

Арктика и Север. 2026. № 63. С. 29–46.

Научная статья

УДК [332.1+338.47](985)(045)

DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2026.63.29>

Оценка обеспеченности Арктической зоны Российской Федерации транспортной инфраструктурой

Васильева Анастасия Владимировна¹✉, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Седова Ксения Евгеньевна², младший научный сотрудник
Ларина Алина Алексеевна³, стажёр-исследователь

¹ ФИЦ «Карельский научный центр РАН», ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Россия

² ФИЦ «Карельский научный центр РАН», пр. А. Невского, 50, Петрозаводск, Россия

³ Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, ул. Профсоюзная, 65, Москва, Россия

¹ vasnask@gmail.com ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6019-819X>

² ks.skidava@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9005-4453>

³ alallarina@gmail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3544-8185>

Аннотация. Выраженная неоднородность развития российских регионов по многим параметрам, среди которых плотность расселения, уровень жизни и обеспеченность инфраструктурой, наиболее остро проявляется для арктических территорий, где обеспечение связности экономического пространства является одновременно важной и сложной задачей. В работе рассматривается обеспеченность транспортной инфраструктурой и структура видов транспорта территорий Арктической зоны Российской Федерации. Для определения характеристик и особенностей пространственной организации транспортной инфраструктуры применялся набор научных методов: системный подход и методы сравнительного анализа, иерархический кластерный анализ, кластерный анализ методом средних и картографический метод. Учитывая, что дифференциация территорий проявляется как на региональном, так и на муниципальном уровнях, рассматривались соответствующие характеристики транспортных систем. С методологической точки зрения авторами предложен научный подход, основанный на перечисленных выше методах получения знаний об исследуемых объектах, применение которого позволяет выполнить комплексную оценку АЗРФ по показателю обеспеченности транспортной инфраструктурой. Результаты исследования демонстрируют значительную пространственную неоднородность и структурную вариативность показателей обеспеченности транспортной инфраструктурой для исследуемых территорий. Кроме этого определено, что средние показатели обеспеченности транспортной инфраструктурой по отдельным видам транспорта для исследуемой территории в значительной степени ниже, чем по России. На практике полученные результаты могут выступать в качестве информационной базы для выявления структурно-пространственных проблем транспортных систем арктических территорий и соответствующего научного обоснования управленческих решений, направленных на их трансформации.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, арктические регионы, арктические муниципалитеты, транспортные системы, кластерный анализ

Благодарности и финансирование

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках гранта РНФ № 23-78-10192 «Формирование этнометрического базиса институционально-

* © Васильева А.В., Седова К.Е., Ларина А.А., 2026

Для цитирования: Васильева А.В., Седова К.Е., Ларина А.А. Оценка обеспеченности Арктической зоны Российской Федерации транспортной инфраструктурой // Арктика и Север. 2026; 63: 29–46. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2026.63.29>

For citation: Vasilieva A.V., Sedova K.E., Larina A.A. Assessment of Transport Infrastructure Provision in the Russian Arctic Zone. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2026; 63: 29–46. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2026.63.29>



Статья опубликована в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

го проектирования Российской Арктики: взаимовлияние культуры, экономического пространства и социального отбора в макросистемах».

Assessment of Transport Infrastructure Provision in the Russian Arctic Zone

Anastasia V. Vasilieva¹✉, Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher

Ksenija E. Sedova², Research Assistant

Alina A. Larina³, Laboratory Research Assistant

¹ KarRC of the RAS, ul. Pushkinskaya, 11, Petrozavodsk, Russia

² KarRC of the RAS, pr. A. Nevskogo, 50, Petrozavodsk, Russia

³ V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, ul. Profsoyuznaya, 65, Moscow, Russia

¹ vasnask@gmail.com ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6019-819X>

² ks.skidava@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9005-4453>

³ alallarina@gmail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3544-8185>

Abstract. The significant heterogeneity in the development of Russian regions in many parameters (population density, standard of living, provision of infrastructure) is most clearly evident in the Arctic territories. Ensuring the unity of economic space is both an important and complex task for these territories. This paper examines the provision of transport infrastructure and the structure of transport modes in the Arctic zone of the Russian Federation. A range of scientific methods was applied to determine the characteristics and features of the spatial organization of transport infrastructure: a systems approach and methods of comparative analysis, hierarchical cluster analysis, k-means cluster analysis and a cartographic method. Considering that territorial differentiation manifests itself at both the regional and municipal levels, the corresponding characteristics of transport systems were examined. From a methodological perspective, the authors propose a scientific approach based on the methods listed above for obtaining knowledge about the objects under study, the application of which allows for a comprehensive assessment of the Arctic Zone of the Russian Federation in terms of transport infrastructure provision. The results of the study demonstrate significant spatial heterogeneity and structural variability in transport infrastructure provision indicators for the territories under study. Furthermore, it was determined that the levels of transport infrastructure provision across different modes of transport for the study area are significantly lower than the national average for Russia. In practice, the obtained results can be used as an information base for identifying structural and spatial problems of transport and logistics systems in Arctic territories and for providing the necessary scientific justification for management decisions aimed at transforming them.

Keywords: *Arctic zone of the Russian Federation, Arctic regions, Arctic municipalities, transport systems, cluster analysis*

Введение

Региональные транспортные системы обеспечивают связность и единство экономического пространства страны. Транспортная обеспеченность и структура транспортных систем регионов и муниципалитетов по видам транспорта значительно варьируются для Арктической зоны Российской Федерации. Связано это как с социально-экономической, так и с географической спецификой. При этом транспортная отрасль — одна из наиболее климатозависимых. Территория нашей страны расположена в арктическом, субарктическом, умеренном и субтропическом поясах, что является источником усиления дифференциации уровня обеспеченности транспортной инфраструктурой и составом видов транспорта (Серова, Серова, 2021; Кузнецова, Васильева, 2024; Грузинов, Зворыкина, Иванов и др., 2019). Транспортная инфраструктура включает в себя автомобильные дороги, железнодорожные пути, аэропор-

ты, вертодромы, речные и морские порты. При этом уровень обеспеченности транспортной инфраструктурой влияет на возможности организации и объёмы перевозки грузов и пассажиров. На территориях с суровым климатом, пространственной разрежённостью населённых пунктов и низкой плотностью населения фиксируются низкие показатели обеспеченности транспортной инфраструктурой и исключения из транспортных систем отдельных видов транспорта. К таким территориям относятся регионы АЗРФ, большая часть площади арктической зоны которых находится выше границы полярного круга. Одновременно с этим арктические территории России составляют около трети площади страны, на которой проживают 2% населения¹. При этом 80% российского газа и 10% российской нефти добываются в Арктике². Континентальный шельф Российской Федерации в Арктике, по оценкам экспертов, содержит более 85,1 трлн м³ горючего природного газа, 17,3 млрд т нефти (включая газовый конденсат) и является стратегическим резервом развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации в АЗРФ³. Кроме этого, вдоль северных границ регионов АЗРФ проходит «арктическая дорога жизни» — Северный морской путь (Попова, 2012), экономическая и стратегическая значимость которого в современных геополитических условиях только возрастает.

