

ТРАНСПОРТНАЯ СВЯЗНОСТЬ ОПОРНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА



К. Ю. Звездина, студентка 4-го курса
E-mail: zvezdina.kseniya2015@mail.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

А. А. Гурьянов, студент 4-го курса
E-mail: alekxg@mail.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В статье проанализирована транспортная связность опорных населённых пунктов как элемента инфраструктурной безопасности Калининградской области. Геополитические и пространственные особенности региона повышают требования к устойчивости транспортной системы, усиливая значение внутренних связей. На основе статистических данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области и Министерства развития инфраструктуры Калининградской области проведён анализ автомобильной и железнодорожной сетей, пассажирских и грузовых потоков. Выявлены ключевые проблемы: неравномерное развитие сети, перегрузка центрального узла и слабость межмуниципальных связей. Показана роль опорных населённых пунктов в формировании транспортного каркаса и обеспечении устойчивости региона.

Ключевые слова: транспортная связность, инфраструктурная безопасность, опорные населённые пункты, Калининградская область, транспортная система, логистика, региональное развитие.

ВВЕДЕНИЕ

Транспортная система выступает одним из ключевых факторов развития региона, определяя уровень территориальной связанности и доступности инфраструктуры. При различиях в уровне развития территорий возрастает значение внутренних связей как основы устойчивого функционирования и сбалансированного развития регионального пространства. Для регионов с неоднородной структурой расселения особую актуальность приобретает формирование устойчивого каркаса взаимодействия между территориями, обеспечивающего их включённость в общую систему. Важным элементом данной системы выступают опорные населённые пункты, выполняющие функцию узлов, обеспечивающих связанность и устойчивость регионального развития.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступает транспортная связность опорных населённых пунктов Калининградской области.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель данной работы - исследование транспортной связности опорных населённых пунктов.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- проанализировать состояние транспортной системы региона;
- оценить роль опорных населённых пунктов в обеспечении связности;

- оценить распределения транспортных потоков;
- предложить меры по повышению транспортной связности.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования использованы методы: статистический и сравнительный анализ, метод пространственного распределения, анализ и синтез, графическая интерпретация данных, анализ нормативно-правовых и научных источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Транспортная система Калининградской области обеспечивает связанность территории и устойчивость социально-экономических процессов. Её структура зависит от размещения населённых пунктов, конфигурации коридоров и потоков. Сложившаяся модель характеризуется высокой концентрацией активности на отдельных направлениях, что создаёт дисбаланс развития территории. Ключевыми элементами транспортного каркаса здесь выступают опорные населённые пункты [5].

Под опорным населённым пунктом понимается населенный пункт, приоритетное развитие которого способствует достижению национальных целей и обеспечению национальной безопасности, в том числе за счет обеспечения доступности образования, медицинской помощи, услуг в сфере культуры и реализации иных потребностей для жителей прилегающей территории. [6] Исходя из задач, поставленных перед опорными населенными пунктами, можно сказать, что они обеспечивают в том числе и устойчивость межтерриториальных связей. Если рассматривать опорные населенные пункты с точки зрения их связующей роли, что можно сказать, что функционал их расширяется до следующих функций:

- формирование пространственной связности региона за счёт создания устойчивых транспортных связей между центром и периферией;
- перераспределение пассажирских и грузовых потоков, снижение нагрузки на центральный узел;
- обеспечение доступности социальных и экономических услуг для прилегающих территорий;
- повышение устойчивости транспортной системы за счёт наличия альтернативных маршрутов и узлов.

Из перечисленного следует, что функции ОНП расширяются до системообразующего характера, то есть работают на связанность, доступность и устойчивость региона в целом.

Опорные населённые пункты Калининградской области выделяются по трём критериям: демографическому потенциалу, экономической специализации и транспортно-логистическому положению. Последний, предполагающий расположение в узле коммуникаций и доступ к магистралям, определяет способность пункта выполнять роль распределительного центра грузопотоков и обеспечивать связность территории.

