



Научная статья

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.3.566-576>

УДК 339.1:658:004

JEL: L81, L86

Н. С. СЕЛИВЕРСТОВА¹,

Р. А. САБИТОВ²,

Г. С. СМЕРНОВА²

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет

² Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева –
КАИ (КНИТУ – КАИ)

ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Контактное лицо:

Селиверстова Наталья Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономическая теория и эконометрика», Казанский (Приволжский) федеральный
университет

E-mail: nat-grig17@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5146-2502>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/F-9231-2015>

eLIBRARY ID: SPIN-код: 1416-3100, AuthorID: 688895

Сабитов Рустэм Адиевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Динамика
процессов и управление», Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А. Н. Туполева – КАИ (КНИТУ – КАИ)

E-mail: r.a.sabitov@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3792-3218>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ABD-1435-2020>

eLIBRARY ID: SPIN-код: 4363-5154, AuthorID: 905090

Смирнова Гульнара Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Динамика процессов и управление», Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ (КНИТУ – КАИ)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8880-4473>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ABD-1428-2020>

eLIBRARY ID: SPIN-код: 5642-0311, AuthorID: 143393

Аннотация

Цель: обзор основных моделей управления и подходов к исследованию логистических процессов в производственных экосистемах.

Методы: абстрактно-логический, диалектический, феноменологический методы.

Результаты: описаны основные направления и методы исследования в сфере цифровизации логистических процессов; ускоренный рост объемов электронной коммерции и форс-мажорные факторы (эпидемия, комплекс геополитических факторов) выделены в качестве драйвера развития решений в сфере повышения эффективности логистических процессов в российской экономике; выявлены перспективные направления развития моделей управления логистическими процессами.

Научная новизна: показано, что направления исследований в сфере логистики шире у зарубежных авторов и у российских исследователей имеется существенный потенциал поиска новых технологических и методологических решений в этой сфере; показана актуальность развития исследований в сфере цифровизации логистических процессов, в том числе на базе моделей предиктивного анализа.

© Селиверстова Н. С., Сабитов Р. А., Смирнова Г. С., 2022

© Seliverstova N. S., Sabitov R. A., Smirnova G. S., 2022



Практическая значимость: выявленное в работе понимание проблем в сфере логистики делает актуальной задачу развития совокупности проектов в этой сфере для повышения эффективности существующих цифровых экосистем, а также создает базу для дальнейших исследований в этой сфере.

Ключевые слова: экономика и управление народным хозяйством, макроэкономика, цифровая экономика, цифровизация, электронная коммерция, логистика, логистические процессы, информационные технологии

Статья находится в открытом доступе в соответствии с Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), предусматривающем некоммерческое использование, распространение и воспроизводство на любом носителе при условии упоминания оригинала статьи.

Как цитировать статью: Селиверстова Н. С., Сабитов Р. А., Смирнова Г. С. Подходы к управлению логистическими процессами в условиях цифровой экономики // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16, № 3. С. 566–576. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.3.566-576>

The scientific article

N. S. SELIVERSTOVA¹,

R. A. SABITOV²,

G. S. SMIRNOVA²

¹Kazan (Volga) Federal University

²Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI (KNITU – KAI)

APPROACHES TO MANAGING LOGISTICS PROCESSES UNDER DIGITAL ECONOMY

Contact:

Nayalya S. Seliverstova, PhD (Economics), Associate Professor of the Department “Economic Theory and Econometrics”, Kazan (Volga) Federal University

E-mail: nat-grig17@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5146-2502>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/F-9231-2015>

eLIBRARY ID: SPIN-code: 1416-3100, AuthorID: 688895

Rustem A. Sabitov, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department “Dynamics of Processes and Management”, Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI (KNITU – KAI)

E-mail: r.a.sabitov@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3792-3218>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ABD-1435-2020>

eLIBRARY ID: SPIN-code: 4363-5154, AuthorID: 905090

Gulnara S. Smirnova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department “Dynamics of Processes and Management”, Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI (KNITU – KAI)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8880-4473>

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/ABD-1428-2020>

eLIBRARY ID: SPIN-code: 5642-0311, AuthorID: 143393

Abstract

Objective: to review the main management models and approaches to the study of logistics processes in production ecosystems.

Methods: abstract-logical, dialectical, phenomenological methods.

Results: the main directions and methods of research in the field of digitalization of logistics processes are described; the accelerated growth of e-commerce and force majeure factors (epidemic, a complex of geopolitical factors) are identified as a driver for the development of solutions in the field of improving the efficiency of logistics processes in the Russian economy; promising directions for the development of logistics process management models are identified.



Scientific novelty: it is shown that the directions of foreign authors' research in the field of logistics are broader, while Russian researchers have a significant potential to search for new technological and methodological solutions in this area; the relevance of the research development in the field of logistics processes digitalization is shown, including that on the basis of predictive analysis models.

Practical significance: the understanding of problems in the field of logistics, revealed in the work, makes it urgent to develop a set of projects in this area to increase the efficiency of existing digital ecosystems, and also creates a basis for further research in this area.

