

Ars Administrandi (Искусство управления). 2024. Т. 16, № 4. С. 753–791.

Ars Administrandi. 2024. Vol. 16, no. 4, pp. 753–791.

Научная статья

УДК 332.1

<https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-4-753-791>

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА

Елена Владимировна Болгова¹, Сергей Анатольевич Болгов²✉

^{1,2} Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

¹ elena_bolgova@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0572-5014>

² bolgov1910@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0002-9663-0597>

Аннотация. Введение: высокий динамизм пространственного развития Российской Федерации предполагает актуализацию целевых моделей отраслевых систем. Для транспортно-логистической системы (ТЛС) тренды 2020-х годов означают необходимость развития с опорой на собственный потенциал при сохранении высокой эффективности в обеспечении приоритетов региональных стратегий. Ресурсосберегающий тип, аккумулируя черты конкурентного, инновационного развития ТЛС, ориентирован на высвобождение ресурсов рабочей силы в трендах демографического «сжатия»; в условиях санкционного давления экономия затрат на транспорт и логистику достигается диверсификацией территориальных форм ТЛС. В связи с этим изучение ресурсосбережения как целевой модели ТЛС, функционирующей в экономике региона, является актуальной исследовательской задачей. **Цель:** развитие теоретико-методологических положений и разработка методического инструментария управления развитием ресурсосберегающей ТЛС в экономике региона. **Методы:** общенаучные методы познания, методы статистического анализа. **Результаты:** сформирована система стратегических предпосылок развития ТЛС в экономике региона; выявлены новые тренды развития экономического пространства, предопределяющие переход к ресурсосберегающей ТЛС; разработан методический инструментарий, целевая модель развития ресурсосберегающей ТЛС; даны практические рекомендации по его использованию в разработке документов целеполагания субъектов Российской Федерации. **Выводы:** исследование показало, что целевая модель развития ТЛС в экономике региона не должна оставаться статичной на горизонте стратегического планирования. Ее адаптация к процессам, меняющим характеристики экономического пространства, требует проактивного управления, новых инструментов пространственного планирования.

Ключевые слова: экономическое пространство, транспорт, логистика, система, управление, тенденции

Благодарности: исследование проведено в рамках государственного задания Федерального агентства железнодорожного транспорта на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, проект № 124040300020-8 «Проектирование ресурсосберегающей транспортно-логистической системы в экономике субъектов РФ».



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Для цитирования: Болгова Е. В., Болгов С. А. Стратегические предпосылки и целевая модель развития ресурсосберегающей транспортно-логистической системы в экономике региона // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2024. Т. 16, № 1. С. 753–791. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-4-753-791>.

Original article

STRATEGIC PREREQUISITES AND TARGET MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF A RESOURCE-SAVING TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM IN THE REGIONAL ECONOMY

Elena V. Bolgova¹, Sergey A. Bolgov²✉

^{1,2} Samara State Transport University, Samara, Russia

¹ elena_bolgova@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0572-5014>

² bolgov1910@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0002-9663-0597>

Abstract. Introduction: the high dynamism of the spatial development of the Russian Federation presupposes the updating of target models of industrial systems. For the transport and logistics system (TLS), the 2020s trends mean the need for development building on its own potential while maintaining high efficiency in ensuring the priorities of regional strategies. The resource-saving type, accumulating the features of competitive, innovative TLS development, is focused on freeing up labor resources under the demographic “compression” trends; under sanctions pressure, cost savings on transport and logistics are achieved by diversifying territorial forms of TLS. Thus, the study of resource saving as a TLS target model operating in the regional economy becomes an urgent research task. **Objectives:** to develop theoretical and methodological principles, to work out methodological instruments for managing the development of resource-saving TLS in the regional economy. **Methods:** general scientific methods of cognition, methods of statistical analysis. **Results:** a system of strategic prerequisites for TLS development in the regional economy has been formed; new trends in the development of economy have been identified that predetermine the transition to resource-saving TLS; methodological tools and a target model of resource-saving TLS have been developed; practical recommendations are given for its use in the development of goal-setting documents for the Russian Federation regions. **Conclusions:** the study showed that the target model for TLS development in regional economy should not remain static on the horizon of strategic planning. Its adaptation to processes that change the characteristics of the economic space requires proactive management and new spatial planning tools.

Keywords: economic space, transport, logistics, system, management, trends

Acknowledgments: the research was supported by the government fund of the Federal Agency for Railway Transport to carry out research, development and technological work for civil purposes, project no. 124040300020-8 “Design of a resource-saving transport and logistics system in the economy of the constituent entities of the Russian Federation”.

For citation: Bolgova, E. V. and Bolgov, S. A. (2024), “Strategic prerequisites and target model for the development of a resource-saving transport and logistics system in the regional economy”, *Ars Administrandi*, vol. 16, no. 4, pp. 753–791, <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-4-753-791>.

ВВЕДЕНИЕ

В Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (далее – Стратегия) устойчивое сбалансированное развитие регионов определено двумя группами условий. Текущее состояние (отраслевая специализация, агломерационное развитие, геостратегическая роль в обеспечении национальной безопасности) отражает достигнутые результаты¹. Средне- и долгосрочные перспективы – это задачи развития отраслевых систем, решение которых устранил проблемы пространственного развития². В системе пространственных задач роль транспортно-логистической системы (ТЛС) определена в аспектах «движущей силы», драйвера сокращения межрегиональных различий, ускорения темпов экономического роста и технологического развития, обеспечения национальной безопасности.

Реализация указанной роли предполагает целевую модель развития ТЛС, разработанную на основе стратегических предпосылок с учетом условий пространственного развития. Поставленные задачи требуют дополнения теоретического базиса пространственной экономики положениями, без которых не представляется возможным обосновать тип (магистральное направление), векторы развития ТЛС. Авторская гипотеза, результаты ранее выполненных исследований содержат вывод об исчерпании «конкурентного», «инновационного» типа развития ТЛС и необходимости осуществлять целеполагание в парадигме «ресурсосбережения» (Хайтбаев и др., 2022). Также представляется важным уточнить само понятие «транспортно-логистическая система», используемое в документах территориального планирования как транспортная инфраструктура, транспортная сеть.

Цель статьи – предложить методический инструментарий управления развитием ТЛС с позиций ресурсосбережения в привязке к стратегии пространственного развития.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве фактора пространственного развития и объекта управления, по мнению ученых Южно-Уральского государственного университета Ю. Г. Кузменко, Г. М. Грейза и С. В. Калентеева, ТЛС включает транспортную систему, складскую инфраструктуру, качественный логистический сервис (Кузменко и др., 2013, с. 113–116). Учитывая протяженность территории страны, особенно важна в ТЛС транспортная компонента. Консолидируя участников товародвижения на внутрифирменном, региональном, межрегиональном, отраслевом и международном уровнях, она требует развития эффективных транспортных систем на разных уровнях, включая региональный.

В. М. Разумовский и А. И. Солодкий сводят ТЛС к магистральному комплексу, характеризующемуся в территориальном отношении неравномерным

¹ Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 13.02.2019 № 207-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72074066/> (дата обращения: 29.03.2024).

² Там же.

развитием, технологической и пространственной дифференциацией условий эксплуатации транспортных средств, что, по мнению авторов, обуславливает необходимость формирования региональных транспортных систем с последующим объединением их на территории страны в единую систему (Разумовский и Солодкий, 2009).

ТЛС и транспортно-логистический комплекс как синонимы рассматривают Н. Л. Никулина и Л. М. Аверина, определяя функцию этой структуры в границах роста территориальной связанности страны, формирования единого экономического пространства, вынося логистическую компоненту комплекса в понятие «инфраструктура» (Никулина и Аверина, 2021, с. 35, 44). Солидарное мнение высказывают В. А. Федотов и А. А. Околелых, в части целеполагания развития ТЛС определяя транспортную скоординированность и интеграцию участников производственного и торгового процессов (Федотов и Околелых, 2021, с. 145–146).

Акцент на логистику в формировании региональных ТЛС ставит А. А. Кизим, аргументируя такой подход актуальностью управленческих функций и информатизацией экономических систем, по-новому определяя приоритет логистики как интегрального инструмента управления, транспорта – как элемента логистики (Кизим, 2005, с. 9–10).

Л. В. Яцкин, А. А. Кочкаров, Р. А. Кочкаров определяют ТЛС как инфраструктурный комплекс – совокупность объектов и субъектов транспортной и логистической инфраструктуры, обеспечивающих транспортировку, хранение, распределение товаров, уточняя, что такой подход использован только в рамках моделирования ТЛС, исследования устойчивости ее структуры (Яцкин и др., 2020, с. 103).

Для А. Мехманова, акцентирующего внимание на управлении в сложных системах, ТЛС – это совокупность потребителей и услуг поставщиков, систем управления транспортными средствами, а также систем, информирующих о состоянии дорог и инфраструктуры (Махманов, 2024, с. 112–113).

Региональный уровень структуры ТЛС китайские исследователи Н. Ли, Т. Ма и Х. Дэн определяют как звено, которое связывает производство и потребление, потоки товаров и затрат, идущие по транспортным путям региона, обеспеченным логистической инфраструктурой и информацией, и обладает существенными различиями между регионами (Li et al., 2024, p. 21).

Транспорт считает частью логистической деятельности и ключевым звеном эффективности логистических операций по доставке товаров С. Зечевиц, называя планирование логистических систем предпосылкой устойчивого регионального развития (Zečević, 2022, p. 200–201).

Инфраструктурное понимание ТЛС в задачах скоординированного развития региональной логистики и экономики, по мнению З. Ан и его соавторов, имеет решающее значение для преодоления региональных различий. Инвестиции в инфраструктуру (II), технологические инновации (ТИ), промышленную структуру (ИС) и человеческий капитал (НС) китайские ученые рассматривают в качестве переменных многофакторного анализа путей координации. Укрепление связей в группах «инвестиции в инфраструктуру – технологиче-

ские инновации», «технологические инновации – промышленная структура – человеческий капитал», «инвестиции в инфраструктуру – фундаментальные инновации – промышленная структура» способствует, с их точки зрения, хорошо скоординированному прогрессу региональной логистики и экономики (An et al., 2024, p. 6–7). Средством преодоления территориального неравенства, по мнению Ф. Карлуччи и его соавторов, является устранение разрыва в развитии инфраструктуры логистики, в систему которой включены услуги грузовых перевозок (Carlucci et al., 2017, p. 255–257). Сходной точки зрения в оценке пространственной эффективности ТЛС придерживаются (Srisawat et al., 2017), предлагая новые методы принятия решений о территориальном размещении инфраструктурных объектов на основе ГИС-платформ, а также (Jenček and Twrdy, 2008), предложившие общий индекс производительности расположения регионального транспортно-логистического терминала, осуществляющего интермодальные перевозки.

Линейную (транспорт, телематика) и узловую (порты, перевалочные терминалы, склады, логистические центры) логистическую инфраструктуру Е. Ставарская определяет в числе доминант умной специализации региона – набора уникальных активов, ориентированных на достижения в инновационном развитии региона (Stawiarska, 2014, p. 3335–3336). Портовую инфраструктуру в качестве центра экономического роста на базе фактора логистики рассматривают (Raimbault, 2019; Montwiłł, 2019). С повышением качества жизни в регионе, со снижением стоимости и сокращением времени внутри- и межрегиональных перевозок связывают транспортную логистику (Ceniga et al., 2019, p. 294).

Механизмы обеспечения логистической системой стратегических целей социально-экономического развития региона в области конкурентоспособности, инвестиционной привлекательности, образования, здравоохранения, комфорта и качества жизни исследуют И. Караюн, Х. И. Айдын, М. Гулмез. Вывод, к которому они приходят, состоит в том, что инвестиции в любую область логистики способствуют региональному развитию в той же степени, что и развитию национальной экономики (Karayun et al., 2012, p. 27).