Распоряжением Правительства Калининградской области от 27.02.2023 № 47-рп утвержден перечень из 21 опорного населенного пункта и прилегающих к ним территорий [2].

Для понимания общего состояния транспортной инфраструктуры региона рассмотрим характеристики существующей автомобильной дорожной сети между опорными пунктами:

- общая протяжённость дорог: $\approx 9140,5$ км;
- федерального значения 257,49 км – 3 автодороги А-229 «Калининград – Черняховск – Нестеров – граница с Литовской Республикой», А-216 «Гвардейск – Неман – граница с Литовской Республикой», А-217 «Приморское полукольцо» Калининград – Светлогорск»;
- регионального и межмуниципального значения 4370,9 км;
- находящихся в собственности муниципальных образований 4512,1 км;

– в опорную сеть автомобильных дорог входит 687,35 км автомобильных дорог (все дороги федерального значения и 440,4 км автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения);

– плотность сети: ≈ 604 км на 1000 км² (в 6,5 раз выше среднего по РФ);

– все дороги, используемые в логистике, имеют твёрдое покрытие [8].

Дорожная сеть региона ориентирована на внутрирегиональную логистику, связь портов с центрами и пропуск экспортно-импортных потоков. Преобладают дороги III–V категорий местного и регионального значения, что ограничивает их качество и эксплуатационные характеристики. Скоростной режим высок лишь на отдельных участках, в целом он снижен из-за плотной застройки и инфраструктурных ограничений [3].

На ключевых направлениях сохраняются «узкие места», сдерживающие развитие грузопотоков. Пассажирские перевозки формируют значительную нагрузку на транспортную систему, усиливая конкуренцию с грузовым транспортом в периоды пиковой загрузки. В целом система отличается высокой зависимостью от автомобильного транспорта и чувствительностью к инфраструктурным ограничениям.

Характеристика транспортной системы региона дополняется анализом качественного состояния дорожной сети. Доля протяжённости автомобильных дорог, не отвечающих нормативным требованиям, позволяет оценить уровень изношенности инфраструктуры и выявить «узкие места», которые сдерживают транспортную связность между опорными населёнными пунктами (рис. 1).



Рисунок 1 - Доля протяжённости автомобильных дорог в Калининградской области, не отвечающих нормативным требованиям, в % от общей протяжённости автомобильных дорог [1]

Таким образом, значительная доля дорог, не соответствующих нормативам, создаёт барьеры для устойчивого движения между опорными населёнными пунктами. Изношенные участки снижают пропускную способность, увеличивают время в пути и вынуждают транспортные потоки переключаться на ограниченное число качественных магистралей, что усиливает моноцентрический характер системы и ослабляет горизонтальные связи между ОНП [7].

Далее рассматривается общая характеристика железнодорожной сети:

– эксплуатационная длина путей: ≈ 668 км;

– основной оператор: Калининградская железная дорога (филиал ОАО «РЖД»);

– плотность сети: одна из самых высоких в России для региона такого размера;

– частично зависит от транзита через Литву;

- имеет разную ширину колеи (1520 мм и европейская 1435 мм);
- к станциям Калининградской железной дороги примыкает 70 путей необщего пользования.

Ключевые маршруты:

- Калининград → Черняховск → Нестеров (граница с Литвой);
- Калининград → Советск;
- Калининград → Балтийск (порт);
- Калининград → Мамоново (граница с Польшей) [9].

Железнодорожная сеть Калининградской области сформирована по радиально-узловому принципу с центром в Калининграде и обеспечивает связь основных промышленных и портовых зон региона. Первоначально система развивалась как элемент внешнеэкономической и транзитной логистики, однако в современных условиях её роль смещается в сторону обеспечения внутрирегиональной транспортной связности.

