

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-6-517-525>

УДК 656.073.9

Актуальные задачи трансформации национальных транспортно-логистических систем в условиях санкционных воздействий

Доктора техн. наук, профессора Д. В. Капский^{1, 2)}, О. Н. Ларин^{3, 4)}, канд. техн. наук Ф.-Д. Венде³⁾,
кандидаты экон. наук, доценты А. А. Арский³⁾, Д. А. Жильцов³⁾, О. Н. Жильцова³⁾

¹⁾Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь (Минск, Республика Беларусь),

²⁾Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь),

³⁾Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Российская Федерация),

⁴⁾Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (Москва, Российская Федерация)

© Белорусский национальный технический университет, 2024
Belarusian National Technical University, 2024

Реферат. Транспортно-логистические системы большинства государств Евразийского континента на современном этапе их развития находятся в стадии активной трансформации. Данный процесс по своей природе является эволюционным. Однако из-за воздействия внешних факторов (пандемия, торговые войны, санкции и пр.) динамика трансформационных процессов принимает нелинейные траектории развития. Изучение особенностей протекания таких процессов представляет фундаментальный и прикладной интерес для транспортной и экономической науки. Разработки по данной проблематике применяются для определения приоритетов развития инфраструктурных объектов транспортно-логистических систем. Целью исследования является разработка подхода к трансформации транспортно-логистических систем. В статье авторы провели анализ динамики объемных показателей работы отдельных видов транспорта, охарактеризовали их системную взаимосвязанность в обслуживании рыночных потребностей. Выявлена высокая вариативность показателя средней дальности перевозки на автомобильном транспорте при общем сокращении объемов перевозок. Данное обстоятельство свидетельствует о перераспределении провозных возможностей автомобильных перевозчиков на магистральные маршруты в связи с изменением внешнеторговых связей под воздействием внешних факторов. Высокая вариативность снижает качество и повышает стоимость перевозок на местных и внутрирегиональных направлениях. Предложен комплекс мер по нивелированию негативных эффектов в работе отдельных видов транспорта, которые обусловлены воздействием внешних факторов, необходима трансформация транспортно-логистических систем. Проекты трансформации должны предусматривать системное развитие инфраструктуры на перспективных направлениях доставки внешнеторговых грузов для оперативного перераспределения грузопотоков по национальным участкам международных транспортных коридоров. Также необходимо обеспечить сбалансированность пропускных способностей объектов транспортной и логистической инфраструктуры, перспективных параметров грузопотоков, соблюдения норм резервирования. Для организации взаимодействия различных видов транспорта и перераспределения грузопотоков по мультимодальным маршрутам необходимо формировать сеть мультимодальных транспортно-логистических центров хабового типа.

Ключевые слова: транспортно-логистические системы, международные транспортные коридоры, санкции, мультимодальные перевозки, грузооборот

Для цитирования: Актуальные задачи трансформации национальных транспортно-логистических систем в условиях санкционных воздействий / Д. В. Капский [и др.] // *Наука и техника*. 2024. Т. 23, № 6. С. 517–525. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-6-517-525>

Адрес для переписки

Капский Денис Васильевич
Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь
просп. Независимости, 66,
220072, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: +375 17 368-11-57
d.kapsky@bntu.by

Address for correspondence

Kapski Denis V.
Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus
66, Nezavisimosty Ave.,
220072, Minsk, Republic of Belarus
Tel.: +375 17 368-11-57
d.kapsky@bntu.by

Current Transformation Challenges of National Transport and Logistics Systems under Conditions of Sanctions

D. V. Kapski^{1, 2)}, O. N. Larin^{3, 4)}, F.-D. Wende³⁾, A. A. Arsky³⁾, D. A. Zhiltsov³⁾, O. N. Zhiltsova³⁾

¹⁾Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus (Minsk, Republic of Belarus),

²⁾Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus),

³⁾Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation),

⁴⁾Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russian Federation)

