, что устойчивое управление цепями поставок напрямую связано с устойчивостью в сфере транспортно-логистического бизнеса [9]. Так, концепция устойчивого развития стала ключевой основой для создания транспортной инфраструктуры и систем материального снабжения в городах. В результате эксперимента установлено, что с увеличени-

ем грузоподъемности транспортного средства кумулятивное негативное влияние цепочки поставок уменьшается [10].

Теперь основное внимание уделяется развитию экономики замкнутого цикла, которая обеспечивает эффективность использования материалов и энергии. Цифровизация дает новые возможности для улучшения использования утилизируемых материалов [11]. Например, используя некоторые цифровые инструменты, такие как ИТ-платформа TradeCloud, фокусная компания подключается к своим поставщикам и клиентам. Через эту платформу происходит управление информационными, материальными и финансовыми потоками в цепи поставок [12].

Ключевые обещания четвертой промышленной революции, названной концепцией «Индустрия 4.0», заключаются в обеспечении полной прозрачности в реальном времени от поставщиков к клиентам партий любого размера и любого количества наименований, связанных процессов и децентрализованного автономного управления [13]. Данные рассматриваются как ресурс, и совместное использование данных делает возможным создание конкурентоспособных цепей поставок и современных бизнес-моделей цифровых платформ. Рецепт для этих конкурентных цепей поставок больше не будет зависеть от того, как разные компании заключают контракты для обмена данными в своих существующих бизнес-сетях, а от того, как эти компании делают их доступными для других участников рынка [14].

В настоящее время цифровые платформы представляют собой достаточно распространенное явление, которое бросает вызов традиционным логистическим операторам, изменяя то, как мы потребляем и предоставляем цифровые продукты и услуги. Традиционный подход в логистике предполагает получение добавленной стоимости только в рамках деятельности самой компании и ее цепи поставок, а в случае применения цифровых платформ создаются целые экосистемы независимых субъектов, совместно создающих добавленную стоимость [15].

В работе [16] уделено внимание структурно-трансформационным процессам, позволяющим развивать сетевую конвергенцию, а также расширять информационно-аналитическое пространство на региональном, национальном и глобальном уровне. Отмечены преимущества функционирования интегрированных цифровых платформ транспортно-логистического обслуживания как в рамках отдельного государства, так и международных интегрированных цифровых платформ, благодаря устранению пространственных и временных барьеров взаимодействия участников перевозочных процессов. Следует упомянуть исследование Центра стратегических исследований «Государство как платформа» [11], в котором граждане и бизнес рассматриваются как основные получатели государственных услуг в электронной форме, а все пользователи работают с единой базой данных с разными уровнями доступа. При этом дополнительный синергетический эффект для бизнеса достигается за счет применения передовых методов сетевого взаимодействия, управления сетевым поведением, а также «за счет гиперконкурентного творческого нейромаркетинга, менеджмента, логистики и т. д.» [11, с. 1198].

В рамках Евразийского Экономического пространства результаты проведенных исследований также свидетельствуют о существенных цифровых дивидендах при преобразовании сферы услуг [17, с. 3] (рис. 1). Наиболее важным является формирование такой платформы, которая позволяет устранить правовые барьеры, также в [15] было доказано, что электронная логистика является ключевым фактором роста экономики страны, а наиболее важными показателями, определяющими удовлетворенность клиентов логистическими услугами, являются минимальное время доставки, эффективные методы оплаты и использование информационных технологий.

