

Научная статья

УДК 332.12, 338.12

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18405>

EDN: <https://elibrary/QNZHSN>



ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Д.Е. Морозов, Л.А. Гамидуллаева  

Пензенский государственный университет,
Пенза, Российская Федерация

 gamidullaeva@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов, анализируются теоретические подходы зарубежных и отечественных авторов к оценке транспортной инфраструктуры в контексте регионального развития. Предметом исследования выступают особенности влияния транспортной инфраструктуры на уровень социально-экономического развития регионов, формализованный в виде валового регионального продукта (ВРП). Обоснованы влияние транспортной инфраструктуры на ключевые социально-экономические показатели развития регионов и оценка ее значимости посредством использования эконометрических методов. Для сбора и обработки информации использованы методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, для практического обоснования гипотез – аналитический, статистический и эконометрический методы, для формирования выводов – метод обобщения материалов научной, учебной и специализированной литературы, нормативно-правовой базы, а также данных официальной статистики. Авторами представлена попытка практического обоснования теоретических подходов к определению взаимосвязи транспортной инфраструктуры с социально-экономическим развитием регионов с использованием регрессионного анализа. В ходе исследования было установлено, что влияние транспортной инфраструктуры носит неоднородный характер – в каждом регионе выявлены различные значимые транспортные факторы, оказывающие влияние на экономическое развитие, что обусловлено особенностями экономической структуры регионов, уровнем развития инфраструктуры и социальными аспектами. В рамках проведенного анализа авторам удалось установить статистическую значимость влияния транспортной инфраструктуры на экономический рост для ряда регионов Приволжского федерального округа. Однако авторами отмечено, что динамика ВРП как одного из индикаторов уровня социально-экономического развития рассматриваемых регионов зависит от разных факторов транспортной инфраструктуры, что говорит о неоднородности такого влияния. По результатам исследования авторами выявлена проблема учета пространственных экстерналий, влияющих на межрегиональные транспортные связи, что требует более комплексного подхода к оценке транспортной инфраструктуры. Авторами сделан вывод о необходимости разработки универсальной и прозрачной методики учета внешних пространственных экстерналий, влияющих на социально-экономическую динамику регионов.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, социально-экономическое развитие, валовой региональный продукт, пространственные экстерналии, социальные эффекты, регрессионный анализ

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда в рамках реализации проекта «Модели и механизмы оптимизации структуры региональной экономики в целях устойчивого развития промышленности» (Соглашение №25-28-20328, <https://rscf.ru/project/25-28-20328/>).

Для цитирования: Морозов Д.Е., Гамидуллаева Л.А. (2025) Влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов: эконометрический анализ. П-Economy, 18 (4), 85–104. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18405>



IMPACT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE ON SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS: ECONOMETRIC ANALYSIS

D.Ye. Morozov, L.A. Gamidullaeva ✉ 

Penza State University,
Penza, Russian Federation

✉ gamidullaeva@gmail.com

Abstract. This article examines the impact of transport infrastructure on socio-economic development of the regions, analyzes theoretical approaches of foreign and domestic authors to the assessment of transport infrastructure in the context of regional development. The subject of the study is the features of the impact of transport infrastructure on the level of socio-economic development of the regions, formalized as gross regional product (GRP). The influence of transport infrastructure on key socio-economic indicators of regional development and the assessment of its significance through the use of econometric methods are substantiated. To collect and process information, methods of analysis and synthesis, induction and deduction were used; for practical justification of hypotheses, analytical, statistical and econometric methods were used; for the conclusions, the method of generalizing materials from scientific, educational and specialized literature, regulatory framework, as well as official statistics data were used. The authors present an attempt to practically justify theoretical approaches to determining the relationship between transport infrastructure and socio-economic development of regions using regression analysis. The study found that the impact of transport infrastructure is heterogeneous – in each region, various significant transport factors influencing economic development are identified, which is due to the peculiarities of the economic structure of the regions, the level of infrastructure development and social aspects. As part of the analysis, the authors were able to establish the statistical significance of the impact of transport infrastructure on economic growth for a number of regions of the Volga Federal District. However, the authors noted that the dynamics of the GRP, as one of the indicators of the level of socio-economic development of the regions under consideration, depends on various factors of the transport infrastructure, which indicates the heterogeneity of such impact. Based on the results of the study, the authors identified the problem of accounting for spatial externalities affecting interregional transport links, which requires a more comprehensive approach to assessing transport infrastructure. The authors concluded that it is necessary to develop a universal and transparent methodology for accounting for external spatial externalities affecting the socio-economic dynamics of the regions.

Keywords: transport infrastructure, socio-economic development, gross regional product, spatial externalities, social effects, regression analysis

Acknowledgements: The research was supported by the Russian Science Foundation grant No. 25-28-20328 “Models and mechanisms for optimizing the structure of the regional economy for the purpose of sustainable industrial development”. Available online: <https://rscf.ru/project/25-28-20328/>.

Citation: Morozov D.Ye., Gamidullaeva L.A. (2025) Impact of transport infrastructure on socio-economic development of regions: econometric analysis. *π-Economy*, 18 (4), 85–104. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.18405>

Введение

Развитие транспортной инфраструктуры, являясь одной из ключевых составляющих социально-экономического прогресса регионов, оказывает значительное влияние на уровень их конкурентоспособности, инвестиционной привлекательности и качества жизни населения. В условиях современной глобализации эффективная транспортная система способствует не только ускорению экономического роста, но и интеграции регионов в единое экономическое пространство страны. Актуальность темы статьи подтверждается рядом стратегических документов, направленных на модернизацию транспортной системы и стимулирование регионального развития. Так, например, принятая в 2024 году Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года подчеркивает ключевую роль транспортной инфраструктуры в обеспечении социально-экономического развития регионов.

Приволжский федеральный округ (ПФО), являющийся одним из наиболее важных промышленных и аграрных центров России, представляет собой уникальный объект для изучения. Его территориальное расположение, развитая промышленная база и разнообразие природных ресурсов обуславливают потребность в высоком уровне развития транспортной инфраструктуры, который на сегодняшний день остается неоднородным, что создает вызовы для гармоничного социально-экономического развития регионов ПФО.

Актуальность исследования влияния транспортной инфраструктуры на основные социально-экономические показатели регионов обусловлена необходимостью поиска путей для повышения эффективности транспортной системы в контексте регионального развития. В современных условиях, когда государство уделяет особое внимание вопросам модернизации инфраструктуры в рамках национальных проектов, изучение взаимосвязи транспортных возможностей и социально-экономической динамики приобретает особую значимость.

Объектом исследования выступает транспортная инфраструктура регионов ПФО. Предметом исследования служит влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов.

Обзор литературы

Тематика влияния транспортной инфраструктуры на основные показатели развития регионов вызывает повышенный интерес со стороны научного сообщества.