Keywords: Economics and national economy management, Macroeconomics, Digital economy, Digitalization, E-commerce, Logistics, Logistics processes, Information technologies

The article is in Open Access in compliance with Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), stipulating non-commercial use, distribution and reproduction on any media, on condition of mentioning the article original.

For citation: Seliverstova, N. S., Sabitov, R. A., Smirnova, G. S. (2022). Approaches to managing logistics processes under digital economy. *Russian Journal of Economics and Law*, 16 (3), 566–576 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/2782-2923.2022.3.566-576>

Введение

В России запущена обширная государственная программа развития цифровой экономики [1] как экономики нового технологического поколения. Во многих развитых и развивающихся странах в течение последних десятилетий также наблюдается последовательное увеличение интереса к вопросам расширения сфер применения информационных систем и технологий.

Теоретические основы цифровой экономики были заложены еще в середине прошлого века. Массовая же цифровизация экономики, которая объективно началась в конце прошлого века и интенсивнее осуществляется в настоящее время, приводит к существенным изменениям во всех сферах жизнедеятельности человека, трансформируя подходы к работе с данными, партнерами, клиентами. Все больше исследователей в настоящее время рассматривают цифровизацию не как специализированный технологический процесс, но как важную часть «глобальной социоэкономической динамики» [2]. В этих условиях эффективность производственных систем определяется уровнем развития производственной логистики (исходя из принципа *Just In Sequence* – «в соответствии с потребностями») и управления цепочками поставок (*SCM – Supply Chain Management*).

Цифровизация приводит к необратимым изменениям ведущих паттернов поведения экономических субъектов за счет появления/внедрения новых инструментов формирования и реализации решений в рамках тех или иных процессов и операций – в процессах продаж и развития отношений с партнерами и клиентами, в логистике и т. п.

При этом в промышленности, в случае когда речь заходит о выборе конкретных решений для цифровизации каких-либо процессов и операций, ситуация является вовсе не тривиальной. Во-первых, круг готовых предлагаемых участниками ИТ-рынка решений автоматизации является достаточно ограниченным с учетом специфики деятельности предприятий конкретной отрасли и актуальных запросов бизнеса, а также с учетом требований по импортозамещению (что особенно актуально с весны 2022 г. с учетом всего комплекса геополитических событий). Во-вторых, реализация проектов в сфере цифровой трансформации несет в себе существенные репутационные риски для руководства предприятия, что влечет за собой: 1) постановку в качестве особой задачи выбор партнера – системного интегратора и 2) закрытость участников этого рынка в целом, о чем мы писали ранее [3]. В-третьих, оценка экономических выгод от цифровизации тех или иных процессов и операций представляется на сегодня отдельной методологической и практической проблемой, не имеющей единого решения.

Но если рассматривать процессы и операции, которые могут быть оцифрованы, не в рамках одной компании, а в рамках группы связанных компаний – *экосистемы (или бизнес-экосистемы)*, ситуация выглядит более универсальной, постановка задачи может быть более обобщенной. Это позволит разработать или подобрать



набор технологий и паттернов решений, которые в последующем могут быть адаптированы под достаточно широкий круг реальных запросов промышленных предприятий.

Поэтому, на наш взгляд, перспективной с научной точки зрения является разработка моделей управления процессами в рамках экосистем. В частности, в данной работе мы делаем обзор основных моделей, рассматривая логистические процессы для производственных экосистем.

Ключевыми методами данного исследования являются метод научной абстракции, моделирование, а также феноменологический, диалектический и системный подходы.

1. Цифровизация логистических процессов: направления и методы исследований

С учетом вышеизложенного позиционирования цифровизации как перспективного инструмента повышения эффективности экономических отношений на уровне отдельных предприятий, их групп и объединений (экосистем, бизнес-экосистем), а также национальной экономики в целом цифровые инструменты остаются лишь инструментом.

Для повышения эффективности и получения экономического эффекта отдельному экономическому субъекту (в нашем случае предприятию) важно обеспечивать производство продукции/оказание услуг в соответствии с потребностями клиентов/рынка. Клиентоориентированность давно уже стала одной из ведущих ценностей/принципов современного бизнеса [4] и оказывает влияние на все принимаемые решения [5]. Реализация принципа клиентоориентированности требует, во-первых, гибкого производства продукции в соответствии с потребностями клиентов/рынка, а также, во-вторых, повышения производительности цепочек поставок.

Как правило, задача производства продукции в соответствии с потребностями клиентов/рынка решается за счет инструментов маркетинга, выстраивания процесса продаж и является индивидуальной для каждого предприятия с учетом особенностей его клиентской базы. Повышение производительности цепочек поставок является более фундаментальной инфраструктурной проблемой для российских предприятий, в основном в связи с заданными извне характеристиками логистической инфраструктуры. Правда, как показали недавние события (закрытие воздушных границ, ограничение транспортных грузовых перевозок в 2022 г., ограничения на пересечение границ, существенный рост стоимости контейнерных перевозок в 2021 г. и т. п.), и производство товаров/услуг, и логистика могут очень сильно зависеть от непредвиденных обстоятельств и внешних факторов.