В условиях изменения геоэкономической среды и ограниченной устойчивости транзитных маршрутов возрастает значение железнодорожного транспорта как элемента инфраструктурной безопасности региона. При этом сохраняется пространственная неравномерность сети: по мере удаления от центра плотность железнодорожного покрытия снижается, а периферийные и приграничные территории остаются слабо интегрированными [4].

Данные таблицы 1 демонстрируют устойчивую тенденцию роста пассажиропотока железнодорожного транспорта. К 2025 году объём перевозок увеличился более чем в 2,9 раза по сравнению с 2016 годом, что свидетельствует о повышении роли железнодорожного транспорта во внутрирегиональных перевозках.

Таблица 1 - Количество пассажиров, перевезенных железнодорожным транспортом в пригородном сообщении, млн. чел. [3]

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
3,00	3,11	3,95	4,92	4,11	5,06	6,68	7,56	8,51	8,67

Автомобильный транспорт сохраняет доминирующее положение, формируя основную нагрузку на транспортную инфраструктуру региона в силу высокой мобильности населения, развитости дорожной сети и доступности данного вида перевозок. Устойчивый и растущий пассажиропоток, обусловленный внутрирегиональной трудовой миграцией, обучением, личными целями между Калининградом и опорными населёнными пунктами, ложится преимущественно на автомобильную инфраструктуру, в частности, на автобусное сообщение (табл. 2).

Таблица 2 - Количество пассажиров, перевезенных автобусами в пригородном сообщении, тыс. чел. [1]

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
6410,0	7201,6	5127,7	4239,8	3269,6	9607,3	5790,1	9338,3	8484,5

Логистическая деятельность предприятий создаёт дополнительную нагрузку на дорожную сеть. В условиях ограниченности железнодорожного внутрирегионального сообщения и международного транзита, автомобильный транспорт стал ключевым для внутриобластных грузоперевозок. Это увеличивает интенсивность грузового движения на магистралях, связывающих г. Калининград с г. Балтийском, г. Черняховском, г. Советском и другими логистическими узлами.

Высокая интенсивность пассажирских и грузовых перевозок создаёт существенную нагрузку на автодорожную инфраструктуру, что проявляется в износе покрытия, снижении пропускной способности и росте издержек предприятий. Сложившаяся ситуация требует

комплексного развития транспортной системы, включая модернизацию сети и перераспределение потоков между видами транспорта.

Количественную оценку транспортной связности опорных населённых пунктов и анализ пространственной структуры транспортной системы региона проведен на основе интегрального коэффициента транспортной значимости K_i . Данный показатель позволяет учесть одновременно демографические, функциональные и инфраструктурные характеристики территорий. Расчёт интегрального коэффициента выполняется по формуле (1):

$$K_i = \alpha \times N_i + \beta \times T_i + \gamma \times I_i, \quad (1)$$

где N_i представляет собой долю населения i -го города в общей численности населения всех городов области, T_i - показатель транспортной роли населённого пункта (оцениваемый в баллах), I_i - показатель инфраструктурной обеспеченности (также в баллах), а α , β , γ - весовые коэффициенты, отражающие относительную значимость каждого фактора.

Приоритет при назначении весов отдан демографическому фактору как определяющему объём пассажирских потоков. Вес населения α принят равным 0,5, вес транспортной роли β - 0,3, вес инфраструктурной обеспеченности γ - 0,2.

Доля населения города рассчитывается по формуле (2):

$$N_i = \frac{\text{Население города}}{\text{население всех городов области}}, \quad (2)$$

Для расчётов использованы данные по численности населения опорных городов Калининградской области (таблица 3).

Таблица 3 - Численность населения опорных городов Калининградской области [1]

Город	Население, тыс. чел.
Калининград	488
Советск	38,5
Черняховск	35,1
Балтийск	27,5
Гусев	29
Светлый	28
Зеленоградск	17
Светлогорск	17
Гвардейск	13,5
Неман	9,2
Пионерский	12,5
Багратионовск	6,5
Гурьевск	27
Мамоново	8,3
Итого	757,1

Оценка транспортной роли T_i производится по следующей шкале. Центр (областной) получает 1,0 балла. Крупный узел (наличие порта или железнодорожного узла) оценивается в 0,7-0,9 балла. Промышленный центр - в 0,5-0,7 балла. Туристический город - в 0,4-0,6 балла. Периферийные территории - в 0,3-0,5 балла.