Учитывая вышесказанное, а также существующее противоречие между процессами концентрации экономической деятельности и необходимостью её распределения в пространстве, в том числе в целях выравнивания показателей социально-экономического развития, актуализируется необходимость обеспечения научно обоснованного развития транспортных систем российской Арктики, с учётом социально-экономических, географических особенностей и соответствующей локализацией производительных сил народного хозяйства. Возникает необходимость выполнить оценку сложившейся транспортной системы территорий Российской Арктики. Для достижения этой цели в работе выполнены оценки обеспеченности транспортной инфраструктурой в целом и по отдельным видам транспорта (автомобильный, авиационный, водный, железнодорожный). В рамках работы выдвинуто предположение о том, что для АЗРФ характерна значительная (более выраженная, чем по всей России) дифференциация территорий по обеспеченности транспортной инфраструктурой как на региональном, так и на муниципальном уровнях, что связано с экономическими и климатическими причинами. При этом по составу видов транспортной инфраструктуры территории АЗРФ также значительно дифференцируются. Ввиду значительных географических размеров арктических территорий анализ проводился как на региональном, так и на муниципальном уровнях, что позволяет детализировать его.

¹ Замятина Н., Гончаров Р., Ростовцева А., Никитин Б., Красноперова И., Кондаурова А, Титова М. Арктика в цифрах, 2024. 45 с. URL: <https://minec.gov-murman.ru/activities/arktika-v-tsifrakh> (дата обращения: 03.02.2025).

² Там же.

³ Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/74810556/> (дата обращения: 03.02.2025).

Обзор литературы

Связность экономического пространства является актуальным направлением исследований в отечественной науке, что обусловлено обширными размерами нашей страны и выраженной неоднородностью развития её территорий по многим показателям, среди которых плотность расселения, обеспеченность инфраструктурой, уровень жизни населения. Традиционно экономическую связность территорий понимают как уровень возможности взаимодействий в различных сферах народного хозяйства (социальной (Демидова, Каяшева, Демьяненко, 2021), информационно-коммуникационной (Блануца, 2018), транспортной (Гуменюк, Гуменюк, 2021) и др.). В свою очередь, эти взаимодействия обеспечивают целостность и развитие национальной экономики, способствуют сокращению межрегионального неравенства (Крюков, Коломак, 2021) и выступают в качестве базы для расширения внутренних рынков (Котов, 2021).

Одним из ключевых аспектов, вызывающих исследовательский интерес, является дифференциация территорий по какому-либо параметру, набору параметров или интегральному показателю (Нефедова, Трейвиш, Шелудков, 2022; Крамин, Устюжанина, 2024; Лаврикова, Суворова, 2023; Суспицын, 2022). Однако не сама по себе дифференциация представляется примечательной. Важно понять влияние пространственной неоднородности на процессы развития экономических систем и общества в целом. Уместно привести некоторые исследования, в которых показано, что высокая степень дифференциации выступает объективной предпосылкой определённого влияния на темпы развития народного хозяйства (Нефедова, Стрелецкий, Трейвиш, 2022; Крюков В.А., Селиверстов, 2022; Дружинин, 2022). Эти результаты российских учёных корреспондируются с научными подходами зарубежных экономистов, которые исследуют неравенство экономического пространства, в том числе в региональном аспекте (De Dominicis, 2024; Panzera Postiglione, 2021; Ganau, Kilroy, 2022), что соответствует получившим наибольшую популярность на современном этапе развития теориям пространственного развития экономических систем П. Кругмана (Krugman, 1991) и М. Портера (Porter, 1998).

Учитывая уникальные географические характеристики российского пространства, в рамках настоящего исследования наибольший интерес представляют работы, сфокусированные на российской специфике. Проблематика пространственного развития в работах отечественных специалистов также раскрывается через исследования локализации основных производительных сил, в том числе и транспортных сетей. В рамках настоящего исследования приведём результаты работ, в которых рассматриваются пространственные аспекты развития транспортной инфраструктуры, в том числе на арктических территориях. В одной из таких работ специалисты лаборатории территориально-хозяйственных структур Тихоокеанского института географии РАН изучили особенности развития и формирования транспортной системы Дальневосточного региона (Бакланов, Мошков, Ткаченко и др., 2023). Для этой обширной российской территории характерно значительное влияние природно-

климатических условий на развитие транспорта: горный рельеф, суровый климат, сложные условия навигации. В работе обосновано социально-экономическое и геополитическое значение транспортной сети региона. С точки зрения пространственной организации выявлены закономерности развития, демонстрирующие взаимосвязь климатических параметров и уровня диверсификации системы по видам транспорта. В исследовании специалистов Кольского научного центра также показана специфика развития транспортной системы в особенных природно-климатических условиях Арктики. Авторы приходят к выводу о недостаточном развитии системы и необходимости восстановления круглогодичной навигации по Северному морскому пути как необходимому условию формирования единой транспортной системы в Арктике (Серова, Серова, 2019). В исследовании специалистов из Института мерзлотоведения имени П.И. Мельникова Сибирского отделения РАН и Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова раскрыта специфика проектирования и строительства транспортной инфраструктуры, влияние сезонных колебаний температур и оттаивания грунтов в основании автомобильных дорог (Галкин, Плотников, Панков, 2023).

Роль транспорта в социально-экономическом развитии арктических территорий также достаточно широко изучается. Например, ограничения транспортной связности наиболее остро проявляются на фоне социально-экономических проблем в труднодоступных арктических поселениях (Ненашева, Грищенко, 2023). Кризисное состояние одного из видов транспорта влияет на эффективность транспортной системы арктических территорий в целом (Горбунов, 2022). Кроме этого, низкая транспортная доступность снижает качество жизни населения, например, в вопросе обеспечения базовыми медицинскими услугами (Дмитриева, 2023).

Значимо, что Арктическая зона Российской Федерации рассматривается как крупная макросистема, для которой также выражена значительная дифференциация территорий, причём как на региональном, так и на муниципальном уровнях. При этом для вышеупомянутого объекта работают базовые законы пространственного экономического моделирования, суть которых в том, что исследуемые объекты не могут рассматриваться независимо, так как они взаимодействуют, а результатом этих взаимодействий могут быть перераспределения экономических характеристик в пространстве (Elhorst, 2024).