Abstract. The transport and logistics systems of most states of the Eurasian continent at the present stage of their development are in a stage of active transformation. This process is evolutionary in nature. However, due to the impact of external factors (pandemic, trade wars, sanctions, etc.), the dynamics of transformation processes take on non-linear development trajectories. The study of the characteristics of such processes is of fundamental and applied interest for transport and economic science. Developments on this issue are used to determine priorities for the development of infrastructure facilities of transport and logistics systems. The purpose of the study is to develop an approach to the transformation of transport and logistics systems. In the article, the authors analyzed the dynamics of volumetric performance indicators of individual types of transport and characterized their systemic interconnectedness in serving market needs. High variability in the average transportation distance by road transport was revealed with a general reduction in transportation volumes. This circumstance indicates a redistribution of the transport capacity of road carriers to main routes due to changes in foreign trade relations under the influence of external factors. High variability reduces the quality and increases the cost of transportation on local and intraregional routes. The article proposes a set of measures to level out the negative effects in the operation of certain types of transport, which are caused by the influence of external factors; transformation of transport and logistics systems is necessary. Transformation projects should provide for the systematic development of infrastructure in promising directions for the delivery of foreign trade cargo for the prompt redistribution of cargo flows along national sections of international transport corridors. It is also necessary to ensure that the throughput capacities of transport and logistics infrastructure facilities are balanced with the future parameters of cargo flows in compliance with reservation standards. To organize the interaction of different modes of transport and redistribute cargo flows along multimodal routes, it is necessary to form a network of multimodal transport and logistics centers of the hub type.

Keywords: transport and logistics systems, international transport corridors, sanctions, multimodal transportation, cargo turnover

For citation: Kapski D. V., Larin O. N., Wende F.-D., Arsky A. A., Zhiltsov D. A., Zhiltsova O. N. (2024) Current Transformation Challenges of National Transport and Logistics Systems under Conditions of Sanctions. *Science and Technique*. 23 (6), 517–525. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2024-23-6-517-525> (in Russian)

Введение

Транспортно-логистические системы (ТЛС) являются стратегическим активом в достижении целей социально-экономического развития любого государства и решении задач по обеспечению его национальной безопасности. По мнению авторов [1], эффективная и надежная работа ТЛС способствует макроэкономической стабильности, стимулирует экономический рост, обеспечивает доступность и качество транспортно-логистических услуг для экономики и населения. В исследовании [2] утверждается, что от качества ТЛС зависят затраты на производство и торговлю, что, как следствие, определяет привлекательность соответствующих территориальных образований для инвестиций в промышленные проекты.

В контексте данного исследования под ТЛС будем понимать совокупность объектов раз-

личной природы (участники рынка транспортно-логистических услуг, государственные структуры, технические средства и пр.), которые согласованно взаимодействуют в процессе доставки грузов «от двери до двери» – от пункта отправления (грузоотправителя) до пункта назначения (грузополучателя), в том числе в мультимодальном сообщении. Согласно положениям «Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г.» (далее – Транспортная стратегия РФ) под мультимодальной перевозкой понимается доставка пассажиров или грузов несколькими видами транспорта, в том числе по единому перевозочному документу, которая организуется одним или несколькими логистическими операторами.

Современные тренды развития ТЛС:

- развитие международных транспортных коридоров;

- развитие мультимодальных перевозок;
- повышение эффективности грузовых перевозок и сокращение времени движения грузов за счет цифровых технологических решений.

Под международным транспортным коридором (МТК) понимается совокупность маршрутов, которые проходят по территориям нескольких государств и используются для перевозки грузов на направлениях их наибольшей концентрации, а также совокупность технологических и организационно-правовых условий осуществления таких перевозок. МТК должны обеспечивать:

1) сокращение времени в пути за счет выбора кратчайших маршрутов, по которому общая продолжительность доставки будет меньше, чем по альтернативным вариантам;

2) снижение общих затрат на доставку за счет концентрации транспортных потоков на узком географическом сегменте.

Важным компонентом ТЛС, по сути ее инфраструктурной основой, является Единая опорная транспортная сеть, которая призвана обеспечивать взаимосвязанность крупнейших населенных пунктов и экономических центров, а также реализацию внешнеэкономических связей государства. В состав опорной сети входят объекты федеральной и региональной транспортной и логистической инфраструктуры, в том числе:

1) пути сообщений разных видов транспорта;

2) узловые центры (аэропорты, порты, терминально-логистические центры и пр.);

3) пункты пропуска через государственную границу и др.

Терминально-логистические центры представляют собой технологический комплекс, который имеет группу специализированных и универсальных терминалов, а также необходимые объекты инженерной, транспортной и административной инфраструктуры, используемые для обслуживания транзитных, экспортно-импортных, региональных и межрегиональных грузопотоков и обеспечения взаимодействия различных видов транспорта при мультимодальных сообщениях.