В настоящее время существует множество различных как отечественных, так и зарубежных исследований, в которых авторам удается доказать тесную взаимосвязь между уровнем развития транспортной инфраструктуры региона и его ключевыми социально-экономическими показателями. Д. Ошауэр установил, что развитие транспортной сети способствует возникновению положительных эффектов, которые приводят к увеличению средней производительности факторов производства в США в период с 1972 по 1985 г. [1]. К похожему выводу пришли испанские исследователи П. Кантос, М. Гумбау-Альберт и Х. Мадос – авторы подчеркивают прямую зависимость промышленных отраслей Испании от уровня развития транспортной инфраструктуры. Согласно результатам исследования, увеличение инвестиций в ее развитие на 10% приводит к росту стоимости продукции, производимой частным сектором, на 0,38–0,42% [2]. Группа зарубежных ученых в рамках исследования причинно-следственной связи между транспортом и ВВП пришли к выводу, что в развитых экономиках наблюдается двусторонняя причинно-следственная связь (транспортная инфраструктура и экономическое развитие взаимно влияют друг на друга), тогда как в странах с более низким уровнем дохода причинно-следственная связь либо односторонняя, либо вовсе отсутствует [3–5]. В целом в большом числе работ зарубежных исследователей была подтверждена статистическая значимость транспортной инфраструктуры как одного из факторов, влияющих на уровень социально-экономического развития регионов [6–8].

Ряд отечественных исследователей также обнаружил положительное влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономические показатели регионов [9–11]. По мнению А.Б. Моттаевой и В.В. Бразовской, транспортная инфраструктура – это стратегический инструмент регионального развития, который формирует устойчивую экономику, повышает конкурентоспособность кластеров и способствует интеграции регионов в глобальные экономические процессы [12]. Успешная реализация национальных проектов в области транспорта позволит решить задачи по обеспечению связности экономического пространства, снижению транспортных издержек, улучшению качества жизни населения [13].

Важно отметить, что положительные эффекты от развития транспортной инфраструктуры распространяются не только на непосредственных ее пользователей (пассажиров и грузовладельцев). Например, ускорение пассажирского транспортного сообщения и вовлечение новых городов в границы агломераций дают экономический эффект для компаний в виде расширения рынка труда и сбыта, увеличения производственных возможностей, взаимодействия между предприятиями и специализированными работниками в секторах услуг высокой стоимости экономики [14, 15].

Учитывая высокие темпы технологического развития, для качественного развития транспортной инфраструктуры в регионах крайне необходима интеграция современных технологий (Big Data, IoT, ИИ), которые помогают оптимизировать транспортные потоки, повышая гибкость транспортной системы [16]. При этом качественное развитие транспорта в рамках одного региона может оказывать влияние на смежные регионы, улучшая логистические коридоры, объединяя трудовые ресурсы и формируя крупные городские агломерации [17]. Однако для цифровизации транспортной инфраструктуры требуется наличие определенных предпосылок, связанных с развитием социально-экономической системы, с научно-техническим прогрессом, с преобразованиями на законодательном уровне и др. [18].

Важно понимать, что положительные эффекты достигаются за счет не только объема инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры, но и детальной разработки стратегии ее планирования. Отсутствие четко сформулированных целей и задач при значительном объеме финансирования может привести к негативным последствиям, которые в том числе выражаются в нанесении ущерба окружающей среде и в возникновении социальных рисков для местного населения [19].

Схожую позицию демонстрирует Г.Ф. Токунова. Автор подчеркивает, что без эффективной стратегии управления транспортной инфраструктурой и внедрения современных технологий невозможно обеспечить устойчивое развитие городских агломераций [20].

Некоторые отечественные авторы находят взаимосвязь между реализацией транспортных проектов и динамикой социально-экономического развития, однако отмечают, что в рамках развития транспортной инфраструктуры могут возникать не только положительные, но и отрицательные эффекты, которые оказывают негативное влияние на экономический рост регионов [21–23]. Причем интенсивность данных эффектов наиболее велика в приграничных регионах, которые ввиду своих территориальных особенностей обременены дополнительной нагрузкой в виде внешнеэкономической функции [24]. Это связано с тем, что приграничные регионы являются ключевыми узлами международной логистики, транзитных перевозок и внешнеторговых операций, что усиливает мультипликативный эффект транспортной инфраструктуры на экономический рост, привлечение инвестиций и развитие сопутствующих отраслей, таких как логистика, торговля и производство.

При этом различия в уровне развития транспортной инфраструктуры двух приграничных регионов приводят к дисбалансу уровней развития экономик, что в конечном итоге может привести к возникновению не только положительных, но и отрицательных взаимных эффектов, а именно:

- неравномерности движения международного товаропотока;

- задержек при пересечении границы;
- перераспределения миграционных потоков в сторону региона с более высоким уровнем социально-экономического развития [25].

На сегодняшний день существуют научные работы и с противоположными выводами, согласно которым связь между транспортной инфраструктурой и ключевыми экономическими показателями региона незначительна или вовсе отсутствует. Так, Е.А. Коломак, оценивая вклад транспортной инфраструктуры в производительность труда, делает заключение об отсутствии взаимосвязи между данными факторами [26]. В статье Е.Э. Колчинской оценивается влияние транспортной инфраструктуры на промышленное развитие регионов России. По результатам эконометрического моделирования автор приходит к выводу об отсутствии положительной связи между уровнем развития промышленности региона и развитостью транспортной инфраструктуры [27]. По мнению Колчинской, такой результат обусловлен двумя факторами:

1. Отсутствием интеграции промышленности в транспортную стратегию.

В советский период стратегия развития транспортной и железнодорожной сети не учитывала планов по развитию промышленной инфраструктуры. Упор делался не на экономические, а на социальные эффекты.

2. Локализацией транспортной сети преимущественно вокруг промышленных предприятий.

В некоторых регионах России (Республика Саха, Республика Коми, Чукотский автономный округ, Красноярский край, Тюменская область, Сахалинская область и др.) общая плотность транспортной сети может оставаться низкой, при этом промышленные системообразующие предприятия данных регионов в полной мере обеспечены транспортной инфраструктурой.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день действительно существуют примеры регионов с низким уровнем развития транспортной инфраструктуры, но с высокими экономическими показателями. Они, как правило, являются моноотраслевыми, то есть на территории региона преобладает одна отрасль, которая вносит существенный вклад в его экономическое развитие.

Важно подчеркнуть, что промышленная отрасль не существует изолированно, и, по мнению авторов, в рамках парадигмы социально-экономического развития она тесно связана с транспортной инфраструктурой региона. В этой связи необходима комплексная оценка, охватывающая не только экономические, но и социальные аспекты, такие как доступность общественного транспорта, уровень развития дорожной сети и условия транспортной логистики для малого и среднего бизнеса. Отсутствие должного уровня развития «социальной» транспортной инфраструктуры в моноотраслевом регионе в долгосрочной перспективе может повлечь за собой ряд проблем, связанных с:

- ограниченным ростом человеческого капитала;
- низкой мобильностью трудовых ресурсов;
- социальной устойчивостью региона.