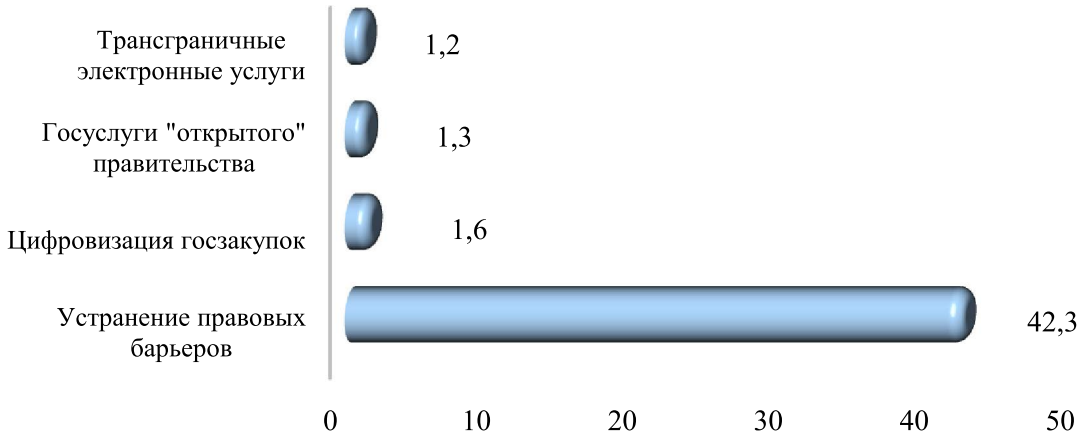

Рисунок 1 — **Цифровые дивиденды от внедрения цифровой повестки ЕАЭС с 2025 г., млрд долл.** [17, с. 3]

Результаты и обсуждение

Внедрение современных цифровых технологий через прозрачность цепей поставок может быть решением этой проблемы, включая прослеживаемость материальных, информационных и финансовых потоков в цифровых экосистемах транспортно-логистического обслуживания на всех этапах доставки товаров от производителей до конечных пользователей (рис. 2). При этом повышение эффективности функционирования транспортно-логистических систем следует рассматривать через призму внедрения интегрированных цифровых платформ, которые представляют собой фокусное звено и информационно-аналитическое ядро цепей поставок, объединяющее всех участников на различных уровнях управления процессами товародвижения.

Однако следует признать тот факт, что в настоящее время транспортно-логистическая отрасль не отличается высокой степенью устойчивости. Компании сталкиваются со значительными препятствиями при реализации экологической политики в сфере логистики, что связано, прежде всего, с недостаточным уровнем формирования интегрированных цифровых платформ, взаимодействия с государственными структурами, а для международных цепей поставок — с таможенными органами. В связи с этим следует отметить такой проект, как «цифровая таможня», который активно внедряется ФТС России.

Важно отметить, что существенным условием повышения эффективности функционирования современных транспортно-логистических систем в настоящее время является снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду в логистической цепочке. Это можно обеспечить не только за счет применения более высоких экологических стандартов, ограничивающих выбросы, но и за счет использования современных цифровых технологий и логистических информационных систем, которые помогают управлять заказами, планировать маршруты доставки, определять приоритеты распределения нагрузки на транспортные средства [18].

Кроме того, в своей логистической практике предприятиям необходимо широко использовать современные информационные системы электронного документооборота и обмена данными, чтобы повысить свою конкурентоспособность на транспортно-логистическом рынке.