Логистическая деятельность – конвергенция технологий и инфраструктуры, по мнению Дж. П. Родрига и Т. Ноттебума, далека от единообразия и нуждается в разработке стандартных операционных решений, гармонизированных нормативных актов, способных преодолеть регионализм транспортно-логистических сетей, понимаемый как различия в управленческих подходах к их формированию, источник низкой производительности и эффективности (Rodrigue and Notteboom, 2010, p. 498–501). С этим спорят (Mital et al., 2018), доказывая успешность использования передового регионального опыта логистики в поддержании жизнеспособности отраслей местной экономики.

Устойчивые ТЛС исследуют (Okyere et al., 2022); интеллектуальные, «умные» – (Coronado Mondragon et al., 2012; Eckhardt and Rantala, 2012), позднее (Lyapin et al., 2020; Oonk, 2016) и др.

Теоретические положения управления развитием ТЛС в экономике региона, сформулированные российскими и зарубежными учеными и определив-

шие элементный состав, цели и приоритеты развития, базируются на фундаментальных идеях, системно представленных в работе Д. Дж. Бауэрсокса и Д. Дж. Клосса, которые определили элементами ТЛС информацию, транспортировку, управление запасами, складское хозяйство, грузопереработку и упаковку (Bowersox and Closs, 1996, p. 47–55). В области целеполагания ценность этого исследования заключается в условиях «расцвета» логистики, выделенных учеными в виде технологических факторов эффективной ТЛС (государственное регулирование; цифровая революция; новые подходы к управлению качеством, неотъемлемой частью которых становится сохранность продукта при транспортировке; многообразие форм взаимодействия) (Bowersox and Closs, 1996, p. 39–41). Территориальный фактор эффективности ТЛС (союз и объединение частных фирм, а также совместная деятельность частных фирм и государственных организаций) предотвращает дублирование операций, обеспечивает экономию ресурсов. В территориальных союзах ресурсы ТЛС могут свободно перемещаться под воздействием рыночных сил, нивелируя риски внешних угроз – колебания курсов валют и процентных ставок (Bowersox and Closs, 1996, p. 153).

Представленные взгляды определяют понимание того факта, что территориальная эффективность ТЛС содержит пространственную компоненту. Насыщение территории объектами транспортной инфраструктуры активизирует отраслевой фактор развития ТЛС; расширение границ, рост эффективности ее хозяйственной деятельности приводят к экономическому росту региона. Концентрация транспортно-логистической деятельности создает зоны притяжения, «точки роста» по направлениям, определяет инновационное развитие экономики субъекта Российской Федерации. В обоих случаях территориальная эффективность ТЛС выходит за отраслевые и административные границы, но имеет четкие границы задач пространственного развития, нашедших свое отражение в профильной Стратегии (табл. 1).

Система пространственных целей Самарской области обусловлена многоплановостью ее статуса как субъекта Российской Федерации. Перспективная экономическая специализация в виде экономической деятельности (ВЭД) «Транспортировка и хранение», задачи сокращения межрегиональной дифференциации Волго-Уральского макрорегиона, функции центра экономического роста России, а также региона, локализирующего Самарско-Тольяттинскую агломерацию и входящего в перечень геостратегических территорий как территория, граничащая со странами Евразийского экономического союза, требуют высокой территориальной эффективности ТЛС. Оценка способности указанной системы обеспечивать поступательное пространственное развитие возможна **методом метрического анализа данных**, использование которого для многомерных социально-экономических явлений предложено (Каменев и Каменев, 2017). Матричное совмещение метрик позволяет систематизировать приоритеты ТЛС по задачам и результатам пространственного развития субъекта Российской Федерации с определением качественных характеристик – индикаторов – эффективности ТЛС, ее структурных элементов.

Таблица 1 / Table 1

Матрица приоритетов транспортно-логистической системы в пространственном развитии региона (на примере Самарской области) /
Matrix of transport and logistics system priorities in the spatial development of the region (using the example of the Samara Region)

Метрики-«результаты»	Метрики-«задачи»			
	1. Инфраструктурные ограничения (ликвидация), доступность, качество транспортной инфраструктуры (ТИ) (рост)	2. Межрегиональная дифференциация / внутренние региональные различия (сокращение)	3. География (расширение), научно-технологическое, инновационное развитие (ускорение темпов)	4. Национальная безопасность (обеспечение), гео-стратегические территории (развитие)
Приоритеты				
1. Устойчивость систем городского / сельского расселения (рост)*	11. Строительство транспортных обходов городов	21. Развитие всего спектра ТИ	31. Связанность городских агломераций линиями скоростного авто-, железнодорожного сообщения	41. Грузовой транзит «Азия – Европа» через территорию Российской Федерации (рост объемов)
2. Конкурентоспособность экономики (рост), отрасли перспективной специализации (развитие)*	12. Международный транспортный коридор «Запад – Восток», «Север – Юг» (обеспечение выхода предприятий Российской Федерации на рынки зарубежных стран)	22. Сеть узловых грузовых мультимодальных транспортно-логистических центров (создание), грузовые маршруты / скоростные маршруты / маршруты по расписанию между транспортно-логистическими центрами (организация)	32. Скоростные авто-, железнодорожные коммуникации по маршрутам «Север – Юг» (развитие); контейнерные железнодорожные перевозки (рост объемов, уменьшение времени движения)	42. Логистические ограничения экспорта товаров (устранение)

Метрики-«результаты»	Метрики-«задачи»		
	1. Инфраструктурные ограничения (ликвидация), доступность, качество транспортной инфраструктуры (ТИ) (рост)	2. Межрегиональная дифференциация / внутренние региональные различия (сокращение)	3. География (расширение), научно-технологическое, инновационное развитие (ускорение темпов)
3. Услуги отраслей социальной сферы (развитие пространственной организации)*	13. Международные аэропорты-хабы (формирование)	23. Инфраструктура аэропортов в субъектах Российской Федерации (реконструкция)	–
4. Межрегиональное сотрудничество (усиление), развитие в структуре макрорегионов (координация)*	14. Узловые аэропорты городских агломераций (создание / развитие)	24. Межрегиональные пассажирские авиационные маршруты (минус ГО Москва) (расширение сети)	34. Полный спектр ТИ в субъектах Российской Федерации в разрезе видов транспорта (согласованное планирование)
5. Перспективные центры экономического роста (развитие)*	15. Экспорт транспортных услуг в субъектах Российской Федерации – перспективных центрах экономического роста (рост)	25. Транспортные коммуникации, связывающие центры экономического роста России, субъектов Российской Федерации (развитие)	35. Крупные транспортные узлы, транспортно-логистические комплексы в пределах (около) центров экономического роста (комплексное развитие, согласованное планирование)
			44. Транзитные контейнерные железнодорожные перевозки (развитие)

Метрики-«результаты»	Метрики-«задачи»		
	1. Инфраструктурные ограничения (ликвидация), доступность, качество транспортной инфраструктуры (ТИ) (рост)	2. Межрегиональная дифференциация / внутрирегиональные различия (сокращение)	3. География (расширение), научно-технологическое, инновационное развитие (ускорение темпов)
6. Субъекты Российской Федерации в составе геостратегических территорий (опережающее развитие)*	16 Логистические ограничения при использовании разных видов транспорта в экспорте товаров (устранение)	26. Пропускная способность внутренних водных путей (развитие)	36. Перевод перевозок грузов с авто- и железных дорог на внутренний водный транспорт (разгрузка авто- и железнодорожных направлений)
			46. Пункты таможенного прохождение государственной границы (строительство / модернизация)

*Примечание: * – перечень территориальных образований согласно Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года.*

Источник: составлено авторами на основе Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тренды развития экономического пространства

Очевидно, что достижимость приоритетов ТЛС сопряжена с внешними по отношению к системе условиями – сложившимися и формирующимися тенденциями регионального развития. Высокий динамизм в последней группе требует системной работы по мониторингу стратегических предпосылок развития ТЛС, что подтверждает динамический анализ тенденций пространственного развития России, указанных в Стратегии (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Динамический анализ тенденций пространственного развития России в контексте условий развития транспортно-логистической системы / Dynamic analysis of trends in the Russian Federation spatial development in the context of the conditions for transport and logistics system development

2019 год (согласно Стратегии)	2023 год
Демография	
В большинстве субъектов стабилизировалась динамика численности населения	<i>Тенденция стабилизации неустойчива:</i> рост (преимущественно за счет миграционного фактора) наблюдается лишь в 19 регионах (табл. 3). <i>Тенденция сокращения приобрела долгосрочный характер:</i> по прогнозу прирост к 2030 году допускается лишь высоким вариантом сценария (рис. 1–3)
Демографическая нагрузка на трудоспособное население растет	<i>Закреплена долгосрочная тенденция:</i> до 2035 года некоторое снижение, после 2035 года – устойчивый рост (рис. 4)
Население городов с численностью менее 100 тыс. человек устойчиво снижается	<i>Тенденция устойчива,</i> за исключением городов, изменивших ранее сложившуюся отраслевую специализацию (на примере Самарской области) (табл. 4)
Концентрация экономического пространства, агломерация	
Экономический рост сконцентрирован в ограниченном числе центров	<i>Тенденция устойчиво нарастает:</i> рост численности населения в группе городов А (рис. 5–7). <i>Новая тенденция:</i> сокращение численности населения в группе городов В (рис. 8). <i>Формирующаяся тенденция:</i> в группе городов А значительно представлены города, сокращающие численность (рис. 5–7)

Дифференциация социально-экономического развития	
Межрегиональные дифференциации / диспропорции сокращаются	<i>Новые тенденции:</i> – «дифференциация / диспропорция» как объект территориального управления изменена на «социально-экономическое неравенство»; – «неоднородность» – многоплановые, объективные, преодолимые процессы; – количественные показатели по субъектам Российской Федерации приобретают высокий уровень; – в децильных группах субъектов Российской Федерации уровень поляризации значительный (табл. 5, рис. 9)
Ограничения открытой экономики	
–	<i>Долгосрочная тенденция:</i> сочетание глобальной открытости российской экономики с механизмами обеспечения национальной безопасности, достигаемой технологическим суверенитетом

Источник: разработано и составлено авторами.

Демография. Определенный в Стратегии для большинства субъектов Российской Федерации положительный тренд – сохранение численности – не закреплен в 2023 году, поскольку лишь в 19 регионах страны наблюдается увеличение численности населения, обусловленное в десяти регионах миграционным приростом, в пяти – фактором естественного движения численности, еще в четырех – обеими этими причинами (табл. 3).

Сценарный прогноз придает фундаментальный характер снижению численности населения в субъектах Российской Федерации, неустойчивой положительной динамике численности агломераций. Лишь в высоком варианте прогноза допускается выход на положительные значения общего прироста численности населения к 2030 году с основным драйвером – положительным сальдо миграции. В низком и среднем вариантах динамика численности носит характер общей убыли за счет отрицательного естественного прироста, не компенсированного миграцией (рис. 1–3).

Постепенный тренд снижения демографической нагрузки на лиц трудоспособного возраста в любом варианте прогноза предполагается до 2035 года, после чего значения коэффициента начинают расти с возвратом к уровням, превышающим показатели 2024–2025 годов (рис. 4).

Вместе с тем устойчивое снижение численности городов с населением менее 100 тыс. человек является тенденцией, транслируемой на уровень субъектов Российской Федерации (табл. 4).

