

УДК 911.3  
С. Ю. Орехов

**Анализ современных методик оценки качества функционирования городского пассажирского транспорта как составляющая стратегии развития транспортного комплекса города Калининград**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград  
e-mail: orehov.bfu@rambler.ru

**Аннотация.** Цель. Выделение современных методов оценки и показателей качества системы городского пассажирского транспорта города Калининград.

**Процедура и методы.** Основаны на анализе изменений состояния транспортной системы в городе. Основу объективной оценки составили статистический анализ, выборка методологического инструментария оценки функционирования общественного транспорта, международные индексы, критерий оценки прав проезда.

**Результаты.** Проведен анализ и сравнение методов оценки функционирования городского пассажирского транспорта. Представлены основные проблемы и факторы развития данной отрасли. Приведена методика оптимизации маршрутов, в основе которой лежит изменение условий зонирования, что приведет к разгрузке центра города. Проанализирована методика обследования пассажиропотоков в городе, которая сочетает результаты выборочного исследования и данные крупных градообразующих предприятий. Разработана модель комплексной оценки развития транспортной структуры города Калининград.

**Теоретическая и/или практическая значимость.** Результаты исследования могут быть использованы для продолжения дальнейшего исследования функционирования общественного транспорта в городе Калининград и других городах. Проанализированные методики можно использовать наряду с уже давно зарекомендовавшими себя в деле оценки пространственного развития городского пассажирского транспорта.

**Ключевые слова:** география городского транспорта, городской транспорт, пассажир, методика, маршрут

### **Введение**

Город Калининград имеет высокоразвитую сеть дорожной инфраструктуры. Это связано с многолетним формированием транспортных сетей, а также с политикой региона по развитию дорожной инфраструктуры. Именно поэтому город выделяется исследователями как территориально конкурентоспособная территория в данном экономическом секторе.

В настоящее время всё большее количество населения Российской Федерации предпочитает жить в городах. Для обеспечения комфортной жизни необходимы не только красивый внешний облик, наличие развлекательных

комплексов и зон отдыха, но и мобильность, быстрое перемещение к необходимому месту назначения. Функционирование транспортного комплекса обеспечивает перемещение населения, является обширным экономическим сектором, который влияет на качество жизни в городской среде. Город Калининград обладает многообразными видами городского транспорта: представлен автобусами, трамваями, электричками, троллейбусами и маршрутным такси. Но логистические особенности и распределение маршрутов, пассажиропотока не являются совершенными [2, с. 248].

На конец 2022 года статистика показала, что в городе осуществляют свою работу две линии трамвайного транспорта, одна из которых была введена в эксплуатацию в декабре прошлого года. Городские власти не могут принять четкого решения по их эксплуатации. Стоит выбор между заменой данных путей на троллейбусное сообщение, либо обновлять подвижной состав. И данных проблем с обеспечением достойного функционирования общественного транспорта Калининграда огромное количество [7].

Представленное исследование рассматривает особые методики расчета, которые выражают количественные и качественные трансформации в структуре массового пассажирского транспорта. Функционирование любого вида городской инфраструктуры требует качественной оценки. Она считается одним из ключевых элементов управленческой системы транспортного развития. Внедрение новых методик оценки необходимо для решения сложных задач не только в области управления, но и в общем уровне социально-экономического развития региона. Также проблема оптимизации маршрутного потока на сегодняшний день носит актуальный характер. Городским властям необходимо осуществлять сложный комплекс мероприятий, который включает различные направления, чтобы совершенствовать функционирование работы транспортной сети. Именно поэтому исследование рассматривает методику оптимизации маршрутного потока, который основан на снижении количества времени, необходимого пассажирам на процесс перемещения от точки А к точке Б.

Объектом исследования является городской пассажирский транспорт.

Предметом исследования – сравнение современных методов оценки состояния транспортного комплекса города Калининград.

### **Материалы и методы**

Массовый пассажирский транспорт является средством общего пользования. Он охватывает более 80% бытовых поездок населения в рамках городского и пригородного сообщения. Л.М. Липсиц в своем исследовании отмечает, что данный вид транспорта является важнейшим элементом инфраструктуры города. В то же время возникает диспропорция между спросом и предложением на данный вид услуг. Усиливается тенденция склонности населения к поездкам на индивидуальном автомобиле. Поездки в транспорте общественного пользования воспринимаются унизительным явлением. Данный факт связан с низким качеством оказания услуг перевозчиками и увеличивающимся временем поездки. Также огромной проблемой является недовольство низкими показателями комфорта, перегруженностью средств передвижения и изношенностью подвижного состава [6, с. 8].

В настоящее время на автомобильный транспорт, в том числе городского характера, в Российской Федерации приходится более 50% пассажиропотока. Для сравнения, во многих европейских странах около 90% всех пассажиров и грузов перевозятся автомобильным транспортом. Например, в США на автомобильный транспорт приходится около 25% грузооборота всех видов транспорта, а в России – 5% [10].

Дорожный сектор Российской Федерации в настоящее время является неотъемлемой частью интегрированной транспортной системы страны. На конец 2017 года структура и протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Российской Федерации характеризуются следующими показателями: протяженность федеральной дорожной сети составляет 55 000 км; региональных дорог – 472 000 км; местных дорог – 530 000 км. Итого – 1 057 000 км [1].