Актуальность задач трансформации ТЛС определяется геополитическими изменениями. В исследовании [3] показано влияние геополитических

факторов на процессы трансформации региональных транспортных систем. В [4] авторы утверждают, что правительственные структуры играют важную, а иногда и решающую роль в эволюции и развитии ТЛС. В качестве примера они рассматривают инициированный руководством КНР масштабный проект «Один пояс и один путь» (Belt and Road Initiative), реализация которого предусматривает формирование межконтинентальной сети мультимодальных МТК. Авторы характеризуют понятие трансформации ТЛС как процесс реактивных изменений, вызванных различными внешними факторами (санкции и пр.). На наш взгляд, трансформации ТЛС также присуща активная самоорганизация системных образований, что проявляется в изменении провозных и пропускных способностей, гибком ценообразовании, взаимодействии разных видов транспорта, структурной динамике мультимодальных транспортно-логистических цепочек и пр.

Выбор трансформационных решений, как правило, во многом обусловлен воздействием именно внешних факторов. Например, изменение торгово-экономических связей Российской Федерации и отраслевых цепочек создания стоимости с участием ее экономических резидентов обусловлены санкционными ограничениями со стороны стран Европейского союза. В результате этого значительная часть отечественной товарной продукции была перенаправлена с европейских маршрутов в страны Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии, а также на Африканский континент [5, 6]. В результате сокращения прямых внешнеторговых связей со странами ЕС начали стремительно расти объемы «транзитной» торговли с «дружественными» странами. Данные факторы обусловили трансформацию российской ТЛС, ускорили развитие новых МТК (в частности, МТК «Север – Юг»), изменили направления внешнеторговых перевозок, что, как следствие, привело к перераспределению грузопотоков между видами транспорта.

В работе [6] авторы отмечают, что для экспортно ориентированных государств проекты трансформации ТЛС должны быть согласованы с перспективными направлениями международной торговли. В Транспортной стратегии указано, что трансформация ТЛС должна обес-

печивать высокую надежность поставок внешнеторговой продукции, имеющей важное значение для национальной экономики и безопасности государства, создавать условия для расширения экономических связей отечественного бизнеса, повышать устойчивость экономической деятельности и эффективность контрольных процедур за счет внедрения цифровых сервисов и платформенных решений.

При этом следует учитывать тренды евразийской экономической интеграции, отвечающие интересам Российской Федерации. К ним относятся, в первую очередь, интеграция в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС), а также инициативы по сопряжению повестки развития ЕАЭС и Экономического пояса Шелкового пути в рамках продвижения идеи формирования контура Большой Евразии. Инфраструктурной основой реализации внешнеторговых связей на пространстве Большой Евразии являются трансконтинентальные и межгосударственные МТК, проходящие по территории Российской Федерации. К базовым трансконтинентальным коридорам относятся МТК «Запад – Восток» и МТК «Север – Юг», которые уже сегодня активно используются для перевозки транзитных грузов.

В процессе трансформации ТЛС следует также учитывать требования к технологическим параметрам МТК. Участки, узлы и пункты пропуска через государственные границы по всем маршрутам МТК должны иметь достаточные резервы пропускной способности. В противном случае скорость, безопасность и надежность доставки грузов по таким маршрутам будут неустойчивыми. При сравнении альтернативных маршрутов доставки грузов в рамках МТК следует отдавать предпочтение мультимодальным маршрутам, на которых используются различные виды транспорта, а также имеется терминальная инфраструктура для обработки контейнеров.

По оценкам, приведенным в Транспортной стратегии, к 2035 г. скорость доставки несырьевых грузов по территории России в мультимодальном сообщении увеличится в 3,8 раза и достигнет 1000 км в сутки. Развитие мультимодальных сообщений необходимо для наращивания объемов контейнерных перевозок. Например, по грузам: «сельское хозяйство»

объемы контейнерных перевозок могут быть увеличены в 5 раз; «металлы и металлические изделия» – в 2; «лесные грузы» – в 3 раза. Еще большим потенциалом обладают контейнерные перевозки в транзитном направлении по территории Российской Федерации. По оценкам, приведенным в Транспортной стратегии, к 2035 г. объем транзитных перевозок контейнеров всеми видами транспорта увеличится в 6 раз и составит 3,7 млн контейнеров в 20-футовом эквиваленте.