Таблица 3 / Table 3

Субъекты Российской Федерации с возрастающей численностью населения, тыс. чел. /
Subjects of the Russian Federation with an increasing population, thousand people

Субъект Российской Федерации	Число субъектов в составе федерального округа	Общий прирост населения	Изменения за 2023 год	
			В том числе прирост естественный	миграционный
Российская Федерация в целом	82*	-296,7	-500,3	-203,6
Центральный федеральный округ	18	-41,6	-164,0	122,4
Московская область		59,5	-21,8	81,3
Город Москва		45,6	4,6	41,0
Северо-Западный федеральный округ	10*	-27,0	-62,7	35,7
Калининградская область		1,6	-4,7	6,2
Ленинградская область		12,0	-11,1	23,1
Южный федеральный округ	8	-18,0	-71,0	53,0
Республика Адыгея		2,6	-0,9	3,5
Республика Калмыкия		2,3	-0,1	2,4
Краснодарский край		13,7	-18,8	32,5
Город Севастополь		3,1	-1,9	5,0
Северо-Кавказский федеральный округ	7	45,3	55,7	-10,4
Республика Дагестан		22,4	27,7	-5,3
Республика Ингушетия		8,1	6,2	1,9
Кабардино-Балкарская Республика		2,2	3,1	-0,9
Чеченская Республика		19,7	24,2	-4,6
Приволжский федеральный округ	14	-142,4	-141,7	-0,7
Республика Татарстан		1,4	-6,7	8,1

Субъект Российской Федерации	Число субъектов в составе федерального округа	Изменения за 2023 год		
		Общий прирост населения	В том числе прирост естественный	миграционный
Уральский федеральный округ	4*	3,2	-24,3	27,5
Тюменская область (с автономными округами)		39,6	13,0	26,5
Сибирский федеральный округ	10	-78,7	-69,0	-9,7
Республика Тыва		0,3	2,8	-2,5
Красноярский край		0,6	-9,1	9,7
Дальневосточный федеральный округ	11	-37,5	-23,3	-14,2
Республика Саха (Якутия)		4,1	3,3	-0,7
Камчатский край		0,2	-0,5	0,7
Чукотский автономный округ		0,2	0,05	0,15

Примечание: * – без учета автономных округов.

Источник: таблицы 3 и 4 составлены авторами по данным Росстата³.

³ Демография [Электронный ресурс] // Офиц. сайт Федер. службы гос. статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 30.03.2024).

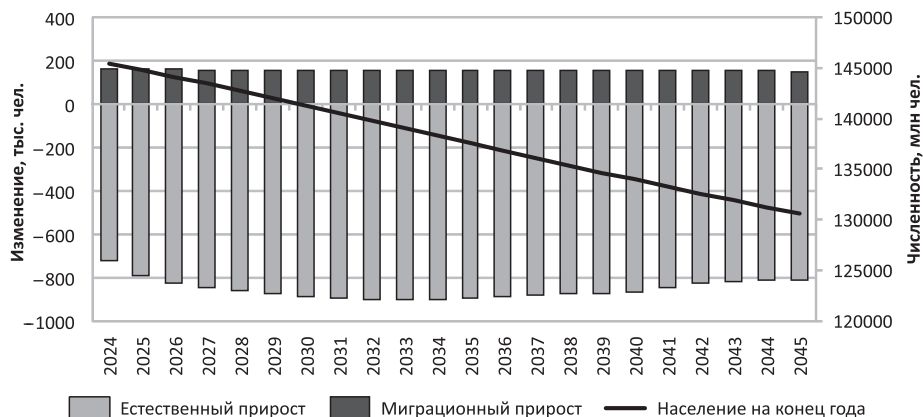


Рис. 1. Прогноз численности населения (низкий вариант), тыс. чел. /
Fig. 1. Population forecast (low option), thousand people

Источник: рисунки 1–4 составлены авторами по данным Росстата⁴.

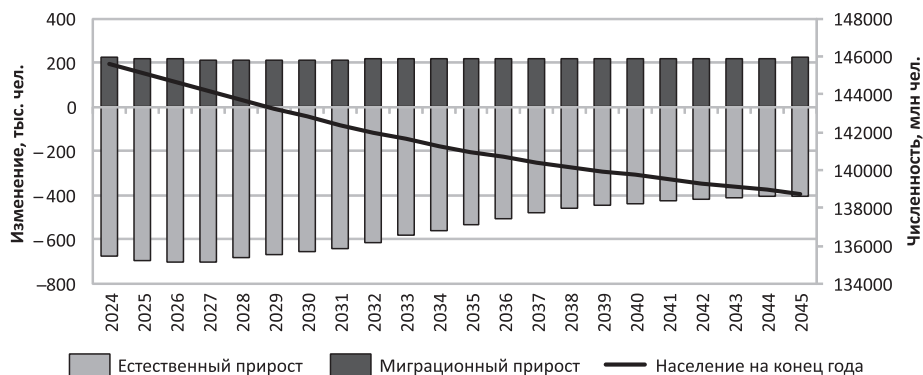


Рис. 2. Прогноз численности населения (средний вариант), тыс. чел. /
Fig. 2. Population forecast (average version), thousand people

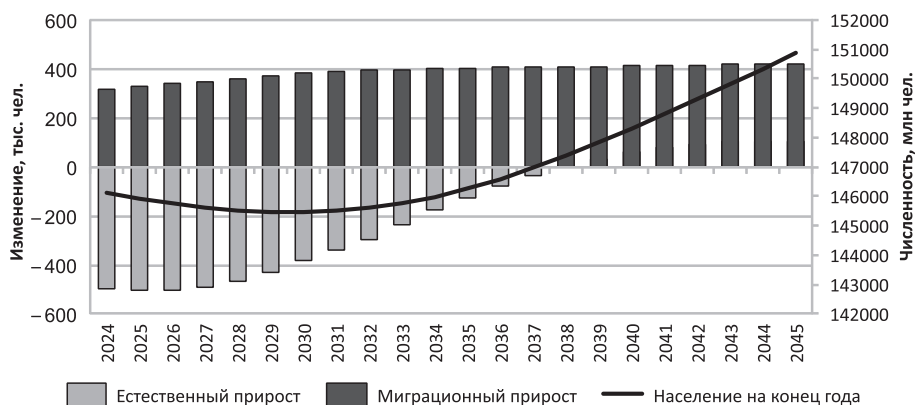


Рис. 3. Прогноз численности населения (высокий вариант), тыс. чел. /
Fig. 3. Population forecast (high option), thousand people

⁴ Демография...

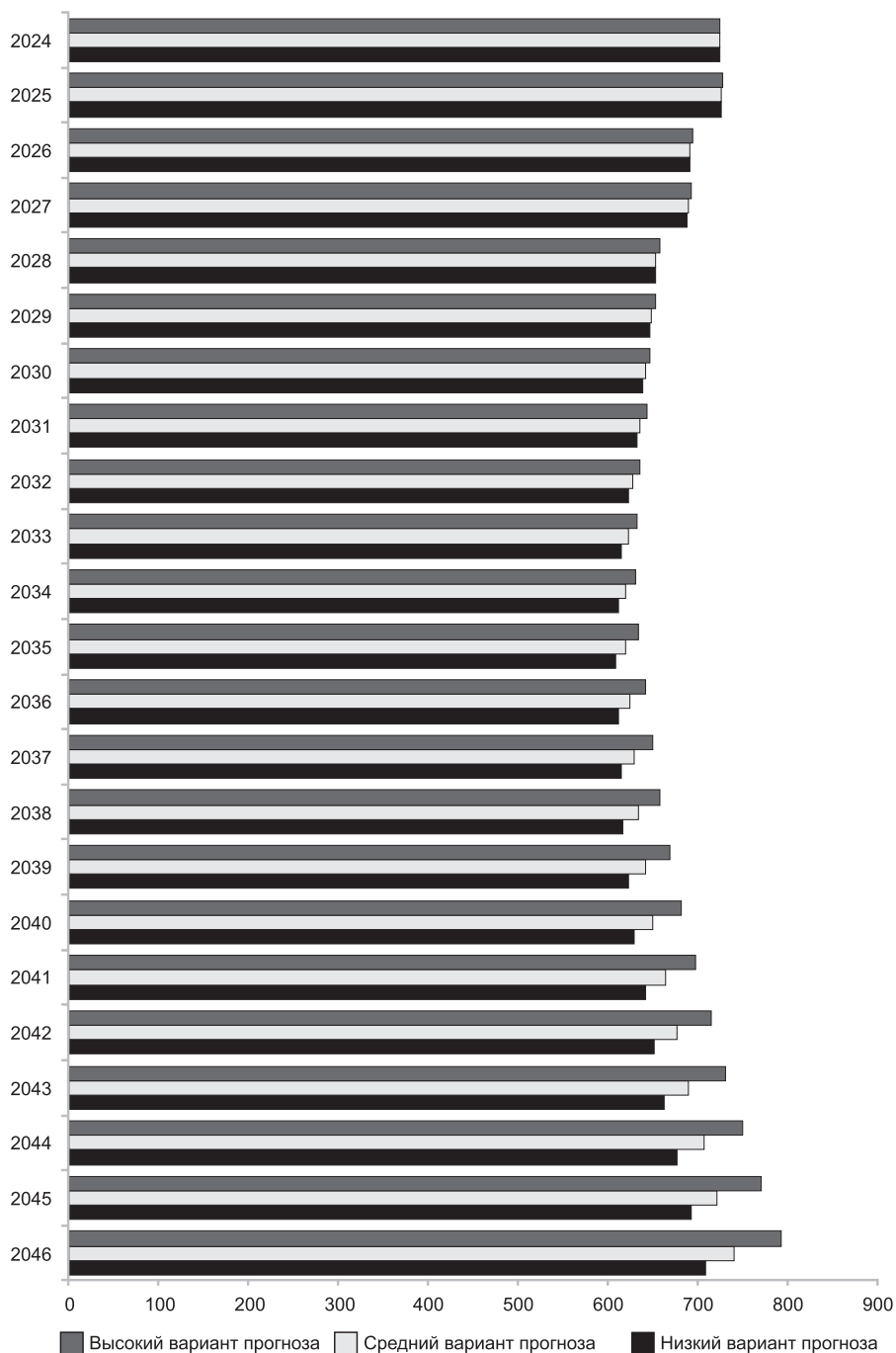


Рис. 4. Прогноз коэффициента демографической нагрузки (на 1000 лиц трудоспособного возраста приходится нетрудоспособных), коэффициент /
Fig. 4. Forecast of the dependency ratio (number of unemployable per 1,000 employable), coefficient

Таблица 4 / Table 4

**Устойчивое снижение численности городов с населением менее 100 тыс. чел.
(на примере Самарской области) / Steady decline in the number of cities with population
of less than 100,000 (the example of the Samara Region)**

Города Самарской области с численностью населения менее 100 тыс. чел.	Численность постоянного населения в 2019 году, чел.	Численность постоянного населения в 2023 году, чел.	Темп роста, %
Самара	1 156 608	1 163 645	100,6
Жигулевск	52 455	49 301	94,0
Кинель	35 715	36 358	101,8
Новокуйбышевск	100 940	97 163	96,3
Октябрьск	26 512	20 190	76,1
Отрадный	47 083	46 755	99,3
Похвистнево	28 044	26 875	95,8
Сызрань	168 735	163 303	96,8
Тольятти	702 831	674 630	96,0
Чапаевск	72 225	69 169	95,8
Нефтегорск	17 916	17 879	99,8

Во всех городах Самарской области с численностью менее 100 тыс. человек и промышленно-производственной специализацией численность постоянного населения существенно сократилась. Исключением стали только города, изменившие свою отраслевую специализацию на туризм (Нефтегорск) и рекреацию (Кинель). Город Новокуйбышевск с численностью в 2019 году более 100 тыс. человек изменил свой статус на категорию городов с численностью менее 100 тыс. человек.