Главнейшими проблемами транспортного развития в городе Калининград является недостаточное инвестирование в данную отрасль и малый доход от предприятий. Очень важным остается улучшение возможностей оплаты за проезд. Кроме того, массовый пассажирский транспорт требует реконструкции. Выделяемых государством и полученных от деятельности муниципальных транспортных предприятий средств недостаточно для ремонта изношенного подвижного состава. Выявлено, что много средств уходит на компенсирование потерь от льготного проезда граждан. Если решить данную проблему повышением платы за проезд, то большинство граждан перейдут к услугам частных автобусов или маршрутного такси. Также пропускная способность дорог имеет серьезные недочеты. Город требует строительства новых путепроводных развязок, дорог объездного типа, расширения проезжей стороны улиц. Это является трудновыполнимой задачей. При реконструкции дорожной сети и оптимизации маршрутов выбирается также тип подвижного состава транспорта [12].

Оценка работы городского пассажирского транспорта важна для общего понимания качества жизни городских жителей. Различные подходы к созданию эффективной транспортной городской среды, отличия в системах управления данным комплексом требуют полноценной оценки с точки зрения поиска лучших методик развития. Одним из главных критериев стабильного функционирования общественного транспорта в городах является эффективность работы. Поэтому при составлении рейтинга функционирования транспорта в городской среде в первую очередь учитывают именно его. Он подразумевает взаимосвязь полезных результатов работы и затраченных на нее ресурсов, которые принадлежат городскому населению [11, с. 4].

Городские власти своевременно заключают договоры с перевозчиками, которые предусматривают обновление 10% пассажирского транспорта, внедрение новых маршрутов и средств передвижения. Также проведенный конкурсный отбор позволил на все транспортные средства общего пользования установить спутниковую навигационную систему на основе ГЛОНАСС. Это позволяет повысить качество предоставления транспортных услуг. Подвижной состав с 2016 года оборудован автоинформаторами [15].

Подкрепляя вышеуказанные утверждения, отметим, что массовый городской транспорт не является приоритетным средством передвижения для калининградцев. Для повышения своего имиджа автобусы и троллейбусы должны

увеличить свою быстроту и точность. Кроме того, необходимо придерживаться четкого графика передвижения. Если работа будет налажена, то маршрутное такси можно будет убрать с маршрутов. Приоритетные источники свидетельствуют, что более 50% троллейбусного состава является изношенными и требуют замены или усовершенствования. По стандарту данный вид состава должен эксплуатироваться не более десяти лет, а затем подлежит замене или реконструкции. Автобусы в городе также не подходят под рамки стандартов и более 20% подлежат списанию [2, с. 248].

Было выяснено, что программа реконструкции и замены маршрутных транспортных средств и электрического транспорта требует выделения около 19 млрд. рублей. Замена будет происходить постепенно, в течение последующих десяти лет. Планы по модернизации массового пассажирского транспорта представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Обновление массового общественного транспорта г. Калининград (2023-2033 год)

Подвижной состав	Требуется обновление		Инфраструктура	Требуется обновление	
	ед. техники	млрд. руб.		км.	млрд. руб.
Трамваи	55	2,5	Ремонт контактной тяги и силовых подстанций	105	1,9
	100	4,5	Капитальный ремонт трамвайных путей	38	4,5
Троллейбусы	5	0,5	Капитальный ремонт трамвайного депо		1,1

Источник: [7]

Для оптимизации наполнения подвижных составов необходимо правильное распределение его по транспортной сети. Плотность зависит от колебаний пассажирских потоков. Самым лучшим способом является корректировка распределения транспорта по маршрутным зонам, расчет времени в зависимости от меняющегося спроса на перевозку пассажиров. Это позволит обеспечить равные условия перегона любого маршрута. В настоящий момент в городе используется модель опережающего дискретного планирования транспортного потока. В данном случае равенство планирования маршрутов и удовлетворение пассажирского спроса обеспечиваются не в полной мере. Данный факт устраняется при помощи регулирования движения и скорости транспортного потока [13].

Необходимость совершенствования материально-технических параметров транспортной системы связана с ожидаемым ростом спроса на общественно-транспортные услуги, развитием городской сети, что определит конкурентоспособность определенного региона. В рамках успешно развивающейся социально-экономической отрасли нашей страны, развитие транспортной инфраструктуры представляет собой основу для улучшения производительной отрасли, расширения спроса на услуги пассажироперевозок. Тогда как положительные изменения в данном секторе увеличивают мобильность рабочей силы, расширяют спектр услуг и доступность данного вида транспорта для всех граждан [4, с. 66].

Методология исследования основана на анализе изменений состояния транспортной системы в городе. Основу объективной оценки составили статистический анализ, выборка методологического инструментария оценки функционирования общественного транспорта, международные индексы, критерий оценки прав проезда.

### Результаты и обсуждения

Город Калининград имеет развитую сеть городского транспорта. Было выявлено, что главными ее недостатками является повышенная централизация сети маршрутов, сниженные параметры экологичности транспорта и изношенное состояние подвижных составов. Автобусы играют лидирующую роль в перевозке пассажиров. Трамвайная и троллейбусная сети города требуют реконструкции в связи с устаревшей инфраструктурой. Это связано с отсутствием инвестирования в данную транспортную отрасль, привязкой к одному типу подвижного состава. Параметры конфигурации сети позволяют варьировать направления движения и устанавливать необходимые маршруты. Сеть троллейбусов расположена на радиальных и вылетных магистралях. Это дает ей преимущество функционирования на наиболее загруженных направлениях наравне с автобусами. Анализ конфигурации сети железнодорожного типа в городской черте позволяет развивать ее совместно с сетью проезда трамваев. Но данная категория сети имеет множество проблем, которые требуют инвестирования средств на дальнейшее развитие [14].