Отдельного внимания заслуживает мнение, сформулированное Н. Бошем и М.Э. Хаком. Авторы статьи пришли к выводу, что наблюдаемая связь между государственными инвестициями в транспортную и коммуникационную инфраструктуру и экономическим ростом обусловлена тем, что экономический рост приводит к увеличению инвестиций в этот сектор, а не наоборот [28]. При этом исследователи не нашли доказательств того, что инвестиции в транспорт и связь напрямую стимулируют экономический рост.

Некоторые авторы отмечают, что сложность определения влияния транспортной инфраструктуры на экономику региона заключается в определении и учете всех внешних пространственных экстерналий, которые выходят за рамки административных границ территории [29–31].

Такая противоречивость и разнонаправленность научных точек зрения говорят об отсутствии как единого подхода к оценке влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов, так и практического инструментария, позволяющего идентифицировать

и учитывать все внешние пространственных эффекты, возникающие в процессе развития транспортной инфраструктуры. В существующих исследованиях авторы нередко акцентируют внимание либо на макроэкономических показателях, либо на локальных аспектах, что затрудняет формирование целостного представления о взаимосвязи транспортной инфраструктуры и социально-экономической динамики. Кроме того, разрозненность данных и различия в методологиях оценки создают сложности в проведении сравнительных исследований и в разработке универсальных подходов к планированию транспортной инфраструктуры. В этом контексте становится очевидной необходимость детального изучения влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов России.

Целью настоящего исследования является оценка влияния транспортной инфраструктуры на ключевые социально-экономические показатели развития регионов. Для достижения цели предполагается рассмотреть текущую инфраструктурную ситуацию в ПФО, выявить основные проблемы и определить направления для повышения эффективности транспортных систем.

Материалы и методы исследования

В качестве источников получения необходимой информации использованы труды отечественных и зарубежных ученых, нормативно-правовые документы, документы стратегического планирования, официальная статистика Росстата, ЕМИСС. Для определения степени влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов ПФО применены абстрактно-логический, индуктивно-дедуктивный, аналитический, статистический, эконометрический методы.

Результаты

ПФО – один из крупнейших по численности населения и уровню экономического развития округов. Он включает 14 субъектов РФ, отличающихся между собой уровнем промышленного и сельскохозяйственного развития, транспортной инфраструктурой и социально-экономическими показателями.

ПФО является вторым по численности населения, уступая только Центральному федеральному округу (ЦФО). Согласно предварительной оценке Росстата, на 1 января 2025 г. совокупная численность населения ПФО составляла 28,4 млн человек (19,4% от общей численности населения России). По сравнению с 2024 г., она уменьшилась в абсолютном выражении на 143 тыс. человек.

Вместе с тем в I полугодии 2024 г. наблюдался небольшой миграционный отток населения в размере 3,8 тыс. человек¹. Численность рабочей силы составила 14,7 млн человек, или 52% от общей численности населения округа.

По данным Росстата, ПФО вошел в первую тройку регионов по общему объему инвестиций в основной капитал – в I полугодии 2024 г. показатель достиг 1,99 трлн руб. (с темпом роста 115,7%), что говорит о высокой инвестиционной привлекательности территории.

Анализируя денежные доходы на душу населения, можно сделать вывод о довольно низком уровне благосостояния населения, проживающего в ПФО, – 43951 руб. в месяц, что на 25,8% меньше средних денежных доходов по России (55295 руб. в месяц). При этом среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций в I полугодии 2024 г. составила 62378 руб. и возросла по сравнению с I полугодием 2023 г. на 19,6%, реальная начисленная заработная плата увеличилась на 11,0%.

¹ Федеральная служба государственной статистики (2024) *Социально-экономическое положение Приволжского федерального округа в I полугодии 2024 года*. [online] Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/privolj-fo_2k-2024.pdf [Accessed 8.07.2025]. (in Russian).



Рис. 1. Численность населения по федеральным округам РФ
 Fig. 1. Population by federal districts of the Russian Federation

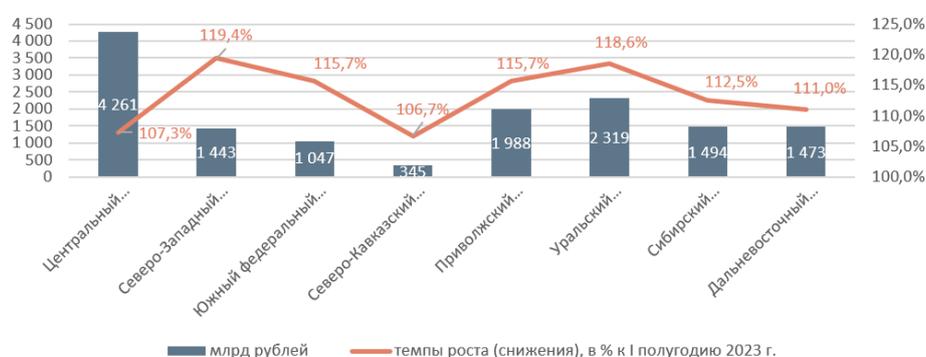


Рис. 2. Общий объем инвестиций в основной капитал по федеральным округам РФ
 Fig. 2. Total volume of investments in fixed capital by federal districts of the Russian Federation

Анализ валового регионального продукта (ВРП) по федеральным округам РФ показал, что ПФО занимает третье место по объему ВРП – в 2022 г. показатель увеличился на 14,6% по сравнению с предыдущим годом и составил 19665 млрд руб.²

С точки зрения промышленного потенциала в ПФО преобладают такие виды экономической деятельности, как:

- сельское хозяйство (удельный вес в общем объеме производства – 23,3%);
- обрабатывающие производства (удельный вес в общем объеме производства – 20,3%);
- водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений (удельный вес в общем объеме производства – 18,5%).

Индекс промышленного производства по сравнению с I полугодием 2023 г. составил 106,1%.

С точки зрения транспортной инфраструктуры ПФО, наряду с ЦФО, характеризуется высокими показателями грузооборота автомобильного транспорта, что может свидетельствовать о высокой экономической активности округа, стабильном внутреннем товарообороте и высоком уровне развития логистики и транспортной инфраструктуры. При этом, по сравнению с предыдущим годом, данный показатель снизился на 0,4%.

Оценивая уровень развития транспортной инфраструктуры регионов ПФО, важно отметить, что в настоящее время авторами не обнаружен рейтинг, который включал бы в себя ее

² Федеральная служба государственной статистики (2024) *Социально-экономическое положение Приволжского федерального округа в I квартале 2024 года*. [online] Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/privolj-fo_1k-2024.pdf [Accessed 8.07.2025]. (in Russian).