Концентрация экономического пространства, агломерация. Тренд «концентрация экономического роста в ограниченном числе центров» (73 млн человек проживает в 40 крупных / крупнейших городских агломерациях) изменил однозначно положительную направленность. В группе городов А (образуют крупные и крупнейшие агломерации) с ежегодным вкладом в экономический рост России более 1 %. В составе этой группы находятся города федерального значения Санкт-Петербург и Москва, а также города, входящие в столичные агломерации (рис. 5–7). В группе городов В (население более 500 тыс. человек) с ежегодным вкладом в рост экономики страны 0,2–1 % сокращение численности на 1 января 2023 года к уровню 2019 года составило 463,3 тыс. человек (рис. 8).

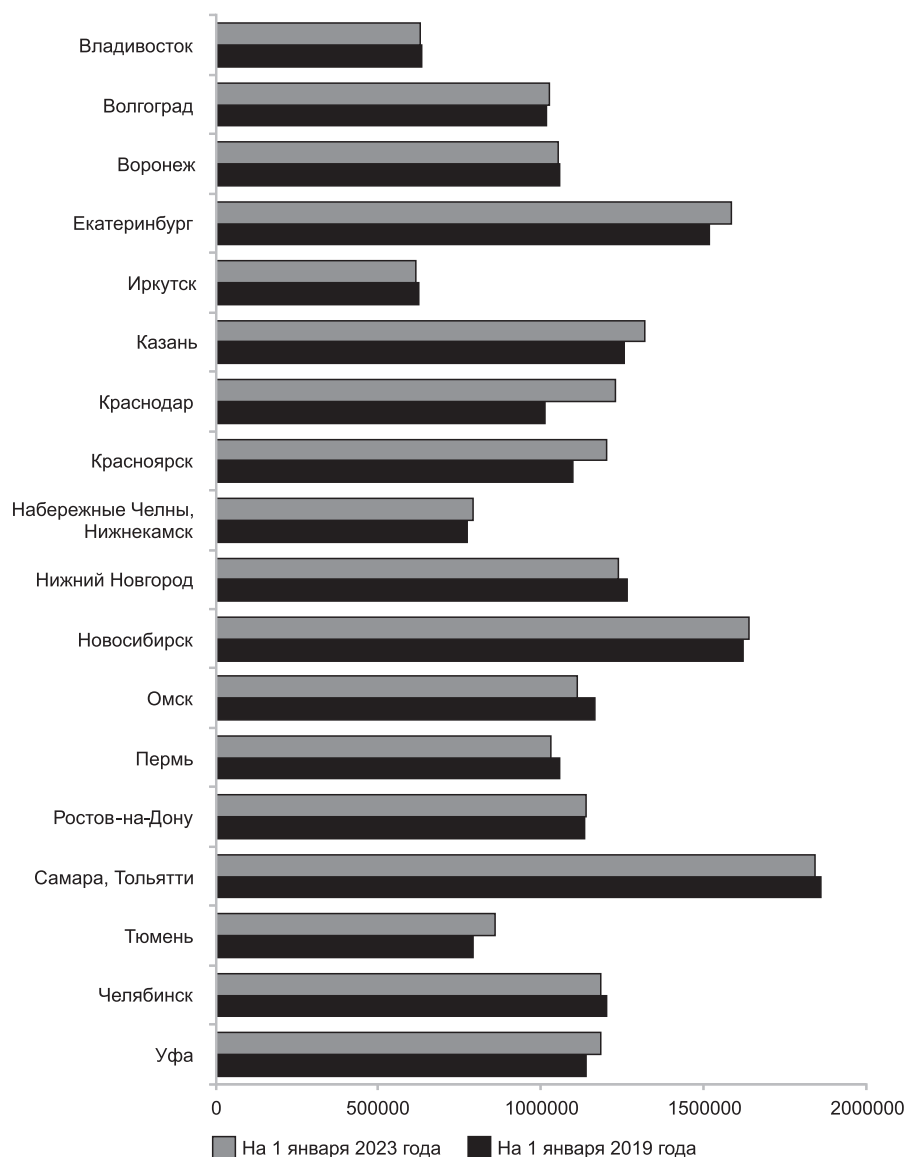


Рис. 5. Численность населения городских округов, образующих крупные и крупнейшие городские агломерации России (вклад в экономический рост страны более 1 % ежегодно), группа городов А, чел. / Fig. 5. Population of urban districts forming large and largest urban agglomerations of the Russian Federation (contribution to national economic growth over 1 % annually), group of cities A, people

Источник: рисунки 5–9 составлены авторами по данным Росстата⁵.

⁵ Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс] // Офиц. сайт Федер. службы гос. статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 30.03.2024).

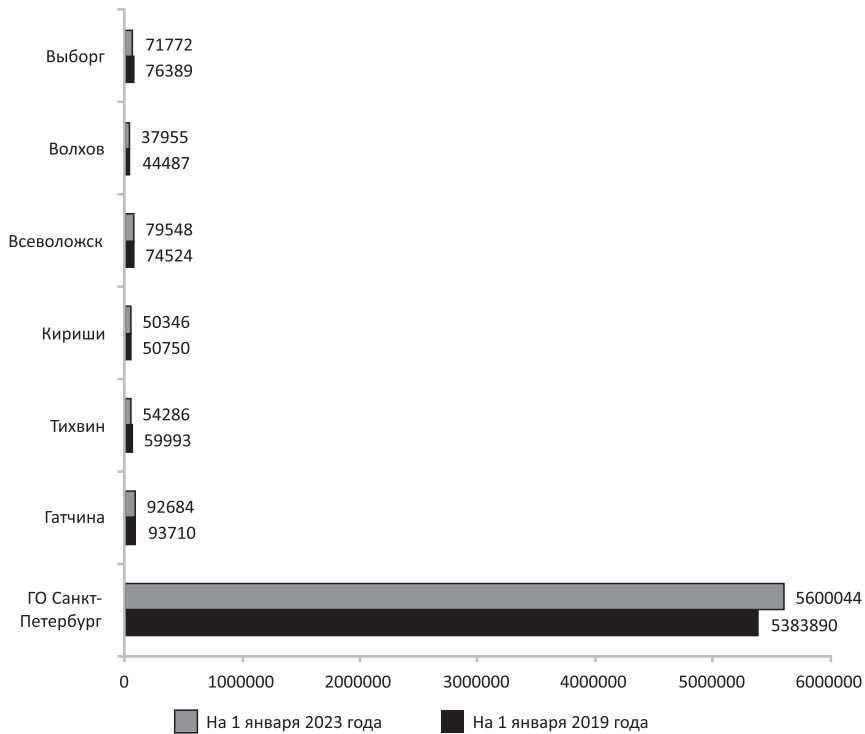


Рис. 6. Численность населения городского округа Санкт-Петербург, городов Ленинградской области, входящих в Санкт-Петербургскую городскую агломерацию (вклад в экономический рост страны более 1 % ежегодно), группа городов А, чел. /
 Fig. 6. Population of the St. Petersburg urban district, cities of the Leningrad Region included into the St. Petersburg urban agglomeration (contribution to national economic growth over 1 % annually), group of cities A, people

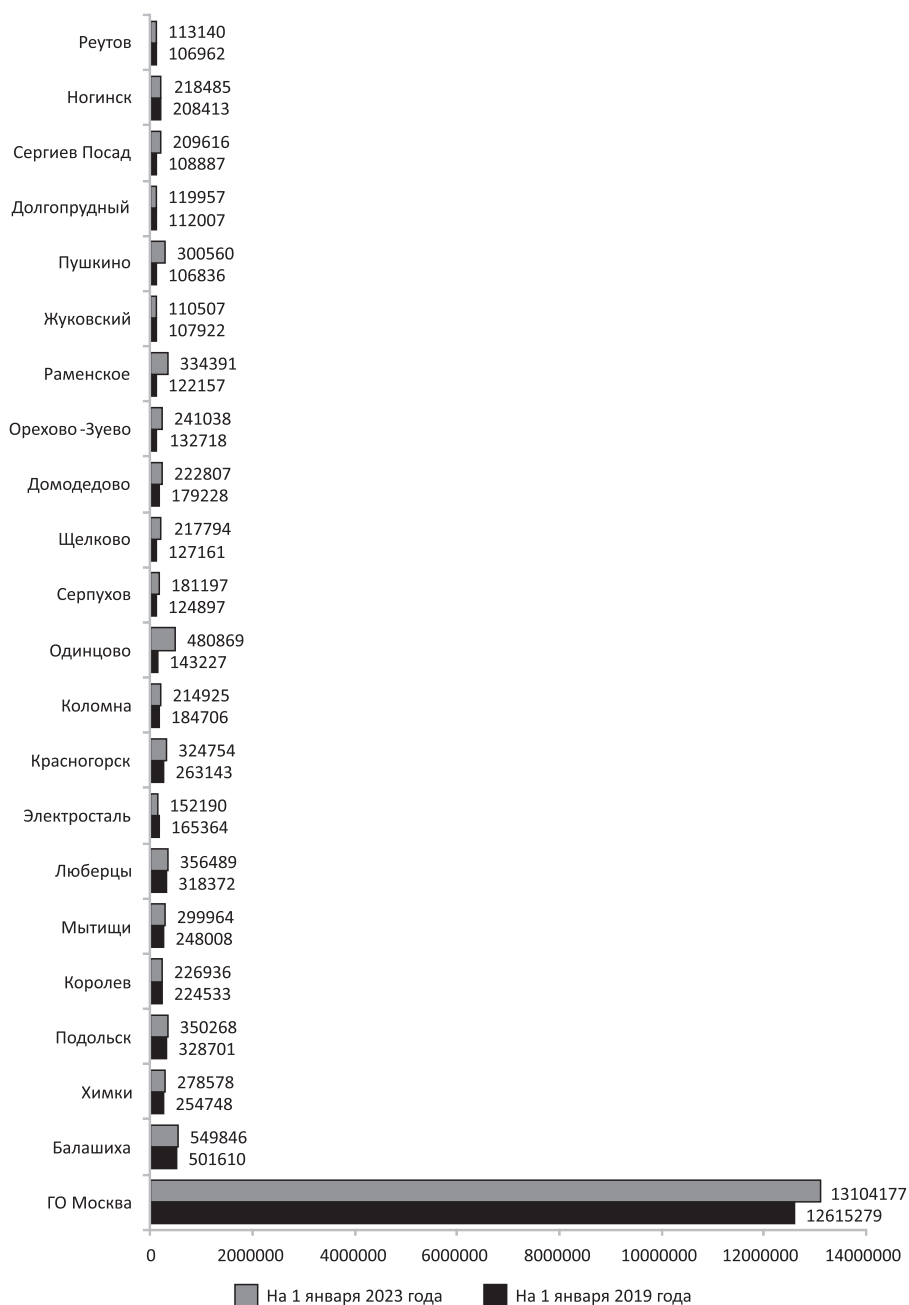


Рис. 7. Численность населения городского округа Москва, городов Московской области, входящих в Московскую городскую агломерацию (вклад в экономический рост РФ более 1 % ежегодно), группа городов А, чел. / Fig. 7. Population of the Moscow urban district, cities of the Moscow Region included in the Moscow urban agglomeration (contribution to national economic growth over 1 % annually), group of cities A, people