Проблема повышения производительности цепочек поставок промышленных предприятий достаточно активно исследуется как отечественными, так и зарубежными учеными. Так, например, по мнению китайских исследователей G. Xu, T. Lu, Y. Liu [6], конвергенция цифровой экономики и реального сектора экономики являются необратимой тенденцией. С учетом ускоренного роста электронной торговли в мире управление логистическими процессами с помощью возможностей современных технологий становится все более актуальным.

В условиях глобальной конкуренции для успеха важна прозрачность операций в цепочках поставок [7]. А достижение большей прозрачности в цепочке поставок требует разработки комплексных инструментов электронной логистики. A. Bhargava, D. Bhargava, P. N. Kumar отмечают, что «Интеллектуальная логистика стала насущной потребностью индустрии 5.0 для минимизации времени и затрат на логистику и максимизации удовлетворенности клиентов и прибыли организации» [8]. Y. Yalan, T. Wei разрабатывают системы глубокого логистического обучения (*Deep logistic learning framework, DLLF*) для минимизации вычислительного времени и повышения точности распространения данных во время онлайн-транзакции [9]. Методы моделирования активно используются исследователями для анализа возможностей в этой сфере, например, в работе M. Rinaldi, M. Caterino, R. Macchiaroli [10] и других исследователей.

О. Н. Дунаев вводит в статье 2016 г. понятие *транслогистической платформы*, которая представляет собой «экономическое пространство сетевого взаимодействия/кооперации компаний, структурированное единым/общим процессом по созданию добавленной стоимости, а также единой (выстроенной по общим стандартам) технологией управления бизнес-сетью, охватывающей участников интегрированной цепи по-



ставок по созданию потребительской ценности для клиента» [11]. Подчеркивая тем самым комплексность вопроса повышения производительности цепочек поставок в экономической системе.

Р. А. Сабитов и др. [12] описывают случаи прогностических алгоритмов и симуляционных моделей [13] для систем управления логистическими процессами и процессами управления складом на примере предприятий отрасли машиностроения.

Интересно, что, судя по анализу публикаций в этой сфере за последние годы, наибольший интерес к теме оптимизации процессов логистики проявляют группы исследователей из стран Азии.

В результате обзора научных статей нами выявлено, что наиболее актуальными направлениями исследований в этой сфере среди зарубежных исследователей являются:

- 1) экологически чистое складирование (*Green warehousing*);
- 2) оптимизация логистики в целом (общие вопросы) (*Logistics optimization*);
- 3) обеспечение устойчивости существующих цепочек поставок (*Supply chain sustainability*);
- 4) условия функционирования экономики замкнутого цикла в части логистических процессов (*Circular Economy*);

5) промышленный симбиоз¹ в сфере логистики (*Industrial symbiosis*);

6) теория промышленной коэволюции (совместного развития) (*Industrial Coevolution Theory*).

При этом ключевыми методами являются опросы менеджеров производственных компаний, последующий анализ собранных данных с использованием программного обеспечения для моделирования структурных уравнений (например, с частичными наименьшими квадратами (*PLS-SEM*) *SmartPLS 3* [15]), а также формализация математических моделей в виде систем уравнений (для демонстрации зависимостей между факторами/переменными, структурных взаимосвязей), линейное и динамическое программирование [16], аудит по стандартам серии ИСО 9000 [17].

Отечественные исследователи рассматривают преимущественно общие вопросы организации логистических процессов на примере конкретных предприятий определенной отрасли (машиностроения, сельского хозяйства и т. п.). Преобладающими методами исследования выступают контекстный анализ (*case-study*), анкетирование, глубинные интервью, организационно-распорядительные и статистические методы [18], мультиагентные модели [19].

Соответственно, единого методологического подхода к анализу цифровизации логистических процессов к настоящему времени не сложилось, что частично предопределяется индивидуальными характеристиками компаний в разных отраслях, рынка и отраслей в целом. А также может указывать на отсутствие четкого понимания целевого результата оцифрованных логистических процессов в современных экосистемах – группах компаний, связанных между собой в единую цепочку создания ценности для конечного потребителя.

2. Ускоренные темпы развития электронной коммерции как фактор развития логистических систем в России и в мире

В последнее время активно увеличивалась доля электронной торговли в мире: ее рост прогнозировался с 7,4 % в 2015 г. до 14,6 % в 2020 г. [20]. Однако реальный рост превзошел плановые показатели, в том числе под влиянием пандемии *Covid-19* (далее – пандемия) и связанным с нею ростом доли операций, совершаемых удаленно с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Неслучайно на этом фоне электронная коммерция (*e-commerce*) становится направлением развития деятельности, на которое начинают ориентироваться самые крупные компании, такие, например, как «Сбер» и не только.