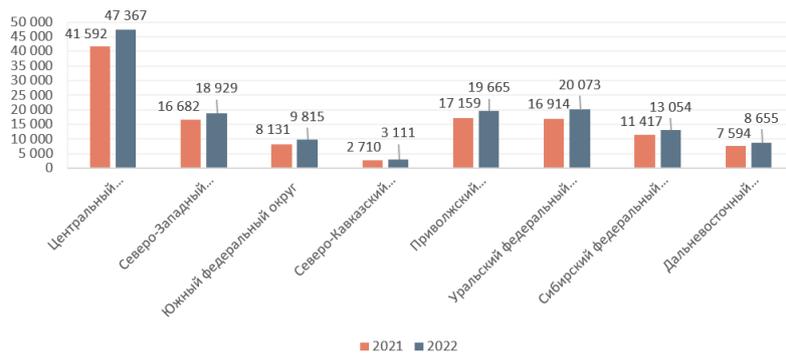


Рис. 3. Валовой региональный продукт по федеральным округам РФ
 Fig. 3. Gross regional product by federal districts of the Russian Federation

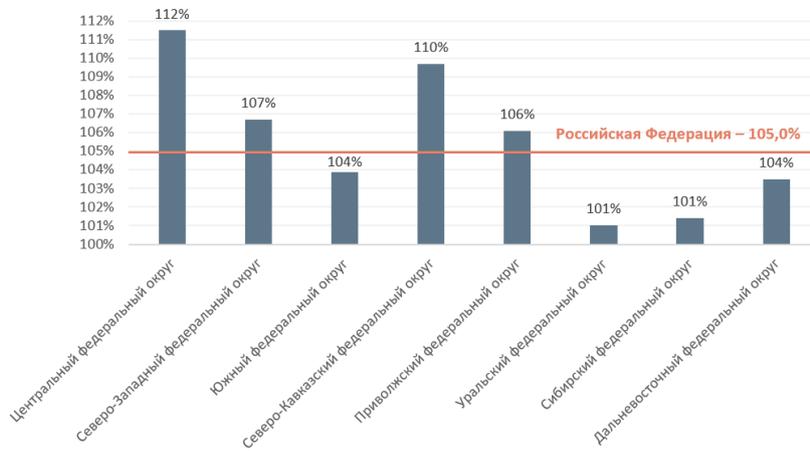


Рис. 4. Индекс промышленного производства по федеральным округам РФ
 Fig. 4. Industrial production index by federal districts of the Russian Federation



Рис. 5. Грузооборот автомобильного транспорта по федеральным округам РФ
 Fig. 5. Freight turnover of road transport by federal districts of the Russian Federation



комплексную оценку. В настоящее время существуют рейтинги только по отдельным статистическим показателям транспортной инфраструктуры. Одним из них является рейтинг качества автомобильных дорог, опубликованный РА «РИА Рейтинг» в августе 2024 г., согласно которому, субъекты РФ распределялись по удельному весу автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального и местного значения, отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности соответствующих дорог. Однако никакой дополнительной методики оценки в данном рейтинге не представлено – места субъектам РФ были присвоены исключительно на основе данного показателя. Поскольку настоящее исследование посвящено ПФО, авторами были экстрагированы соответствующие регионы и присвоены места согласно данному рейтингу (табл. 1).

**Таблица 1. Рейтинг регионов ПФО
по качеству автомобильных дорог РА «РИА Рейтинг» (составлено авторами)
Table 1. Rating of the Volga Federal District regions
by the quality of motorways by the «RIA Rating Agency» (compiled by the authors)**

| Место | Регион | Доля автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального и местного значения, отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности соответствующих дорог на конец 2023 г. |
|-------|-------------------------|---|
| 1 | Республика Башкортостан | 67,1% |
| 2 | Республика Татарстан | 65,2% |
| 3 | Пермский край | 64,5% |
| 4 | Пензенская область | 61,4% |
| 5 | Ульяновская область | 59,7% |
| 6 | Самарская область | 59,0% |
| 7 | Оренбургская область | 53,3% |
| 8 | Нижегородская область | 44,9% |
| 9 | Саратовская область | 43,5% |
| 10 | Удмуртская Республика | 41,9% |
| 11 | Республика Мордовия | 41,1% |
| 12 | Чувашская Республика | 37,3% |
| 13 | Республика Марий Эл | 30,9% |
| 14 | Кировская область | 26,3% |

При этом важно отметить, что подобный подход к составлению рейтинга не является комплексным, поскольку, во-первых, не содержит систему оценивания (регионы проранжированы от большего значения к меньшему), во-вторых, не рассматривает другие значимые статистические показатели, характеризующие уровень развития транспортной инфраструктуры, а в-третьих, не учитывает динамику их изменения.

По мнению авторов, подход, предполагающий оценку множества показателей транспортной инфраструктуры различного типа (железнодорожного, автомобильного, общественного и др.) за определенный временной период, позволит сформировать целостное представление об уровне развития транспортной инфраструктуры в регионах.

В рамках комплексной оценки авторы предлагают взять 17 статистических показателей, характеризующих уровень развития транспортной инфраструктуры в период с 2010 по 2022 г. (табл. 2).

Таблица 2. Статистические показатели, характеризующие уровень развития транспортной инфраструктуры
 Table 2. Statistical indicators characterizing the level of development of transport infrastructure

| Обозначение | Статистический показатель |
|-------------|--|
| x_1 | Отправление пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования |
| x_2 | Отправление пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования в пригородном сообщении |
| x_3 | Отправление грузов железнодорожным транспортом общего пользования |
| x_4 | Прибытие грузов железнодорожным транспортом общего пользования |
| x_5 | Перевозка грузов автомобильным транспортом |
| x_6 | Перевозка грузов на коммерческой основе |
| x_7 | Грузооборот автомобильного транспорта |
| x_8 | Грузооборот автомобильного транспорта на коммерческой основе |
| x_9 | Перевозка пассажиров автобусами общего пользования |
| x_{10} | Пассажирооборот автобусов общего пользования |
| x_{11} | Протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения с твердым покрытием |
| x_{12} | Протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения с усовершенствованным твердым покрытием |
| x_{13} | Плотность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения с твердым покрытием |
| x_{14} | Наличие эксплуатационных автобусов, выполняющих перевозки по маршрутам регулярных перевозок |
| x_{15} | Количество эксплуатационных автобусов общего пользования на 100000 человек населения |
| x_{16} | Количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими |
| x_{17} | Число лиц, погибших в дорожно-транспортных происшествиях |

Выбор данных показателей обусловлен их доступностью в сопоставимом виде для регионов ПФО. По каждому из показателей производится расчет среднего арифметического значения за выбранный период.

В целях корректности проведения комплексной оценки целесообразно привести расчетные средние арифметические значения, выраженные в различных единицах измерения, в сопоставимый вид с помощью их нормировки по следующим формулам^{3,4}:

$$\tilde{x}_i = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_{\min}}{\bar{x}_{\max} - \bar{x}_{\min}}; \quad (1)$$

$$\tilde{x}_i = \frac{\bar{x}_{\max} - \bar{x}_i}{\bar{x}_{\max} - \bar{x}_{\min}}, \quad (2)$$

где \tilde{x}_i – средний арифметический показатель по i -му региону ПФО за 2010–2022 гг.; \bar{x}_{\min} – минимальный средний арифметический показатель за 2010–2022 гг. среди всех регионов ПФО; \bar{x}_{\max} – максимальный средний арифметический показатель за 2010–2022 гг. среди всех регионов ПФО.