**Таблица 2**

Показатели функционирования общественного транспорта в городской среде в 2022 году (составлено автором)

№.	Показатель	Виды массового городского транспорта		
		Автобусы различной категории	Троллейбусы	Трамваи
1.	Пассажирооборот (тыс. пасс. в сут.)	406	47,1	21
2.	Число маршрутов	46 (32 полных и остальные в перспективе)	6	2
3.	Расстояние транспортной сети (км.)	689	45,9	43,3
4.	Количество единиц подвижного состава (шт.)	300+169	61 + 18	20+4

*Составлено автором*

В данном исследовании производится объективная характеристика состояния общественной транспортной системы города Калининград и анализ методик расчета и комбинирования определенных параметров. Методики расчета параметров функционирования массового пассажирского транспорта не позволяли их сравнения между собой по различным категориям. В сравнении с единственной методикой рейтингования городов по уровню развития городского

общественного транспорта Симетра нововведенные методики позволяют в полной мере рассмотреть процесс перевозок пассажиров на основании многих, а не одного параметра. Рассмотрим несколько критериев расчета количественных и качественных характеристик городского пассажирского транспорта и их применение на конкретном городе Калининград.

Методика пространственного анализа основана на синтезе транспортного графа и связанной базы данных. Первый критерий оценивает потоки и дает детальную характеристику транспортного предложения. Характеристика спроса на объем перевозок является меняющейся величиной, которая не подвергается статистическому учету. В связи с этим была создана методика оценки производительности работы общественного транспорта (ОТ) через предложенный объем перевозок. Анализ показал, что методика позволяет оценить производительность данной отрасли через призму объема предложения и его взаимосвязи с вместимостью транспортного средства. Так как данные об объеме спроса являются недоступными для подсчета, методика позволяет оценить интенсивность движения ОТ по маршруту. Главным плюсом данного метода является конечная визуализация вышеуказанных параметров в виде графа маршрутной сети, который показывает распределение этого объема на местности.

Недостатками, по нашему мнению, является:

Зачастую при составлении графа происходит фрагментация, что требует сведения числа вершин к минимуму. Это связано с присутствием на исходном графе детализированной прорисовки развязок дорожных частей, дублеров. Если фрагментирование произошло, то весь граф рисуется снова.

Трудности в составлении алгоритма базы данных. Требует усилий при подготовке и упрощении графа после прорисовки, актуализирования информации о маршрутной сети из официального реестра маршрутов и баз данных.

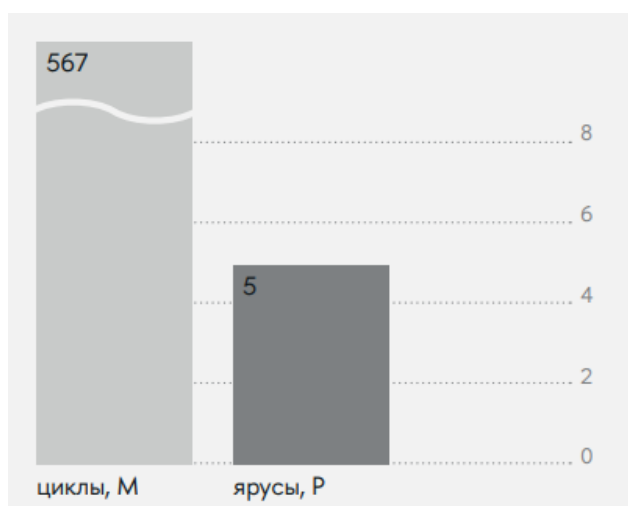
Если преодолеть данные ошибки и недостатки, на выходе можно получить дублирование маршрутов, качественное составление метрик, которые явно отражают распределение параметров перевозочного процесса в конкретной локации.

Чтобы снизить трудоемкость построения данных можно настроить базовый слой и участок прохождения маршрутов на один фрагмент, что повысит его качественность [3, с. 15].

Методика построения интегрального графа имеет четкую взаимосвязь с параметрами топологии. В основном во всех методиках оценки, в частности Симетра, используется описательный уровень выявления параметров, без выбора четкого инструментария. В качестве усовершенствованной в данном плане методики представим топологический анализ Тархова. Он направлен на оценку сложной топологии интегрального графе маршрутной сети. Оценка основана на выявлении численных параметров Р и М. Данные значения имеют взаимосвязь с уличной дорожной сетью в едином целом. Обычно на графике наибольшее сосредоточение линий общественного транспорта говорит о центральности графа по отношению к центральной части города. Рассчитанная площадь топологического яруса самой высокой точки включает в себя историческую центральную часть города, где в большей степени сосредоточены места концентрации линий. Таким образом, преимуществом данной методики является то, что она выступает альтернативным способом подчеркивания центральной части города и выделения подцентров. Другие методики не обладают данной

особенностью. Поэтому топологический метод является универсальным и надтерриториальным. Он не зависит от иерархической структуры территории и сети транспорта, может исследовать любые интегральные сети массового общественного транспорта. Также при помощи данной методики можно составлять графы сети автомобильных дорог любой страны, а также исследовать плотность транспортных линий и даже линий электропередач и трубопроводных путей [3, с. 26].

Сложностью данной методики считаем вычисление топологии и параметров  $P$  и  $M$  для интегральной сети маршрутов городской среды. Это требует поиска минимального радиуса цикла, так как без него будут учтены петли уличной дорожной сети с широким разделением газонов направлений, противоположных друг другу. Совершенствование данной методики включает исправление данных недостатков путем построения каждой маршрутной линии в виде буфера радиусом около двадцати метров. Для развязок, отличающихся другим типом трассировки, типология строилась без отделения цикла к одному ребру. Для уличной дорожной сети с широким типом газонного разделения противоположных потоков, исключающих трамвайные пути, маршрутное направление считалось единым, без выделения цикла. Это связано со строением газона, наличием пешеходной зоны и застроек. Параметры  $P$  и  $M$  в интегральном графе города Калининград представлены на рисунке 1 (Рис. 1).