Доля продаж через Интернет в общем объеме оборота розничной торговли в России по итогам 2020 г., согласно данным Росстата (ФСГС), выросла почти в два раза – с 2 % в 2019 г. до 3,9 %. На фоне пандемии

¹ «Это форма совместного управления цепочками поставок, направленная на повышение устойчивости отрасли и достижение коллективных выгод, основанных на утилизации отходов, побочных продуктов и избыточных коммунальных услуг между экономически независимыми отраслями промышленности» [14].



рост рынка электронной коммерции ускорился (в предыдущие годы доля продаж через Интернет в общем объеме оборота розничной торговли в России росла медленнее: в 2018 г. она составляла 1,7 %, в 2017 г. – 1,3 %, в 2016 г. – 1,2 %, в 2015 г. – 0,9 %, в 2014 г. – 0,7 %).

Все это усиливает интерес экономических субъектов к процессам логистики. По мнению исследователей НИУ «ВШЭ» [21], в период до 2030 г. мировой тенденцией является то, что «все больше компаний будут искать собственные цифровые технологические решения для доставки на последней миле (*Last-mile Logistics*)».

Необходимость переориентации логистических цепочек поставок вследствие новых санкций в отношении России со стороны США и ЕС в 2022 г. также является вызовом для отечественных предприятий и побуждает их пересматривать используемые в своих логистических процессах решения и технологии в сторону повышения их эффективности/производительности (и импортозамещения). Однако первичным фактором цифровизации логистических процессов в отдельных компаниях и бизнес-экосистемах мы считаем именно повсеместное увеличение объемов электронной коммерции как канала и технологии продажи, а значит, движения потоков создаваемой ценности.

Все это должно привести, на наш взгляд, к значительному росту спроса на отечественные решения в сфере цифровизации логистических процессов в настоящем и в обозримом будущем.

3. Основные проблемы развития логистики в России

Под логистикой в широком смысле понимается перемещение потоков ценностей во времени и в пространстве [22, 23]. Логистические процессы представляют собой частный вариант реализации логистики отдельной компанией или группой предприятий (в рамках бизнес-экосистемы или просто в формате кооперации).

В данном разделе мы описываем проблемы развития логистики в экономике России, которые носят системный характер и определяют организацию логистических процессов в отечественных компаниях.

Для экономики России вопросы организации логистики являются актуальными в связи с большой протяженностью территории, неравномерной плотностью населения и распределения производительных сил (в том числе это является наследием СССР) и при этом относительно низкой плотностью путей сообщения (автомобильных и железных дорог и т. п.). Удельный вес в экономике валовой добавленной стоимости отрасли «Транспортировка и хранение» (в текущих основных ценах) за 2019 г. (последний год до пандемии) составлял 6,8 % [24].

В России логистика в целом, и в частности складская логистика как один из видов логистики, развивалась и развивается не так стремительно, как в других странах [25]. В настоящее время эффективные логистические процессы (как процессы перемещения материальных ценностей) и транспортная система (как каналы перемещения материальных ценностей в пространственно распределенных системах) являются важными предпосылками развития экономических отношений на любом уровне: предприятия, региона или даже национальной экономической системы в целом.

Среди основных проблем развития логистики в России исследователи отмечают следующие:

– Низкий уровень менеджмента в вопросах управления логистическими цепями и звеньями. Довольно часто управление складом рассматривается отдельно от управления закупками, несмотря на то, что они прогнозируются от спроса. Вследствие чего изначально неправильно строится вся логистическая система [26].

– Низкий уровень развития логистической инфраструктуры. Большая часть субъектов РФ на сегодняшний день испытывает недостаток складских площадей.

– Большое количество логистических посредников (например, «АТЛ Холдинг», «Юнитранс», МТК, *ItellaNLC, DHL, TNT*) в крупных городах и их почти полное отсутствие в ряде субъектов РФ [27].

Устаревшее технологическое взаимодействие различных видов транспорта и всех участников транспортного процесса [28]. По мнению О. В. Карсаева, Б. М. Морозова, Р. А. Сабитова, Г. С. Смирновой [29], если не принимать дополнительных мер, доля транспортных расходов в промышленности будет неизбежно расти в связи с устареванием автопарка, инфраструктуры, технологий. В то время как высокие транспортные расходы являются барьером на пути создания сложных производств».



Все это создает новые технологические вызовы практически для всех предприятий, повышая актуальность поиска технологичных путей решения проблем в сфере организации логистических процессов. В связи с высокой потребностью решения всего комплекса задач в рамках обозначенной проблематики и недостаточной проработанностью целого ряда вопросов с теоретической точки зрения (что показал обзор литературных источников, особенно отечественных) представляется целесообразной оперативная разработка моделей гибкого управления логистическими процессами в современных производственных экосистемах.