По результатам расчетов авторами составлена сводная таблица с итоговыми нормированными оценками по каждому региону (табл. 3).

Результаты комплексной оценки приведены в табл. 4.

Данный рейтинг позволил определить регионы ПФО, лидирующие по качеству и уровню развития транспортной инфраструктуры. В то же время остается открытым вопрос: какие факторы транспортной инфраструктуры оказывают наиболее значимое влияние на социально-экономическое развитие регионов ПФО? В связи с этим авторами предлагается использовать метод множественного регрессионного анализа, сосредоточившись на пяти регионах-лидерах – Республике Татарстан, Республике Башкортостан, Нижегородской области, Самарской области, Пермском крае.

В качестве зависимой переменной Y авторами предлагается взять ВРП на душу населения, который отражает уровень производства товаров и услуг с учетом численности населения на территории региона, а в качестве регрессоров – 17 статистических показателей транспортной инфраструктуры, на основе которых был составлен авторский рейтинг (табл. 2).

Построение множественной регрессии происходило в три этапа:

1. **Корреляционный анализ.** Выявлялись как статистическая связь результирующего показателя (ВРП на душу населения) и независимых переменных, так и взаимозависимость между самими регрессорами для определения мультиколлинеарности и последующего исключения переменных.

2. **Регрессионный анализ I уровня.** После исключения мультиколлинеарных факторов была построена первичная регрессионная модель, в которой все регрессоры были протестированы на статистическую значимость.

3. **Исключение статистически незначимых регрессоров и регрессионный анализ II уровня.** Проведение повторного регрессионного анализа после исключения статистически незначимых переменных из модели позволяет оценить качество оставшейся регрессионной модели и определить ее относительную значимость в предсказании зависимой переменной.

Результаты регрессионного анализа представлены в табл. 5.

³ (1) формула нормировки показателей транспортной инфраструктуры с прямой зависимостью (чем выше показатель, тем выше уровень транспортной инфраструктуры, верно и обратное).

⁴ (2) формула нормировки показателей транспортной инфраструктуры с обратной зависимостью (чем выше показатель, тем ниже уровень транспортной инфраструктуры, верно и обратное).

Таблица 3. Сводная таблица регионов ПФО с нормированными значениями показателей транспортной инфраструктуры
 Table 3. Summary table of the Volga Federal District regions with standardized values of transport infrastructure indicators

| Показатели Регионы ПФО | x ₁ | x ₂ | x ₃ | x ₄ | x ₅ | x ₆ | x ₇ | x ₈ | x ₉ | x ₁₀ | x ₁₁ | x ₁₂ | x ₁₃ | x ₁₄ | x ₁₅ | x ₁₆ | x ₁₇ | Сумма баллов | Рейтинг по сумме баллов |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Республика Башкортостан | 0,260809 | 0,228206 | 0,662811 | 0,620137 | 0,627280 | 0,337619 | 0,351832 | 0,245991 | 0,958059 | 0,951224 | 1 | 0,746546 | 0,505134 | 1 | 0,458508 | 1 | 0,784407 | 10,739 | 2 |
| Республика Марий Эл | 0 | 0 | 0,008463 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,309390 | 0 | 0,013288 | 0,591034 | 0,450212 | 1,372 | 14 |
| Республика Мордовия | 0,047978 | 0,022957 | 0,053278 | 0,070221 | 0,203561 | 0,225297 | 0,320312 | 0,427490 | 0,055652 | 0,071668 | 0,068381 | 0,104481 | 0,521669 | 0,043291 | 0,135246 | 0,814108 | 0 | 3,186 | 13 |
| Республика Татарстан | 0,446834 | 0,414830 | 0,341091 | 0,772237 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,723899 | 0,666194 | 0,711645 | 1 | 1 | 0,528014 | 0 | 0,773839 | 1 | 12,379 | 1 |
| Удмуртская Республика | 0,171233 | 0,158880 | 0,047731 | 0,134823 | 0,189442 | 0,098113 | 0,159186 | 0,119056 | 0,310250 | 0,252765 | 0,162861 | 0,123844 | 0,429799 | 0,136943 | 0,019754 | 0,966913 | 0,819573 | 4,301 | 9 |
| Чувашская Республика | 0,053005 | 0,033018 | 0 | 0,066265 | 0,016254 | 0,019442 | 0,049784 | 0,032397 | 0,183271 | 0,241169 | 0,080100 | 0,140450 | 0,962675 | 0,241253 | 0,542547 | 0,746668 | 0,522143 | 3,930 | 10 |
| Пермский край | 0,439885 | 0,445756 | 1 | 0,775379 | 0,486757 | 0,338528 | 0,368676 | 0,165462 | 0,710886 | 0,997779 | 0,456555 | 0,254097 | 0,049191 | 0,489593 | 0,290748 | 0,538085 | 0,604707 | 8,412 | 5 |
| Кировская область | 0,252351 | 0,227469 | 0,134200 | 0,158195 | 0,090590 | 0,079075 | 0,148439 | 0,054987 | 0,235942 | 0,140360 | 0,251615 | 0,226920 | 0 | 0,156404 | 0,230113 | 0,342515 | 0,603319 | 3,332 | 12 |
| Нижегородская область | 1 | 1 | 0,358325 | 0,503177 | 0,315466 | 0,255199 | 0,393012 | 0,433838 | 1 | 1 | 0,501011 | 0,793410 | 0,550115 | 0,780306 | 0,485045 | 0 | 0,455687 | 9,825 | 3 |
| Оренбургская область | 0,140901 | 0,111383 | 0,807804 | 1 | 0,122625 | 0,130641 | 0,154715 | 0,107647 | 0,359034 | 0,466266 | 0,442662 | 0,261478 | 0,156027 | 0,664610 | 1 | 0,909219 | 0,527093 | 7,362 | 6 |
| Пензенская область | 0,098484 | 0,072878 | 0,028861 | 0,125735 | 0,102724 | 0,076912 | 0,183027 | 0,075206 | 0,127478 | 0,285409 | 0,202876 | 0,223589 | 0,504986 | 0,235655 | 0,428037 | 0,387164 | 0,174876 | 3,334 | 11 |
| Самарская область | 0,534956 | 0,507874 | 0,509018 | 0,496958 | 0,517367 | 0,653927 | 0,494157 | 0,438846 | 0,401989 | 0,568671 | 0,344948 | 0,548263 | 0,625661 | 0,715405 | 0,402772 | 0,799816 | 0,900023 | 9,461 | 4 |
| Саратовская область | 0,316154 | 0,267120 | 0,334568 | 0,573153 | 0,126801 | 0,139362 | 0,235229 | 0,219552 | 0,439205 | 0,737110 | 0,355190 | 0,518561 | 0,176366 | 0,417691 | 0,208346 | 0,866040 | 0,735262 | 6,666 | 7 |
| Ульяновская область | 0,054438 | 0,032257 | 0,062162 | 0,063400 | 0,074150 | 0,173650 | 0,156181 | 0,204420 | 0,130252 | 0,281127 | 0,108195 | 0,162333 | 0,375563 | 0,355891 | 0,915485 | 0,824828 | 0,694275 | 4,669 | 8 |