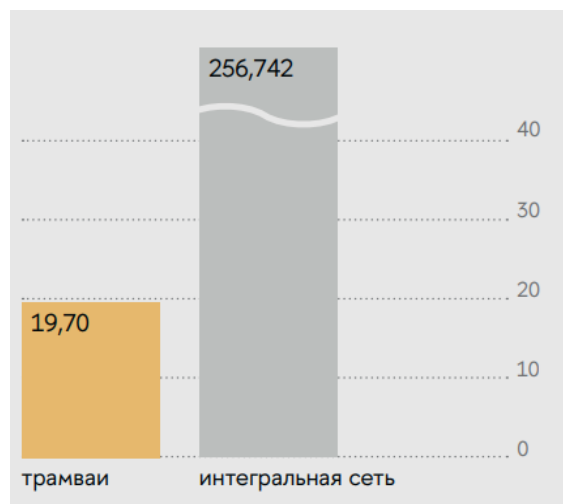


**Рис. 1.** Параметры  $P$  и  $M$  в интегральном графе города Калининград [3, с. 133]

Данные по протяженности интегрального графа сети городского транспорта и трамвайной сети для города Калининград представлены на рисунке 2 (Рис. 2.).

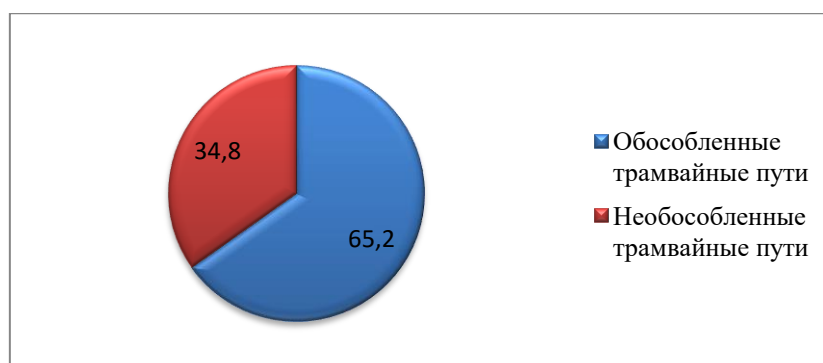
Рассмотрим также методику оценки инфраструктуры трамвайных линий по классам ROW. Данный критерий показывает категорию прав проезда, что характеризует роль определенного вида транспорта в системе города. До 2022 года инфраструктура трамвайной сети не подвергалась оценке по ROW критериям. Главными преимуществами применения данной методики является уточнение частных случаев при применении обособленных выделенных полос. К примеру, выделенные полосы с приоритетом ROW-B3 не будут эффективны в местах отсутствия налаженной системы фиксации нарушений. Полосы ROW-B2 наиболее распространены в черте города, их пересечение грозит водителям штрафами и лишением прав. Существенных недостатков самой методики нами не

обнаружено, а вот недостатков в системе инфраструктуры трамвайных путей в Российской Федерации и городе Калининграде в частности, достаточное количество. На рисунке 3 представлена изолированность трамвайных путей – ROW, % от общей протяженности транспортной сети (Рис. 3).



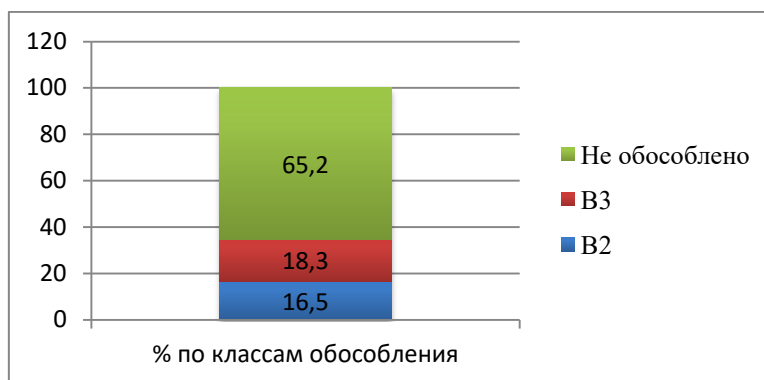
**Рис. 2.** Протяженность интегрального графа сети городского транспорта и трамвайной сети для города Калининград [3, с. 133]

Важным параметром методики является определение баланса между обособленными и необособленными участками трамвайных сетей нескольких классов. Это позволяет прийти к пониманию процента обособленности данных участков друг от друга, что способствует быстрой разгрузке сети, быстрого сообщения с растущей пригородной зоной и удаленными районами города (Рис. 4).



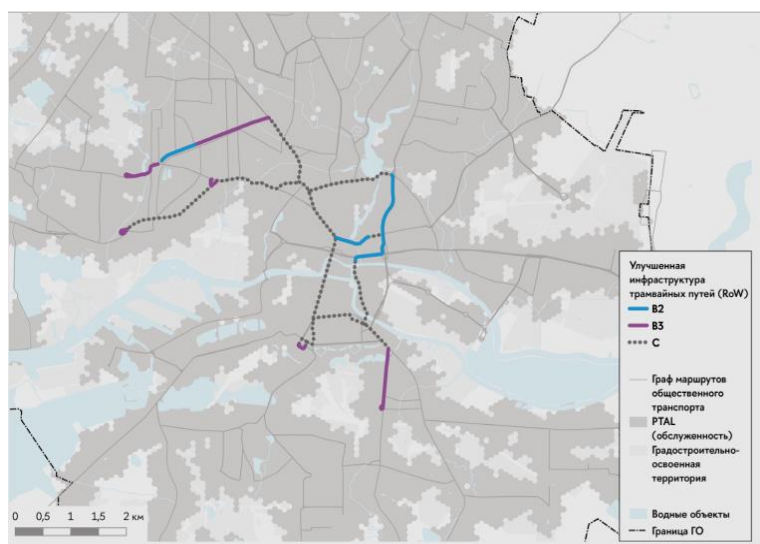
**Рис. 3.** Изолированность трамвайных путей – ROW, % от общей протяженности транспортной сети [3, с. 134]