В Транспортной стратегии прогнозируется прирост входящих и исходящих перевозок в направлении 20 крупнейших агломераций по видам грузов:

– прирост объемов входящих грузоперевозок по ключевым грузам – уголь (+50 %), стройматериалы (+217 %), продукты питания (+36 %), зерно (+30 %), прочие (+90 %);

– прирост объемов исходящих грузоперевозок по ключевым грузам – уголь (+50 %), стройматериалы (+214 %), продукты питания (+36 %), зерно (+30 %), прочие (+90 %).

Приведенные данные свидетельствуют о несбалансированности отдельных грузопотоков по направлениям перевозок, что приведет к росту порожних пробегов транспорта и повысит стоимость логистических услуг для экономики. Наибольший уровень (более 30 %) несбалансированности грузопотоков отмечается при перевозках угля (47 %), руды (11 %), химических и минеральных удобрений (20 %), зерна (12 %). Общий объем несбалансированности грузопотоков оценивается в 215 млн т. Поэтому для снижения несбалансированности грузопотоков при трансформации ТЛС необходимо предусматривать условия для перераспределения грузопотоков, следующих во встречных направлениях. С этой целью могут использоваться узловые грузовые мультимодальные транспортно-логистические центры и хабы. Согласно Транспортной стратегии, под узловым грузовым мультимодальным транспортно-логистическим центром понимается сетевой технологический комплекс в составе специализированных и универсальных терминалов, обеспечивающих обслуживание транзитных, экспортно-импортных, региональных и межрегиональных грузопотоков, оснащенных комплексом технических устройств, зданий и сооружений, предназна-

ченных для перемещения грузов, их приема, накопления, обработки, отправления и выдачи.

Ожидаемыми эффектами для национальной экономики от реализации проектов трансформации ТЛС являются:

1) повышение конкурентоспособности отечественных производителей, в том числе на внешних рынках, прежде всего в несырьевых отраслях экономики;

2) повышение связанности территории страны, развитие внутренних и международных кооперационных связей за счет создания условий для реализации логистического принципа доставки «точно в срок»;

3) интенсивное развитие рынка логистических услуг, рост предпринимательской активности, преимущественно в сегменте малого и среднего бизнеса;

5) увеличение объемов экспорта транспортных услуг за счет расширения масштабов использования российских транспортных коммуникаций в глобальных цепях поставок;

6) снижение нагрузки на экосистему за счет сокращения времени пребывания транспортных средств в «заторах»;

7) снижение затрат на ремонт автодорожной сети за счет переориентации значительной части грузопотоков с автомобильного на железнодорожный транспорт.

Ожидаемые эффекты для бизнеса (клиентов) от развития транспортно-логистических систем:

1) сокращение времени нахождения товаров в цепи поставок от производителя до конечного потребителя;

2) ликвидация потерь в звеньях цепей поставок в связи нарушениями сроков;

3) обеспечение оперативности и достоверности планирования параметров доставки грузов и всех видов ресурсов на ее выполнение;

4) сокращение логистических издержек в конечной цене товаров;

5) повышение конкурентоспособности продукции на национальном и международном рынках за счет быстрого реагирования на спрос;

6) повышение эффективности управления транспортно-логистическими процессами на всех этапах жизненного цикла продукции;

7) снижение рисков экономических потерь и расходов на контроль процессов доставки грузов;

8) снижение «углеродного следа» (декарбонизация) за счет переключения грузопотоков на более экологичные виды транспорта (внутренний водный, железнодорожный). Целью исследования является комплексное изучение и сравнительный анализ условий и факторов, которые оказывают влияние на работу современных ТЛС, разработка рекомендаций по выбору приоритетных задач трансформации ТЛС в условиях санкционных воздействий.

Методы исследования

Анализ взаимосвязанности разных видов транспорта проводился на основе объемных показателей, характеризующих работу разных видов транспорта:

1) объема перевозок (Q) грузов, т;

2) грузооборота (P), т-км;

3) средней дальности перевозки (L_T) 1 т груза, км.

Для анализа использовались данные официальной статистики о результатах работы транспортного комплекса Российской Федерации за период с 2000 по 2022 г. [8]. В табл. 1, 2 представлены фрагменты статистических данных с пятилетним интервалом об объемах перевозок (млн т в год) и выполненном грузообороте (млрд т-км в год) всех видов транспорта общего пользования соответственно. В табл. 3 представлены данные о средней дальности перевозки 1 т груза, полученные расчетным путем.