**Таблица 4. Рейтинг регионов ПФО
по уровню развития транспортной инфраструктуры (составлено авторами)
Table 4. Rating of the Volga Federal District regions
by the level of development of transport infrastructure (compiled by the authors)**

| Место | Регион | Интегральный показатель нормирования |
|-------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Республика Татарстан | 12,4 |
| 2 | Республика Башкортостан | 10,7 |
| 3 | Нижегородская область | 9,8 |
| 4 | Самарская область | 9,5 |
| 5 | Пермский край | 8,4 |
| 6 | Оренбургская область | 7,4 |
| 7 | Саратовская область | 6,7 |
| 8 | Ульяновская область | 4,7 |
| 9 | Удмуртская Республика | 4,3 |
| 10 | Чувашская Республика | 3,9 |
| 11 | Пензенская область | 3,3 |
| 12 | Кировская область | 3,3 |
| 13 | Республика Мордовия | 3,2 |
| 14 | Республика Марий Эл | 1,4 |

Проведенный регрессионный анализ показал, что влияние транспортной инфраструктуры на ВРП в регионах ПФО носит неоднородный характер. В каждом из исследованных регионов авторами выявлены различные значимые факторы, а в случае с Республикой Башкортостан значимого влияния транспортных показателей на ВРП не обнаружено. Это свидетельствует о том, что транспортная инфраструктура не оказывает универсального воздействия на социально-экономическое развитие и его специфика определяется рядом региональных особенностей. На взгляд авторов, у подобных различий влияния транспортных факторов на ВРП могут быть несколько причин:

1. **Структура экономики регионов.** Различия в выявленных факторах могут объясняться доминирующими отраслями экономики в каждом субъекте, например:

- в Республике Татарстан значимым фактором является прибытие грузов железнодорожным транспортом, что может быть связано с высокой индустриализацией региона, наличием крупных промышленных предприятий, для которых важна поставка сырья и продукции;
- в Нижегородской области определяющим фактором стал грузооборот автомобильного транспорта, что может быть обусловлено высокой ролью автомобильной логистики в регионе с развитой торгово-промышленной структурой;
- в Самарской области значимым оказалось влияние плотности автодорожной сети, что может быть связано с важностью транспортной доступности для промышленного и логистического сектора региона.

2. **Географические и инфраструктурные различия:**

- Пермский край, в отличие от других регионов, показал зависимость ВРП от числа погибших в ДТП. Это может свидетельствовать о проблемах транспортной безопасности и об их влиянии на социально-экономическое развитие (например, высокая аварийность может замедлять экономический рост, сокращая трудовые ресурсы и инвестиционную привлекательность).
- в Республике Башкортостан значимых факторов не выявлено, что может говорить о сбалансированности транспортной инфраструктуры или о том, что другие макроэкономические

Таблица 5. Уравнения регрессии регионов ПФО, лидирующих по уровню развития транспортной инфраструктуры
Table 5. Regression equations for the Volga Federal District regions leading in terms of transport infrastructure development

| Место в рейтинге | Регион | Факторы транспортной инфраструктуры, влияющие на ВРП | Уравнение регрессии |
|------------------|-------------------------|---|--|
| 1 | Республика Татарстан | x_4 – прибытие грузов железнодорожным транспортом общего пользования x_{16} – количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими | $y = 1\,403\,489 + 18,9 \cdot x_4 - 9\,605,6 \cdot x_{16}$ |
| 2 | Республика Башкортостан | Не выявлены | – |
| 3 | Нижегородская область | x_7 – грузооборот автомобильного транспорта | $y = -7\,364,3 + 118,9 \cdot x_7$ |
| 4 | Самарская область | x_{13} – плотность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения с твердым покрытием | $y = -716\,541,9 + 3\,806,9 \cdot x_{13}$ |
| 5 | Пермский край | x_{17} – число лиц, погибших в дорожно-транспортных происшествиях | $y = 875\,483,4 - 26\,858,4 \cdot x_{17}$ |

факторы (например, демография, промышленность, инвестиции) оказывают более сильное влияние на ВРП.

Выводы и заключение

Проведенное исследование подтвердило сложность и неоднородность влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов. Различия в значимости транспортных факторов для ВРП в регионах ПФО свидетельствуют о многомерности этой зависимости, обусловленной экономической структурой, территориальными особенностями, демографической ситуацией и уровнем развития транспортных сетей. Однако, несмотря на выявленные закономерности, существует серьезная методологическая проблема – учет внешних пространственных экстерналий, влияющих на социально-экономическую динамику регионов.

Одними из ключевых ограничений исследования являются разрозненность данных и сложность оценки межрегионального взаимодействия транспортной инфраструктуры. В реальной экономике границы регионов являются условными, а транспортные потоки не ограничиваются административными территориями. Это приводит к ряду проблем:

1. **Перелив эффектов между регионами.** Транспортная инфраструктура одного региона может способствовать экономическому росту соседнего региона за счет транзита грузов, миграции трудовых ресурсов или развития логистических узлов. В таком случае локальный анализ не всегда адекватно отражает реальные взаимосвязи.

2. **Различия в уровне транспортной интеграции.** В одних регионах транспортная инфраструктура формирует внутренние цепочки создания добавленной стоимости, тогда как в других – служит связующим звеном для внешних экономических потоков. Это объясняет, почему в некоторых регионах транспортные показатели прямо коррелируют с ВРП, а в других – нет.

3. **Оценка социальной инфраструктуры.** Помимо экономических факторов, транспортная доступность влияет на качество жизни, мобильность населения, доступ к трудовым ресурсам и социальной инфраструктуре (образование, здравоохранение). Эти эффекты сложно формализовать

в количественных моделях, но они оказывают долгосрочное влияние на экономический потенциал региона.

Для более полного учета пространственных эффектов необходимо внедрение комплексных подходов, включающих:

- пространственно-эконометрические модели, которые позволяют учитывать влияние соседних регионов и анализировать транспортные взаимодействия на макроуровне;
- индексы транспортной связанности регионов, с помощью которых можно оценить как локальную, так и межрегиональную эффективность инфраструктуры (учет магистральных маршрутов, транспортных коридоров и логистических хабов и т. п.);
- многомерные интегральные индексы инфраструктурного развития, учитывающие не только протяженность и плотность дорог, но и их качество, загруженность, уровень цифровизации транспортных систем;
- геоинформационные системы (GIS) и Big Data, применение которых позволит повысить точность прогнозных моделей влияния транспортной инфраструктуры на экономику регионов.