**Рис. 4.** Определение баланса изолированных участков трамвайных сетей различного типа [3, с. 134]

По рисункам делаем вывод о том, что процент необособленной трамвайной сети выше, что является серьезной проблемой для развития всех видов транспорта и формирования благоприятной ситуации в городской транспортной среде. Качественно-инфраструктурные особенности городского массового транспорта города Калининград представлены на рисунке 5 (Рис. 5).

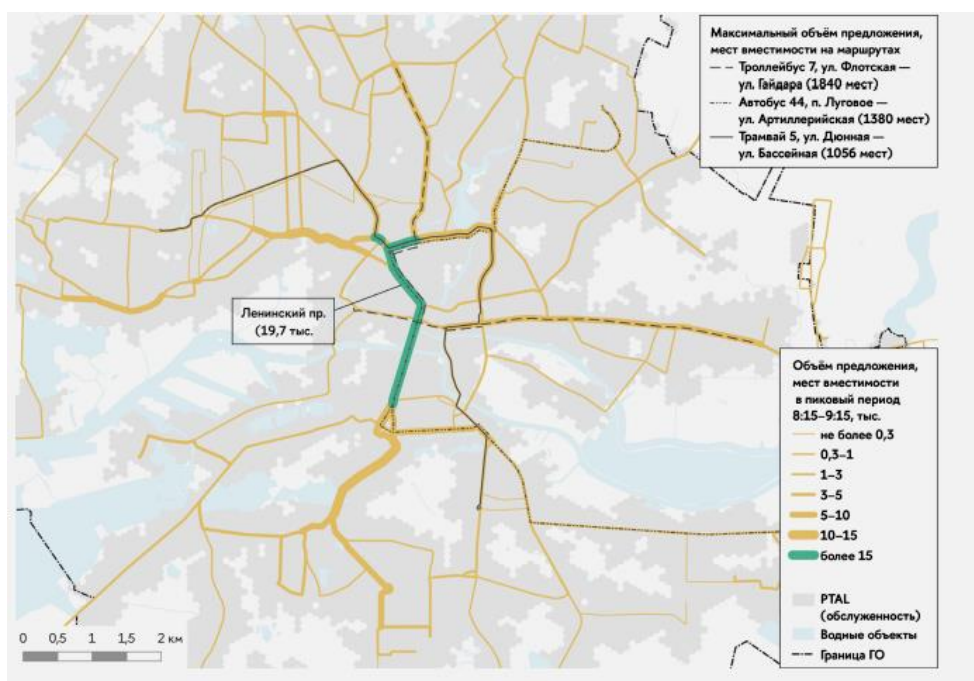


**Рис. 5.** Качественно-инфраструктурные особенности городского массового транспорта города Калининград [3, с. 134]

Каждая ветвь общественно-транспортной интегральной сети обслуживает выделенную территорию, которая оборудована остановками для населения. Базовые методики в нашей стране, в том числе Симетра, в основном занимаются вычислением доступных остановочных зон и параметров рельефа. Новейшие разработанные методики, которые являются комплексным дополнением к оценке инфраструктуры линий, способны определять интенсивность маршрутных сообщений через остановочные пункты. В практике зарубежных исследователей широко применяется метод оценивания доступности интегральной сети городского общественного транспорта (PTAL). По нашему мнению, преимущества данного способа в сравнении с российскими методиками, состоят в определении структуры градостроительно-освоенной территории ее доступности

для всех категорий общественного транспорта. Также она позволяет оценить суммарно затраченный промежуток времени на получение услуг транспортной сети. К примеру, методика российского разработчика Сидорова Е.А. нацелена на оценку продолжительности поездки, показатели цены и комфорта во время нее. Но не учитывает такие важные показатели, как время ожидания общественного транспорта, качество работы транспортных служб по установке и соблюдению определенного интервала между маршрутами [9].

А методика РТАЛ способна оценить «загруженность» территории необходимыми общественными маршрутами и транспортом, а также помогает подстроить расписание и интервал смены маршрутов. Обслуженность территории города (РТАЛ) и параметры маршрутной сети города Калининград представлены на рисунке 6 (Рис. 6).



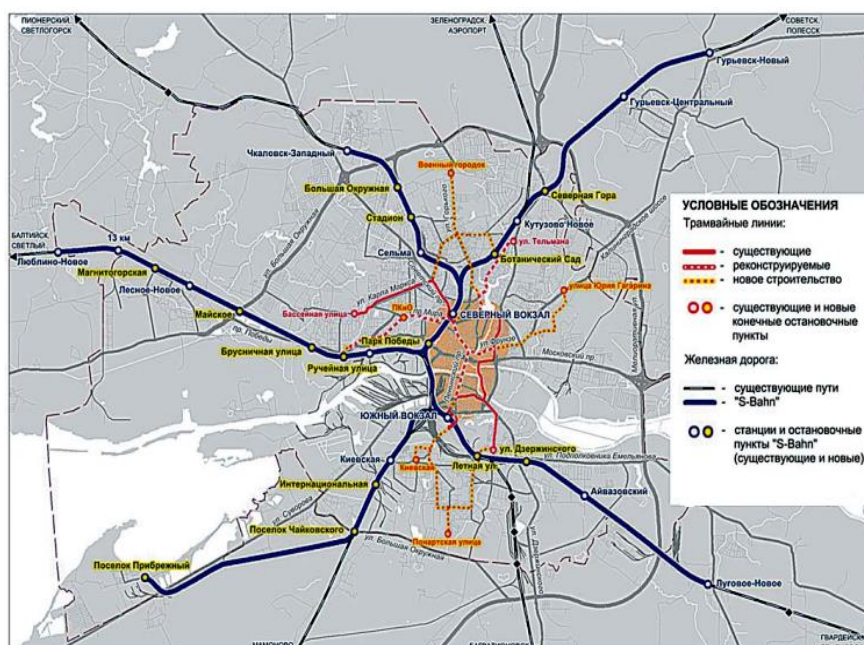
**Рис. 6.** Обслуженность территории города (РТАЛ) и параметры маршрутной сети города Калининград [3, с. 133]