4. Цифровые модели управления процессами логистики

Цифры неумолимо свидетельствуют о принятии все большим количеством людей и компаний новых технологий обмена и распределения информации. Например, использование дистанционных банковских услуг в мире увеличилось на 23 %, а мобильных банковских приложений – на 30 %², отмечается, что клиенты становятся более требовательными к наличию современных технологий обмена данными. Председатель коллегии Евразийской экономической комиссии Т. С. Саркисян [30] отмечает, что активы в традиционных отраслях промышленности, не прошедшие оцифровку, резко обесцениваются на фоне роста стоимости новых *цифровых активов*.

По мнению отечественных исследователей, в части цифровизации «этапа насыщения достигли крупные города в основной полосе расселения вдоль транспортных магистралей» [21].

Многие ведущие эксперты сходятся на том, что в ближайшие 15–20 лет мир ждет повсеместное применение *платформенной бизнес-модели* и, по сути дела, реформирование привычных организационных структур промышленности и торговли. Таким образом, все элементы процесса общественного воспроизводства претерпевают изменения, обусловленные в том числе внедрением в процессы производства, распределения, обмена и потребления новейших информационных систем и технологий.

И хотя моделирование как метод управления логистикой или ее отдельными элементами имеет богатую историю³ и серьезные достижения, в настоящее время сохраняется высокий потенциал повышения эффективности деятельности предприятий за счет разработки новых моделей управления логистикой и продуктов/сервисов на их основе.

В результате анализа литературных источников нами выявлено наличие практик применения следующих моделей управления логистическими процессами:

1. Концептуальные модели⁴.
2. Экономико-математические модели планирования, прогнозирования, управления и анализа состояния (которые включают в себя, как правило, совокупность:
 - a) математических моделей;
 - b) аналитических моделей;
 - c) имитационных моделей;
 - d) расчетных алгоритмов или компьютерных моделей⁵.

² По материалам Проекта основных направлений цифровизации финансового рынка на период 2022–2024 гг. // Центральный банк РФ. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/131360/oncfr_2022-2024.pdf (дата обращения: 21.06.2022).

³ «Еще в начале XX столетия петербургские профессора путей сообщения издали труд под названием “Транспортная логистика”. На его основе были построены модели перевозки войск, их обеспечения и снабжения. Эти модели получили практическое применение при планировании и проведении ряда кампаний русской армии в ходе Первой мировой войны» (Шумаев В. А. Основы логистики: учеб. пособие. Москва: Юридический институт МИИТ, 2016. 314 с.).

⁴ Являются наиболее общими. «Методология системного подхода предполагает разработку единой концептуальной модели объекта управления. Концептуальная модель должна отражать основные свойства реального объекта, внешние и внутренние условия» (Шумаев В. А. Основы логистики: учеб. пособие. Москва: Юридический институт МИИТ, 2016. С. 260).

⁵ Основой которых (в смысле программного обеспечения) является модель «планирования распределения материалов/ресурсов – DRP» (Шумаев В. А. Основы логистики: учеб. пособие. Москва: Юридический институт МИИТ, 2016. С. 245).



При этом все эти модели так или иначе должны опираться на статические или динамические модели производственного цикла (иногда их называют моделями *ритма* производственного цикла) и/или модели технологического(их) процесса(ов).

Необходимо отметить и подход, основанный на построении цифровых двойников. Несмотря на то, что в последнее время идет активная разработка цифровых двойников различного типа во многих отраслях экономики, до сих пор недостаточно внимания уделяется цифровым двойникам в логистике [32].

Мы считаем, что эти модели в условиях текущих внешних и внутренних вызовов должны быть адаптированы для промышленных экосистем – формальных или неформальных объединений предприятий для оптимизации процессов и практик создания ценности для клиентов.

Адаптация существующих моделей или разработка новых должна при этом осуществляться с учетом широкого спектра современных теоретических и практических достижений. Естественно, что приоритет в этом случае будут иметь платформенные решения [23, 33], позволяющие на базе больших данных активно использовать современные предиктивные технологии и трансформировать на их базе хозяйственную деятельность различных бизнес-структур.

Выводы

Таким образом, в данной работе показано, что направления исследований в сфере логистики и логистических процессов различаются у отечественных и зарубежных исследователей. При этом диапазон направлений исследования в этой сфере среди отечественных специалистов должен быть расширен, что соответствует международным трендам (экономика замкнутого цикла в части логистических процессов, промышленный симбиоз – с точки зрения логистики, теория промышленной коэволюции, теория промышленных экосистем и т. п.), а также потребностям российской экономики.

Происходящие в настоящее время процессы переориентации логистических процессов и цепочек поставок вследствие введенных против России санкций являются вызовом для отечественных предприятий в целом и для научно-исследовательских организаций и коллективов в частности, поскольку требуют разработки новых технологических решений и методологической базы для них.

В частности, авторы считают на основании вышеизложенного целесообразным:

1. Организацию и проведение широкого спектра теоретических и прикладных исследований по созданию цифровых двойников распределенных логистических систем и их интеграции с другими интеллектуальными технологиями поддержки принятия управленческих решений в рамках всей производственной экосистемы – для обеспечения интенсивного развития цифровых экосистем в современных условиях.