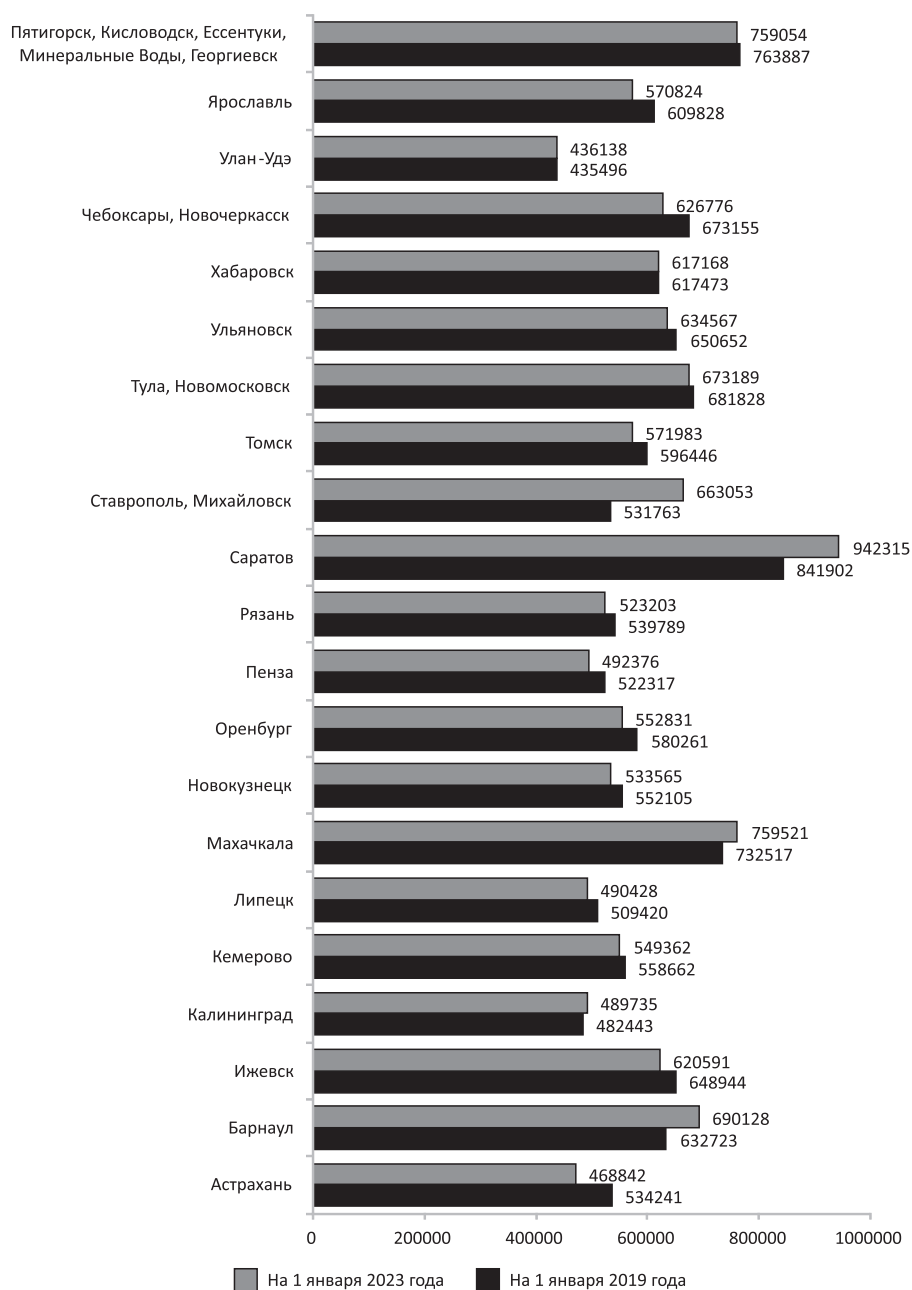


Рис. 8. Численность населения городских округов, образующих крупные и крупнейшие городские агломерации России (вклад в экономический рост страны более 0,2–1 % ежегодно), группа городов В, чел. / Fig. 8. Population of urban districts forming large and largest urban agglomerations of the Russian Federation (contribution to the national economic growth over 0.2–1 % annually), group of cities B, people

Новым в выявленных трендах является негативный вектор снижения численности городского населения в группах, обеспечивающих ежегодный вклад в экономический рост более 1 %. В их числе города Сибири, Южного Урала, Дальнего Востока, Поволжья, юга Центральной России, Ленинградской и Московской областей.

Дифференциация социально-экономического развития. Сокращение межрегиональных социально-экономических диспропорций является тенденцией, преодоление которой в период с 2019 по 2023 год ведущие российские специалисты в области региональной и пространственной экономики не фиксируют. По мнению Г. Ю. Гагариной и Р. О. Болотова, «формирование социально-экономического неравенства – естественный процесс развития территориальных систем», который, будучи управляемым, является драйвером развития экономики, особенно для регионов отстающего развития (Гагарина и Болотов, 2021, с. 20). К. В. Фенин на основе анализа формальных индикаторов развития российских регионов формулирует вывод о высоком уровне неоднородности (гетерогенности, искривления) экономического пространства Российской Федерации (Фенин, 2021, с. 299). Этот вывод подтверждают (Савельева и Орехов, 2022), анализируя индекс человеческого развития, ВВП на душу населения для субъектов и федеральных округов, а также (Комлева и др., 2020), используя критерий доступности благ и услуг. Особенность результатов приведенных исследований состоит в консенсусе ученых по вопросу о межрегиональных социально-экономических диспропорциях, которые перестают рассматриваться в концепции «сглаживания», а представляются многомерным явлением с распределенными функциями управления. На уровне государства это эффективные решения по смягчению последствий (Комлева и др., 2020, с. 35); на региональном уровне – опора на инициативу, самоорганизацию населения (Комлева и др., 2020, с. 34).

Анализ межрегионального неравенства, выполненный в контексте мониторинга тенденций пространственного развития России – внешней для проектирования ТЛС в экономике региона среды, демонстрирует принципиальное расхождение значений показателя экономического роста для территорий, сгруппированных в кластеры по десять регионов. Децильные группы выделены в соответствии с рангом субъектов Российской Федерации по показателю ВРП на душу населения, что позволяет типизировать сходные по уровню экономического развития регионы и выделить крайние субъекты в отдельные группы (табл. 5).

Таблица 5 / Table 5

Децильные группы субъектов Российской Федерации по показателю ВРП на душу населения, тыс. руб. /
Decile groups of the Russian Federation regions by GRP per capita, thousand rubles

Ранг	Состав децильной группы субъектов Российской Федерации по показателю ВРП на душу населения	Значение показателя в группе	
		max	min
1–10	Тюменская область, Чукотский автономный округ, Сахалинская и Магаданская области, города Москва и Санкт-Петербург, Республика Саха (Якутия), Мурманская область, Камчатский край, Красноярский край	2 992,8	1 074,4
11–20	Республика Коми, Архангельская область, Республика Татарстан, Московская, Вологодская, Белгородская, Иркутская и Ленинградская области, Хабаровский край, Липецкая область	1 060,0	752,9
21–30	Республика Карелия, Оренбургская, Свердловская области, Приморский край, Кемеровская, Амурская области, Пермский край, Самарская и Астраханская области, Томская область	737,8	660,6
31–40	Калининградская область, Калужская, Курская, Тульская, Нижегородская, Челябинская, Новосибирская и Новгородская области, Республика Хакасия, Удмуртская Республика	659,7	565,5
41–50	Краснодарский край, Ярославская, Владимирская, Воронежская, области, Еврейская автономная область, Республика Башкортостан, Рязанская, Ростовская и Орловская области, Забайкальский край	562,9	464,9
51–60	Смоленская, Омская, Тверская, Тамбовская, Волгоградская, Саратовская, Пензенская, Ульяновская, Брянская и Кировская области	460,6	387,5
61–70	Костромская область, Республики Мордовия и Калмыкия, Алтайский, Ставропольский края, Республика Адыгея, Псковская область, Республика Бурятия, Курганская область, Республика Марий Эл	386,7	329,7

Ранг	Состав децильной группы субъектов Российской Федерации по показателю ВРП на душу населения	Значение показателя в группе	
		max	min
71–80	Город Севастополь, Чувашская Республика, Республики Алтай, Крым, Ивановская область, Республики Северная Осетия – Алания, Тыва, Дагестан, Карачаево-Черкесская Республика, Кабардино-Балкарская Республика	326,7	229,1
81–82	Чеченская Республика, Республика Ингушетия	177,9	148,6
РФ		2 992,8	148,6

Источник: составлено авторами по данным Росстата⁶

⁶ Национальные счета [Электронный ресурс] // Офис, сайт Федер. службы гос. статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 30.03.2024).

Экспресс-индикаторы неравенства регионов в разрезе децильных групп содержат эконометрические показатели, рассчитанные по формулам:

$$K_1 = X_{max} - X_{min}, \quad (1)$$

$$K_2 = X_{max} - X_{min}, \quad (2)$$

$$K_3 = \frac{(X_{max} - X_{min})}{\bar{X}}, \quad (3)$$

где K_1 – размах вариации;
 K_2 – коэффициент разрыва полярных значений;
 K_3 – коэффициент осцилляции;
 X_{max} – максимальное значение показателя в группе;
 X_{min} – минимальное значение показателя в группе;
 $\bar{X}$ – среднее значение показателя по группе.

Значения K_1 и K_2 демонстрируют очень высокую силу разрыва в группе (особенно высокую – трехкратный разрыв – в первой децильной группе; двадцатикратный – в Российской Федерации) (рис. 9). Коэффициент осцилляции показывает значительный уровень поляризации регионального развития по стране в целом, поскольку значения показателя «ВРП на душу населения» отличаются от среднего значения в 1,8 раза; поляризация в группах не столь высока и находится в интервале 0,110–0,352, за исключением первой группы (0,943).

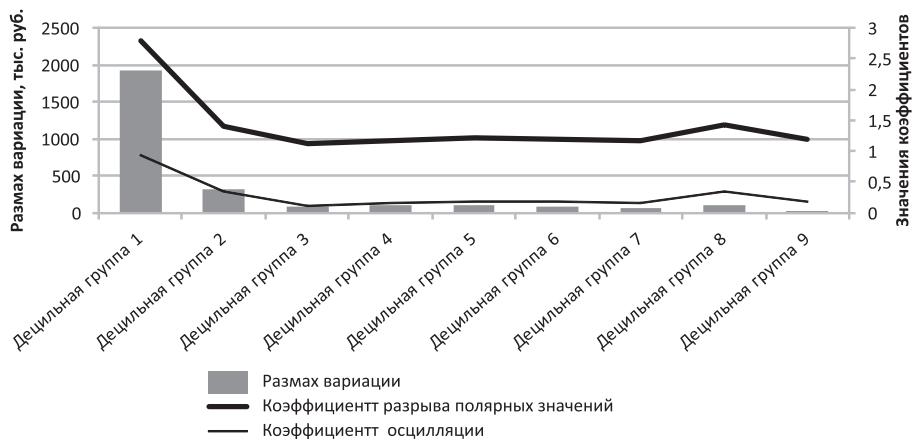


Рис. 9. Уровень регионального неравенства по показателю «ВРП на душу населения» в разрезе децильных групп субъектов Российской Федерации / Fig. 9. Level of regional inequality in terms of "GRP per capita" by decile groups of the Russian Federation regions

Ограничения открытой экономики. Коренные изменения в системе мирохозяйственных связей привнесли в процесс развития национальной экономики фактор ограниченно открытой экономики, фундаментально меняющий условия и подходы к управлению развитием ТЛС. Беспрецедентные

по количеству ограничения, которым подвергается Россия в рамках санкционного давления, создали новый фон функционирования ТЛС: экстренную смену привычных направлений экспортно-импортных потоков и транспортных маршрутов, разрыв традиционных логистических цепочек, трансформацию форм сотрудничества компаний и уровней взаимодействия приграничных территорий. Понимание фундаментальности фактора «санкционных войн» для ТЛС основано на концепции «ограниченно открытой экономики», объясняющей природу санкций в парадигме общего процесса интегрированности – открытости экономических систем мировому хозяйству, обоснованной А. А. Афанасьевым. В отличие от открытой экономики с ее глубокой интеграцией в систему мирохозяйственных связей и экономики закрытого типа, полностью самодостаточной, ограниченно открытая экономика сочетает характеристики глобальной открытости с механизмами обеспечения национальной безопасности, достигаемой технологическим суверенитетом (Афанасьев, 2022, с. 10).