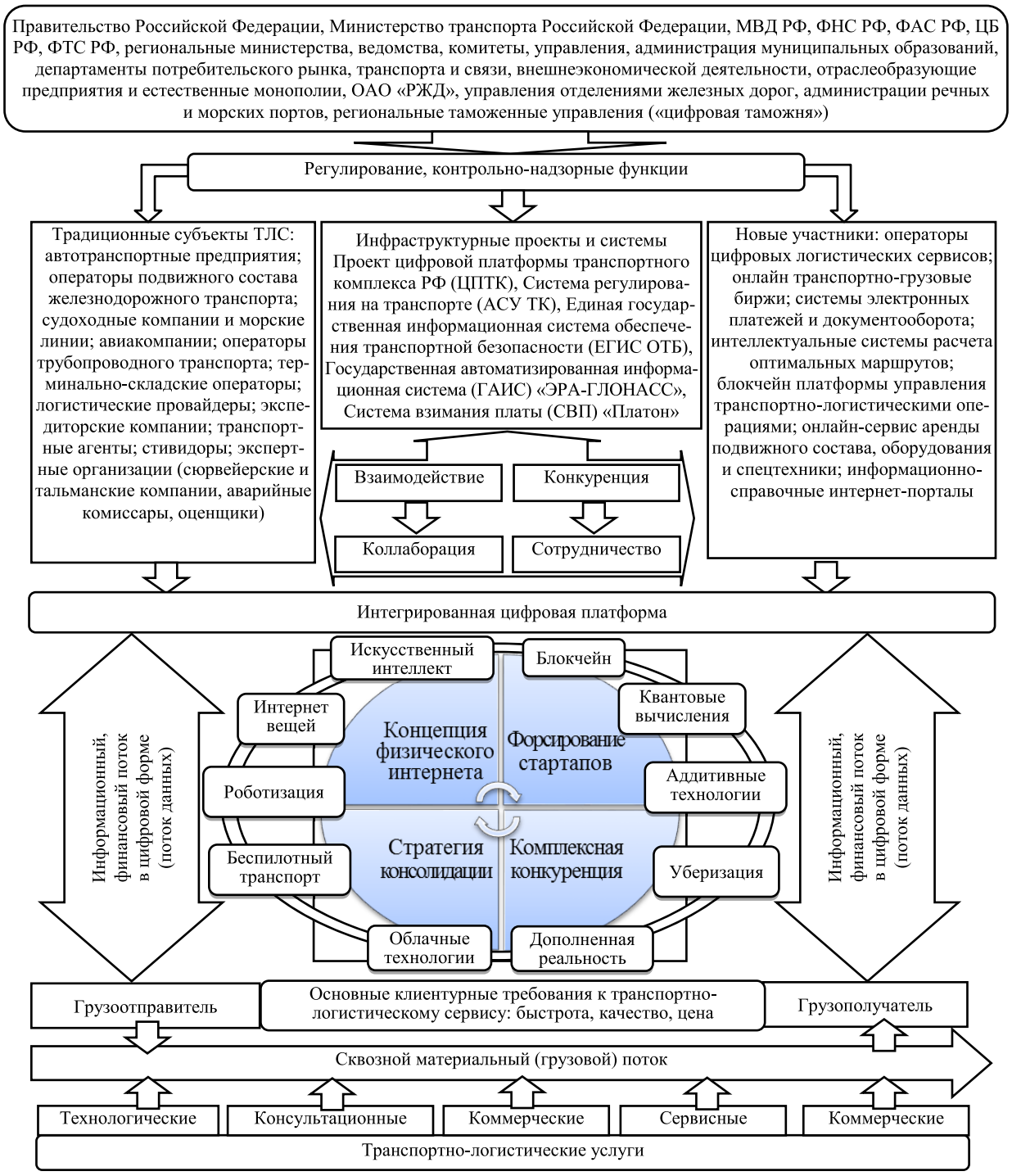

Рисунок 2 — **Модель цифровой экосистемы транспортно-логистического обслуживания**

Выводы

Новые цифровые информационные технологии вынуждают все больше и больше компаний использовать эти технологии в качестве факторов повышения эффективности и снижения затрат на производство и обслуживание. Спрос на внедрение новых методов и технологий возрастает по мере того, как инновации привлекают новых клиентов. Это дает предприятиям дополнительное конкурентное преимущество [19]. Так, интермодальные транспортно-логистические системы достигают высоких показателей за счет внедрения новых форм информационного и коммуникационного взаимо-

действия между различными звеньями транспортно-логистической цепочки, в том числе государственными контрольными органами. И одним из ключевых критериев эффективности таких систем является степень цифровизации их бизнес-процессов.