2. Совершенствование алгоритмов, применяемых для поддержки принятия управленческих решений в производственной логистике и SCM, основанных на новейших методах компьютерного моделирования в сочетании с методами искусственного интеллекта и системного анализа.

3. Развитие методологии моделирования интегрированных цепей поставок и оптимизации логистических процессов.

Реализация проектов по указанным направлениям может способствовать не только решению логистических проблем для отдельных компаний, но также созданию основы для повышения эффективности хозяйственной деятельности по целым направлениям деятельности (отраслям и т. п.).

Список литературы

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 21.08.2017).

2. Припачкин Ю. И. Цифровое регулирование в цифровой экономике как условие прорывного развития. Вызовы и возможности новейших технологий // Основные тренды развития цифровой экономики в финансовой сфере. Правовые аспекты регулирования и практического применения. Москва: Издание Государственной Думы, 2019. С. 52–57.



3. Цифровая трансформация как инструмент развития компаний в цифровой экономике на примере Татарстана / Н. С. Селиверстова, О. В. Григорьева, Э. В. Ксенофонтова // Актуальные проблемы экономики и права. 2021. Т. 15, № 2. С. 270–279. DOI: <https://doi.org/10.21202/1993-047X.15.2021.2.270-279>
4. Куликова О. М., Суворова С. Д. Клиентоориентированность как вектор развития современного бизнеса // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2021. № 1 (51). С. 102–107. DOI: <https://doi.org/10.47581/2021/FA-07/IE/51/01.015>
5. Суварян А. М., Айрапетян К. Г. Система управления клиентоориентированностью. Эволюция NPS от индекса к системе // Сборник научных статей: 12-я годовичная научная конференция. Ереван: Российско-Армянский (Славянский) университет, 2018. С. 274–283.
6. Xu G., Lu T., Liu Y. Symmetric Reciprocal Symbiosis Mode of China's Digital Economy and Real Economy Based on the Logistic Model // *Symmetry*. 2021. № 13 (7). P. 1136. DOI: <https://doi.org/10.3390/sym13071136>
7. Gunasekaran A., Ngai E. W. T. Virtual supply-chain management // *Production Planning & Control*. 2004. Vol. 15, Is. 6. Pp. 584–595. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537280412331283955>
8. Industrial IoT and AI implementation in vehicular logistics and supply chain management for vehicle mediated transportation systems / A. Bhargava, D. Bhargava, P. N. Kumar et al. // *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.* 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01581-2>
9. Yalan Y., Wei T. Deep Logistic Learning Framework for E-Commerce and Supply Chain Management Platform // *Arab. J. Sci. Eng.* 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13369-021-05894-z>
10. Rinaldi M., Caterino M., Macchiaroli R. Additive manufacturing and supply chain configuration: Modelling and performance evaluation // *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2022. Vol. 15, No 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.3590>
11. Дунаев О. Н. Потенциал логистики как технологии управления сетевым взаимодействием // Экспертный союз. 2016. № 19. URL: <http://unionexpert.su/potencial-logistiki-kak-tehnologii-upravleniya-setevym-vzaimodejstviem/> (дата обращения: 10.02.2022).
12. Adaptive control and operational management system of machine-tool fleet of the manufacturing enterprise / R. A. Sabitov, G. S. Smirnova, Sh. R. Sabitov, B. M. Morozov et al. // *IFAC-PapersOnLine*. 2015. Vol. 48, № 3. P. 1236.
13. Identification and simulation models in logistics control systems for production processes and freighting / A. Dolgui, N. Bakhtadze, R. Sabitov, G. Smirnova et al // *IFAC-PapersOnLine*. 2017. Vol. 50 (1). Pp. 14638–14643. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1903>
14. Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks / G. Herczeg, R. Akkerman, M. Z. Hauschild // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 171. Pp. 1058–1067. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.046>
15. Green warehousing, logistics optimization, social values and ethics and economic performance: the role of supply chain sustainability / Y. Agyabeng-Mensah, E. Ahenkorah, E. Afum, E. Dacosta et al // *The International Journal of Logistics Management*. 2020. Vol. 31, No. 3. Pp. 549–574. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2019-0275>
16. Hillier F. S., Lieberman G. J. *Introduction to operations research*. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2001.
17. Каблашова И. В., Саликов Ю. А. Исследование организационных резервов обеспечения и улучшения качества процессов // *Вестник Поволжского государственного технологического университета*. Серия: Экономика и управление. 2016. № 4 (32). С. 28–40.
18. Володина Н. Л., Кривяков К. С. Инструменты и методы качества логистических процессов // *Организатор производства*. 2017. Т. 25, № 4. С. 67–82. DOI: <https://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-4-67-82>
19. Agent-based Spatial Simulation with Netlogo / F. Bouquet, D. Sheeren, N. Becu, B. Gaudou et al. 2015 // *Description formalisms in agent models* / A. Banos, C. Lang, Marilleau Nicolas (Eds.). Londres (GBR); Kidlington: ISTE; Elsevier. Pp. 29–73.
20. *Digital Economy Compass* // *Statista.com*. April 2017. URL: www.statista.com (дата обращения: 10.07.2019).
21. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др.; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 190 с.
22. A review of logistics Internet-of-Things: Current trends and scope for future research / H. Golpîra, S. A. Rehman Khan, S. Safaeipour // *Journal of Industrial Information Integration*. 2021. Vol. 22. Pp. 100–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100194>
23. How will last-mile delivery be shaped in 2040? A Delphi-based scenario study / M. Poppel, J. Ringbeck, S. Spinler // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 177. Pp. 121–493.
24. *Транспорт* // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения: 01.03.2022).
25. Смольянинова Е. Н., Полищук Е. В. Проблемы современной складской логистики в России // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2019. № 2. С. 292–294. DOI: <https://doi.org/10.26140/anie-2019-0802-0071>