Трансляция ограничений открытой экономики на региональный уровень, подробно исследованная авторами, приводит к изменениям отраслевых систем в двух направлениях (Болгова и др., 2024). Для субъектов Российской Федерации, экономика которых функционирует во внутреннем пространственном контуре страны, в фокусе государственной политики импортозамещения находится промышленный комплекс, отрасли и предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности, поддерживающие технологический суверенитет производством наукоемких технологий и инновационных продуктов. Для субъектов Российской Федерации, входящих в список приграничных территорий и обладающих высоким транзитным потенциалом (таких, как Самарская область), *обеспечение технологического суверенитета достигается функционированием ресурсосберегающей ТЛС*, способной, во-первых, в потоке санкционных изменений формировать механизмы экономии издержек на транспорт и логистику и, во-вторых, стратегически развиваться с опорой на собственный потенциал.

Методологические положения и методические инструменты управления развитием ресурсосберегающей ТЛС в экономике региона

Понятия ресурсосберегающих технологий, производств, деятельности, политики ресурсосберегающего развития и ресурсосберегающих управленческих решений широко используются в научных исследованиях, в практике управления инновационным развитием, устойчивым развитием, сбалансированным потреблением ресурсов. Однако для целостных отраслевых систем свойство «ресурсосберегающая» используется впервые и требует определения.

Теоретическую основу определения ресурсосберегающей ТЛС создают научные труды по «ресурсно-ориентированной экономике» (Resource Based Economy) – модели о роли природных (минерально-сырьевых) ресурсов в социально-экономическом развитии и свободе доступа к ним. Устойчиво введенное в научный оборот футурологом Ж. Фреско понятие сводилось

к системе ценностей, в которой разумное управление природными ресурсами способно полностью обеспечить растущее население планеты, исключить риски перенаселенности планеты, выводимые из мальтузианства (Fresco, 2007, р. 22–23). На протяжении ряда лет споры относительно идей Ж. Фреско велись в контексте утопичности признания ресурсов общественным благом, доступ к которому исключает товарно-денежные отношения. Бесспорным признавался взгляд на технологическое развитие как на способ экономии ресурсов, повышения эффективности экономики до уровня, способного полностью удовлетворять потребности людей. Изменить подходы к агломерационному развитию для «ресурсных» (нефте- и угледобывающих) городов Китая предлагали С. Хе и ее соавторы, считая государственную политику эффективным инструментом преодоления негативных последствий роста городов с опорой на разработку залежей полезных ископаемых (He et al., 2017, р. 76–77). Инновации, предпринимательство, знания, человеческий капитал также определены как факторы развития ресурсно-ориентированной экономики в концепции равного доступа к ресурсам Ж. Фреско (Smith, 2007; Mohamed et al., 2021). Тренды и политика устойчивого развития придали дополнительный импульс теории ресурсно-ориентированной экономики, дополнили ее не только идеями «зеленого» перехода, но и новыми моделями взаимодействия (на примере инициативы «Один пояс – один путь»), цифровыми инструментами управления (на примере сферы обращения, включая логистику) (Chen and Wang, 2022; Zhu et al., 2021).

Систематизация представленных положений позволяет определить ресурсосберегающую ТЛС как *территориальную систему, основанную на управлении, в результате которого она способна развиваться на базе собственного потенциала, максимизировать вклад в экономику региона посредством технологического развития как способа экономии ресурсов, направления которого охватывают взаимодействие субъектов транспортно-логистического рынка на территориальном и отраслевом уровне и научно-технологическую модернизацию транспортно-логистической инфраструктуры.*

Развитие ТЛС как ресурсосберегающей отраслевой системы в экономическом пространстве региона реализуется в условиях необходимости преодоления негативных тенденций по следующим векторам:

а) рост цифровой зрелости ТЛС, создание интеллектуальных ТЛС обеспечит высвобождение рабочей силы, ее сбалансированное распределение по ВЭД в условиях демографического «сжатия»;

б) диверсификация территориальных форм ТЛС обеспечит решение проблем, связанных с концентрацией экономического роста лишь в отдельных территориальных центрах и с неравномерностью агломерационного развития;

в) экономически обоснованные схемы территориального взаимодействия субъектов ТЛС выступают инструментами управления, ориентированными на экономию затрат на транспорт и логистику в экономике региона, на преодоление тенденций высокой дифференциации социально-экономического развития субъектов Российской Федерации;

г) широкий спектр технологических инноваций, модернизация объектов транспортно-логистической инфраструктуры позволят адаптировать ТЛС к условиям ограниченно открытой экономики.

Качественные характеристики ресурсосберегающей ТЛС должны формировать целевую модель развития с показателями пространственной архитектуры, схем взаимодействия субъектов, результатов модернизации инфраструктурных объектов с опорой на инновации, цифровую зрелость ТЛС. Методика целевого моделирования территориальных процессов, предложенная Агентством стратегических инициатив (АСИ) для упрощения процедур ведения бизнеса в субъектах Российской Федерации⁷, может стать эффективным инструментом обоснования целей развития ресурсосберегающей ТЛС в экономике регионов в условиях пространственного развития страны, сформированных тенденциями 2020-х годов. Проблему адаптации указанной методики применительно к поставленной задаче (обосновать векторы развития ТЛС как ресурсосберегающей системы, преодолевающей негативные пространственные тенденции) решает разработка двух документов: карты целевой модели развития ресурсосберегающей ТЛС в экономике субъекта Российской Федерации (рис. 10) и перечня показателей целевой модели (табл. 6).

Предлагаемая методика целевого моделирования развития ресурсосберегающей ТЛС является новым по своим возможностям инструментом обоснования перспектив транспортно-логистического сектора, функционирующего в экономике региона. К спектру его возможностей, по мнению авторов, следует отнести выбор типа развития. Ресурсосберегающий, в отличие от инновационного, конкурентного и иных типов развития, решает проблему поиска дополнительных источников роста ТЛС без потери качества движущих сил. В таком аспекте ТЛС предстает фактором интенсивного (с опорой на собственный организационный и интеллектуальный (цифровой) потенциал) роста региональной экономики. Карта и перечень показателей целевой модели являются рабочими инструментами увязки векторов развития ТЛС с необходимостью преодолевать негативные тенденции пространственного развития национальной экономики, которые транслируются на региональный уровень. Сгруппированные в разрезе приоритетов пространственного развития субъекта Российской Федерации показатели развития ТЛС задают ресурсосберегающей ТЛС вектор на преодоление негативных тенденций, выявленных средствами статистического анализа.

⁷ Об утверждении целевых моделей упрощения процедур ведения бизнеса и повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 31.01.2017 № 147-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71505130/> (дата обращения: 13.04.2024).

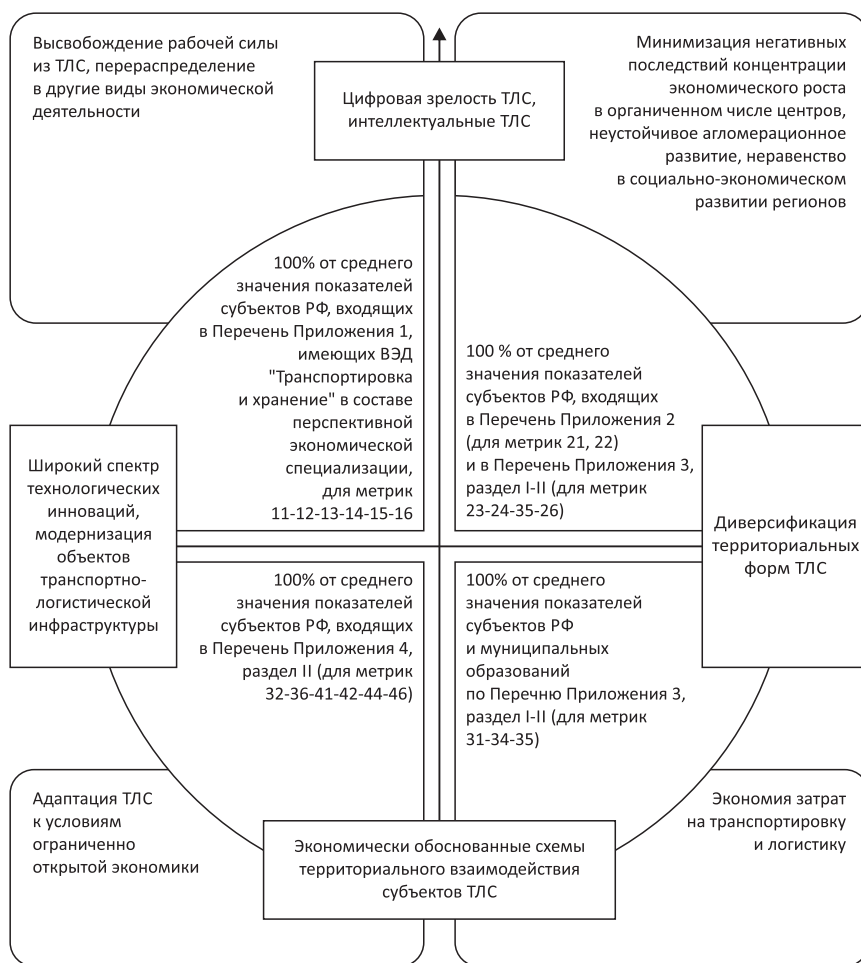


Рис. 10. Карта целевой модели развития ресурсосберегающей транспортно-логистической системы в экономике региона (на примере Самарской области) / Fig. 10. Map of the target model for the resource-saving transport and logistics system development in the regional economy (the example of the Samara Region)

Источник: составлено авторами по Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года.

Таблица 6 / Table 6

Перечень показателей целевой модели ресурсосберегающей транспортно-логистической системы в экономике региона (на примере Самарской области) / List of indicators of the resource-saving transport and logistics system target model in the regional economy (the example of the Samara Region)

По группе приоритета (1)		По группе приоритета (2)	
Вектор: цифровая зрелость, интеллектуальные ТЛС. Преодолеваемые тенденции: демографические		Вектор: диверсификация территориальных форм ТЛС. Преодолеваемые тенденции: концентрация экономического пространства; агломерация	
Код метрик приоритета	Показатель	Код метрик приоритета	Показатель
11–13–14	Трудовая подвижность населения; построенные/реконструированные транспортные обходы городов, международные аэропорты-хабы, узловые аэропорты	21–22	Число ТЛЦ на территории Самарской области в составе опорной сети ТЛЦ согласно Комплексному плану ⁸
12–15–16	Рост цифровой зрелости транспорта относительно уровня 2022 года (оценивается в 2022–м в 2,78 для транспортной отрасли и в 3,95 для ОАО «РЖД» (по 5-балльной шкале). Цифровые инструменты «бесшовной логистики» (оценивается показатель электронного документооборота (ЭДО), электронных перевозочных документов (ЭПД)). Экономический эффект цифровой зрелости ТЛС в виде высвобождения численности занятых. Объем экспорта предприятий / прирост экспортно-импортного сальдо Самарской области со странами по маршрутам международного транспортного коридора. Прирост экспорта транспортных услуг Самарской области	23–24–25–26	Инвестиционные затраты / затраты на поддержку инвестиций в объекты транспортно-логистической инфраструктуры в составе транспортно-логистических узлов, хабов, агломераций Самарской области. Удельный вес затрат бюджетов всех уровней в инвестициях в объекты транспортно-логистической инфраструктуры в составе бондовых зон, логистических деревьев, локализованных / перспективных для Самарской области

⁸ Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры [Электронный ресурс]: утв. Распоряжением Правительства Рос. Федерации от 30.09.2018 № 2101-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71975292/> (дата обращения: 15.04.2024).