Таким образом, если деятельность в области управления цепями поставок осуществляется в соответствии с государственным регулированием и соответствует ожиданиям клиентов, у транспортно-логистических компаний появляется стимул развивать зеленые практики. Зеленое движение — это не только мышление, имидж компании, стратегия, но и фактор успеха функционирования цепей поставок.

Библиографический список

1. *Dmitriev, A.* Environmentally friendly supply chains // Green supply chain an environmental approach to today's industry // ESTIEM Magazine. — 2013. — Issue 44. — P. 52–54.

2. *Бережная, Л. Ю.* Анализ тенденций развития зеленой логистики // Логистика и управление цепями поставок. — 2018. — № 2 (85). — С. 52–55.

3. *Осинцев Н. А., Рахмангулов А. Н., Багинова В. В.* Инновации в сфере зеленой логистики // Мир транспорта. — 2018. — № 2 (75). — С. 196–211.

4. *Dong, C., Li, Q., Shen, B., Tong, X.* Sustainability in supply chains with behavioral concerns // Sustainability. — 2019. — № 11. — P. 40–71.

5. *Fritz, M. M. C.* Sustainable supply chain management // *Leal, Filho W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (eds.)* Responsible consumption and production. Encyclopedia of UN Sustainable development goals. — Springer, Cham, 2019.

6. *Seuring, S, Müller, M.* Integrated chain management in Germany — identifying schools of thought based on a literature review // Clean Prod. — 2007. — № 15. — P. 699–710.

7. *Bird, R. C., Soundararajan, V.* From suspicion to sustainability in global supply chains // 7 Tex. A&M L. Rev. — 2020. — № 383.

8. *Li, X., Cao, J., Liu, Z., Luo, X.* Sustainable business model based on digital twin platform network: The inspiration from haier's case study in China // Sustainability. — 2020. — № 12 (3). — P. 1–26.

9. *Nieuwenhuis, P., Touboulic, A., Matthews, L.* Is sustainable supply chain management sustainable? // Sustainable development goals and sustainable supply chains in the post-global economy. — Berlin : Heidelberg, 2019. — P. 13–30.

10. *Rossolov, A., Lobashov, O., Kopytkov, D., Naumov, V.* Sustainable suburban supply chain // Transportation Research Procedia. — 2020. — Vol. 45. — P. 795–802.

11. *Salminen, V., Ruohomaa, H., Pöykkö, T.* From supply chain to digital circular value chain // 2016 International conference on production research — Africa, Europe and the Middle East and 4th International conference on quality and innovation in engineering and management, 2020.

12. *Jansen, J. H., Kaledinova, E., Wolter, A.* Integration of supply chain through the TradeCloud IT platform. Projects: IT platforms in Supply Chain Finance Case study Supply Chain Finance: IT platform for SMEs, 2020.

13. *Kayikci, Y.* Sustainability impact of digitization in logistics // Procedia Manufacturing. — 2018. — № 21. — P. 782–789.

14. *Huttunen, H., Seppala, T., Lahteenmaki, I., Mattila, J.* What are the benefits of data sharing? // Uniting supply chain and platform economy perspectives. — 2019.

15. Digital platform ecosystems / A. Hein, M. Schreieck, T. Riasanow, etc. // Electronic Markets. — 2020. — № 30 (1).

16. *Fritz, M. M. C.* Sustainability management in supply chains: developing a supply chain view to operationalise sustainability among multiple supply chain stakeholders, 2020.

17. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 г. Перспективы и рекомендации // Всемирный банк. — 2017.

18. *Дмитриев, А. В., Нос, В. А.* Развитие мультимодальных транспортно-логистических систем // Логистика и управление цепями поставок : сб. науч. трудов / под ред. В. В. Щербакова, Е. А. Смирновой. — СПб., 2021. — С. 48–53.