Таким образом, в ходе проведенного исследования была комплексно оценена роль транспортной инфраструктуры в социально-экономическом развитии регионов ПФО. Анализ показал существенную неоднородность ее влияния на ключевые показатели экономического развития. В каждом из изученных регионов были выявлены индивидуальные особенности и специфические факторы, обусловленные структурой экономики и другими условиями.

Полученные результаты представляют практическую значимость для региональных органов власти, которые могут использовать предложенные подходы и выводы при разработке стратегий пространственного развития, направленных на устойчивый экономический рост и улучшение уровня жизни населения.

Принимая во внимание, что транспортная инфраструктура – это не только экономический, но и пространственный феномен, в будущих исследованиях необходимо учитывать межрегиональные связи, социальные эффекты и динамические характеристики инфраструктуры, чтобы адекватно оценить ее влияние на развитие регионов. Современные методы пространственного анализа и Big Data могут стать ключевыми инструментами для преодоления существующих ограничений и для формирования эффективной транспортной политики, способствующей гармоничному развитию территорий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Aushauer D.A. (1989) Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), 177–200. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
2. Cantos P., Gumbau-Albert M., Maudos J. (2005) Transport infrastructures and regional growth: evidence of the Spanish case, *MPRA Paper*, art. no. 15261.
3. Beyzatlar M.A., Karacal M., Yetkiner H. (2014) Granger-causality between transportation and GDP: A panel data approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.03.001>
4. Nesticò A., Russo F. (2022) Transport infrastructures and economic development of the territory. *New Metropolitan Perspectives*, 482, 1293–1302. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06825-6_125
5. Varghese A.M., Pradhan R.P. (2025) Transportation infrastructure and economic growth: Does there exist causality and spillover? A systematic review and research agenda. *Transportation Research Procedia*, 82, 2618–2632. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.12.208>
6. Muvawala J., Sebukeera H., Ssebulime K. (2021) Socio-economic impacts of transport infrastructure investment in Uganda: Insight from frontloading expenditure on Uganda's urban roads and highways. *Research in Transportation Economics*, 88, art. no. 100971. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100971>



7. Pokharel R., Bertolini L., te Brömmelstroet M. (2023) How does transportation facilitate regional economic development? A heuristic mapping of the literature. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19, art. no. 100817. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100817>
8. Zhang Y., Cheng L. (2023) The role of transport infrastructure in economic growth: Empirical evidence in the UK. *Transport Policy*, 133, 223–233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.transpol.2023.01.017>
9. Ильина Е.А. (2013) Оценка влияния развития транспортной сети на экономическое развитие региона. *Ars Administrandi*, 2, 91–97.
10. Ефимова Е.Г. (2009) Роль транспорта в экономическом развитии региона: международный аспект. *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета*, 1, 77–85.
11. Капустина Н.В. (2023) Влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие сельской местности. *Вестник Евразийской науки*, 15 (s5), art. no. 15FAVN523.
12. Моттаева А.Б., Бразовская В.В. (2023) Роль транспортной инфраструктуры в повышении связности кластеров для обеспечения устойчивого развития регионов. *Экономические науки*, 5 (222), 247–253. DOI: <https://doi.org/10.14451/1.222.247>
13. Ускова Т.В. (2021) Транспортная инфраструктура как фактор развития территорий и связанности экономического пространства. *Проблемы развития территории*, 25 (3), 7–22. DOI: <https://doi.org/10.15838/ptd.2021.3.113.1>
14. Корнилова А.Д., Бабенчук К.А. (2021) Социально-экономические эффекты от развития транспортной инфраструктуры. *Вестник Алтайской академии экономики и права*, 7 (2), 176–183. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.1796>
15. Берман Н.Д. (2020) Влияние транспортной инфраструктуры на устойчивое развитие: тенденции и проблемы. *Международный журнал перспективных исследований*, 10 (2), 7–14. DOI: <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2020-2-7-14>
16. Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т., Митрофанова И.В. (2023) Влияние транспортной инфраструктуры на устойчивое развитие территории в условиях нестабильности. *Геополитика и экогеодинамика регионов*, 9 (1), 44–57.
17. Гамидуллаева Л.А., Морозов Д.Е. (2024) Факторы устойчивого развития городских агломераций: роль инфраструктурного потенциала. *Экономический анализ: теория и практика*, 549 (6), 1000–1018. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.23.6.1000>
18. Пьянкова С.Г., Заколюкина Е.С. (2022) Цифровая транспортная инфраструктура региона: понятийный аппарат и оценка эффективности. *Экономика и предпринимательство*, 6 (143), 644–646. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.143.6.116>
19. Kadyraliev A., Supaeva G., Bakas B., Dzholdosheva T., Dzholdoshev N., Balova S., Tyurina Y., Krinichansky K. (2022) Investments in transport infrastructure as a factor of stimulation of economic development. *Transportation Research Procedia*, 63, 1359–1369. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.146>
20. Tokunova G. (2018) Assessment of the transport infrastructure influence on urban agglomerations development. *Transportation Research Procedia*, 36, 754–758. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.095>
21. Заколюкина Е.С. (2023) Транспортная инфраструктура региона как фактор пространственного развития территории. *Проблемы развития территории*, 27 (5), 79–95. DOI: <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.5.127.6>
22. Вострикова Е.О., Мешкова А.П. (2022) Транспортно-логистическая инфраструктура как фактор устойчивого развития региона. *Экономическая безопасность*, 5 (3), 1073–1092. DOI: <https://doi.org/10.18334/ecsec.5.3.114847>
23. Рослякова Н.А. (2020) Дифференциация стимулов роста на основе транспортной инфраструктуры как инструмент сглаживания социально-экономических диспропорций регионов России. *Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение*, 33–58.
24. Бережная Л.Ю. (2021) Роль транспортной инфраструктуры в развитии приграничного региона. *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*, 4, 109–117. DOI: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-4-109-117>
25. Боброва В.В., Бережная Л.Ю. (2021) Механизм влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие приграничного региона. *Экономика, предпринимательство и право*, 11 (10), 2381–2398. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.11.10.113740>

26. Коломак Е.А. (2011) Эффективность инфраструктурного капитала в России. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 10 (10), 74–93.
27. Колчинская Е.Э. (2015) Влияние транспортной инфраструктуры на промышленное развитие регионов России. *Актуальные проблемы экономики и права*, 9 (2), 77–82.
28. Bose N., Haque M.E. (2005) Causality between public investment in transport and communication and economic growth. *Research Paper Series. Internationalisation of Economic Policy*, art. no. 2005/10. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.764465>
29. Митрюкова К.А. (2023) Влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие регионов: практическая значимость и научные разногласия. *Экономика, предпринимательство и право*, 13 (7), 2399–2412. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.13.7.118352>
30. Пономарёв Ю.Ю. (2022) Влияние транспортной инфраструктуры на совокупную факторную производительность фирм: оценка для городов России. *Экономическая политика*, 17 (1), 102–125. DOI: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-1-102-125>
31. Серова Н.А. (2022) Методический подход к оценке развития региональной транспортной инфраструктуры. *Фундаментальные исследования*, 10 (2), 229–232. DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.43371>