В объемы перевозок и грузооборот не включаются:

- перевозки нетоварного характера (например, очистка территории от бытового мусора, снега);

- технологические перевозки грузов, осуществляемые без выезда на пути общего пользования (в пределах территории организации, внутрихозяйственные, внутризаводские, внутриобъектные, внутрикарьерные, внутрипостроечные перевозки);

- перевозки, которые носят вспомогательный характер (при обслуживании линий связи и электропередач, трубопроводов, на научно-исследовательских, геологоразведочных и других работах).

Под объемом перевозок грузов понимается количество перевезенных грузов (т). Общий

объем перевозок Q определяется суммированием объемов Q_{ei} по отдельным перевозкам

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_{ei}, \quad (1)$$

где i – номер перевозки ($i = 1, 2, \dots, n$).

Под грузооборотом понимается количество выполненной транспортом работы по перевозке грузов с учетом расстояния перевозки. Грузооборот определяется путем умножения перевозимой массы груза на расстояние грузевого рейса (L_{ei}).

Грузооборот за рейс

$$P_e = Q_e L_e. \quad (2)$$

Суммарный грузооборот определяется суммированием грузооборота по всем рейсам

$$P = \sum_{i=1}^n P_{ci} = \sum_{i=1}^n (Q_e L_e). \quad (3)$$

Средняя дальность перевозки L_T определяется делением грузооборота на объем перевезенных грузов

$$L_T = \frac{P}{Q}. \quad (4)$$

При анализе оценивалась динамика объемных показателей относительно начальных и конечных значений в пределах временного ряда [9–11].

Таблица 1

Объемы перевозок грузов по видам транспорта Российской Федерации (млн т)
Volumes of cargo transportation by modes of transport in the Russian Federation (million tons)

| Вид транспорта | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Транспорт, всего | 7907 | 9167 | 7750 | 7898 | 7960 | 8263 | 8779 |
| в том числе | | | | | | | |
| железнодорожный | 1047 | 1273 | 1312 | 1329 | 1359 | 1404 | 1351 |
| автомобильный | 5878 | 6685 | 5236 | 5357 | 5405 | 5582 | 6211 |
| трубопроводный, всего | 829 | 1 048 | 1 061 | 1 071 | 1 061 | 1 141 | 1 073 |
| в том числе | | | | | | | |
| газопроводный | 511 | 566 | 537 | 493 | 512 | 575 | 484 |
| нефтепроводный | 295 | 454 | 492 | 543 | 509 | 524 | 544 |
| нефтепродуктопроводный | 23 | 28 | 33 | 35 | 40 | 43 | 44 |
| – морской | 35 | 26 | 37 | 19 | 25 | 23 | 28 |
| – внутренний водный | 117 | 134 | 102 | 121 | 109 | 110 | 116 |
| – воздушный | 0,8 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 0,7 |

Таблица 2

Грузооборот по видам транспорта Российской Федерации (млрд т-км)
Freight turnover by mode of transport in the Russian Federation (billion t-km)

| Вид транспорта | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Транспорт, всего | 3638 | 4676 | 4752 | 5108 | 5401 | 5713 | 5582 |
| в том числе | | | | | | | |
| железнодорожный | 1373 | 1858 | 2011 | 2306 | 2545 | 2639 | 2638 |
| автомобильный | 153 | 194 | 199 | 247 | 272 | 297 | 314 |
| трубопроводный, всего | 1916 | 2474 | 2382 | 2444 | 2470 | 2653 | 2515 |
| в том числе | | | | | | | |
| газопроводный | 1171 | 1317 | 1259 | 1176 | 1221 | 1371 | 1163 |
| нефтепроводный | 718 | 1123 | 1084 | 1226 | 1197 | 1230 | 1301 |
| нефтепродуктопроводный | 27 | 33 | 39 | 42 | 52 | 51 | 51 |
| – морской | 122 | 60 | 100 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| – внутренний водный | 71 | 87 | 54 | 64 | 64 | 71 | 68 |
| – воздушный | 2,5 | 2,8 | 4,7 | 5,6 | 7,1 | 9,2 | 2,8 |