19. *Рудых, Е. С.* Цифровая экономика: курс в 2017 г. [Электронный ресурс]. — URL: http://files.runet-id.com/2016/itogi2016/presentations/14dec.itogi2016-1-12-30-13-30--rydih.pdf.

Bibliographic list

1. *Dmitriev, A.* Environmentally friendly supply chains // Green supply chain an environmental approach to today's industry // ESTIEM Magazine. — 2013. — Issue 44. — P. 52–54.

2. *Berezhnaya, L. Yu.* Analysis of trends in development of green logistics // Logistics and supply chain management. — 2018. — № 2 (85). — P. 52–55.

3. *Osintsev, N. A., Rakhmangulov, A. N., Baginova, V. V.* Innovations in the field of green logistics // World of transport. — 2018. — № 2 (75). — P. 196–211.

4. *Dong, C., Li, Q., Shen, B., Tong, X.* Sustainability in supply chains with behavioral concerns // Sustainability. — 2019. — № 11. — P. 40–71.

5. *Fritz, M. M. C.* Sustainable supply chain management // *Leal, Filho W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (eds.)* Responsible consumption and production. Encyclopedia of UN Sustainable development goals. — Springer, Cham, 2019.

6. *Seuring, S, Müller, M.* Integrated chain management in Germany — identifying schools of thought based on a literature review // Clean Prod. — 2007. — № 15. — P. 699–710.

7. *Bird, R. C., Soundararajan, V.* From suspicion to sustainability in global supply chains // 7 Tex. A&M L. Rev. — 2020. — № 383.

8. *Li, X., Cao, J., Liu, Z., Luo, X.* Sustainable business model based on digital twin platform network: The inspiration from haier's case study in China // Sustainability. — 2020. — № 12 (3). — P. 1–26.

9. *Nieuwenhuis, P., Touboulic, A., Matthews, L.* Is sustainable supply chain management sustainable? // Sustainable development goals and sustainable supply chains in the post-global economy. — Berlin : Heidelberg, 2019. — P. 13–30.

10. *Rossolov, A., Lobashov, O., Kopytkov, D., Naumov, V.* Sustainable suburban supply chain // Transportation Research Procedia. — 2020. — Vol. 45. — P. 795–802.

11. *Salminen, V., Ruohomaa, H., Pöykkö, T.* From supply chain to digital circular value chain // 2016 International conference on production research — Africa, Europe and the Middle East and 4th International conference on quality and innovation in engineering and management, 2020.

12. *Jansen, J. H., Kaledinova, E., Wolter, A.* Integration of supply chain through the TradeCloud IT platform. Projects: IT platforms in Supply Chain Finance Case study Supply Chain Finance: IT platform for SMEs, 2020.

13. *Kayikci, Y.* Sustainability impact of digitization in logistics // Procedia Manufacturing. — 2018. — № 21. — P. 782–789.

14. *Huttunen, H., Seppala, T., Lahteenmaki, I., Mattila, J.* What are the benefits of data sharing? // Uniting supply chain and platform economy perspectives. — 2019.

15. Digital platform ecosystems / A. Hein, M. Schreieck, T. Riasanow, etc. // Electronic Markets. — 2020. — № 30 (1).

16. *Fritz, M. M. C.* Sustainability management in supply chains: developing a supply chain view to operationalise sustainability among multiple supply chain stakeholders, 2020.

17. Digital agenda of the Eurasian Economic Union until 2025 Prospects and recommendations // World Bank. — 2017.

18. *Dmitriev, A.V., Nos, V. A.* Development of multimodal transport and logistics systems // Logistics and supply chain management : collection of scient. articles / ed. by V. V. Shcherbakov, E. A. Smirnova. — SPb., 2021. — P. 48–53.

19. *Rudykh, E. S.* Digital Economy: course in 2017 [Electronic resource]. — URL: http://files.runet-id.com/2016/itogi2016/presentations/14dec.itogi2016-1-12-30-13-30--rydih.pdf.