Методы исследования

Выбор методов настоящего исследования обусловлен междисциплинарным научным полем пространственной экономики. Для реализации цели и задач работы применялся набор научных методов: системный подход и методы сравнительного анализа, иерархический кластерный анализ, кластерный анализ методом k-средних и картографический метод.

Опишем используемый методический инструментарий более подробно. Анализировались муниципальные образования АЗРФ. Рассматривались также обобщённые региональные показатели. При этом, как известно, исследуемые регионы входят в арктическую зону

полностью и частично, что также было учтено при анализе. Необходимо сделать оговорку о том, что исследуемые муниципальные образования можно условно разделить на группы, исходя из сложившейся в стране системы территориальной организации местного самоуправления: городские округа, муниципальные районы, округа, улусы и пр. Это разделение также учитывалось в исследовании.

Из анализа были исключены 6 муниципальных образований, по которым статистические органы не предоставляют данные в связи с действующим на их территории особым режимом безопасного функционирования и охраны государственной тайны, включающим также специальные условия проживания граждан (ЗАТО Мурманской области).

Для каждого муниципалитета были определены показатели, характеризующие обеспеченность транспортной инфраструктурой:

- плотность автомобильных дорог (совокупная и местного значения);
- наличие или отсутствие железнодорожного сообщения с административным центром муниципалитета или региона;
- концентрация морских и речных портов;
- концентрация аэродромов и вертодромов.

Для определения этих показателей использовались статистические, ведомственные и картографические данные. Наиболее трудоёмкой оказалась работа по определению совокупной плотности автомобильных дорог, так как показатель учитывает дороги федерального, регионального, межрегионального и местного уровней в муниципальном разрезе.

На первом этапе работы по типологизации муниципальных образований по показателю плотности автомобильных дорог местного значения был выполнен кластерный анализ методом k -средних с минимизацией целевой функции:

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in S_i} (x - \mu_i)^2 \rightarrow \min$$

(формула 1),

где: k – число кластеров, S_i – полученные кластеры,

$i = 1, 2, \dots, k$, а μ_i – центры масс всех векторов x из кластера S_i .

Затем для комплексной оценки транспортных систем выполнен иерархический кластерный анализ, учитывающий все вышеупомянутые показатели. Применялся метод Уорда, который приводит к минимальному увеличению дисперсии при объединении кластеров:

$$\Delta = \sum_i (x_i - \bar{x})^2 - \sum_{x_i \in A} (x_i - \bar{a})^2 - \sum_{x_i \in B} (x_i - \bar{b})^2$$

(формула 2),

где: i – все элементы рассматриваемого объединения, x_i – координаты i -го элемента, \bar{x} – центр объединённого кластера, \bar{a} – центр 1-го кластера, \bar{b} – центр 2-го кластера.

В результате выполненного анализа сформированы кластеры, характеризующие типологические группы по особенностям обеспеченности транспортной инфраструктурой. По результатам типологизации составлена карта-схема, которая демонстрирует географию выделенных типологических групп. Методическое сочетание результатов иерархических и пространственных моделей можно считать оправданным в связи с открывающимися возможностями обозначения более широкого и адекватного набора инструментов пространственного и экономического развития, учитывающего сложность пространственной организации региональных и муниципальных экономических систем (Тимирьянова, Зимин, Юсупов, 2021).

Комплекс применяемых научных подходов к оценке обеспеченности транспортной инфраструктурой АЗРФ согласовывается с используемой информационной базой. В исследовании использованы статистические данные Росстата (региональный и муниципальный уровни), данные Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, ведомственные данные Федерального агентства морского и речного транспорта, Федерального агентства воздушного транспорта, а также информация с сайтов администраций исследуемых муниципалитетов.

Результаты исследования

Как было указано выше, арктические муниципалитеты рассматривались с точки зрения обеспеченности автомобильными дорогами, речными и морскими портами, аэродромами, вертодромами и наличием железнодорожного сообщения. По этим показателям фиксируется значительная пространственная неоднородность. Можно говорить о том, что природно-климатические и географические факторы влияют на пространственную организацию инфраструктуры автомобильного транспорта. Одновременно с этим плотность автомобильных дорог зависит и от типа муниципального образования. Так, например, этот показатель наиболее высок в городских округах, что соответствует самой логике административно-территориального деления (табл. 1).

Таблица 1

Показатели плотности автомобильных дорог для муниципальных образований АЗРФ

	Показатель	км на 1 000 км ²
1	средняя плотность автомобильных дорог по муниципальным образованиям регионов АЗРФ, входящих в арктическую зону	1,73
2	средняя плотность автомобильных дорог по муниципальным образованиям типа «городской округ», входящих в арктическую зону	6,3
3	средняя плотность автомобильных дорог по муниципальным образованиям типа «муниципальный округ, район, улус», входящих в арктическую зону	1,37
4	средняя плотность автомобильных дорог по муниципальным образованиям типа «городской округ» и «муниципальный округ, район, улус» в регионах, которые полностью входят в арктическую зону	1,76

Источник: рассчитано авторами на основе данных^{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}.

⁴ Федеральная служба государственной статистики// База данных показателей муниципальных образований. Мурманская область. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst47/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

Среди регионов АЗРФ выявлена значительная неоднородность. Например, обеспеченность автомобильными дорогами в Республике Карелия более чем в 30 раз выше, чем в Чукотском автономном округе, а также более чем в 40 раз отличается по показателю обеспеченности дорогами местного значения для тех же регионов.

Для оценки обеспеченности арктических муниципалитетов автомобильными дорогами применялась кластеризация методом *k*-средних (формула 1), по результатам которого все муниципальные образования были разделены на 4 группы по уровню обеспеченности сетями автомобильных дорог (табл. 2).