Таблица 3

Данные о средней дальности перевозки 1 т груза (км, получены расчетным путем)
Data on the average transportation distance of 1 ton of cargo (km, obtained by calculation)

| Вид транспорта | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Транспорт, всего | 460,1 | 510,1 | 613,2 | 646,7 | 678,5 | 691,4 | 635,8 |
| в том числе | | | | | | | |
| железнодорожный | 1311,4 | 1459,5 | 1532,8 | 1735 | 1872,7 | 1879,6 | 1952,6 |
| автомобильный | 26 | 29 | 38 | 46 | 50,3 | 53,2 | 50,5 |
| трубопроводный, всего | 2311,2 | 2360,7 | 2245,052 | 2282 | 2328 | 2325,2 | 2343,9 |
| в том числе | | | | | | | |
| газопроводный | 2291,6 | 2326,8 | 2344,5 | 2385 | 2384,8 | 2384,3 | 2402,9 |
| нефтепроводный | 2433,9 | 2473,6 | 2203,2 | 2257,8 | 2351,7 | 2347,3 | 2391,5 |
| нефтепродуктопроводный | 1173,9 | 1178,6 | 1181,8 | 1200 | 1300 | 1186 | 1159,1 |
| – морской | 3485,7 | 2307,7 | 2702,7 | 2210,5 | 1720 | 1913 | 1607,1 |
| – внутренний водный | 606,8 | 649,3 | 529,4 | 528,9 | 587,2 | 645,5 | 586,2 |
| – воздушный | 3125 | 3500 | 4272,7 | 5600 | 5461,5 | 5750 | 4000 |

Проводилась оценка вариативности каждого из параметров в пределах временного ряда на основе коэффициента вариации. Значения полученных показателей для каждого вида транспорта (автомобильного и железнодорожного) оценивалась с точки зрения синхронности их динамики.

Результаты исследования

Анализ взаимосвязанности разных видов транспорта в составе единой ТЛС страны проводился на базе показателей автомобильного и железнодорожного видов транспорта, которые являются основными в обслуживании внутриконтинентальных внешнеторговых грузопотоков. В результате выполненных расчетов получены следующие значения показателей для сравниваемых видов транспорта. За период с 2000 по 2022 г. объемы перевозок увеличились: на железнодорожном транспорте на 29 %, на автомобильном транспорте на 5,6 %. Относительно среднего значения объема перевозок за рассматриваемый период отмечается разнонаправленная динамика: для железнодорожного транспорта характерно увеличение на 8,5 % (при среднем 1293 млн т); на автомобильном транспорте зафиксировано сокращение на 5,7 % (при среднем 5924 млн т).

Грузооборот на каждом виде транспорта за 22 года существенно увеличился: на железнодорожном транспорте на 92 %, на автомобильном транспорте на 105 %. Относительно

среднего значения соответствующих объемов прирост был меньше: для железнодорожного транспорта увеличение составило 24,6 % (при среднем 2117 млрд т-км); на автомобильном транспорте увеличение на 32,2 % (при среднем 225 млрд т-км).

Увеличение грузооборота было обусловлено ростом средней дальности перевозимых грузов: на железнодорожном транспорте на 48,9 %, на автомобильном транспорте на 94,2 %. При этом увеличение средней дальности перевозки одной тонны груза относительно среднего значения за весь период менее значительно: для железнодорожного транспорта – на 15,6 % (при среднем 1626 км); на автомобильном транспорте – на 38,2 % (при среднем 38 км).

Значения коэффициентов вариации трех показателей по отдельным видам транспорта следующие: по объему перевозок для железнодорожного и автомобильного транспорта практически одинаковые значения – 0,09; по грузообороту для железнодорожного транспорта – 0,17, для автомобильного транспорта – 0,19; по средней дальности перевозок для железнодорожного транспорта – 0,11, для автомобильного транспорта в два раза больше – 0,24.

Анализ полученных значений данных показателей во взаимной связи говорит о следующем. Прирост объемов перевозок железнодорожным транспортом за рассматриваемый период является более значительным по сравнению с автомобильным, в то время как грузо-

оборот на каждом виде транспорта увеличился примерно одинаково. Это свидетельствует о значительно большем (почти в 2 раза) приросте средней дальности перевозки одной тонны груза на автомобильном транспорте по сравнению с железнодорожным транспортом, что подтверждается расчетными значениями соответствующего показателя. При этом увеличение грузооборота и средней дальности перевозок говорит о расширении географии поставок отечественной продукции. Вместе с тем прирост данных показателей на автомобильном транспорте при общем сокращении объемов перевозок отражает тенденцию перераспределения провозных возможностей отечественных автомобильных перевозчиков на магистральные маршруты, что в перспективе может снизить качество и повысить стоимость перевозок на местных и внутрирегиональных направлениях. Высокая вариативность средней дальности перевозок на автомобильном транспорте дает основания утверждать, что данный способ сообщений в большей степени подвержен воздействию внешних факторов.