REFERENCES

1. Aushauer D.A. (1989) Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), 177–200. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
2. Cantos P., Gumbau-Albert M., Maudos J. (2005) Transport infrastructures and regional growth: evidence of the Spanish case, *MPRA Paper*, art. no. 15261.
3. Beyzatlar M.A., Karacal M., Yetkiner H. (2014) Granger-causality between transportation and GDP: A panel data approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.03.001>
4. Nesticò A., Russo F. (2022) Transport infrastructures and economic development of the territory. *New Metropolitan Perspectives*, 482, 1293–1302. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06825-6_125
5. Varghese A.M., Pradhan R.P. (2025) Transportation infrastructure and economic growth: Does there exist causality and spillover? A systematic review and research agenda. *Transportation Research Procedia*, 82, 2618–2632. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.12.208>
6. Muvawala J., Sebukeera H., Ssebulime K. (2021) Socio-economic impacts of transport infrastructure investment in Uganda: Insight from frontloading expenditure on Uganda’s urban roads and highways. *Research in Transportation Economics*, 88, art. no. 100971. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100971>
7. Pokharel R., Bertolini L., te Brömmelstroet M. (2023) How does transportation facilitate regional economic development? A heuristic mapping of the literature. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19, art. no. 100817. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100817>
8. Zhang Y., Cheng L. (2023) The role of transport infrastructure in economic growth: Empirical evidence in the UK. *Transport Policy*, 133, 223–233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.01.017>
9. Il'ina E.A. (2013) Otsenka vliianiia razvitiia transportnoi seti na ekonomicheskoe razvitie regiona [Оценка развития транспортной сети в экономическом развитии региона]. *Ars Administrandi*, 2, 91–97.
10. Efimova E.G. (2009) The role of transport in the regional economic development: international aspect. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 1, 77–85.
11. Kapustina N.V. (2023) The impact of transport infrastructure on the socio-economic development of rural areas. *The Eurasian Scientific Journal*, 15 (s5), art. no. 15FAVN523.
12. Mottaeva A.B., Brazovskaia V.V. (2023) The role of transport infrastructure in improving cluster connectivity to ensure sustainable development of regions. *Economic Sciences*, 5 (222), 247–253. DOI: <https://doi.org/10.14451/1.222.247>
13. Uskova T.V. (2021) Transport infrastructure as a factor of territories’ development and connectedness of economic space. *Problems of Territory's Development*, 25 (3), 7–22. DOI: 10.15838/ptd.2021.3.113.1



14. Kornilova A.D., Babenchuk K.A. (2021) Socio-economic effects of the development of transport infrastructure. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]*, 7 (2), 176–183. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.1796>
15. Berman N.D. (2020) Influence of transport infrastructure on sustainable development: trends and challenges. *International Journal of Advanced Studies*, 10 (2), 7–14. DOI: <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2020-2-7-14>
16. Pyankova S.G., Ergunova O.T., Mitrofanova I.V. (2023) The impact of transport infrastructure on the sustainable development of the territory in conditions of instability. *Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions*, 9 (1), 44–57.
17. Gamidullaeva L.A., Morozov D.E. (2024) Factors of sustainable development of urban agglomerations: The role of infrastructure potential. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 549 (6), 1000–1018. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.23.6.1000>
18. Pyankova S.G., Zakolyukina E.S. (2022) Digital transport infrastructure of the region: conceptual framework and efficiency assessment. *Journal of Economy and Entrepreneurship*, 6 (143), 644–646. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.143.6.116>
19. Kadyraliev A., Supaeva G., Bakas B., Dzholdosheva T., Dzholdoshev N., Balova S., Tyurina Y., Krinichansky K. (2022) Investments in transport infrastructure as a factor of stimulation of economic development. *Transportation Research Procedia*, 63, 1359–1369. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.146>
20. Tokunova G. (2018) Assessment of the transport infrastructure influence on urban agglomerations development. *Transportation Research Procedia*, 36, 754–758. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.095>
21. Zakolyukina E.S. (2023) Transport infrastructure as a factor in the territory's spatial development. *Problems of Territory's Development*, 27 (5), 79–95. DOI: <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.5.127.6>
22. Vostrikova E.O., Meshkova A.P. (2022) Transport and logistics infrastructure as a factor of regional sustainable development. *Economic Security*, 5 (3), 1073–1092. DOI: <https://doi.org/10.18334/ecsec.5.3.114847>
23. Rosliakova N.A. (2020) Differentsiatsiia stimulov rosta na osnove transportnoi infrastruktury kak instrument sglazhivaniia sotsial'no-ekonomicheskikh disproportsii regionov Rossii [Дифференциация стимулов роста на основе транспортной занятости как инструмент сглаживания социально-экономических диспропорций регионов России.]. *Infrastruktura prostranstvennogo razvitiia RF: transport, energetika, innovatsionnaia sistema, zhizneobespechenie [Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение]*, 33–58.
24. Berezhnaya L.Yu. (2021) The role of transport infrastructure in development of border region. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 4, 109–117. DOI: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2021-4-109-117>
25. Bobrova V.V., Berezhnaya L.Yu. (2021) The mechanism of influence of transport infrastructure on the socio-economic development of the cross-border region. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 11 (10), 2381–2398. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.11.10.113740>
26. Kolomak E.A. (2011) Efficiency of infrastructure capital in Russia. *Journal of the New Economic Association*, 10 (10), 74–93.
27. Kolchinskaya E.E. (2015) Influence of transport infrastructure on the industrial development of the Russian regions. *Actual Problems of Economics and Law*, 9 (2), 77–82.
28. Bose N., Haque M.E. (2005) Causality between public investment in transport and communication and economic growth. *Research Paper Series. Internationalisation of Economic Policy*, art. no. 2005/10. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.764465>
29. Mitryukova K.A. (2023) Influence of transport infrastructure on the regional socio-economic development: practical significance and scientific controversy. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 13 (7), 2399–2412. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.13.7.118352>
30. Ponomarev Yu.Yu. (2022) Transport infrastructure development and total factor productivity at firm level: Assessment for Russian cities. *Economic Policy*, 17 (1), 102–125. DOI: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2022-1-102-125>
31. Serova N.A. (2022) Methodical approach to assessing the development of regional transport infrastructure. *Fundamental Research*, 10 (2), 229–232. DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.43371>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

МОРОЗОВ Данила Евгеньевич

E-mail: danil_morozoff99@rambler.ru

Danila Ye. MOROZOV

E-mail: danil_morozoff99@rambler.ru

ГАМИДУЛЛАЕВА Лейла Айваровна

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

Leila A. GAMIDULLAEVA

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>

Поступила: 22.05.2025; Одобрена: 08.07.2025; Принята: 08.07.2025.

Submitted: 22.05.2025; Approved: 08.07.2025; Accepted: 08.07.2025.