Инфраструктурная обеспеченность I_i оценивается суммированием баллов по следующим критериям. Железнодорожный узел добавляет 0,3 балла. Наличие порта - ещё 0,3 балла. Федеральная трасса - 0,2 балла. Региональные дороги - 0,1 балла. Максимальное значение I_i составляет 1,0.

Для иллюстрации расчета приведен пример оценки интегрального коэффициента для г. Калининграда. Для простоты расчета возьмём общее населения как 750 тыс. человек.

$$N_i = \frac{488}{750} = 0,6.$$

Транспортная роль как областного центра оценивается в $T_i = 1,0$ балла. Инфраструктурная обеспеченность, включающая железнодорожный узел, порт и федеральную трассу, также составляет $I_i = 1,0$ балла. Подставляя значения в формулу, получаем:

$$K_i = 0,5 * 0,65 + 0,3 * 1 + 0,2 * 1 = 0,825.$$

Аналогичные расчёты для всех опорных городов дают следующие значения интегрального коэффициента транспортной значимости (таблица 4).

Таблица 4 - Интегральный коэффициент транспортной значимости (K_i)

Город	K_i
Калининград	0,825
Советск	0,236
Черняховск	0,293
Балтийск	0,265
Гусев	0,203
Светлый	0,254
Зеленоградск	0,222
Светлогорск	0,221
Гвардейск	0,179
Неман	0,188
Пионерский	0,208
Багратионовск	0,155
Гурьевск	0,254
Мамоново	0,185
Итого $\sum K_i$	3,688

На основе полученных интегральных коэффициентов распределение транспортных потоков между опорными населёнными пунктами выполняется по формуле (3):

$$P_i = P_{\text{общ}} \times \frac{K_i}{\sum K}, \quad (3)$$

где $P_{\text{общ}}$ - общий объём потока (пассажирского или грузового) по региону. Результаты расчёта представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение пассажирских и грузовых потоков по городам региона

Город	Пассажиропоток (автобусы), тыс. чел.	Пассажиропоток (ж/д), тыс. чел.	Грузопоток авто, тыс. т	Грузопоток ж/д, тыс. т
Калининград	1897,9	1940	1500–1800	1200
Советск	542,9	550	250–300	355
Черняховск	694,0	690	300–400	436
Балтийск	609,6	620	400–500	394
Гусев	467,0	480	250–300	302
Светлый	584,34	600	300–400	378
Зеленоградск	510,7	520	100–150	330
Светлогорск	508,4	520	80–120	328

Гвардейск	411,8	420	100–150	266
Неман	432,5	440	150–200	279
Пионерский	478,5	490	100–150	309
Багратионовск	356,5	360	150–200	230
Гурьевск	584,34	600	300–400	370
Мамоново	425,6	440	200–250	275

Полученные результаты показывают, что наибольший интегральный коэффициент транспортной значимости характерен для г. Калининграда, что обусловлено высокой численностью населения, развитой инфраструктурой и центральным положением в транспортной системе региона. Остальные опорные населённые пункты выполняют функции локальных узлов, обладая ограниченной взаимной связностью.

Анализ транспортной сети Калининградской области показывает, что она имеет преимущественно радиальный характер: основные маршруты ориентированы на Калининград, тогда как прямые связи между опорными населёнными пунктами развиты слабо. Это приводит к тому, что значительная часть межмуниципальных перемещений осуществляется через центральный узел, даже в тех случаях, когда существуют более короткие направления. В результате увеличивается время в пути и возрастает нагрузка на транспортную инфраструктуру Калининграда. Одновременно с этим снижается эффективность использования дорожной сети в других направлениях, которые остаются менее загруженными.