Линии железных дорог и трамвайных путей в городе не были использованы в качестве полноценного сообщения в черте города. На сегодняшний момент в Калининграде функционирует два маршрута внутри города, и они совершают 3–4 рейса каждый день. Основным предложением по восстановлению трамвайного сообщения является развитие его в направлении внутригородского и пригородного перемещения. Если добавить к методике оценки инфраструктуры трамвайных путей сообщения критерии математического моделирования транспортных потоков, то можно определить в каких районах необходимо внедрение новых маршрутов с интенсивной подачей. Также расчет всех характеристик позволит выявить существующие линии, которые требуют обособления, скорректировать маршруты в соответствии с современными требованиями городской среды.

Анализ показал, что основные автобусы, идущие через городскую и пригородную территории, пересекают 2 крупных транспортных узла – Южный и

Северный вокзалы. Местом соединения является Ленинский проспект. Было выявлено, что данные узлы отличаются сильной загруженностью и заторами транспортных средств. Данный проспект имеет исправную маршрутную трамвайную сеть, которая требует реконструкции.

В настоящий момент рассматривается внедрение проекта, который предлагает восстановление работы трамвайной системы города Калининград. Ленинский проспект имеет развитую исправную сеть трамвайных путей, а вот сами составы требуют серьезной реконструкции. В рамках предлагаемого проекта полагается комплексная реконструкция и оснащение города новыми трамвайными путями, подвижным составом, который будет циркулировать по крупным жилым районам. Также в перспективе планируется создание в городе системы городских электричек. Данная сеть позволит связать пригородную и периферийную часть с центром города. Необходимо внедрение, по крайней мере, 3 маршрутов, чтобы улучшить связь между периферийной частью города и центром. Схема предполагаемых изменений представлена на рисунке 7 (Рис. 7).

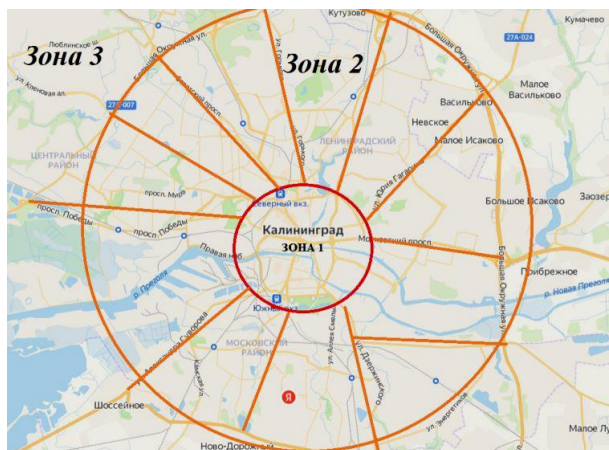


**Рис. 7.** Основные проектные предложения по развитию систем городского рельсового транспорта в г. Калининграде [8, с. 20]

Мы считаем, что развитие рельсового транспорта в городах нашей страны должно строиться на развитии многоконтурного транспортного сообщения. В рамках него необходимо определение видовой специфики транспортных средств (магистрального или подвозящего типа). Соединение транспортных ветвей должно происходить при помощи транспортно-пересадочных узлов. В соответствии с вышеуказанным, делаем вывод, что развитие рельсового транспорта в городе Калининград требует полной перестройки и реформирования маршрутной сети каждого вида городского массового транспорта. При невыполнении определенных требований по реконструкции и усовершенствованию магистрального рельсового вида общественного транспорта его функционирование в черте города является неэффективным.

Методика оптимизации маршрутов и отслеживания пассажиропотока сети массового транспорта характеризуется исследованием соединения интересов трех подсистем «город», «пассажир» и «перевозчик». Подсистема «город» оценивается по следующим критериям: обеспечение бесперебойной перевозки пассажиров от центра массового скопления к центру снижения количества населения, величина экологического воздействия от транспортных средств, безопасность осуществления перевозок. Основные параметры оценки «перевозчиков» состоят в получаемой прибыли, качестве обслуживания маршрута и величине эксплуатационных расходов. Пассажиры в данной системе интересуют цена и временной промежуток поездки, комфорт от перевозчика, регулярность движения общественного транспорта и безопасность.

С целью разгрузки Центра города и оптимизации маршрутов под требования пассажиропотока предлагается метод зонирования города на: Зона-1, Зона-2 и Зона-3 (Рис.8).



**Рис. 8.** Зонирование города Калининград с целью разгрузки центра города и оптимизации маршрутов [5, с. 102]

Исходя из этого круговой маршрут «Зона-1» будет включать в себя остановки в прямом и обратном сообщении: Южный вокзал, Гостиница Калининград, Северный вокзал, Площадь Василевского, ул. 9 Апреля, Крестовоздвиженский собор, ул. Держинского, г. Калининграда, что позволит разгрузить центр в часы пик от общественного транспорта. Данная зона будет предназначена в основном для перемещения транспорта автобусного типа Зону 2 предполагается сделать зоной сосредоточения трамвайных маршрутов, а зону 3 (она включает пригородные маршруты) оставить без изменений. Таким образом, зонирование городской территории и оптимизация маршрутов позволит снизить нагрузку на центр города и формирование заторов на дорогах в часы пик.

На основании вышесказанного, нами была построена модель комплексной оценки развития транспортной структуры города Калининград. Она основана на применении вышеуказанных методик и критериев. Применение данной модели при обследовании эффективности функционирования транспортной системы городов нашей страны позволит оптимизировать работу общественного транспорта и произвести необходимую реформу существования данной отрасли. Она представлена на рисунке 9 (Рис. 9).



**Рис. 9.** Модель комплексной оценки развития транспортной структуры города Калининград  
Составлено автором

### Выводы

Таким образом, представим пять задач стратегии развития системы городского общественного транспорта города Калининград на период до 2035 года:

1. Реконструкция рельсовых полотен и подвижного состава.
2. Сокращение времени поездки на общественном транспорте.
3. Снижение цен на проезд в массовом городском транспорте.
4. Улучшение параметров комфорта и безопасной поездки, улучшение качества поездки.
5. Снижение издержек.
6. Широкое внедрение цифровых технологий в развитие транспортной системы.

Представленные в исследовании методики позволят улучшить процесс совершенствования оценки транспортной системы в городах нашей страны, увеличить результативность работы городских властей в данном направлении. Использование представленного методического инструментария и составленной нами модели позволит осуществлять анализ информации об уровне развития транспортной инфраструктуры, ее влияния на показатели социально-экономического роста региона. На основании этого городская администрация будет расположена к принятию правильных решений по управлению повышением качества обслуживания населения на государственном уровне.

Данное исследование предоставило:

1. Анализирование методик оценки работы массового общественного транспорта.
2. Оценку основных проблем развития транспортной отрасли города Калининград.
3. Оценку методики оптимизации маршрутов на основе зонирования территории.
4. Способ разгрузки центральной части города и обеспечение бесперебойной сетью пригородной части.

5. Разработанную на основании анализа методик и исследований, авторскую модель комплексной оценки развития транспортной структуры города Калининград.

### *Литература*

1. Бычкова А. А. Инвестиции в транспортную инфраструктуру России // Вестник университета, 2022, № 2, с. 152.
2. Есенжулова Л. С. Развитие городского транспорта в Калининграде // Journal of Economy and Business. 2022. №5-1 (87). С. 248-250.
3. Зюзин П. В. Транспортные системы городов России: современное состояние и перспективы развития [Текст]: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. 80 с.
4. Катаева Ю. В. Интегральная оценка уровня развития транспортной инфраструктуры региона // Вестник Пермского университета. 2013. №4 (19). С. 66-73.
5. Котов Е. В. Оптимизация маршрутной сети города Калининграда // Научный аспект. 2021. Т. 1, № 3. С. 98-105.
6. Меренков А. О. Организационно-экономические аспекты формирования интеллектуальных транспортных систем в сфере городского пассажирского транспорта: дис. ... канд. экон. наук наук: 08.00.05. М., 2016. 175 с.
7. Орехов С. Ю. Некоторые вопросы совершенствования городского пассажирского транспорта Калининграда // Молодой ученый. 2022. № 50 (445). С. 172-176. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/445/97850/>.
8. Резников И. Л., Истомина Л. Ю., Баранов А. С., Сабельникова Е. С. Определение оптимального вида рельсового пассажирского транспорта для городов России: опыт Калининграда, Самары, Владивостока, Санкт-Петербурга // Транспорт Российской Федерации. 2015. Специальный выпуск. С. 15-21.
9. Сидоров Е. А. Экономическая и социальная эффективность использования автобусов большой вместимости при организации транспортного обслуживания населения в городах: дис. ... канд. экон. н. М., 1989. 214 с.
10. Тойменцева И. А. Мировые тенденции развития транспортно-логистической инфраструктуры // Universum: экономика и юриспруденция, март 2022.
11. Методика оценки эффективности функционирования городского пассажирского транспорта общего пользования в городах: методика / Якимов М.Р., Якунин Н.Н., Якунина Н.В., Неволин Д.Г., Таубкин Г.В.; Рос. акад. транспорта. М., 2021. 20 с
12. Особенности современного развития транспортного комплекса городов // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studref.com/470691/ekonomika/osobennosti\\_sovremennogo\\_razvitiya\\_transp\\_ortnogo\\_kompleksa\\_gorodov](https://studref.com/470691/ekonomika/osobennosti_sovremennogo_razvitiya_transp_ortnogo_kompleksa_gorodov).
13. Организация перевозок и управление на транспорте // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://student-files.ru/diplomnaya/organizatsiya-gorodskogo-passazhirskogo-marshruta-poselok-vasilkovo-pos-borisovo-g-kaliningrada>.

14. Об утверждении Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры городского округа «Город Калининград» на 2017 - 2035 годы // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://gorsovetklgd.ru/sites/default/files/solutions/reshenie\\_343\\_ob\\_utverzhdanii\\_programmy\\_komp\\_razv\\_transportnoy\\_infr.pdf](https://gorsovetklgd.ru/sites/default/files/solutions/reshenie_343_ob_utverzhdanii_programmy_komp_razv_transportnoy_infr.pdf).
15. Транспортная сеть Калининграда и области // [www.236000.ru](http://www.236000.ru) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.236000.ru/article/istoriya-kaliningrada/493/>.

S. Yu. Orekhov

***Analysis of modern methods for assessing the quality of functioning of urban passenger transport and the development strategy of the modern transport complex of the city of Kaliningrad***

---

I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad  
e-mail: [orehov.bfu@rambler.ru](mailto:orehov.bfu@rambler.ru)

---

**Abstract.** *Aim. Identification of modern methods of assessment and quality indicators of the Kaliningrad city passenger transport system.*

*Methodology. Based on the analysis of changes in the state of the transport system in the city. The objective assessment was based on statistical analysis, a selection of methodological tools for assessing the functioning of public transport, international indices, and a criterion for assessing rights of way.*

*Results. The analysis and comparison of methods for assessing the functioning of urban passenger transport. The main problems and factors of the development of this industry are presented. The methodology of route optimization is given, which is based on a change in zoning conditions, which will lead to the unloading of the city center. The methodology of passenger traffic survey in the city is analyzed, which combines the results of a sample study and data from large city-forming enterprises. A model of a comprehensive assessment of the development of the transport structure of the city of Kaliningrad has been developed.*

*Research implications. The results of the study can be used to continue further research on the functioning of public transport in the city of Kaliningrad and other cities. The analyzed methods can be used along with those that have long proven themselves in assessing the development of urban passenger transport.*

**Keywords:** *urban transport geography, urban transport, passenger, methodology, route, zone.*

### ***References***

1. Bychkova A. A. Investicii v transportnyuyu infrastrukturu Rossii // Vestnik universiteta, 2022, № 2, s. 152. (in Russian)
2. Esenzhulova L. S. Razvitie gorodskogo transporta v Kaliningrade // Journal of Economy and Business. 2022. №5-1 (87). S. 248-250. (in Russian)
3. Zyuzin P. V. Transportnye sistemy gorodov Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Tekst]: dokl. k XXIII YAsinskoj (Aprel'skoj) mezhdunar.

- nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, Moskva, 2022 g.;  
Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: Izd. dom Vysshej shkoly  
ekonomiki, 2022. 80 s. (in Russian)
4. Kataeva YU. V. Integral'naya ocenka urovnya razvitiya transportnoj infrastruktury regiona // Vestnik Permskogo universiteta. 2013. №4 (19). S. 66-73. (in Russian)
  5. Kotov E. V. Optimizatsiya marshrutnoj seti goroda Kaliningrada // Nauchnyj aspekt. 2021. T. 1, № 3. S. 98-105. (in Russian)
  6. Merenkov A. O. Organizacionno- ekonomicheskie aspekty formirovaniya intellektual'nyh transportnyh sistem v sfere gorodskogo passazhirsogo transporta: dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05. M., 2016. 175 s. (in Russian)
  7. Orekhov S. YU. Nekotorye voprosy sovershenstvovaniya gorodskogo passazhirsogo transporta Kaliningrada // Molodoj uchenyj. 2022. № 50 (445). S. 172-176. URL: <https://moluch.ru/archive/445/97850/>.(in Russian)
  8. Reznikov I. L., Istomina L. YU., Baranov A. S., Sabel'nikova E. S. Opredelenie optimal'nogo vida rel'sovogo passazhirsogo transporta dlya gorodov Rossii: opyt Kaliningrada, Samary, Vladivostoka, Sankt-Peterburga // Transport Rossijskoj Federacii. 2015. Special'nyj vypusk. S. 15-21. (in Russian)
  9. Sidorov E. A. Ekonomicheskaya i social'naya effektivnost' ispol'zovaniya avtobusov bol'shoj vmestimosti pri organizacii transportnogo obsluzhivaniya naseleniya v gorodah: dis. ... kand. ekon. n. M., 1989. 214 s. (in Russian)
  10. Tojmenceva I. A. Mirovye tendencii razvitiya transportno-logisticheskoy infrastruktury // Universum: ekonomika i yurisprudenciya, mart 2022. (in Russian)
  11. Metodika ocenki effektivnosti funkcionirovaniya gorodskogo passazhirsogo transporta obshchego pol'zovaniya v gorodah: metodika / YAkimov M.R., YAkunin N.N., YAkunina N.V., Nevolin D.G., Taubkin G.V.; Ros. akad. transporta. M., 2021. 20 s. (in Russian)
  12. Osobennosti sovremennogo razvitiya transportnogo kompleksa gorodov // URL: [https://studref.com/470691/ekonomika/osobennosti\\_sovremennogo\\_razvitiya\\_transportnogo\\_kompleksa\\_gorodov](https://studref.com/470691/ekonomika/osobennosti_sovremennogo_razvitiya_transportnogo_kompleksa_gorodov). (in Russian)
  13. Organizatsiya perevozok i upravlenie na transporte // URL: <https://student-files.ru/diplomnaya/organizatsiya-gorodskogo-passazhirsogo-marshruta-poselok-vasilkovo-pos-borisovo-g-kaliningrada>. (in Russian)
  14. Ob utverzhdenii Programmy kompleksnogo razvitiya transportnoj infrastruktury gorodskogo okruga «Gorod Kaliningrad» na 2017 - 2035 gody // URL: [https://gorsovetklgd.ru/sites/default/files/solutions/reshenie\\_343\\_ob\\_utverzhdenii\\_programmy\\_komp\\_razv\\_transportnoy\\_infr.pdf](https://gorsovetklgd.ru/sites/default/files/solutions/reshenie_343_ob_utverzhdenii_programmy_komp_razv_transportnoy_infr.pdf). (in Russian)
  15. Transportnaya set' Kaliningrada i oblasti // [www.236000.ru](http://www.236000.ru) URL: <https://www.236000.ru/article/istoriya-kaliningrada/493/>.(in Russian)

*Поступила в редакцию 01.06.2023 г.*