На основе полученных данных взаимосвязанности разных видов транспорта предлагаются два основных этапа трансформации ТЛС:

1) определить перспективные направления внешнеторговых связей страны и разработать совокупность базовых и альтернативных маршрутов доставки экспортируемых и импортных ресурсов по отечественным и зарубежным участкам МТК. Наличие альтернатив позволит гибко, оперативно и «бесшовно» перенаправлять грузопотоки в плановые пункты назначения при воздействии неблагоприятных внешних факторов (геополитические и пр.);

2) оценить сбалансированность пропускных способностей объектов транспортной и логистической инфраструктуры по каждому маршруту МТК с учетом перспективных параметров грузопотоков (объемы, структура, направления и пр.) и определить необходимые резервы для нивелирования возможных сбоев в поставках и перераспределения грузопотоков между альтернативными маршрутами.

Если результаты оценки покажут низкий уровень сбалансированности пропускных способностей базовых и альтернативных маршрутов МТК относительно потенциальных грузо-

потоков, то для обеспечения баланса необходимо реализовать комплекс организационно-технических действий:

1) обосновать плановые значения технико-эксплуатационных параметров маршрутов МТК, достаточные для полного обслуживания существующих и перспективных объемов внешних (экспортных, импортных, транзитных) и внутренних (межрегиональных) грузопотоков;

2) изменить конфигурацию и увеличить пропускную способность магистральных линий разных видов транспорта в соответствии с плановыми параметрами и с учетом резервирования;

3) сформировать сеть мультимодальных транспортно-логистических центров хабового типа для организации взаимодействия различных видов транспорта и перераспределения грузопотоков по сети маршрутов МТК на основе данных о существующих и перспективных объемах и направлениях обслуживаемых внешних и внутренних грузопотоков. Методические основы создания хабов изложены в работе [12].

ВЫВОД

Ключевыми задачами трансформации ТЛС на современном этапе их развития в условиях внешних воздействий являются: развитие мультимодальных логистических технологий; повышение надежности транспортно-логистических процессов и услуг; развитие конфигурации и пропускной способности магистральных линий разных видов транспорта на всех ответвлениях данных МТК; формирование сети узловых мультимодальных транспортно-логистических центров хабового типа.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tei, A. Claudio Ferrari. PPIs and Transport Infrastructure: Evidence from Latin America and the Caribbean / A. Tei C. Ferrari // *Journal of Transport Geography*. 2018. Vol. 71. P. 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.10.012>.
2. An Exploratory Bibliometric Analysis of Risk, Resilience, and Sustainability Management of Transport Infrastructure Systems / M. Santamaria-Ariza [et al.] // *International*