Таблица 2

Группы муниципальных образований по уровню обеспеченности сетями автомобильных дорог

высокая	г.о. Мурманск, г.о. Архангельск, г.о. Новодвинск, г.о. Нарьян-Мар, г.о. Губкинский, г.о. Муравленко, г.о. Ноябрьск, г.о. Лабытнаги, г.о. Новый Уренгой, г.о. Анадырь
выше среднего	г.о. Северодвинск, г.о. Салехард
средняя	м.о. г. Апатиты, м.о. г. Мончегорск, м.о. г. Оленегорск, м.о. г. Полярные Зори, Костомукшский г.о., Сегежский м.о., Мезенский м.р., Онежский м.р., Пинежский м.о., г.о. Норильск
низкая	Печенгский м.о., Ковдорский м.о., м.о. г. Кировск, Кандалакшский м.р., Ловозерский м.р., Терский м.р., Кольский м.р., Беломорский м.о., Калевальский м.р., Кемский м.р., Лоухский м.р., Лешуконский м.о., Приморский м.о., г.о. Заполярный, г.о. Воркута, г.о. Инта, г.о. Усинск, Усть-Цилемский м.р., Белоярский м.р., Березовский м.р., Красноселькупский м.р., Надымский м.р., Приуральский м.р., Пуровский м.р., Тазовский м.р., Ямальский м.р., Шурышкарский м.р., Эвенкийский м.р., Таймырский Долгано-Ненецкий м.р., Түрү-ханский м.р., Абыйский м.р., Аллаиховский м.р., Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) м.р., Булунский м.р., Верхнеколымский м.р., Верхоянский м.р., Жиганский м.р., Момский м.р., Нижнеколымский м.р., Оленекский м.р., Среднеколымский м.р., Усть-Янский м.р., Эвено-Бытантайский н.м.р., Анадырский м.р., Билибинский м.р., Чукотский м.р., г.о. Певек, г.о. Провиденский, г.о. Эгвекино

Источник: рассчитано авторами по итогам применения кластерного анализа методом *k*-средних с минимизацией целевой функции и на основе данных^{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19}.

⁵ Территориальный орган Федеральной службы государственной по Республике Карелия // Общая протяжённость автомобильных дорог общего пользования местного значения за 2022 год. URL: <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/78091.pdf> (дата обращения: 03.02.2025).

⁶ Управление Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу // Основные показатели социально-экономического положения муниципальных образований. URL: https://29.rosstat.gov.ru/main_indicators (дата обращения: 03.02.2025).

⁷ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Республика Коми. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst87/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

⁸ Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу // Муниципальная статистика. URL: https://72.rosstat.gov.ru/municipal_statistics (дата обращения: 03.02.2025).

⁹ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Красноярский край. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst04/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁰ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Республика Саха (Якутия). URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst98/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹¹ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Чукотский автономный округ. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst77/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹² Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Мурманская область. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst47/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

Для многих территорий, в том числе с наиболее низкими показателями обеспеченности таким видом транспортной инфраструктуры, характерно развитие компенсирующих видов транспорта, например, авиационного. По данным Федерального агентства воздушного транспорта, на арктической территории по состоянию на конец 2022 г. осуществляют деятельность 53 аэродрома и вертодрома гражданской авиации, которые также распределены фрагментарно в географическом пространстве (табл. 3). Кроме количественных показателей, необходимо упомянуть о том, что качество стареющей на протяжении многих лет инфраструктуры авиации несёт значительные риски для развития этого вида транспорта (Горбунов, Стручкова, 2023) и нуждается в модернизации.

Таблица 3

Аэродромы и вертодромы гражданской авиации в регионах АЗРФ

Регион АЗРФ	Количество аэродромов и вертодромов гражданской авиации (арктическая часть региона)
Мурманская область	2
Республика Карелия	0
Архангельская область	2
Ненецкий автономный округ	2
Республика Коми	2
Ханты-Мансийский автономный округ	1
Ямало-Ненецкий автономный округ	11
Красноярский край	10
Республика Саха (Якутия)	14
Чукотский автономный округ	9
Всего по арктической части регионов АЗРФ	53
Всего в России	233

Источник: определено авторами на основе данных²⁰,* по ряду аэропортов доступны только приближенные значения пассажирооборота²¹

¹³ Территориальный орган Федеральной службы государственной по Республике Карелия // Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования местного значения за 2022 год. URL: <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/78091.pdf> (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁴ Управление Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу // Основные показатели социально-экономического положения муниципальных образований. URL: https://29.rosstat.gov.ru/main_indicators (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁵ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Республика Коми. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst87/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁶ Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу // Муниципальная статистика. URL: https://72.rosstat.gov.ru/municipal_statistics (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁷ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Красноярский край. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst04/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁸ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Республика Саха (Якутия). URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst98/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

¹⁹ Федеральная служба государственной статистики // База данных показателей муниципальных образований. Чукотский автономный округ. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst77/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.02.2025).

²⁰ Федеральное агентство воздушного транспорта // Государственный реестр аэродромов и вертодромов гражданской авиации Российской Федерации. URL: <https://favt.gov.ru/dejatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-reestr-grajdanskij-ajerodromov-rf/> (дата обращения: 03.02.2025).

²¹ Замятина Н., Гончаров Р., Ростовцева А., Никитин Б., Красноперова И., Кондаурова А, Титова М. Арктика в цифрах, 2024. 45 с. URL: <https://minec.gov-murman.ru/activities/arktika-v-tsifrakh> (дата обращения: 03.02.2025).

Пространственной особенностью арктических территорий можно считать приморское положение. Стратегическое значение приобретает развитие Северного морского пути, с которым связано и развитие водного транспорта в регионах. Согласно реестрам Федерального агентства речного и морского транспорта, на арктических территориях локализуется 29 речных и морских портов (табл. 4). Одним из показателей Национального проекта «Эффективная транспортная система» является показатель увеличения объёма перевозок грузов в акватории Северного морского пути до 109,1 млн т²².

Таблица 4

Речные и морские порты в регионах АЗРФ

Регион	Количество речных и морских портов (арктическая часть региона)
Мурманская область	0/3 (Витино, Кандалакша, Мурманск)
Республика Карелия	2 (Надвоицы, Сегежа)/0
Архангельская область	1 (Архангельск)/3 (Архангельск, Мезень, Онега)
Ненецкий автономный округ	0/3 (Амдерма, Варандей, Нарьян-Мар)
Республика Коми	0/0
Ханты-Мансийский автономный округ	0/0
Ямало-Ненецкий автономный округ	4 (Лабытнаги, Надым, Салехард, Уренгой)/0
Красноярский край	0/4 (Диксон, Дудинка, Игарка, Хатанга)
Республика Саха (Якутия)	3 (Белогорск, Зырянка, Нижнеяанск)/1 (Тикси)
Чукотский автономный округ	0/5 (Анадырь, Беринговский, Певек, Провидения, Эгвекинот)
Всего по арктической части регионов АЗРФ	10/19
Всего по России	117/65

Источник: определено авторами на основе данных²³.

Плотность железнодорожных путей за период с 2010 по 2021 гг. не менялась во всех арктических регионах. Самая высокая плотность фиксируется для Республики Карелия – 123 км путей на 10 000 км² территории. Для Республики Коми, Архангельской и Мурманской областей показатель находится в диапазоне от 60 до 40 км путей на 10 000 км² территории. В Красноярском крае, Ямало-Ненецком автономном округе и Республике Саха (Якутия) – соответственно 9,6 и 3 км путей на 10 000 км² территории. Ненецкий и Чукотский автономные округа не обеспечены железнодорожным транспортом. В целях более детального анализа обеспеченности железнодорожным транспортом, в том числе и на муниципальном уровне, для каждого арктического муниципалитета был определён показатель наличия или отсутствия железнодорожного сообщения. Для этого использовался сервис для покупки железнодорожных билетов компании «Российские железные дороги» и другие подобные сервисы. В табл. 5 представлен перечень муниципалитетов, обеспеченных железнодорожным сообщением. В остальных муниципалитетах этого сообщения нет. Хотя в отдельных случаях,

²² Правительство России. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/925/about/> (дата обращения: 03.02.2025).