26. Мерзликина Ю. А., Прокопьева О. А. Тенденция развития складской логистики // Научное сообщество студентов: материалы XVI Междунар. студенч. науч.-практ. конф. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. С. 200–201.
27. Попов П. В., Мирецкий И. Ю. Влияние социально-экономических показателей на формирование складской инфраструктуры регионов // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12, Вып. 2 (101). С. 222–229. DOI: <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2017.2.222-229>
28. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение от 11 июня 2014 года № 1032-р. URL: <http://rosavtodor.ru/documents/transport-strategy-2030/> (дата обращения: 30.04.2022).
29. Имитационное моделирование системы эстафетной доставки / О. В. Карсаев, Б. М. Морозов, Р. А. Сабитов, Г. С. Смирнова // Вестник НЦБЖД. 2016. № 1 (27). С. 45–56.
30. Саркисян Т. С. Цифровая безальтернативность // Труды ВЭО России. 2017. Т. 204. С. 67–72.
31. Цифровизация в малых и средних городах России // НИУ ВШЭ. Высшая школа урбанистики и Яндекс Такси. 2018.
32. DHL Trend Report: Implementation of digital twins to significantly improve logistics operations. URL: <https://clck.ru/M8yeH> (дата обращения: 05.05.2021).
33. Брынцев А. Н. Экономика платформенных решений – новый этап развития страны // Проблемы рыночной экономики. 2021. № 3. С. 98–107. DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-3-98-107>

References

1. Program “Digital economy of the Russian Federation”. Adopted by the order of the Government of the Russian Federation No. 1632-р (2017, 28 July) (in Russ.). <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
2. Pripachkin, Yu. I. (2019). Digital regulation in digital economy as a condition of breakthrough development. Challenges and opportunities of the newest technologies. *Main trends of the digital economy development in financial sphere. Legal aspects of regulation and practical application* (pp. 52–57). Moscow, Izdanie Gosudarstvennoi Dumy (in Russ.).
3. Seliverstova, N. S., Grigoryeva, O. V., Ksenofontova, E. V. (2021). Digital transformation as a tool of companies’ development in the digital economy by the example of Tatarstan. *Actual Problems of Economics and Law*, 15 (2), 270–279 (in Russ.). <https://doi.org/10.21202/1993-047X.15.2021.2.270-279>
4. Kulikova, O., Suvorova, S. (2021). Customer focus as the main vector of business development. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya*, 1 (51), 102–107 (in Russ.).
5. Suvaryan, A. M., Airapetyan, K. G. (2018). *System of client-centeredness management. Evolution of NPS from an index to a system*. Collection of scientific works (pp. 274–283). Yerevan (in Russ.).
6. Xu, G., Lu, T., Liu, Y. (2021). Symmetric Reciprocal Symbiosis Mode of China’s Digital Economy and Real Economy Based on the Logistic Model. *Symmetry*, 13 (7), 1136. <https://doi.org/10.3390/sym13071136>
7. Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T. (2004). Virtual supply-chain management. *Production Planning & Control*, 15 (6), 584–595. <https://doi.org/10.1080/09537280412331283955>
8. Bhargava, A., Bhargava, D., Kumar, P. N. et al. (2022). Industrial IoT and AI implementation in vehicular logistics and supply chain management for vehicle mediated transportation systems. *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.* <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01581-2>
9. Yalan, Y., Wei, T. (2021). Deep Logistic Learning Framework for E-Commerce and Supply Chain Management Platform. *Arab. J. Sci. Eng.* <https://doi.org/10.1007/s13369-021-05894-z>
10. Rinaldi, M., Caterino, M., Macchiaroli, R. (2022). Additive manufacturing and supply chain configuration: Modelling and performance evaluation. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 15 (1). <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.3590>
11. Dunaev, O. N. (2016). Potential of logistics as a technology of managing network interaction. *Ekspertnyi soyuz*, 19 (in Russ.). <http://unionexpert.su/potencial-logistiki-kak-tehnologii-upravleniya-setevym-vzaimodejstviem/>
12. Sabitov, R. A., Smirnova, G. S., Sabitov, Sh. R., Morozov, B. M. et al. (2015). Adaptive control and operational management system of machine-tool fleet of the manufacturing enterprise. *IFAC-PapersOnLine*, 48 (3), 1236.
13. Dolgui, A., Bakhtadze, N., Sabitov, R., Smirnova, G. et al. (2017). Identification and simulation models in logistics control systems for production processes and freighting. *IFAC-PapersOnLine*, 50 (1), 14638–14643. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1903>
14. Herczeg, G., Akkerman, R., Hauschild, M. Z. (2018). Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1058–1067. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.046>
15. Agyabeng-Mensah, Y., Ahenkorah, E., Afum, E., Dacosta, E. et al. (2020). Green warehousing, logistics optimization, social values and ethics and economic performance: the role of supply chain sustainability. *The International Journal of Logistics Management*, 31 (3), 549–574. <https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2019-0275>



16. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to operations research*. 7th ed. New York, McGraw-Hill.
17. Kablashova, I. V., Salikov, Iu. A. (2016). Research into organizational resources of process quality maintaining and enhancement. *Vestnik of Volga State University of Technology. Series: Economy and Management*, 4 (32), 28–40 (in Russ.).
18. Volodina, N. L., Krivyakin, K. S. (2017). The tools and methods of logistic process quality. *Organizer of Production*, 25(4), 67–82 (in Russ.). <https://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-4-67-82>
19. Bouquet, F., Sheeren, D., Becu, N., Gaudou, B., Lang, C., Marilleau Nicolas, Monteil, C. (2015). Description formalisms in agent models. In A. Banos, C. Lang, Marilleau Nicolas (Eds.) *Agent-based spatial simulation with NetLogo: volume 1 : introduction and bases* (pp. 29–73). Londres (GBR); Kidlington: ISTE; Elsevier.
20. Digital Economy Compass (2017, April). *Statista.com*. www.statista.com
21. Dybskaya, V. V., Sergeev, V. I., Lychkina, N. N. et al. (2020). *Digital technologies in logistics and supply chains management: analytical review*. Moscow Izd. dom Vysshei shkoly ekonomiki (in Russ.).
22. Golpîra, H., Rehman Khan, S. A., Safaeipour, S. (2021). A review of logistics Internet-of-Things: Current trends and scope for future research. *Journal of Industrial Information Integration*, 22, 100–194. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100194>
23. Poppel, M., Ringbeck, J., Spinler, S. (2022). How will last-mile delivery be shaped in 2040? A Delphi-based scenario study. *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121–493.
24. Transport. *Federal agency for state statistics* (in Russ.). <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1>
25. Smolyaninova, E. N., Polishchuk, E. V. (2019). The problem of modern warehouse logistics in Russia. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 2, 292–294 (in Russ.). <https://doi.org/10.26140/anie-2019-0802-0071>
26. Merzlikina, Yu. A., Prokopeva, O. A. (2017). Trends of warehouse logistics development. *Students' academic community: works of the 16th International students' scientific-practical conference* (pp. 200–201). Cheboksary, TsNS “Interaktiv plyus” (in Russ.).
27. Popov, P. V., Miretskiy, I. Yu. (2017). Influence of socioeconomic indicators on the regional warehouse infrastructure formation. *Vestnik MGSU (Monthly Journal on Construction and Architecture)*, 12 (2), 222–229 (in Russ.). <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2017.2.222-229>
28. *Transport strategy of the Russian Federation up to 2030: order No. 1032-r* (2014, 11 June) (in Russ.). <http://rosavtdor.ru/documents/transport-strategy-2030/>
29. Karsaev, O. V., Morozov, B. M., Sabitov, R. A., Smirnova, G. S. (2016). Imitation modeling of the system of relay delivery. *Vestnik NTsBZhD*, 1 (27), 45–56 (in Russ.).
30. Sarkisyan, T. S. (2017). Digital shortage of options. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 204, 67–72 (in Russ.).
31. Digitalization in small and middle Russian cities. (2018). *NIU VShE. Vysshaya Shkola Urbanistiki i Yandex Taxi*. 2018 (in Russ.).
32. *DHL Trend Report: Implementation of digital twins to significantly improve logistics operations*. <https://clck.ru/M8yeH>
33. Bryntsev, A. N. (2021). The economy of platform solutions – a new stage of the country's development. *Market economy problems*, 3, 98–107 (in Russ.). <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-3-98-107>

Вклад авторов

Н. С. Селиверстова является главным исследователем, проводившим исследование и координировавшим его.
Р. А. Сабитов сформулировал вопросы исследования.
Г. С. Смирнова интерпретировала результаты.

The author's contribution

N. S. Seliverstova is the chief researcher who performed and coordinated the research.
R. A. Sabitov formulated the research questions.
G. S. Smirnova interpreted the results.

Конфликт интересов: авторами не заявлен.

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the authors.

Дата поступления / Received 08.05.2022

Дата принятия в печать / Accepted 28.06.2022