Недостаток горизонтальных связей также влияет на экономические процессы. Удлинение маршрутов приводит к росту транспортных затрат и усложняет взаимодействие между территориями. Это особенно заметно для предприятий, работающих с грузоперевозками, так как увеличивается время доставки и снижается общая эффективность логистики. В социальной сфере данная ситуация проявляется в ограничении доступности услуг для жителей периферийных территорий. Необходимость поездок через Калининград увеличивает временные затраты на получение медицинской помощи, образования и других услуг, а также усиливает зависимость населения от центрального города.

Кроме того, сохраняется неравномерность развития территории: экономическая активность и транспортные потоки концентрируются в центре, тогда как периферийные населённые пункты развиваются медленнее. С точки зрения устойчивости транспортной системы отсутствие горизонтальных связей снижает её надёжность. При высокой зависимости от одного узла любые перегрузки или сбои в его работе могут повлиять на функционирование всей системы.

Таким образом, отсутствие развитых горизонтальных связей формирует дисбаланс транспортной системы, сдерживает развитие межмуниципальных связей и закрепляет моноцентричную конфигурацию транспортного каркаса региона.

Для снижения моноцентричного характера необходимо развивать горизонтальные транспортные связи, то есть повысить транспортную инфраструктуру опорных пунктов не только с центральным узлом (Калининградом), но и между собой.

Реализация данной задачи требует комплексного подхода, включающего следующие меры:

- модернизация автомобильной сети с устранением «узких мест» и повышением категории дорог;
- развитие железнодорожной инфраструктуры с акцентом на внутрирегиональные перевозки;
- создание дублирующих транспортных маршрутов для повышения устойчивости системы;
- развитие мультимодальных логистических узлов;
- стимулирование перераспределения грузопотоков между видами транспорта;
- повышение транспортной доступности периферийных территорий.

Комплексная реализация указанных мер позволит повысить эффективность транспортной системы и снизить её уязвимость к внешним и внутренним вызовам.

Предложенные меры по развитию горизонтальных связей имеют не только инфраструктурное значение, но и экономический эффект. Сокращение маршрутов при движении между опорными пунктами в обход Калининграда позволит снизить транспортные расходы предприятий за счёт уменьшения пробега, расхода топлива и амортизации подвижного состава, что в условиях роста цен на ГСМ и запчасти даёт прямую экономическую выгоду. Кроме того, сокращение времени доставки повышает надёжность логистических цепочек, снижая потребность в складских запасах и высвобождая оборотные средства предприятий. Перераспределение пассажиропотоков сократит временные издержки населения, что эквивалентно росту производительности труда и повышению мобильности рабочей силы, особенно для маятниковой миграции между городами-спутниками. В долгосрочной перспективе более равномерная загрузка дорожной сети замедлит её износ и отсрочит дорогостоящие капитальные ремонты на центральных направлениях, а развитие мультимодальных узлов в опорных пунктах создаст новые рабочие места и увеличит налоговые поступления в местные бюджеты. При этом оценка реальной экономической эффективности возможна на этапе разработки и анализа конкретных инфраструктурных проектов. Таким образом, инвестиции в горизонтальную связанность обеспечат мультипликативный эффект для региональной экономики, снижая логистические издержки, повышая устойчивость цепочек поставок и инвестиционную привлекательность периферийных территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Транспортная связность опорных населённых пунктов является ключевым элементом инфраструктурной безопасности Калининградской области. Анализ выявил моноцентричный характер системы, слабость горизонтальных связей и неполное использование потенциала опорных пунктов, что снижает устойчивость региона к внешним и внутренним вызовам. Повышение связности требует перехода к сбалансированной сетевой модели с развитием внутрирегиональных маршрутов. Реализация предложенных мер позволит снизить нагрузку на центр, обеспечить равномерное развитие территории, уменьшить инфраструктурные риски и создать условия для получения экономического эффекта за счёт оптимизации транспортно-логистической системы и повышения эффективности межмуниципальных связей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <https://39.rosstat.gov.ru/>
2. Распоряжение Правительства Калининградской области от 27.02.2023 № 47-рп «Об утверждении перечня опорных населённых пунктов и прилегающих населённых пунктов Калининградской области». – Текст : электронный // Официальное опубликование правовых актов : [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/3900202302280013>
3. Министерство развития инфраструктуры Калининградской области. Раздел «Транспортный комплекс» [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://infrastruktura.gov39.ru/activity/transport/>
4. Романова Е. А., Виноградова О. Л., Кретинин Г. В., Дробиз М. В. Отражение эволюции железнодорожной сети в ландшафтной среде Калининградской области [Электронный ресурс] // Балтийский регион. 2015. № 4 (26). С. 181–197. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otrazhenie-evolyutsii-zheleznodorozhnoy-seti-v-landshaftnoy-srede-kaliningradskoy-oblasti/viewer>
5. Гуменюк И. С., Гуменюк Л. Г. Транспортная связность как фактор преодоления периферийности: пример сельских поселений Калининградской области [Электронный ресурс] // Балтийский регион. 2021. Т. 13, № 4. С. 147–160. doi: 10.5922/2079-8555-2021-4-8.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transportnaya-svyaznost-kak-faktor-preodoleniya-periferiynosti-primer-selskih-poseleniy-kaliningradskoy-oblasti/viewer>