²³ Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот) // Перечень речных портов. URL: https://morflot.gov.ru/deyatelnost/napravleniya_deyatelnosti/portyi_rf/perechen_rechnyih_portov/ (дата обращения: 03.02.2025).

например в г. Норильске, обеспечиваются фрагментарные железнодорожные подвозы для грузовых перевозок. Также стоит отметить, что для отдельных муниципальных образований, таких как г. Кировск или г. Салехард, железнодорожное сообщение осуществляется через поселения, которые находятся в непосредственной близости, — г. Апатиты и г. Лабытнаги соответственно.

Таблица 5

Перечень муниципалитетов АЗРФ, обеспеченных железнодорожным транспортом

Регион	Перечень муниципалитетов
Мурманская область	г.о. Апатиты, г.о. Оленегорск, г.о. Оленегорск, г.о. Полярные Зори, Кандалакшский м.р., Кольский м.р., г.о. Мурманск
Республика Карелия	г.о. Костомукшский, Беломорский м.о., Кемский м.р., Лоухский м.р., Сегежский м.о.
Архангельская область	г.о. Архангельск, г.о. Северодвинск, Онежский м.р., Пинежский м.р., Приморский м.р.
Республика Коми	г.о. Воркута, г.о. Инта, г.о. Усинск
Ямало-Ненецкий автономный округ	г.о. Лабытнанги

Показатель обеспеченности железнодорожным транспортом включён в систему показателей для типологизации выполненного по результатам иерархического кластерного анализа (формула 2). На следующем этапе работы для комплексной оценки обеспеченности транспортной инфраструктурой арктических территорий на основе результатов иерархического кластерного анализа была выполнена типологизация, учитывающая описанные выше показатели (плотность автомобильных дорог федерального, регионального, межрегионального и местного значения, наличие или отсутствие железнодорожного сообщения, концентрация морских и речных портов, концентрация аэродромов и вертодромов). Определены семь групп муниципальных образований АЗРФ, учитывающих уровень и специфику обеспеченности транспортной инфраструктурой, в том числе по видам транспорта (табл. 6).

Таблица 6

Группы муниципальных образований АЗРФ по уровню и специфике обеспеченности транспортной инфраструктурой

Группа	Состав группы
1	Жиганский м.р. (РС), Оленекский м.р. (РС), Чукотский м.р. (ЧАО), Пуровский м.р. (ЯНАО), Эвено-Бытантайский н.м.р. (РС), Красноселькупский м.р. (ЯНАО), Тазовский м.р. (ЯНАО), Белоярский м.р. (ХМАО), Аллаиховский м.р. (РС), Момский м.р. (РС), Анабарский н.м.р. (РС), Усть-Янский м.р. (РС), Верхоянский м.р. (РС), Нижнеколымский м.р. (РС), Среднеколымский м.р. (РС), г.о. Норильск (КК), Печенгский м.о. (МО), г.о. Кировск (МО), г.о. Мончегорск (МО), Лешуконский м.р. (АО), Ловозерский м.р. (МО), Шурьшкарский м.р. (ЯНАО), Березовский м.р. (ХМАО), Приуральский м.р. (ЯНАО), Усть-Цилемский м.р. (Коми), Терский м.р. (МО), Калевальский м.р. (РК), Ковдорский м.о. (МО)
2	г.о. Провиденский (ЧАО), г.о. Эгвекинот (ЧАО), Булунский м.р. (РС), г.о. Певек (ЧАО), Мезенский м.р. (АО), Онежский м.р. (АО), Заполярный м.р. (НАО), Таймырский Долгано-Ненецкий м.р. (КК)
3	Абыйский м.р. (РС), Верхнеколымский м.р. (РС), Надымский м.р. (ЯНАО), г.о. Новый Уренгой (ЯНАО)
4	Туруханский м.р. (КК), Анадырский м.р. (ЧАО), Ямальский м.р. (ЯНАО), Билибинский м.р. (ЧАО), Эвенкийский м.р. (КК)

5	г.о. Нарьян-Мар (НАО), г.о. Анадырь (ЧАО), г.о. Новодвинск (АО), г.о. Муравленко (ЯНАО), г.о. Ноябрьск (ЯНАО), г.о. Губкинский (ЯНАО)
6	г.о. Салехард (ЯНАО), г.о. Лабытнанги (ЯНАО), Сегежский м.о. (РК), г.о. Архангельск (АО)
7	Кандалакшский м.р. (МО), г.о. Мурманск (МО), Приморский м.р. (АО), г.о. Усинск (Коми), г.о. Воркута (Коми), г.о. Апатиты (МО), Беломорский м.о. (РК), Пинежский м.р. (АО), Кемский м.о. (РК), Кольский м.р. (МО), Лоухский м.р. (РК), г.о. Инта (Коми), г.о. Оленегорск (МО), г.о. Северодвинск (АО), г.о. Полярные Зори (МО), г.о. Костомукшский (РК)

Источник: определено авторами по результатам иерархического кластерного анализа (формула 2 для показателей 1, 2, 3, 4).

В первую и самую многочисленную группу попали муниципальные образования с самыми низкими показателями обеспеченности железнодорожным, речным и морским транспортом. Плотность автомобильных дорог для этих территорий можно оценить как низкую и ниже среднего. При этом неудовлетворительная ситуация в области сложившейся транспортной сети частично компенсируется наличием авиасообщения лишь в половине муниципальных образований группы. С географической точки зрения в группу вошли территории всех арктических регионов России за исключением Ненецкого автономного округа. Для группы характерна пространственная неоднородность. Вторая группа типологии представлена муниципалитетами с показателями транспортной обеспеченности ниже среднего среди обследуемых объектов. Особенностью этой группы можно считать их приморское положение и наличие морского порта, в том числе включённого в траекторию Северного морского пути. В состав третьей группы вошли четыре муниципальных образования, относящиеся к Республике Саха и Ямало-Ненецкому автономному округу. Для этой группы характерна средняя и выше среднего концентрация аэропортов и наличие речных портов при отсутствии железнодорожного сообщения и низкой плотности автомобильных дорог. Для четвёртой группы характерны самые высокие показатели обеспеченности авиасообщением, что можно объяснить их географическим положением и климатическими параметрами. Пятая группа состоит из шести городских округов из Архангельской области, Ненецкого, Чукотского и Ямало-Ненецкого автономных округов. Логичным для муниципалитетов этой группы выглядит высокий показатель плотности автомобильных дорог, что связано со статусом муниципальных образований.