- Journal of Disaster Risk Reduction. 2023. Vol. 97. 104063. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.104063>.
3. Rosenko, M. Transformational Processes of Development of the Transport System of Crimea and Sevastopol / M. Rosenko, E. Skrebets // *Transportation Research Procedia*. 2022. Vol. 63. P. 2354–2362. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.270>.
 4. A Conceptual Overview on Government Initiatives and the Transformation of Transport and Regional Systems / A. K. Y. Ng [et al.] // *Journal of Transport Geography*. 2018. Vol. 71. P. 199–203. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.04.024>.
 5. Пузина, Н. В. Об анализе внешней торговли России в 2022 году / Н. В. Пузина // *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*. 2023. Т. 12, № 2. P. 68–73. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-68-73>.
 6. Оценка влияния новых глобальных трендов на развитие цепей поставок [Электронный ресурс] / Г. П. Быкова [и др.] // *Вестник Евразийской науки*. 2023. Т. 15. № 1. Режим доступа: <https://esj.today/PDF/84ECVN123.pdf>.
 7. Wilmsmeier, G. The Impact of Port Characteristics on International Maritime Transport Costs / G. Wilmsmeier, J. Hoffmann, R. J. Sanchez // *Research in Transportation Economics*. 2006. Vol. 16. P. 117–140. [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(06\)16006-0](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(06)16006-0).
 8. Транспорт. [Электронный документ] // Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (дата обращения: 01.12.2023).
 9. Метод определения достаточности сети автомобильных дорог региона / П. А. Пегин [и др.] // *Наука и техника*. 2023. Т. 22, № 4. P. 301–307. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-4-301-307>.
 10. Основные направления развития транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве / А. С. Синицына [и др.]. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2022. 130 с.
 11. Катаргин, Н. В. Анализ и моделирование логистических систем: учеб. для вузов / Н. В. Катаргин, О. Н. Ларин, Ф. Д. Венде. 2-е изд., стереотип. СПб.: Изд-во «Лань», 2021. 248 с.
 12. Вопросы создания мультимодального хаба в Прикаспийском регионе / О. Н. Ларин [и др.] // *Транспорт: наука, техника, управление*. 2022. № 9. С. 3–10. <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2022-09-1>.
 2. Santamaria-Ariza M., Sousa H. S., Matos J. C., Faber M. H. (2023) An Exploratory Bibliometric Analysis of Risk, Resilience, and Sustainability Management of Transport Infrastructure Systems. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 97, 104063. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.104063>.
 3. Rosenko M., Skrebets E. (2022) Transformational Processes of Development of the Transport System of Crimea and Sevastopol. *Transportation Research Procedia*, 63, 2354–2362. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.270>.
 4. Ng A. K. Y., Jiang C., Li, X., O'Connor K., Lee P. T.-W. (2018) A Conceptual Overview on Government Initiatives and the Transformation of Transport and Regional Systems. *Journal of Transport Geography*, 71, 199–203. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.04.024>.
 5. Puzina N. V. (2023) On the Analysis of Russian Foreign Trade in 2022. *Vestnik Sibirskogo Instituta Biznesa i Informatsionnykh Tekhnologiy = Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 12 (2), 68–73. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-68-73> (in Russian).
 6. Bykova G. P., Wende F.-D., Zhiltsova O. N., Zhiltsov D. A. (2023) Assessing The Impact Of new global trends on the Development of Supply Chains. *The Eurasian Scientific Journal*, 15 (1). Available at: <https://esj.today/PDF/84ECVN123.pdf> (in Russian).
 7. Wilmsmeier G., Hoffmann J., Sanchez R. J. (2006) The Impact of Port Characteristics on International Maritime Transport Costs. *Research in Transportation Economics*, 16, 117–140. [https://doi.org/10.1016/s0739-8859\(06\)16006-0](https://doi.org/10.1016/s0739-8859(06)16006-0).
 8. Transport. *Federal State Statistics Service*. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (accessed 01 December 2023) (in Russian).
 9. Pegin P. A., Kapski D. V., Ilyin A. A., Runev E. V. (2023) Method to Define Whether the Road Network is Sufficient for the Region. *Nauka i Tekhnika = Science & Technique*, 22 (4), 301–307. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-4-301-307> (in Russian).
 10. Sinitsyna A. S., Nekrasov A. G., Konareva N. A., Larin O. N., Kuznetsov A. P., Kashirtseva T. I., Lakhmetkina N. Yu., Shchelkunova I. V., Kononov V. L., Pashkov N. N. (2022) *Main Directions of Development of Transport and Logistics Systems in A Single Transport Space*. Moscow, Limited Liability Company “Ruseins”. 130 (in Russian).
 11. Katargin N. V., O. N. Larin, F. D. Vende (2021) *Analysis and Modeling of Logistics Systems*. 2nd ed. Saint Petersburg, Lan Publ. 248 (in Russian).
 12. Larin O. N., Steblyanskaya A. N., Dai X., Wang H. (2022) Issues of Creating a Multimodal Hub in the Caspian Region. *Transport: Nauka, Tekhnika, Upravlenie = Transport: Science, Equipment, Management*, (9), 3–10. <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2022-09-1> (in Russian).

Поступила 18.10.2023

Подписана в печать 04.01.2024

Опубликована онлайн 29.11.2024

REFERENCES

1. Tei A., Ferrari C. (2018) PPIs and transport infrastructure: Evidence from Latin America and the Caribbean. *Journal of Transport Geography*, 71, 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.10.012>.

Received: 18.10.2023

Accepted: 04.01.2024

Published online: 29.11.2024