6. Евлампиева Е. В. Система опорных населенных пунктов как основа пространственного развития Российской Федерации [Электронный ресурс] // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2025. № 2. С. 66–73. doi: 10.18101/2304-4446-2025-2-66-73. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-opornyh-naselennyh-punktov-kak-osnova-prostranstvennogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii/viewer>

7. Еремеева, А. С. Влияние состояния автодорожной инфраструктуры на экономику региона / А. С. Еремеева // Инновационное развитие территорий : Материалы III Международной научно-практической конференции, Череповец, 25–27 февраля 2015 года / Отв. за вып. З.М. Магруппова. – Череповец: Череповецкий государственный университет, 2015. – С. 57-59. – EDN TYTXHR.

8. Транспортная инфраструктура. Автомобильный транспорт [Электронный ресурс] // СОТИ — Система обмена туристской информацией : сайт. — Режим доступа: <https://www.nbcrs.org/regions/kaliningradskaya-oblast/avtomobilnyy-transport>

9. Калининградская железная дорога [Электронный ресурс] // ОАО «РЖД» : официальный сайт. — Режим доступа: <https://kzd.rzd.ru>

TRANSPORT CONNECTIVITY OF SUPPORT POPULATION POINTS AS AN ELEMENT OF REGIONAL INFRASTRUCTURAL SAFETY

K. Yu. Zvezdina, 4th year student
E-mail: zvezdina.kseniya2015@mail.ru
Kaliningrad State Technical University

A. A. Guryanov, 4th year student
E-mail: alekxg@mail.ru
Kaliningrad State Technical University

The article presents the results of an analysis of the transport connectivity of reference settlements as a key element of the region's infrastructure security, using the Kaliningrad Region as an example. The specific features of the region's development increase the requirements for the sustainability and efficiency of the transport system, emphasizing the importance of internal connections for territorial connectivity and the availability of socio-economic services. Based on statistical data from the Territorial Office of the Federal State Statistics Service for the Kaliningrad Region and the Ministry of Infrastructure Development of the Kaliningrad Region, the article analyzes the state of the transport infrastructure, including the road and railway networks, as well as the distribution of passenger and freight flows. Key problems have been identified: uneven development of the transport network, overloading of the central hub, and insufficient development of inter-municipal connections. Special attention is paid to the role of key settlements in forming the transport framework of the region.

Keywords: *transport connectivity, infrastructure security, key settlements, Kaliningrad Region, transport system, logistics, and regional development.*