Наиболее обеспеченной с точки зрения транспортной инфраструктуры можно считать шестую группу, которая представлена четырьмя муниципальными образованиями. Для группы характерна плотность автомобильных дорог выше среднего, высокие показатели обеспеченности железнодорожным сообщением, наличие речного или морского порта и авиатранспорта. Необходимо сделать оговорку, что в городском округе Лабытнанги и Сегежском муниципальном районе отсутствует авиасообщение. Муниципальные образования седьмой группы характеризуются низким уровнем обеспеченности транспортной инфраструктурой. Такие элементы, как речные и морские порты (за исключением Кандалакшского муниципального района и г. Мурманска), аэропорты отсутствуют в подавляющем большин-

стве территорий. Аэропорты локализуются в Приморском муниципальном районе и городских округах Мурманск, Усинск, Воркута и Апатиты. Для большей части муниципалитетов характерна низкая плотность автомобильных дорог (за исключением городских округов). Компенсирующим это положение можно считать наличие железнодорожного сообщения для всех муниципалитетов.

Для демонстрации локализации в географическом пространстве муниципалитетов, относящихся к типологическим группам по уровню и специфике обеспеченности транспортной инфраструктурой, была подготовлена карта-схема (рис. 1).

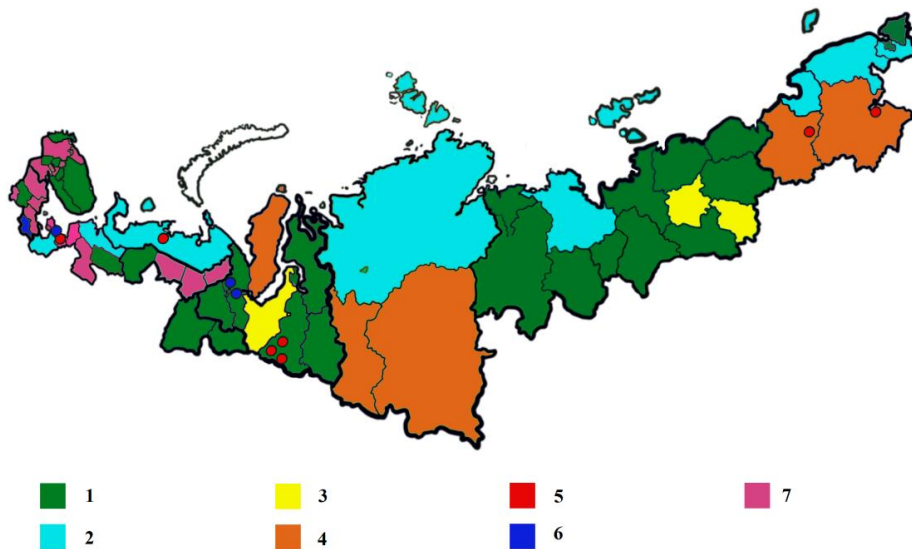


Рис. 1. Карта-схема типологических групп арктических муниципалитетов по специфике развития транспортных систем. Цифра соответствует номеру группы типологии в табл. 5.

Заключение

Транспортная инфраструктура обеспечивает связность географического и экономического пространства. При этом диверсификация экономик проходит более успешно именно вдоль транспортных коридоров (Pylak, Kogler, 2021). Представленная карта-схема демонстрирует значительную пространственную неоднородность в оценках обеспеченности транспортной инфраструктурой исследуемых территорий. Кроме этого, средние показатели обеспеченности различными видами транспортной инфраструктуры по исследуемой территории в значительной степени ниже, чем по России. Так, например, в арктических регионах показатель плотности автомобильных дорог (федерального и местного значения) ниже примерно в два раза или почти равен общероссийскому по наиболее обеспеченным дорогами объектам исследования (Мурманская и Архангельская области, Республика Карелия), а по наименее обеспеченным регионам (Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа) эта разница достигает 18 и 15 раз соответственно. Исходя из информации реестра аэродромов и вертодромов гражданской авиации, 22% всех аэродромов и вертодромов приходится на АЗРФ. При этом самые высокие показатели локализации этих объектов находятся в регионах

с самыми низкими показателями плотности автомобильных дорог. Можно говорить о влиянии климата на структуру видов транспорта и о том, что авиация выступает дополнительным компенсаторным видом транспорта для этих территорий. Согласно данным Федерального агентства морского и речного транспорта, на Арктическую зону приходится 29,3% речных портов и 8,5% морских портов. Кроме этого, для значительной части территорий характерна структурная неполнота по видам транспортной инфраструктуры, выраженная в отсутствии одного или нескольких видов транспорта.

Основываясь на полученных в исследовании результатах и учитывая специфику арктических территорий, можно сформулировать ряд общесистемных мер развития транспортной инфраструктуры. В целях развития транспортной системы АЗРФ и транспортной инфраструктуры как её компонента необходима существенная модернизация существующей инфраструктуры. Для этого необходимо проводить инвентаризацию и регулярный мониторинг состояния транспортной инфраструктуры, а также внедрять новые технологии, рассчитанные на соответствующие температурные режимы и иные погодные условия. Кроме общесистемных мер, необходимо интенсифицировать реализацию ключевых транспортных проектов в Арктике, таких как Белкомур, Енисейский меридиан, Северный широтный ход, Баренцкомур и другие. При этом для отдельных проектов, таких как Белкомур, требуется актуализация содержания в связи с изменением геополитической ситуации. Необходимость внедрения вышеприведённых мер предполагает осуществление предварительной комплексной оценки обеспеченности транспортной инфраструктурой. Авторами предложен научный подход, включающий в себя комплекс таких методов, как иерархический кластерный анализ, кластерный анализ методом k-средних, картографический метод, применение которого позволяет определять обеспеченность транспортной инфраструктурой. На практике полученные результаты могут выступать в качестве информационной базы для выявления структурно-пространственных проблем транспортных систем арктических территорий и соответствующего научного обоснования управленческих решений, направленных на их трансформации.

Список источников

- De Dominicis L. Inequality and Growth in European Regions: Towards a Place-based Approach // *Spatial Economic Analysis*. 2024; 9 (2): 120–141. <https://doi.org/10.1080/17421772.2014.891157>
- Elhorst J.P. Raising the bar in spatial economic analysis: two laws of spatial economic modelling // *Spatial Economic Analysis*. 2024; 19 (2): 115–132. <https://doi.org/10.1080/17421772.2024.2334845>
- Ganau R., Kilroy A. Detecting economic growth pathways in the EU's lagging regions // *Regional Studies*. 2022; 57 (1): 41–56. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2050200>
- Krugman P.R. Increasing Returns and Economic Geography // *Journal of Political Economy*. 1999; 99 (3): 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Panzer D., Postiglione P. The impact of regional inequality on economic growth: a spatial econometric approach // *Regional Studies*. 2021; 56 (5): 687–702. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1910228>
- Porter M.E. *Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press; 1998. 896 p.