По группе приоритетов (3)		По группе приоритетов (3–4)	
<i>Вектор:</i> экономически обоснованные схемы территориального взаимодействия субъектов ТЛС. <i>Преодолеваемые тенденции:</i> дифференциация социально-экономического развития		<i>Вектор:</i> широкий спектр технологических инноваций, модернизация объектов транспортно-логистической инфраструктуры. <i>Преодолеваемые тенденции:</i> ограничения открытой экономики	
Код метрик приоритета	Показатель	Код метрик приоритета	Показатель
31	Протяженность маршрутов скоростного пассажирского / грузового сообщения между городскими агломерациями	32–36	Рост объемов мультимодальных, контейнерных, скоростных грузовых перевозок в транзитных направлениях относительно 2022 года (запланированный рост объема транзитных перевозок грузов в контейнерах по сети ОАО «РЖД» на 2023 год – 52,2 %)
34–35	Экономия транспортно-логистических затрат в связи с гармонизацией региональных, отраслевых, корпоративных стратегий субъектов ТЛС, действующих на территории Самарской области, за счет реализации экономически обоснованных схем: – партнерского использования складской инфраструктуры; – прикрепления потребителей к транспортно-логистическим центрам в системе распределения товарных потоков; – межведомственного взаимодействия в возведении / модернизации / эксплуатации объектов транспортно-логистической инфраструктуры различной ведомственной принадлежности в случае дублирования своих функций на территории Самарской области.	41–42–44	Инновационное, научно-технологическое развитие ТЛС как отрасли перспективной экономической специализации Самарской области
		46	Число зон таможенного контроля, таможенных пунктов в Особых экономических зонах (ОЭЗ), таможенных центров в аэропортах. Затраты на реконструкцию пограничных переходов, пунктов пропуска. Цифровизация таможенного контроля

Код метрик приоритета	Показатель	Код метрик приоритета	Показатель
	Государственно-, муниципально-частное партнерство в финансировании инвестиционных проектов строительства / реконструкции инфраструктурных объектов ТЛС		

Источник: составлено авторами по Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования позволяют утверждать, что стратегические предпосылки развития ТЛС, определенные в Стратегии и транслируемые на региональный уровень, в 2020-х годах претерпели существенные изменения. Анализ выявил неустойчивую стабилизацию численности населения в большинстве регионов страны, долгосрочный прогнозный тренд на сокращение численности населения, рост демографической нагрузки. Негативным новым трендом является сокращение численности городов, обеспечивающих вклад в экономику Российской Федерации от 0,2 до 1 %; сохраняющимся – значительная поляризация экономического развития регионов. Санкционное давление сформировало принципиально новые условия ограниченно открытой экономики, предполагающие сочетание глобальной открытости экономики субъекта Российской Федерации с механизмами обеспечения национальной безопасности и роста технологического суверенитета.

Негативные тенденции демографического, пространственного, агломерационного, санкционного развития субъектов Российской Федерации меняют подход к целеполаганию ТЛС. Ресурсосберегающая ТЛС – понятие, определенное авторами как новое качество: развитие с опорой на собственный потенциал, обеспечивающее вклад в экономику региона результатами технологического развития и модернизации при максимальной экономии ресурсов. Увязанные с необходимостью преодолевать негативные региональные тренды векторы развития ТЛС позволили разработать целостный методический инструментарий управления, включающий: матрицу приоритетов ТЛС в пространственном развитии региона; методику динамического анализа тенденций пространственного развития России в контексте условий развития ТЛС; целевую модель развития ресурсосберегающей ТЛС в экономике региона в составе карты и перечня показателей, сгруппированных по приоритетам и увязанных с векторами развития ТЛС, направленными на преодоление негативных тенденций пространственного развития субъектов Российской Федерации; рекомендации по его практическому применению.

По мнению авторов, использование предлагаемых инструментов повысит гибкость стратегического планирования, проактивность выбора векторов развития в отраслях экономической специализации. Методика целевого моделирования жестко (в системе координат «задачи» – «результаты» пространственного развития) увязывает вектор развития ТЛС субъекта Российской Федерации с динамично меняющимися региональными условиями.

Представляется, что предлагаемые инструменты имеют потенциал использования в управлении развитием энергетического и информационно-коммуникационного комплексов, формирующих пространственный каркас региона.

Список источников

Афанасьев А. А. Формирование ограниченно открытой экономики суверенного типа в современной России. М.: Первое экон. изд-во, 2022. 108 с. <https://doi.org/10.18334/9785912924415>.

Болгова Е. В., Болгов С. А., Курникова М. В. Ограниченно открытая экономика: региональный аспект // Региональная экономика: теория и практика. 2024. Т. 22, № 4. С. 629–654. <https://doi.org/10.24891/re.22.4.629>.

Гагарина Г. Ю., Болотов Р. О. Оценка межрегионального неравенства в Российской Федерации и его декомпозиция с применением индекса Тейла // Федерализм. 2021. Т. 26, № 4. С. 20–34. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-4-20-34>.

Каменев Г. К., Каменев И. Г. Метрический анализ многомерных социологических выборок // Моделирование коэволюции природы и общества: проблемы и опыт. К 100-летию со дня рождения академика Н. Н. Моисеева (МОИСЕЕВ-100): тр. Всерос. науч. конф. / Под ред. Н. П. Петровой, В. Ф. Костюка, Т. В. Сидоровой. М.: Федер. исслед. центр «Информатика и управление» РАН, 2017. С. 215–226.

Кизим А. А. Формирование и развитие транспортно-логистической системы региона: теория, методология, практика: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Ростов-н/Д: Ростов. гос. экон. ун-т, 2005. 54 с.

Комлева В. В., Беляева О. И., Комлева Е. А. и др. Методика оценки регионального неравенства: науч.-исслед. работа (препринт). М.: РАНХиГС, 2020. 56 с.

Кузменко Ю. Г., Грейз Г. М., Калентеев С. В. Транспортно-логистическая система как субъект социально-экономического развития региона // Известия Уральского государственного экономического университета. 2013. № 2. С. 111–118.

Никулина Н. Л., Аверина Л. М. Роль региональной транспортно-логистической инфраструктуры в формировании единого экономического пространства // Мир транспорта. 2021. Т. 19, № 3. С. 34–44. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-3-4>.

Проектирование ресурсосберегающей транспортно-логистической системы в экономике субъектов Российской Федерации / В. А. Хайтбаев, Е. В. Болгова, Е. В. Черняев и др. Самара: Изд-во СамГУПИС, 2022. 174 с.

Разумовский В. М., Солодкий А. И. Транспортно-логистические системы и региональное развитие // Проблемы современной экономики. 2009. № 2. С. 270–273.

Савельева М. В., Орехов В. Д. Анализ развития регионов России и их человеческого капитала // Московский экономический журнал. 2022. Т. 7, № 4. Ст. № 40. https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_4_225.

Федотов В. А., Околелых А. А. Региональные проблемы развития транспортно-логистической системы в Российской Федерации // Вопросы региональной экономики. 2021. № 2. С. 141–147. <https://doi.org/10.21499/2078-4023-2021-47-2-141-147>.

Фенин К. В. Расчет показателей экономического неравенства России на субнациональном уровне с помощью индекса региональной покупательной способности рубля // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. 2021. № 6. С. 296–300.

Яцкин Д. В., Кочкаров А. А., Кочкаров Р. А. Моделирование транспортно-логистических систем и исследование их структурной устойчивости // Управленческие науки. 2020. Т. 10, № 1. С. 102–111. <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2020-10-1-102-111>.

An Z., He E., Du X. *et al.* Path analysis of regional logistics and economy coordinated development: An fsQCA approach // PLoS ONE. 2024. Vol. 19, № 2. Art. № e0297441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297441>.

Bowersox D. J., Closs D. J. *Logistical management: The integrated supply chain process*. New York: McGraw-Hill Companies, 1996. 730 p.

Carlucci F., Cira A., Siviero L. *et al.* Infrastructure and logistics divide: Regional comparisons between North Eastern & Southern Italy // Technological and Economic Development of Economy 2017. Vol. 23, № 2. P. 243–269. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1070768>.

Ceniga P., Vidrová Z., Šukalová V. Transport logistics as a source of improving quality of life in a regional context // Proceedings of the 19th International scientific conference Business logistics in modern management. Osijek, 2019. P. 293–306.

Chen Z., Wang H. Research on the impact of the Belt and Road Initiative on the sustainability of the resource-based economy of participating countries // Environmental Science and Pollution Research. 2022. Vol. 29. P. 91139–91154. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22141-6>.

Coronado Mondragon A. E., Lalwani Ch. S., Coronado Mondragon E. S. *et al.* Intelligent transport systems in multimodal logistics: A case of role and contribution through wireless vehicular networks in a sea port location // International Journal of Production Economics. 2012. Vol. 137, № 1. P. 165–175. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.11.006>.

Eckhardt J., Rantala J. The role of intelligent logistics centres in a multimodal and cost-effective transport system // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 48. P. 612–621. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.1039>.

Fresco J. *Designing the future*. Venus: The Venus Project, Inc., 2007. 122 p.

He S. Y., Lee J., Zhou T. *et al.* Shrinking cities and resource-based economy: The economic restructuring in China's mining cities // Cities. 2017. Vol. 60, part A. P. 75–83. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.07.009>.

Jenček P., Twrđy E. Development of regional transport logistics terminal – Transport logistics approach // Promet-Traffic & Transportation. 2008. Vol. 20, № 4. P. 239–249. <https://doi.org/10.7307/ptt.v21i4.1007>.

Karayun I., Aydin H. I., Gulmez M. The role of logistics in regional development // Annals of the “Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu. Economy Series. 2012. № 4. P. 24–31.

Li N., Ma T., Deng X. Analysis of the coupling degree between regional logistics efficiency and economic development coordination // PLoS ONE. 2024. Vol. 19, № 1. Art. № e0293175. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293175>.

Lyapin S., Rizaeva Yu., Sysoev A. *et al.* Stages to create and develop module of regional intelligent transportation and logistics system // Transportation Research Procedia. 2020. Vol. 45. P. 939–946. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.073>.

Maxmanov A. S. Econometric modeling of the development of transport logistics in the regions // Академические исследования в современной науке. 2024. Т. 3, № 3. С. 111–118.

Mittal A., Krejci C. C., Craven T. J. Logistics best practices for regional food systems // Sustainability. 2018. Vol. 10, № 1. Art. № 168. <https://doi.org/10.3390/su10010168>.

Mohamed B. H., Ari I., Saleh Al-Sada M. et al. Strategizing human development for a country in transition from a resource-based to a knowledge-based economy // Sustainability. 2021. Vol. 13, № 24. Art. № 13750. <https://doi.org/10.3390/su132413750>.

Montwill A. Inland ports in the urban logistics system. Case studies // Transportation Research Procedia. 2019. Vol. 39. P. 333–340. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.035>.

Okyere S., Yang J., Adams C. A. Optimizing the sustainable multimodal freight transport and logistics system based on the genetic algorithm // Sustainability. 2022. Vol. 14, № 18. Art. № 11577. <https://doi.org/10.3390/su141811577>.

Oonk M. Smart logistics corridors and the benefits of intelligent transport systems // Towards innovative freight and logistics. Vol. 2 / Ed. by C. Blanquart, U. Clausen, B. Jacob. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2016. P. 3–14. <https://doi.org/10.1002/9781119307785.ch1>.

Raimbault N. From regional planning to port regionalization and urban logistics. The inland port and the governance of logistics development in the Paris region // Journal of Transport Geography. 2019. Vol. 78. P. 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.06.005>.

Rodrigue J.-P., Notteboom T. Comparative North American and European gateway logistics: The regionalism of freight distribution // Journal of Transport Geography. 2010. Vol. 18, № 4. P. 497–507. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.03.006>.