- Пылак К., Kogler D.F. Successful economic diversification in less developed regions: long-term trends in turbulent times // *Regional Studies*. 2021; 55 (3): 465–478. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1862782>
- Бакланов П.Я., Мошков А.В., Ткаченко Г.Г., Шведов В.Г. Большое дальневосточное транспортно-экономическое кольцо: структура и функции в пространственном развитии региона // *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. 2023; 78 (2): 73–88. <https://doi.org/10.55959/MSU0579-9414.5.78.2.7>
- Блануца В.И. Экономическая связность российских регионов в пространстве Интернет // *Креативная экономика*. 2018; 12 (5): 701–716. <https://doi.org/10.18334/ce.12.5.39144>
- Галкин А.Ф., Плотников Н.А., Панков В.Ю. Влияние температуры на глубину оттаивания дорожного основания // *Арктика: экология и экономика*. 2023; 13 (4): 529–535. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-4-529-535>
- Горбунов В.П. Перспективы развития региональной авиации Крайнего Севера и задачи увеличения транспортной доступности Арктики и Дальнего Востока // *Арктика: экология и экономика*. 2022; 12 (3): 367–375. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2022-3-367-375>
- Горбунов В.П., Стручкова А.М. Метод решения проблемы транспортировки авиатоплива в труднодоступные аэродромы арктических районов Якутии и Крайнего Севера // *Арктика: экология и экономика*. 2023; 13 (2): 271–279. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-2-271-279>
- Грузинов В.М., Зворыкина Ю.В., Иванов Г.В. и др. Арктические транспортные магистрали на суше, акваториях и в воздушном пространстве // *Арктика: экология и экономика*. 2019; 1 (33): 6–20. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-6-20>
- Гуменюк И.С., Гуменюк Л.Г. Транспортная связность как фактор преодоления периферийности: пример сельских поселений Калининградской области // *Балтийский регион*. 2021; 13 (4): 147–160. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-9>
- Демидова О.А., Каяшева Е.В., Демьяненко А.В. Государственные расходы на здравоохранение и экономический рост в России: региональный аспект // *Пространственная экономика*. 2021; 17 (1): 97–122. <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.097-122>
- Дмитриева Т.Е. Опорный каркас как основа формирования эффективного пространства социального развития северного региона (на примере Республики Коми) // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2023; 4: 34–48. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2023.82.003>
- Дружинин П.В. Концентрация ресурсов в Москве: влияние на экономику Центрального федерального округа // *Пространственная экономика*. 2022; 18 (3): 115–140. <https://doi.org/10.14530/se.2022.3.115-140>
- Котов А.В. Территория требует связной работы: роль межрегиональных взаимодействий в восстановлении экономики (к 100-летию работы И.Г. Александрова «Экономическое районирование России») // *Пространственная экономика*. 2021; 17 (1): 18–34. <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.018-034>
- Крамин Т.В., Устюжанина Д.А. Влияние подушевого ВРП на качество жизни населения в регионах России // *Экономика региона*. 2024; 20 (1): 176–188. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-12>
- Крюков В.А., Коломак Е.А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2021; 227 (1): 92–114. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114>
- Крюков В.А., Селиверстов В.Е. Стратегическое планирование пространственного развития России и ее макрорегионов: в плену старых иллюзий // *Российский экономический журнал*. 2022; 5: 22–40. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2022-5-22-40>
- Кузнецова М.Н., Васильева А.С. Транспортная инфраструктура регионов Западной и Центральной Арктики Российской Федерации: анализ, перспективы // *Арктика и Север*. 2024; 56: 49–73. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.56.49>
- Лаврикова Ю.Г., Суворова А.В. Неоднородность экономического развития российских макрорегионов // *Экономика региона*. 2023; 19 (4): 934–948. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-1>
- Ненашева М.В., Грищенко И.В. Организация транспортного обслуживания населения труднодоступных районов российской Арктики (на примере Архангельской области) // *Арктика: экология и экономика*. 2023; 13 (4): 613–623. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-4-613-623>

- Нефедова Т.Г., Стрелецкий В.Н., Трейвиш А.И. Поляризация социально-экономического пространства современной России: причины, направления и последствия // Вестник Российской академии наук. 2022; 92 (6): 551–563. <https://doi.org/10.31857/S0869587322060093>
- Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И., Шелудков А.В. Полимасштабный подход к выявлению пространственного неравенства в России как стимула и тормоза развития // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2022; 86 (3): 289–309. <https://doi.org/10.31857/S2587556622030128>
- Северный морской путь – арктическая дорога жизни: история открытия и освоения Северного морского пути: рек. список лит. / Муниципальное учреждение культуры муниципального образования «Город Архангельск» «Централизованная библиотечная система», Центр. гор. б-ка им. М.В. Ломоносова / сост. Г.И. Попова. Архангельск; 2012. 87 с.
- Серова Н.А., Серова В.А. Основные тенденции развития транспортной инфраструктуры российской Арктики // Арктика и Север. 2019; 36: 42–56. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.36.42>
- Серова Н.А., Серова В.А. Транспортная инфраструктура российской Арктики: специфика функционирования и перспективы развития // Проблемы прогнозирования. 2021; 2 (185): 142–151. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-185-142-151>
- Суспицын С.А. Макроструктурные и пространственные диспропорции экономики России и ее восточных регионов и направления их снижения // Регион: Экономика и Социология. 2022; 3 (115): 3–31. <https://doi.org/10.15372/REG20220301>
- Тимирьянова В.М., Зимин А.Ф., Юсупов К.Н. Экономическая активность территорий: сравнительный анализ способов оценки пространственных эффектов // Пространственная экономика. 2021; 17 (4): 41–68. <https://doi.org/10.14530/se.2021.4.041-068>