Smith K. Innovation and growth in resource-based economies // CEDA Growth 58: Competing from Australia. Committee for Economic Development of Australia, 2007. P. 50–57.

Srisawat P., Kronprasert N., Arunotayanun K. Development of decision support system for evaluating spatial efficiency of regional transport logistics // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 25. P. 4832–4851. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.493>.

Stawiarska E. Logistics system and smart specialisation at the regional level // Logistyka. 2014. Vol. 4. P. 3335–3342.

Zečević S. The role of logistics systems in regional and local sustainable development // 20th International conference on Transport Science – ICTS 2022. Portorož, 2022. P. 197–204.

Zhu D., Li T., Zhang C. et al. Role of internet of things technology in promoting the circulation industry in the transformation of a resource-based economy // Wireless Communications and Mobile Computing. 2021. 12 p. <https://doi.org/10.1155/2021/7124086>.

Информация об авторах

Е. В. Болгова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и логистики на транспорте» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2в

SPIN-код: 6894-2302

AuthorID (РИНЦ): 644061

Web of Science ResearcherID: N-9857-2018

Scopus Author ID: 57477750700

С. А. Болгов – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и логистики на транспорте» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», 443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2в

SPIN-код: 6930-5278

AuthorID (РИНЦ): 277469

Web of Science ResearcherID: O-1906-2018

Scopus Author ID: 57361790200

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 02.05.2024; одобрена после рецензирования 20.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

References

Afanashev, A. A. (2022), *Formirovanie ogranichenno otkrytoi ekonomiki suverenno tipa v sovremennoi Rossii* [Formation of a limited open economy of a sovereign type in modern Russia], PRIMEC Publishers, Moscow, <https://doi.org/10.18334/9785912924415>.

Bolgova, E. V., Bolgov, S. A. and Kurnikova, M. V. (2024), “Boundedly open economy: A regional dimension”, *Regional Economics: Theory and Practice*, vol. 22, no. 4, pp. 629–654, <https://doi.org/10.24891/re.22.4.629>.

Gagarina, G. Yu. and Bolotov, R. O. (2021), “Valuation of inequality in the Russian Federation and its decomposition using the Theil Index”, *Federalism*, vol. 26, no. 4, pp. 20–34, <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-4-20-34>.

Kamenev, G. K. and Kamenev, I. G. (2017), “Metric analysis of multivariate sociological samples”, in Petrova, N. P. Kostyuk, V. F. and Sidorova, T. V. (eds.), *Modelirovanie koehvolutsii prirody i obshchestva: problemy i opyt. K 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N. N. Moiseeva (MOISEEV-100): trudy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii* [Modeling the coevolution of nature and society: problems and experience. On the 100th anniversary of the birth of academician N. N. Moiseev (MOISEEV-100)]: Proceedings of the All-Russian scientific conference, Federal Research Center “Informatics and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, pp. 215–226.

Kizim, A. A. (2005), “Formation and development of the transport and logistics system of the region: Theory, methodology, practice”, Abstract of D. Sc. dissertation, 08.00.05 – Economics and Management of the National Economy, Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia.

Komleva, V. V., Belyaeva, O. I., Komleva, E. A. et al. (2020), *Metodika otsenki regional'nogo neravenstva: nauchno-issledovatel'skaya rabota (preprint)* [Methodology for assessing regional inequality: research paper (preprint)], RANEPa, Moscow, Russia.

Kuzmenko, Yu. G., Greiz, G. M. and Kalentyev, S. V. (2013), "Transport and logistics system as a subject of socio-economic development of the region", *Journal of New Economy*, no. 2, pp. 111–118.

Nikulina, N. L. and Averina, L. M. (2021), "The role of regional transport and logistics infrastructure in development of a single economic space", *World of Transport and Transportation*, vol. 19, no. 3, pp. 34–44, <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-3-4>.

Khaitbaev, V. A., Bolgova, E. V., Chernyaev, E. V. et al. (2022), *Proektirovanie resursosberegayushchei transportno-logisticheskoi sistemy v ehkonomike sub'ektov Rossiiskoi Federatsii* [Design of a resource-saving transport and logistics system in the economics of the Russian Federation sub-educations], Samara State University of Railway Transport, Samara, Russia.

Razumovsky, V. M. and Solodkiy, A. I. (2009) "Transportation logistic systems and regional development", *Problems of Modern Economics*, no. 2, pp. 270–273.

Saveleva, M. V. and Orekhov, V. D. (2022), "Analysis of the development of Russian regions and their human capital", *Moscow Economic Journal*, vol. 7, no. 4, art. no. 40, https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_4_225.

Fedotov, V. A. and Okolelykh, A. A. (2021), "Regional problems of transport and logistics system development in the Russian Federation" *Issues of Regional Economy*, no. 2, pp. 141–147, <https://doi.org/10.21499/2078-4023-2021-47-2-141-147>.

Fenin, C. V. (2021) "Calculation of indicators of economic inequality of Russia at the subnational level with application regional purchasing index ruble abilities", *Mathematical and Computer Modelling in Economics, Insurance and Risk Management*, no. 6, pp. 296–300.

Yatskin, D. V., Kochkarov, A. A. and Kochkarov, R. A. (2020), "Modelling of transport and logistics systems and the study of the structural stability", *Management Sciences*, vol. 10, no. 1, pp. 102–111, <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2020-10-1-102-111>.

An, Z., He, E., Du, X. et al. (2024), "Path analysis of regional logistics and economy coordinated development: An fsQCA approach", *PLoS ONE*, vol. 19, no. 2, art. no. e0297441, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297441>.

Bowersox, D. J. and Closs, D. J. (1996), *Logistical management: The integrated supply chain process*, McGraw-Hill Companies, New York, NY, US.

Carlucci, F., Cira, A., Siviero, L. et al. (2017), "Infrastructure and logistics divide: Regional comparisons between North Eastern & Southern Italy", *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 23, no. 2, pp. 243–269, <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1070768>.

Ceniga, P., Vidrová, Z., and Škalová, V. (2019), "Transport logistics as a source of improving quality of life in a regional context", in *Proceedings of the 19th International scientific conference Business logistics in modern management*, Osijek, Croatia, pp. 293–306.

Chen, Z. and Wang, H. (2022), "Research on the impact of the Belt and Road Initiative on the sustainability of the resource-based economy of participating countries", *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, pp. 91139–91154, <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22141-6>.

Coronado Mondragon, A. E., Lalwani, Ch. S., Coronado Mondragon, E. S. et al. (2012), "Intelligent transport systems in multimodal logistics: A case of role

and contribution through wireless vehicular networks in a sea port location”, *International Journal of Production Economics*, vol. 137, no. 1, pp. 165–175, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.11.006>.

Eckhardt, J. and Rantala, J. (2012), “The role of intelligent logistics centres in a multimodal and cost-effective transport system”, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 48, pp. 612–621, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.1039>.

Fresco, J. (2007), *Designing the future*, The Venus Project, Inc., Venus, FL, US.

He, S. Y., Lee, J., Zhou, T. et al. (2017), “Shrinking cities and resource-based economy: The economic restructuring in China’s mining cities”, *Cities*, vol. 60, part A, pp. 75–83, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.07.009>.

Jenček, P. and Twrdy, E. (2008), “Development of regional transport logistics terminal – Transport logistics approach”, *Promet-Traffic & Transportation*, vol. 20, no. 4, pp. 239–249, <https://doi.org/10.7307/ptt.v21i4.1007>.

Karayun, I., Aydin, H. I. and Gulmez, M. (2012), “The role of logistics in regional development”, *Annals of the “Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu. Economy Series*, no. 4, pp. 24–31.

Li, N., Ma, T. and Deng, X. (2024), “Analysis of the coupling degree between regional logistics efficiency and economic development coordination”, *PLoS ONE*, vol. 19, no. 1, art. no. e0293175, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293175>.

Lyapin, S., Rizaeva, Yu., Sysoev, A. et al. (2020), “Stages to create and develop module of regional intelligent transportation and logistics system”, *Transportation Research Procedia*, vol. 45, pp. 939–946, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.073>.

Maxmanov, A. S. (2024), “Econometric modeling of the development of transport logistics in the regions”, *Academic Research in Modern Science*, vol. 3, no. 3, pp. 111–118.

Mittal, A., Krejci, C. C. and Craven, T. J. (2018), “Logistics best practices for regional food systems: A review”, *Sustainability*, vol. 10, no. 1, art. no. 168, <https://doi.org/10.3390/su10010168>.

Mohamed, B. H., Ari, I., Saleh Al-Sada, M. et al. (2021), “Strategizing human development for a country in transition from a resource-based to a knowledge-based economy”, *Sustainability*, vol. 13, no. 24, art. no. 13750, <https://doi.org/10.3390/su132413750>.

Montwiłł, A. (2019), “Inland ports in the urban logistics system. Case studies”, *Transportation Research Procedia*, vol. 39, pp. 333–340, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.035>.

Okyere, S., Yang, J. and Adams, C. A. (2022), “Optimizing the sustainable multimodal freight transport and logistics system based on the genetic algorithm”, *Sustainability*, vol. 14, no. 18, art. no. 11577, <https://doi.org/10.3390/su141811577>.

Oonk, M. (2016), “Smart logistics corridors and the benefits of intelligent transport systems”, in Blanquart, C., Clausen, U. and Jacob, B. (eds.), *Towards innovative freight and logistics*, vol. 2, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, US, p. 3–14, <https://doi.org/10.1002/9781119307785.ch1>.

Raimbault, N. (2019), “From regional planning to port regionalization and urban logistics. The inland port and the governance of logistics development in the Paris region”, *Journal of Transport Geography*, vol. 78, pp. 205–213, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.06.005>.

Rodrigue, J.-P. and Notteboom, T. (2010), "Comparative North American and European gateway logistics: The regionalism of freight distribution", *Journal of Transport Geography*, vol. 18, no. 4, pp. 497–507, <https://doi.org/10.1016/j.jtran-geo.2010.03.006>.

Smith, K. (2007), "Innovation and growth in resource-based economies", in *CEDA Growth 58: Competing from Australia*, Committee for Economic Development of Australia, Australia, pp. 50–57.

Srisawat, P., Kronprasert, N. and Arunotayanun, K. (2017), "Development of decision support system for evaluating spatial efficiency of regional transport logistics" *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pp. 4832–4851, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.493>.

Stawiarska, E. (2014), "Logistics system and smart specialisation at the regional level", *Logistyka* vol. 4, pp. 3335–3342.

Zečević, S. (2022), "The role of logistics systems in regional and local sustainable development", in *20th International conference on Transport Science – ICTS 2022*, Portorož, Slovenia, pp. 197–204.

Zhu, D., Li, T., Zhang, C. et al. (2021), "Role of internet of things technology in promoting the circulation industry in the transformation of a resource-based economy", *Wireless Communications and Mobile Computing*, 12 p., <https://doi.org/10.1155/2021/7124086>.

Information about the authors

E.V. Bolgova – Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Logistics in Transport, Samara State University of Railway Transport, 2v Svobody Str., Samara, 443066, Russia

SPIN code (RSCI): 6894-2302

AuthorID (RSCI): 644061

Web of Science ResearcherID: N-9857-2018

Scopus Author ID: 57477750700

S.A. Bolgov – Candidate of Economics, Associate Professor Associate Professor of the Department of Economics and Logistics in Transport, Samara State University of Railway Transport, 2v Svobody str., Samara, 443066, Russia

SPIN code (RSCI): 6930-5278

AuthorID (RSCI): 277469

Web of Science ResearcherID: O-1906-2018

Scopus Author ID: 57361790200

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interest.

The article was submitted on 02.05.2024; approved after reviewing 20.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.