References

- Baklanov P.Ya., Moshkov A.V., Tkachenko G.G., Shvedov V.G. The Great Far Eastern Transport and Economic Ring: Structure and Functions in the Spatial Development of the Region. *Lomonosov Geography Journal*. 2023; 78 (2): 73–88. <https://doi.org/10.55959/MSU0579-9414.5.78.2.7>
- Blanutsa V.I. Economic Connectivity of Russian Regions in the Internet Space. *Creative Economy*. 2018; 12 (5): 701–716. <https://doi.org/10.18334/ce.12.5.39144>
- De Dominicis L. Inequality and Growth in European Regions: Towards a Place-based Approach. *Spatial Economic Analysis*. 2024; 9 (2): 120–141. <https://doi.org/10.1080/17421772.2014.891157>
- Demidova O.A., Kayasheva E.V., Demyanenko A.V. Government Spending on Healthcare and Economic Growth in Russia: A Regional Aspect. *Spatial Economics*. 2021; 17 (1): 97–122. <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.097-122>
- Dmitrieva T.E. Settlement Patterns as a Foundation of an Efficient Space for Regional Social Development in the North: A Case Study of the Komi Republic. *The North and the Market: Forming the Economic Order*. 2023; 4: 34–48. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2023.82.003>
- Druzhinin P.V. The Resource Concentration in Moscow: Impact on the Economy of the Central Federal District. *Spatial Economics*. 2022; 18 (3): 115–140. <https://doi.org/10.14530/se.2022.3.115-140>
- Elhorst J.P. Raising the Bar in Spatial Economic Analysis: Two Laws of Spatial Economic Modelling. *Spatial Economic Analysis*. 2024; 19 (2): 115–132. <https://doi.org/10.1080/17421772.2024.2334845>
- Galkin A.F., Plotnikov N.A., Pankov V.Y. The Effect of Air Temperature on Thawing Depth of the Road Base. *Arctic: Ecology and Economy*. 2023; 13 (4): 529–535. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-4-529-535>
- Ganau R., Kilroy A. Detecting Economic Growth Pathways in the EU's Lagging Regions. *Regional Studies*. 2022; 57 (1): 41–56. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2050200>
- Gorbunov V.P. Prospects for the Development of Regional Aviation in the Far North and the Tasks of Increasing the Transport Accessibility of the Arctic and the Far East. *Arctic: Ecology and Economy*. 2022; 12 (3): 367–375. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2022-3-367-375>
- Gorbunov V.P., Struchkova A.M. Problem-Solving Technique for Transporting Aviation Fuel to Remote Airfields in the Arctic Regions of Yakutia and Far North. *Arctic: Ecology and Economy*. 2023; 13 (2): 271–279. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-2-271-279>

- Gruzinov V. M., Zvorykina Y. V., Ivanov G. V., et al. Arctic Transport Routes on Land, in Water and Air Areas. *Arctic: Ecology and Economy*. 2019; 1 (33): 6–20. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-6-20>
- Gumenyuk I.S., Gumenyuk L.G. Transport Connectivity as a Factor in Overcoming Challenges of the Periphery: The Case of Rural Areas in the Kaliningrad Region. *Baltic Region*. 2021; 13 (4): 147–160. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-9>
- Kotov A.V. The Territory Requires Coherent Work: The Role of Interregional Interactions in Economic Recovery (To the 100th Anniversary of I.G. Aleksandrov's Work "Economic Regionalization of Russia"). *Spatial Economics*. 2021; 17 (1): 18–34. <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.018-034>
- Kramin T.V., Ustyuzhanina D.A. Ustyuzhanina Impact of GRP per Capita on the Quality of Life of the Population in Russian Regions. *Economy of Regions*. 2024; 20 (1): 176–188. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-12>
- Krugman P.R. Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*. 199; 99 (3): 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Kryukov V.A., Kolomak E.A. Spatial Development of Russia: Main Problems and Approaches to the Solution. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2021; 227 (1): 92–114. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114>
- Kryukov V.A., Seliverstov V.E. Strategic Planning of the Spatial Development of Russia and Its Macro-Regions: Captured to Old Illusions. *Russian Economic Journal*. 2022; 5: 22–40. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2022-5-22-40>
- Kuznetsova M.N., Vasilyeva A.S. Transport Infrastructure of the Western and Central Arctic Regions of the Russian Federation: Analysis and Prospects. *Arktika i Sever [Arctic and North]*. 2024; 56: 49–73. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.56.49>
- Lavrikova Yu.G., Suvorova A.V. Heterogeneity of Economic Development of Russian Macroregions. *Economy of Regions*. 2023; 19 (4): 934–948. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-1>
- Nefedova T.G., Streletsky V.N., Treivish A.I. Polarization of Modern Russia's Socioeconomic Space: Causes, Trends, and Consequences. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2022; 92 (6): 551–563. <https://doi.org/10.31857/S0869587322060093>
- Nefedova T.G., Treivish A.I., Sheludkov A.V. Multi-Scale Approach to Identifying Spatial Inequality in Russia as Incentive and Obstacle in Development. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2022; 86 (3): 289–309. <https://doi.org/10.31857/S2587556622030128>
- Nenasheva M.V., Grishchenko I.V. Organization of Transport Services for the Population of the Russian Arctic Remote Areas (Using the Example of the Arkhangelsk Region). *Arctic: Ecology and Economy*. 2023; 13 (4): 613–623. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2023-4-613-623>
- Panzer D., Postiglione P. The Impact of Regional Inequality on Economic Growth: A Spatial Econometric Approach. *Regional Studies*. 2021; 56 (5): 687–702. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1910228>
- Popova G.I., ed. *The Northern Sea Route – The Arctic Road of Life: History of Discovery and Development of the Northern Sea Route*. Arkhangelsk; 2012. 87 p. (In Russ.)
- Porter M.E. *Competitive Advantage of Nations*. New York, Free Press; 1998. 896 p.
- Pylak K., Kogler D.F. Successful Economic Diversification in Less Developed Regions: Long-Term Trends in Turbulent Times. *Regional Studies*. 2021; 55 (3): 465–478. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1862782>
- Serova N.A., Serova V.A. Critical Tendencies of the Transport Infrastructure Development in the Russian Arctic. *Arktika i Sever [Arctic and North]*. 2019; 36: 42–56. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.36.42>
- Serova N.A., Serova V.A. Transport Infrastructure of the Russian Arctic: Specifics Features and Development Prospects. *Studies on Russian Economic Development*. 2021; 2(185): 142–151. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-185-142-151>
- Suspitsyn S.A. Macrostructural and Spatial Disparities in the Economy of Russia and Its Eastern Regions and Ways to Reduce Them. *Region: Economics and Sociology*. 2022; 3 (115): 3–31. <https://doi.org/10.15372/REG20220301>

Timiryanova V.M., Zimin A.F., Yusupov K.N. Economic Activity of Territories: Comparative Analysis of the Spatial Effects Assessing Methods. *Spatial Economics*. 2021; 17 (4): 41–68. <https://doi.org/10.14530/se.2021.4.041-068>

*Статья поступила в редакцию 19.03.2025; одобрена после рецензирования 03.05.2025;
принята к публикации 20.06.2025*

Вклад авторов: все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов