

Транспортно-инфраструктурный аспект трансформации городской среды в городах-миллионерах России (на примере железнодорожного транспорта г. Перми)*

С. А. Меркушев, Р. С. Николаев,
А. С. Лучников, Г. В. Кутергина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Российская Федерация, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15

Для цитирования: Меркушев, С. А., Николаев, Р. С., Лучников, А. С., Кутергина, Г. В. (2021). Транспортно-инфраструктурный аспект трансформации городской среды в городах-миллионерах России (на примере железнодорожного транспорта г. Перми). *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*, 66 (2), 212–235.
<https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.202>

Одним из актуальных направлений современных исследований, имеющих комплексный характер, является изучение процессов трансформации городской среды, на которые существенное влияние оказывают изменения транспортной инфраструктуры, в том числе железнодорожной. В статье на основе сравнительного метода и интегральной балльной оценки сопоставлены уровни развития пригородного железнодорожного транспорта в 14 городах-миллионерах России. Более детально рассмотрена ситуация в Волгограде, Красноярске, Самаре и Казани, сходных по территориально-планировочной структуре с Пермью. Одним из трендов организации городского сообщения является развитие внеуличного скоростного транспорта (в том числе железнодорожного), что особенно актуально для Перми, вытянутой вдоль р. Камы. Выявлено, что в Перми имеются потенциальные возможности существенного увеличения роли железнодорожного транспорта в организации внутригородского сообщения. Тем не менее они не используются в полной мере в результате несистемного подхода к управлению пригородным железнодорожным сообщением на региональном и муниципальном уровнях, что имеет негативные бюджетно-финансовые и пространственно-временные последствия. Авторы утверждают, что инициированный региональной властью проект по ликвидации железнодорожного перегона Пермь II — остановочный пункт Мотовилиха приведет к негативным последствиям. Он ухудшит интегральный показатель, характеризующий развитие пригородного железнодорожного транспорта в центре Пермского края, ухудшит временную транспортную доступность, снизит комфортность поездки пассажиров и бюджетную эффективность общественного транспорта, будет стимулировать использование населением личных автотранспортных средств, сделает городскую транспортную систему менее рациональной. Авторы не находят достаточных свидетельств для доказательства тезиса, выдвинутого властью, о железной дороге как препятствии для интеграции набережной р. Камы в городское пространство.

Ключевые слова: транспортно-логистическая инфраструктура, пассажирская логистика, города-миллионеры, управление городами, трансформация городской среды, бюджетная эффективность, субсидирование городского транспорта.

* Статья подготовлена при поддержке Российского научного фонда (проект № 17-78-10066) «Оптимизация транспортно-логистической системы России и регионов как инструмент устойчивого развития».

1. Введение

Процессы трансформации городской среды все активнее охватывают российские урбанизированные системы. Однако они не всегда в должной мере опираются на стратегические управленческие решения и приводят к улучшению компонентов городской территориальной общественной системы (ТОС). В связи с этим повышается актуальность обобщения существующих методов системного анализа факторов и критериев для оценки эффективности развития современных городских ТОС, и особенно — изменений в транспортно-логистической инфраструктуре, которая является стержневым элементом таких систем.

Для того чтобы выяснить, в какой степени для решения транспортных проблем в крупных российских городах применяется инфраструктура железнодорожного транспорта, на наш взгляд, необходимо провести сравнительный анализ ее использования для организации пассажирского сообщения внутри российских городов-миллионеров. Теоретико-практические положения более детально рассмотрены на примере решений по ликвидации железнодорожного перегона Пермь–II — остановочный пункт Мотовилиха (о. п. Мотовилиха) в Перми, инициированного региональной властью с целью благоустройства набережной р. Камы и усиления ее связи с городским пространством.

2. Теоретические аспекты изучения трансформационных процессов в городской среде

Среди множества понятий, описывающих процессы изменений в территориальных общественных системах, на наш взгляд, наиболее интересным, имеющим конкретное пространственно-временное проявление и в то же время отражающим множественное количество значимых сложных и нелинейных изменений является термин «трансформация». Одним из наиболее распространенных его толкований является следующее: трансформация есть «преобразование структур, форм и способов, изменение целевой направленности деятельности» (Кураков и др., 2004). Применительно к ТОС под трансформацией в первую очередь подразумевают процессы, выражающиеся в количественных изменениях жизнедеятельности людей, протекающие постоянно и вызванные усложнением общественно-экономического функционирования, развертыванием научно-технического прогресса или иными инновациями в социально-экономическом развитии (Анимица и др., 1999; Лучников, 2009). Однако следует согласиться с важным дополнением Л. Ю. Мажар, которая считает, что «под трансформацией общественных геосистем следует понимать такое изменение, при котором меняются топологические и функциональные характеристики соответствующих территориальных структур» (Мажар, 2004, с. 29), данную точку зрения разделяют и другие авторы (Horváth, 2008). На наш взгляд, это означает, что наиболее важными трансформационными процессами в ТОС являются изменения связности, географической близости, компактности, форм взаимодействия, степени централизации и деконцентрации, прочих свойств компонентов геосистем, а также смена функциональных состояний отдельных компонентов ТОС или системы в целом.

П. Я. Бакланов одним из уровней, на которых необходимо изучать трансформации, называет поселения, в том числе крупные, «где возможна и целесообразна

на оценка изменений их условно-переменных структур при различных начальных импульсах структурных трансформаций и их воздействия на основные компоненты условно-постоянных структур, в том числе на различные группы населения» (Бакланов, 2015, с. 15). В условиях ТОС крупнейших городов, по нашему мнению, особенно важно помнить слова Б.Б.Родомана, который отмечал, что трансформация — это «целенаправленный процесс изменения территориальных структур, у которых имеется субъект — лицо, группа людей, учреждение» (Родоман, 1999, с. 84). Поэтому очень важно вовлекать в данные процессы городское сообщество, используя его желание «сравниться с другими территориями или превзойти их в каком-либо деле» (Бочко, 2013, с. 30). Добавим, что чем более пассивную и далекую от системного подхода к развитию городских систем позицию занимает городская власть, тем сложнее выявляются истинные субъекты этого процесса, а сам он протекает хаотично, менее прозрачно и мало предсказуемо.

В связи с этим при управлении городскими ТОС, для которых, по мнению М.Д. Шарыгина, «характерны антропоцентричность, социальные приоритеты и организованная среда территориальной общности людей» (Шарыгин, 2008, с. 27), необходимо не только инициировать трансформационные процессы, но и всесторонне оценивать их последствия, стремясь к тому, чтобы улучшались экологические параметры городской среды, усиливалась ее связность и компактность (что, в свою очередь, должно приводить к снижению временных затрат на перемещение и транспортной усталости населения), возникал пропульсивный эффект для развития бизнеса, повышалась бюджетная эффективность.

На сегодня наименее проработанными остаются вопросы оценки бюджетной эффективности проектов, реализуемых в сфере городского общественного транспорта. С позиции органов власти главным критерием их эффективности является повышение качества и объема оказываемых транспортных услуг на единицу бюджетных трат. В то же время экономические показатели деятельности перевозчиков определяются не только количеством перевезенных пассажиров, но и такими параметрами, как среднее расстояние поездки пассажиров, коэффициенты суточной неравномерности пассажиропотока, в том числе по направлениям, которые существенно влияют на величину затрат, а значит, размер прибыли перевозчика (Лебедева и Михайлов, 2012; Полтавская и др., 2016; Мочалин и Каспер, 2017; Скирковский и др., 2017).

Трансформационные изменения должны опираться на стратегические документы, регулирующие социально-экономическое и пространственное развитие, не противоречить иным нормативно-правовым актам. При этом следует согласиться с мнением П.М. Крылова, что в России отсутствует единая методика (и тем более методология) изучения, анализа и проектирования транспортных систем урбанизированных территорий (Крылов, 2018), хотя в научном сообществе сформировано достаточно устойчивое мнение о необходимости сдерживания автомобилизации городов, основанное на анализе негативного опыта трансформации городской среды в интересах автомобилистов (Vuchic, 2007; Ковалева, 2013; Башаркин и Холотов, 2019).

Говоря о механизмах, позволяющих совершенствовать городскую транспортную инфраструктуру в соответствии с названными критериями, следует отметить, что мировой и отечественный опыт решения транспортных проблем крупнейших

городов связан с широким внедрением в повседневную практику внеуличного скоростного транспорта: метрополитена, легкого рельсового транспорта, комбинированных (Vuchic, 2007; Nash et al., 2012; Craven et al., 2014; Maternini et al., 2014; Kołós and Taczanowski, 2016) и обычных железнодорожных систем (Craven et al., 2014; Персианов, 2014; Сай и Брусинян, 2014; Мамаев и Ковалева, 2015; Атаев, 2017; Макаров, 2017; Журавлева и Сакович, 2018), которые, как правило, на магистральных направлениях полностью пересекают города, заходят в пригороды, отличаются высокой скоростью и способностью эффективно осуществлять массовые перевозки пассажиров в часы пик. Остальные виды транспорта интегрированы с этими системами так, чтобы создать максимально эффективное перемещение горожан.

Наиболее последовательно теоретическая позиция о закономерностях разрушения рельсовых систем изложена в работе С. А. Тархова, который на примере многих рельсовых систем в мире проанализировал процессы, подобные происходящим сегодня в Перми. Им установлено, что в результате таких процессов транспортная система «становится более уязвимой для катастроф и аварий» (Тархов, 2005).

При этом ситуация в транспортной системе Перми в определенном смысле уникальна, так как происходит замена внеуличного транспорта на другой вид, уступающий по ряду ключевых характеристик, а также осуществляется разрыв магистральной сети и организация пересадочных пунктов в точках разрыва. В отечественной практике подобное случалось только в результате аварийных ситуаций (например, линия № 1 метрополитена Санкт-Петербурга с 1994 по 2004 г.) или с целью проведения реконструкции (например, Сокольническая линия в Москве).

3. Тенденции использования инфраструктуры железнодорожного транспорта для решения транспортных проблем в крупных российских городах

Важнейшую роль в трансформации городской среды в городах-миллионерах играет внеуличный скоростной транспорт.

Существующие программные, стратегические, пространственные и нормативные документы города Перми и Пермского края в части общественного транспорта и дорожного движения не дают четкого определения направлений развития и повышения эффективности использования железнодорожного сообщения в организации транспортно-пассажирского сообщения, совершенствования транспортной инфраструктуры и повышения транспортной доступности социально значимых объектов в городе Перми и его агломерации (Законодательное собрание Пермского края, 2011; Правительство Пермского края, 2013; 2019; Пермская городская Дума, 2014а; 2015; АСЭРА, 2016; Администрация города Перми, 2018а; 2018б; 2020).

В программе развития транспортной системы Пермского края приоритет отдается автобусному транспорту: коэффициент подвижности населения на нем планируется увеличить более чем на 10 % от уровня 2018 г., в то время как на пригородном железнодорожном транспорте прирост данного коэффициента за аналогичный период планируется на уровне 3.6 %.

Для обоснования возможностей развития инфраструктуры железнодорожного транспорта в черте Перми в ходе исследования был использован сравнительный

метод. Были изучены статистические данные по организации пассажирских перевозок железнодорожным транспортом в 14 российских городах-миллионерах, имеющих сопоставимые городские территориальные общественные системы.

При интегральной оценке уровня развития пригородного железнодорожного транспорта авторы предлагают использовать следующие показатели:

- 1) общее количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю по маршрутам, которые предусматривают не менее двух остановок в пределах городского округа (C_i);
- 2) количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю, по транзитным маршрутам, предусматривающим прохождение главной железнодорожной станции (Q_i);
- 3) количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю, оборачивающихся по маршрутам только внутри городского округа (F_i);
- 4) количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю по маршрутам, пересекающим городской округ от границы до границы (L_i);
- 5) конфигурационная сложность маршрутов пригородных и городских поездов i -го города (W_i), показывающая значимость сложно выстроенных маршрутов, позволяющих охватить большую часть города даже в случаях, когда с одной железнодорожной линии (хода) надо переходить на другую;
- 6) средневзвешенное время стоянок пригородных и городских поездов i -го города, идущих по транзитным маршрутам, на главной железнодорожной станции и узлах, в пределах которых осуществляется переход с одной линии на другую (T_i).

Если первый показатель говорит о масштабе явления в целом, то остальные свидетельствуют о том, в какой степени пригородное железнодорожное движение нацелено на решение внутригородских транспортных проблем, а его организаторы стремятся экономить время пассажиров. Второй, четвертый, пятый и шестой показатели, по нашему мнению, также позволяют выявлять территориальные различия в уровне развития железнодорожного транспорта с точки зрения формирования базиса трансформации среды в разных зонах города. Следует также отметить, что взаимосвязь уровня развития внеуличного транспорта и общегородских аттракторов — предмет отдельного исследования.

Значения всех показателей для каждого города нормировались относительно среднего значения. Пятый и шестой показатели перед нормированием рассчитывались по формулам (1) и (2):

$$W_i = \sum Z_i^n \times K_i^n + \sum R_i^n, \quad (1)$$

где W_i — конфигурационная сложность маршрутов, ед.; Z_i^n — количество рейсов пригородных или городских поездов в i -м городе в неделю, проходящих по n -му маршруту, предусматривающему транзит через главную станцию и узлы, в пределах которых осуществляется переход на другие линии; K_i^n — количество узлов в i -м городе на n -м маршруте, в пределах которых пригородные или городские поезда переходят на другие линии; R_i^n — количество рейсов пригородных или городских

поездов в i -м городе в неделю, проходящих по n -му маршруту через главную станцию с переходом в ее пределах на другие линии;

$$T_i = \frac{\sum t_i^n \times q_i^n}{Q_i}, \quad (2)$$

где T_i — средневзвешенное время стоянок пригородных и городских поездов i -го города, идущих по транзитным маршрутам, на главной станции и узлах, в пределах которых осуществляется переход с одной линии на другую; t_i^n — среднее время стоянки пригородного или городского поезда, выполняющего рейс по n -му маршруту в i -м городе, на главной станции и узлах, в пределах которых осуществляется переход с одной линии на другую; q_i^n — количество рейсов, выполняемых по n -му маршруту в неделю в i -м городе; Q_i — общее количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю по транзитным маршрутам.

Интегральный показатель уровня развития пригородного железнодорожного транспорта в i -м городе (I_i) рассчитывался по следующей формуле:

$$I_i = C_i^k + Q_i^k + F_i^k + L_i^k + W_i^k + T_i^k. \quad (3)$$

Для оценки того, как изменяется связность и компактность городской среды, применялась методика, которая основывается на рекомендациях Минэкономразвития РФ и предполагает расчет проигрышей потребителя из-за увеличения времени в пути (Минэкономразвития РФ, 2011). Подробнее ее применение описано в материале, опубликованном ранее (Merkushev et al., 2019). В представленном исследовании затрагиваются проблемы внутригородских перевозок, которые не теряют своей актуальности и в отрыве от связки «агломерация — ее ядро».

4. Результаты исследования

4.1. Оценка использования инфраструктуры железнодорожного транспорта для пассажирских перевозок в городах-миллионерах России

По результатам проведенной оценки использования инфраструктуры железнодорожного транспорта в 2019 г. для пассажирских перевозок в городах-миллионерах Пермь разделила 8-е место с Уфой (табл. 1).

Наибольший интерес представляет сравнение показателей Перми с городами, имеющими сходную территориально-планировочную структуру (вытянуты вдоль реки) и несильно отличающимися конфигурацией железнодорожной сети. К ним относятся Волгоград, Красноярск, Самара и в меньшей степени Казань (рис. 1).

Во всех городах, взятых для сравнения, через главную железнодорожную станцию транзитом проходит больше электропоездов, чем в Перми, особенно значителен этот показатель у Волгограда и Красноярска. Эти же города имеют относительно много рейсов (59 и 22 % от общего количества соответственно), предназначенных для перевозки пассажиров только внутри городского округа. Есть такие рейсы и в Самаре.

Таблица 1. Масштабы и особенности пригородного железнодорожного сообщения в городах-миллионерах России
(по состоянию на январь 2019 г.)

Город	Параметры, характеризующие пригородные и городские поезда, имеющие две и более остановки в пределах городского округа														Итого, I_i
	количество рейсов в неделю, C_i				из них:				конфигурационная сложность маршрутов, W_i				средневзвешенное время стоянок на главной станции и других узлах, T_i		
	через главную станцию, Q_i		только в границах городского округа, F_i		пересекающих городской округ от границы до границы, L_i		ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	мин. ед.	норм. ед.	норм. ед.	норм. ед.	
	ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.									
Красноярск	365	0.9	90	1.0	82	1.4	45	1.0	0.9	50	0.9	6.6	1.0	6.3	
Новосибирск	693	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.7	
Омск	235	0.6	62	0.7	28	0.5	0	0.0	0	0	0.0	2.8	1.9	3.6	
Екатеринбург	814	2.0	53	0.6	107	1.9	0	0.0	0	0	0.0	5.8	1.2	5.6	
Челябинск	240	0.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.6	
Пермь	405	1.0	49	0.5	0	0.0	28	0.6	0.9	49	0.9	11	0.1	3.1	
Уфа	243	0.6	86	0.9	5	0.1	28	0.6	0	0	0.0	7.4	0.9	3.1	
Нижний Новгород	537	1.3	0	0.0	20	0.3	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.6	
Казань	532	1.3	105	1.2	0	0.0	105	2.4	0.5	28	0.5	1.7	2.1	7.5	
Самара	313	0.8	109	1.2	5	0.1	0	0.0	0	0	0.0	1.0	2.3	4.3	
Волгоград	367	0.9	206	2.3	215	3.7	12	0.3	2.2	122	2.2	2.4	2.0	11.3	
Воронеж	251	0.6	61	0.7	0	0.0	0	0.0	0.5	26	0.5	1.9	2.1	3.8	
Ростов-на-Дону	486	1.2	0	0.0	30	0.5	0	0.0	0	0	0.0	0	0.0	1.7	
Краснодар	377	0.9	0	0.0	20	0.3	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.3	

Примечание. Рассчитано в границах городских округов. Источник: (Яндекс. Расписания, п. д.).

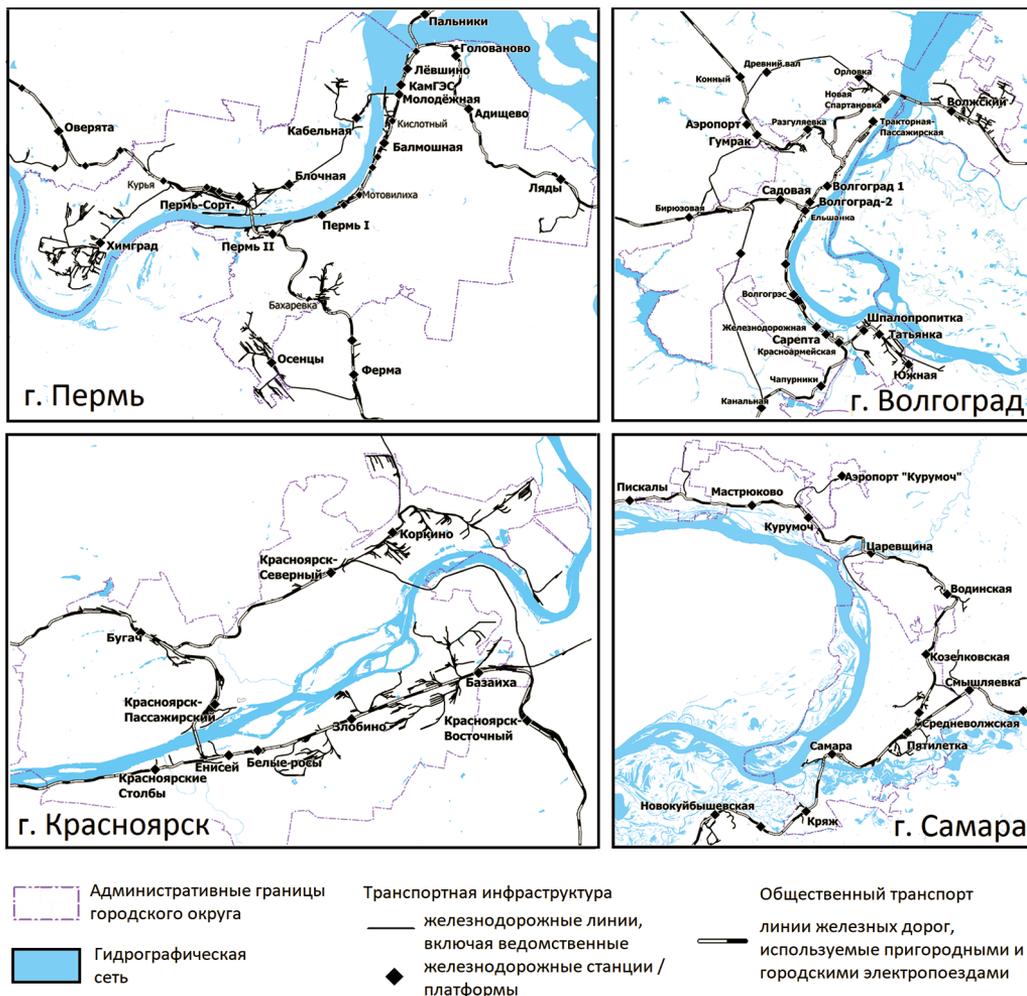


Рис. 1. Схемы железнодорожных линий в Волгограде, Красноярске, Перми и Самаре по состоянию на начало 2019 г. Составлено авторами

В исследуемый период Пермь находилась на достаточно высокой позиции по количеству рейсов, пересекающих городской округ от границы до границы. Это обеспечивалось движением городского электропоезда между станциями Оверята и Голованово, маршрут которого после закрытия части Горнозаводской линии оказался разорванным. Тем не менее еще до прекращения движения по перегону Пермь–I — Пермь–II больше таких рейсов было у Красноярска и особенно много у Казани (за счет маршрутов пригородных поездов, проложенных через новый вокзал Казань–II и пересекающих весь город по линии, проходящей вдоль северной границы большого центра).

Благодаря наличию рейсов городской электрички Пермь занимала вторую позицию по показателю конфигурационной сложности маршрутов по состоянию на начало 2020 г. Большая часть из имеющихся городских электропоездов по станции Пермь–II переходила с Главного хода на Горнозаводское направление и обратно.

В настоящее время показатель конфигурационной сложности обнулится. Среди пяти рассматриваемых городов Пермь расположилась на последней позиции по показателю средневзвешенного времени стоянок пригородных и городских поездов, идущих по транзитным маршрутам, на главной станции и узлах, в пределах которых осуществляется переход с одной линии на другую (11 минут). Данное обстоятельство, безусловно, не способствует популярности городских электричек.

Таким образом, сравнивая города-миллионеры со схожей территориально-планировочной структурой, можно констатировать, что в Перми имеются потенциальные возможности значительного увеличения роли существующих железнодорожных линий в организации внутригородского внеуличного сообщения. Они не используются в первую очередь из-за недостаточно последовательной и продуманной политики по отношению к пригородному железнодорожному сообщению в Пермском крае в целом. Это среди прочего привело к одному из наиболее существенных сокращений пассажиропотока железнодорожного транспорта общего пользования в пригородном сообщении среди рассматриваемых субъектов Приволжского федерального округа — на 66.3 % (табл. 2). При этом заметен снижающийся тренд величины бюджетных субсидий на покрытие убытков в осуществлении перевозок пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования. Если в 2013 г. объем субсидирования составил 347.8 млн руб., то в 2017 г. — только 270.1 млн руб. Добавим, что объем субсидий на покрытие убытков АО «Пермская пригородная компания» относительно невелик, а их доля в структуре финансирования составляет всего 31 %, что является одним из наименьших показателей среди пригородных компаний в субъектах Приволжского федерального округа (ПФО) (Постников, 2018).

Таблица 2. Изменение пассажиропотока железнодорожного транспорта общего пользования в пригородном сообщении в некоторых регионах ПФО (тыс. чел.)

Субъект РФ	2005	2010	2014	2015	2016	2017	Темп, %
Пермский край	21 622	7278	7376	7583	7668	7295	–66.3
Республика Татарстан	16 342	8359	6848	6477	6278	6044	–63.0
Республика Башкортостан	8386	4489	3866	3465	3545	3468	–58.6
Самарская область	16 094	98 742	8339	7670	8229	8939	–44.5
Нижегородская область	33 414	18 650	18 330	17 729	16 892	16 606	–50.3
Саратовская область	10 330	5898	5445	3791	3730	3433	–66.8

Источник: (Постников, 2018).

Еще одна причина слабого использования потенциала железнодорожного транспорта — отсутствие системного подхода к организации внутригородского транспортного сообщения. Вследствие этого Горнозаводская линия (наиболее значимый сегмент инфраструктуры, задействованный во внутригородских перевозках), потеряв пассажиропоток советских времен, в течение долгого времени эксплуатировалась неэффективно. Хотя данное направление к малоинтенсивным отнести нельзя: в 2014 г. на него пришлось 2.5 млн пассажиров, или 33.8 % от все-

го объема пассажиропотока железнодорожного транспорта общего пользования в пригородном сообщении края (Министерство транспорта Пермского края, 2016).

Несомненно, органами власти предпринимались определенные меры по повышению роли электропоездов, курсирующих по Горнозаводскому направлению, во внутригородских перевозках, но они не оказали должного эффекта по следующим причинам:

- еще больше внимания уделялось созданию новых автобусных маршрутов взамен экологически чистого и более удобного для жителей отдаленных районов города железнодорожного транспорта;
- меры не были нацелены на увеличение скорости движения городских и пригородных поездов, на решение проблемы сокращения их стоянок на станции Пермь–II при переходе с Главного направления на Горнозаводское и обратно;
- не предусматривались комплексные мероприятия по интеграции локальных сегментов сетей общественного транспорта микрорайонов и инфраструктуры железной дороги (так, отсутствуют удобные и безопасные подходы к электропоездам, быстрое и предсказуемое автобусное сообщение между железнодорожными станциями или остановочными пунктами и жилыми кварталами, не согласовано расписание движения уличного и железнодорожного транспорта);
- не предусматривался единый проездной билет на электропоезд и городской общественный транспорт.

Предлагавшиеся мероприятия по расширению географии внутригородских маршрутов железнодорожного транспорта (в Кировский район или до ст. Бахаревка) не отличались системностью и комплексностью, четким алгоритмом реализации, а поэтому не были осуществлены. За прошедшие десятилетия железнодорожники и региональные власти так и не решили проблему строительства Южного обхода города, хотя его проект был разработан еще в первой половине 1980-х гг. (Уралгипротранс, 1983). Кроме того, его создание предусмотрено Стратегией развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г. (Правительство Российской Федерации, 2008) и действующей Схемой территориального планирования Пермского края (Правительство Пермского края, 2019). Все это сильно ограничивает возможности по использованию железных дорог во внутригородском пассажирском сообщении.

При снижении роли перевозок железнодорожным транспортом во внутригородском сообщении в Перми потребность в них, по нашему мнению, возрастает, так как численность жителей города растет наиболее быстрыми темпами именно в районах, отдаленных от центра краевой столицы. Увеличение численности населения районов города, не входящих в историческое ядро, связано в первую очередь с активным жилищным строительством. В настоящее время лидерами по данному показателю являются Свердловский, Мотовилихинский, Дзержинский и Орджоникидзевский районы. Так, в Орджоникидзевском районе ведется масштабное жилищное строительство в микрорайонах КамГЭС, Домостроительный, Левшино, Гайва. Это строительство будет генерировать новые транспортные корреспонденции между районом и большим центром на основном линейном направлении, ко-

торые автомобильный транспорт не сможет принять на себя из-за ограниченных возможностей уличного движения.

4.2. Проекты развития транспортной инфраструктуры в Перми: соответствие современным тенденциям и критериям эффективности

Рассмотрим теперь, насколько изменилась ситуация с *транспортной доступностью отдельных частей города и связностью городской среды* после закрытия перегона о. п. Мотовилиха (на начальном этапе Пермь–I) — Пермь–II (рис. 2).

Интегральный показатель, характеризующий уровень развития пригородного железнодорожного транспорта, по причинам, прокомментированным выше, снизился. Он составил 1.5 нормированных единиц, в результате среди 14 сравниваемых городов Пермь переместилась с 8-го на 12-е место.

Временная компонента транспортной доступности при необходимости пересадки ухудшилась. Это связано с тем, что увеличение скорости движения электропоездов не предусматривается, а скорость уличного общественного транспорта, на который пересаживаются пассажиры в настоящее время пока на ст. Пермь–I, по крайней мере, не выше прежней. Таким образом, увеличение времени в пути на



Условные обозначения:

Селитебные зоны	Железная дорога	Блочная станция
Коммерческие зоны	Трамвайные пути	ж/д станция на ликвидируемом участке
Производственные зоны	Ликвидируемый участок сети	

Рис. 2. Схема участка железной дороги, предлагаемой к ликвидации (длина участка, который тянется вдоль р. Камы, около 8.5 км). Составлено авторами

пересадку не компенсировано увеличением скорости перемещения непосредственно на транспорте. По ранее проведенной оценке (Merkushev et al., 2019), замена перемещения с помощью прямого электропоезда на участке Левшино — Пермь–II поездкой с пересадкой на станции Пермь–I на автобус приводит к тому, что годовые потери времени одного пассажира (при ежедневном двухразовом использовании маршрута) увеличиваются почти на 183 часа (2% от годового фонда времени) или на 23.8 тыс. руб. в стоимостном эквиваленте в ценах 2018 г. (или почти 7% от среднедушевых денежных доходов за год в Пермском крае).

Предлагаемая властями замена электропоезда трамваем на участке о. п. Мотовилиха — Пермь–II даже на концептуальной стадии выглядит слабо проработанной, в том числе с точки зрения логистики. Во-первых, исходя из сложившегося основного направления пассажиропотока получается, что горожанин, следующий, например, из Левшино до срединной части Комсомольского проспекта и решивший воспользоваться новым маршрутом трамвая, будет пересаживаться дважды: на о. п. Мотовилиха с электропоезда на трамвай, а затем с трамвая на автобус на ст. Пермь–I. В связи с этим следует ожидать значительного снижения комфортности поездки и перехода населения на использование личного автомобильного транспорта, что в условиях ограниченности городской дорожной инфраструктуры негативно отразится на транспортной ситуации и экологической обстановке. Следует добавить, что городские улицы, на которые будет перераспределен дополнительный пассажиропоток с Горнозаводской железной дороги, уже в настоящее время перегружены. Это, в частности, приводит к тому, что, несмотря на масштабное развитие транспортной инфраструктуры на севере пригородной зоны Перми, временная доступность этой части Пермской агломерации по сравнению с концом 1980-х гг. кардинально не улучшилась (Меркушев и Николаев, 2017).

Во-вторых, как следствие предыдущего результата, возникнет проблема заполняемости нового трамвайного маршрута, поскольку существовавший на этом направлении пассажиропоток будет стремиться уйти на другие виды транспорта, минуя новый узел, искусственно созданный на магистральном направлении, а новые потоки на достаточно короткой дистанции вдали от основных городских кварталов не появятся. В результате высока вероятность того, что новый маршрут будет нуждаться в дополнительном субсидировании, а в случае отсутствия такового возникнет вопрос о его закрытии. Примерно так произошло с троллейбусным сообщением в городе, которое ликвидировано несмотря на то, что на реконструкцию сетей на участке по шоссе Космонавтов, Северной дамбе, ул. Героев Хасана в последние годы были затрачены значительные средства.

В-третьих, опыт последнего десятилетия показывает, что город не справляется с задачей качественного содержания существующих трамвайных путей. Состояние трамвайной сети города достигло такой степени износа, что с 1 ноября 2017 г. произошло заметное снижение установленной скорости движения вагонов на всех городских маршрутах, которая и до этого в Перми была достаточно низкой. Не предусмотрено кардинального изменения ситуации и в среднесрочной перспективе: до 2022 г. будет осуществлена реконструкция лишь одного протяженного участка — от остановки «Микрорайон Висим» до ст. Пермь–II, который идет параллельно Горнозаводской железной дороге. Ремонт других сегментов трамвайного полотна,

в том числе уже сегодня находящихся в аварийном состоянии, не предусматривается. В то же время изначально планировалось взять на баланс достаточно протяженный рельсовый участок от ОАО «РЖД», содержание которого в числе прочего требует проведения весьма дорогих противооползневых мероприятий, а также (в случае неудачи эксперимента с использованием вагонов с динамической подзарядкой, которые пока в России на регулярных маршрутах с пассажирами не эксплуатируются) оборудования его новой контактной сетью.

В-четвертых, ликвидация рассматриваемого участка железной дороги привела к тому, что сеть железных дорог в пределах Перми превратилась из безостовной циклической в сеть-дерево, что снизило уровень ее топологической надежности, стала более уязвимой, а также это повысило транспортные риски.

Столь негативные последствия предлагаемого управленческого решения объясняются противоречием опыту развития пассажирской логистики крупнейших городов Европы и России последних десятилетий, суть которого в том, что формирование беспересадочных маршрутов, полностью пересекающих город и его предместья, предпочтительнее иных (Van der Bijl et al., 2018). Пересадки на существующих магистральных направлениях (без изменения вектора перемещения) осуществляются чаще всего с личного транспорта на общественный, а с общественного на общественный — только при выходе второстепенных направлений на главное или при пересечении с другими магистральными потоками. При этом Пермь сильно отстает от Екатеринбурга и Казани в создании автодорожной инфраструктуры для транспортно-пересадочных узлов (ТПУ) (Khusnutdinova et al., 2018). Таким образом, ситуация с транспортной доступностью и связностью городской среды при закрытии перегона о. п. Мотовилиха (на начальном этапе Пермь–I) — Пермь–II ухудшилась, а значит, пострадало и качество городской среды в целом. В будущем внутри городской ТОС будут усиливаться противоречия между центром и периферией, система не приблизится, а удалится от достижения цели формирования компактного города, провозглашавшейся Мастер-планом и содержащейся в действующем Генеральном плане города.

Обратим внимание теперь еще на одно обстоятельство: проекты по ликвидации рассматриваемого железнодорожного перегона и строительству Северного железнодорожного обхода (СЖДО) вступают в противоречие с другими весьма масштабными и затратными управленческими решениями по развитию транспортной инфраструктуры города. С одной стороны, власти в течение продолжительного времени пытаются создать мощный мультимодальный ТПУ «Пермь–II», который будет концентрировать и перераспределять пассажиропотоки междугороднего, пригородного (как железнодорожного, так и автобусного) и городского общественного транспорта. С другой стороны, они лишают этот узел скоростной внеуличной связи с Мотовилихинским и Орджоникидзевским районами города, а также другими населенными пунктами Пермского края, расположенными вдоль Горнозаводской железной дороги. Решение о ликвидации движения электропоездов на участке о. п. Мотовилиха — Пермь–II обосновывается низким пассажиропотоком. Однако необходимо отметить недостаточную корректность интерпретации статистических данных, которая связана с использованием информации лишь об общем числе перевезенных пассажиров различными видами городского транспорта без учета таких важных параметров, как длина маршрута и протяженность поездки

по нему, коэффициенты суточной и территориальной неравномерности. Добавим, что принятие решения о ликвидации участка дороги должно опираться не на сложившиеся, а перспективные пассажиропотоки, поскольку существенно меняются условия, определяющие их объемы к ст. Пермь–II и обратно, в том числе и по Горнозаводскому направлению.

Следующее системное противоречие заключается в том, что, с одной стороны, уже затрачены достаточно существенные средства на создание комфортных условий на вокзале мультимодального узла «Пермь–II» и предусмотрены гораздо большие траты (Росжeldдорпроект, 2019; Пермская городская Дума, 2014б). С другой стороны, активное продвижение СЖДО, вероятнее всего, приведет к тому, что будет «заморожено» на неопределенный срок решение проблемы строительства Южного железнодорожного обхода города, а это уже существенным образом негативно повлияет на качество среды и безопасность жителей, не только в пределах ТПУ «Пермь–II», но и вдоль всей Транссибирской железнодорожной магистрали (Транссиб) в черте города.

Южный обход (наиболее часто упоминаемый вариант через Кукуштан — Юго-Камский (Оханск)) крайне необходим, так как основной поток грузов через Пермский край идет по участку Транссибирской магистрали Кунгур — Пермь–II — Верещагино, а не по участкам Углеуральская — Левшино или Чусовская — Левшино (табл. 3). Кроме того, все «опасные» грузы в западном направлении с предприятий Осенцовской промышленной площадки (ООО «Лукойл-ПНОС», АО «Сибур-Химпром», филиала «Пермские минеральные удобрения» АО «ОХК «Уралхим» и др.) перевозятся по Транссибу в непосредственной близости от планируемого к созданию ТПУ «Пермь–II», а также быстро уплотняющейся городской застройки, находящейся в районе о. п. 1436 км, по улицам Кронштадтской, Челюскинцев, Самолетной, Моторостроителей, Карпинского, Васильева и др. При этом строительство СЖДО не позволит решить проблему трассировки Транссиба, проходящего через густонаселенные жилые кварталы. Отметим, что Транссиб в городской черте часто проходит на весьма высокой насыпи, в то время как Горнозаводская железная дорога не только достаточно удалена от жилых кварталов, но и идет по глубоко врезанной речной долине р. Камы. Следует добавить, что четкого обоснования необходимости Северного обхода широкой общественности не представлено, ранее его в документах территориального планирования края не было. Утверждается, что СЖДО по направлению Березники — Пальники — Пермь предназначен не для перевозки пассажиров, а для вывоза возрастающего объема грузов с предприятий Березниковско-Соликамского промышленного узла. Он пойдет в обход плотины Камской ГЭС, что позволит снизить техногенное воздействие на нее. Соглашаясь с отдельными положениями этих высказываний (например, о возрастании объема перевозки грузов из Верхнекамья в будущем) и приветствуя любое расширение транспортных возможностей Перми, в то же время необходимо поставить под сомнение основной тезис. Составы из Березниковско-Соликамского промышленного узла, а также Губахинского промышленного центра следуют по однопутному пути на плотине Камской ГЭС в обоих направлениях ежедневно в течение многих лет. Это должно было вызвать интерес к проблеме сохранности плотины уже достаточно давно, а не в связи с вопросом о строительстве Северного обхода.

Таблица 3. Основные показатели грузооборота некоторых железнодорожных станций в Перми

Станция	Принято грузов			Отправлено грузов		
	тыс. т		отношение данных 2017 г. к данным 2006 г.	тыс. т		отношение данных 2017 г. к данным 2006 г.
	2006	2017		2006	2017	
Пермь–II	610	194	0.32	1142	581	0.51
Пермь–I	187	21	0.11	127	32	0.25
Балмошная	173	99	0.58	243	162	0.67
Осенцы	10 591	10 613	1.00	2053	1909	0.93

Примечание. Рассчитано на основе данных по статистике грузоперевозок ОАО «РЖД» в онлайн-системе «ИнфоМозаика» (платный доступ) (infomozaiка.org, n. d.).

Еще одно противоречивое решение заключается в том, что планы по ликвидации сквозного движения с Транссиба на Горнозаводскую железную дорогу до недавнего времени сочетались с отказом от строительства в ближайшие 10 лет нового моста через р. Каму. При этом Коммунальный мост предполагалось разгрузить с помощью новой скоростной автомагистрали от Красавинского моста вдоль Транссиба через район Пермь–II к ул. Стахановской («Переход ул. Строителей — площадь Гайдара», финансируемый в рамках федерального проекта «Жилье»). Комментируя это противоречие, следует отметить: если создание упомянутой автомагистрали действительно переориентирует потоки между Кировским районом, западной частью Пермской агломерации и большим центром на Красавинский мост, то потоки между левобережьем Дзержинского, Ленинского и отчасти Мотовилихинского районов и большим центром по-прежнему будут ориентированы на Коммунальный мост (рис. 3).

Создание удобных остановочных пунктов на Горнозаводской линии, например в створе Комсомольского проспекта у Спасо-Преображенского собора (на чем постоянно настаивает общественность, но ее предложения игнорируются), и обеспечение удобного расписания поездов без длительной стоянки на Пермь–II могли бы перевести часть пассажиропотока с автомобильного на железнодорожный транспорт. Предлагаемый краевой администрацией проект ликвидации завершающей части Горнозаводской линии не позволит сделать этого, в очередной раз лишая внеуличный скоростной транспорт потенциальной возможности улучшить транспортную ситуацию в городе.

Стоит отметить отсутствие преемственности в действиях органов власти, которое выражается в неисполнении ряда положений документов пространственного и социально-экономического развития. Предполагаемый проект ликвидации рассматриваемого участка железной дороги не фигурирует ни в Генеральном плане города, ни в Схеме территориального планирования Пермского края, ни в Стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 г. Кроме того, во всех документах по развитию пассажирского транспорта Перми и Пермского края нет ни одного упоминания о возможной ликвидации участка и разрыве единой транспортной системы. В частности, цельная интегрированная система пригород-



Рис. 3. Ориентация потоков на Красавинский и Коммунальный мосты в Перми. Составлено авторами

ного пассажирского транспорта предлагается в Концепции развития пригородных пассажирских перевозок на территории Пермского края на период до 2030 г. (Залесский и др., 2016). Более того, сохранение железнодорожной сети предусмотрено в комплексном плане транспортного обслуживания населения Пермского края на средне- и долгосрочную перспективу до 2030 г. (Министерство транспорта Пермского края, 2016), в государственной программе Пермского края «Развитие транспортной системы» (Правительство Пермского края, 2013), в генеральном плане города Перми (Пермская городская Дума, 2014).

Затронем еще один тезис, положенный в обоснование проекта по ликвидации участка Горнозаводской дороги, о том, что железная дорога «закрывает» обзор р. Камы и обустраивающейся набережной для гостей и жителей города, снижает возможности ее посещения. Ответом на это утверждение является следующее: городская набережная в любом своем виде и состоянии, безусловно, является привлекательным объектом, но степень ее интегрированности в городскую жизнь или городское пространство, увеличение количества ее посетителей, по нашему мнению, очень слабо зависят от наличия или отсутствия железной дороги. В этой связи необходимо изучать опыт обустройства набережных в зарубежных и отечественных городах, которые, как и Пермь, вытянуты вдоль рек; выявлять упущения и достоинства этих проектов, трансформируя их к собственным условиям.

Также утверждается, что железная дорога — зона повышенной опасности, но технологического обособления потребует и трасса скоростного трамвая, которую предполагается проложить по террасе вдоль набережной. В связи с этим решение проблемы — в применении новых современных градостроительных технологий, а не в ликвидации железнодорожного перегона.

Для того чтобы улучшить транспортную связность отдельных частей города и одновременно сделать набережную более привлекательной, необходимо:

- рассмотреть вопрос о внедрении во внутригородское сообщение комбинированных систем рельсового транспорта (tram-train), подвижной состав которых может использовать как железнодорожные, так и трамвайные пути и позволяет избежать искусственного создания транспортно-пересадочных узлов на магистральных направлениях;
- сохранить движение пригородных электропоездов на всем протяжении Горнозаводской линии, постепенно заменяя подвижной состав на более современный российского или белорусского производства, уже используемый в городах России;
- задействовать железнодорожный обход, проходящий через станцию Блочная и плотину Камской ГЭС;
- увеличить количество рейсов, проходящих транзитом станцию Пермь–II, и создать новый остановочный пункт на перегоне Пермь–I — Пермь–II в створе Комсомольского проспекта у Соборной площади;
- использовать в качестве интеграторов набережной, железной дороги и городских кварталов коридоры-коннекторы в виде эстетически привлекательных транспортных переходов с соответствующей инфраструктурой, в том числе новыми панорамными мини-площадками.

5. Обсуждение результатов и заключение

По результатам выполненного исследования считаем возможным сформулировать ряд выводов.

1. Современные процессы трансформации городской ТОС имеют сложный разнонаправленный характер. Поэтому необходима комплексная оценка их последствий, опирающаяся на научные критерии. Для оценки эффективности процессов трансформации городской транспортной инфраструктуры можно использовать экологические параметры состояния городской среды, критерии ее связности и компактности, создания пропульсивного эффекта для развития бизнеса, повышения бюджетной эффективности и степени учета стратегических документов социально-экономического и пространственного развития.

2. Одним из мировых трендов организации городского сообщения является развитие внеуличного скоростного транспорта. В условиях значительной вытянутости Перми вдоль р. Камы и невысокой плотности застройки этот аспект мирового опыта очень важен. В среднесрочной перспективе внеуличный транспорт в административном центре Пермского края может быть представлен только железнодорожным видом, уровень развития которого был оценен на основе сравнительного анализа его состояния в референтных городских системах — 14 городах-миллионерах России.

3. Анализ ситуации на примере пяти городов, сходных по территориально-планировочной структуре (Волгоград, Красноярск, Самара, Казань, Пермь), показал, что в Перми имеются потенциальные возможности значительно увеличить вклад существующих железнодорожных линий в организацию внутригородского внеуличного сообщения. Несмотря на то что в Пермском крае с 2005 г. произошло одно из наиболее существенных сокращений пассажиропотока железнодорожного транспорта общего пользования в пригородном сообщении, имело место устойчивое снижение бюджетных субсидий на покрытие убытков, возникающих при перевозке пассажиров.

4. В 2019 г. благодаря наличию рейсов городской электрички Пермь занимала вторую позицию (вместе с Красноярском) по показателю конфигурационной сложности маршрутов. В результате прекращения движения по перегону Пермь–I — Пермь–II данный показатель обнулится. В то же время Пермь находилась на последней позиции среди пяти городов по средневзвешенному времени стоянок пригородных и городских электропоездов, осуществляющих движение по сложным маршрутам, на главных станциях и узлах.

5. Реализованные на сегодня управленческие решения в Пермском крае не привели к повышению роли электропоездов во внутригородских перевозках, поскольку не отличались системностью и комплексностью, не имели четкого алгоритма реализации, игнорировали положения документов территориального планирования. Вследствие этого все железные дороги внутри города, в том числе и Горнозаводская линия, потеряв пассажиропоток советских времен, в течение долгого времени эксплуатируются недостаточно эффективно.

6. В то же время при снижении роли перевозок железнодорожным транспортом во внутригородском сообщении в Перми потребность в них возрастает, так как численность жителей города и объемы жилищного строительства растут наиболее быстрыми темпами именно в районах, отдаленных от центра краевой столицы.

7. Ликвидация движения по Горнозаводской ветке между ст. Пермь–II и о. п. Мотовилиха (на начальном этапе Пермь–I) приведет к снижению интегрального показателя уровня развития пригородного железнодорожного транспорта; ухудшению временной компоненты транспортной доступности и уменьшению комфортности поездки из-за наличия пересадки на другой вид городского транспорта. Он будет способствовать переориентации пассажиропотока на личный и общественный автомобильный транспорт вместо экологически более безопасного железнодорожного. Вследствие этого повысится вероятность снижения пассажиропотока на пригородном железнодорожном транспорте, возникновения проблемы наполняемости нового трамвайного маршрута, предлагаемого вместо электропоезда. Это при одновременном увеличении расходов городского бюджета на содержание нового участка трамвайного полотна приведет к росту потребности в субсидировании транспортных перевозок на рассматриваемом сегменте.

8. Проекты по ликвидации рассматриваемого железнодорожного перегона и строительству СЖДО вступают в противоречие с другими весьма масштабными и затратными управленческими решениями по развитию транспортной и логистической инфраструктуры города. Уничтожение железнодорожного перегона Пермь–II — о. п. Мотовилиха приведет к снижению эффективности функционирования планируемого мультимодального узла «Пермь–II», лишив его скоростной

внеуличной связи с северной частью большого центра и внешней зоны города, а в условиях отсутствия окончательного решения по строительству нового автодорожного моста снизит возможности по решению проблем транспортной связности исторического ядра и камского правобережья. Активное продвижение СЖДО в ущерб Южного железнодорожного обхода негативно повлияет на качество среды и безопасность жителей как в пределах ТПУ «Пермь–II», так и вдоль всего городского участка Транссиба.

9. Тезис о том, что Горнозаводская железная дорога препятствует связи набережной с остальным пространством города, представляется необоснованным. Решение проблемы интеграции прибрежной зоны лежит в области иных управленческих действий, которые могут быть сформулированы на основе изучения богатого опыта обустройства набережных в зарубежных и российских городах.

10. С целью преодоления негативных тенденций в развитии ситуации необходимо сохранять и развивать существующую инфраструктуру железнодорожного транспорта, одновременно внедряя системы рельсового комбинированного транспорта, обеспечить приоритетность строительства Южного железнодорожного обхода.

Литература

- Администрация города Перми. (2018a). *Муниципальная программа «Организация регулярных перевозок автомобильным и городским наземным электрическим транспортом в городе Перми»*. Пермь.
- Администрация города Перми. (2018b). *Муниципальная программа «Организация дорожной деятельности в городе Перми»*. Пермь.
- Администрация города Перми. (2020). *Проект Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры города Перми на 2020–2022 годы*. Пермь.
- Анимица, Е. Г., Тертышный, А. Т., Кочкина, Е. М. (1999). *Цикличность модернизации российской экономики*. Екатеринбург: Изд-во Академии управления и предпринимательства.
- АСЭРА, АНО. (2016). *Концепция социально-экономического развития Пермской городской агломерации на период 2017–2030 годов с перспективой до 2037 года*. Москва.
- Атаев, П. Г. (2017). Система наземного рельсового транспорта: предпосылки организации в Санкт-Петербурге. *Вестник гражданских инженеров*, 3 (62), 216–225.
- Бакланов, П. Я. (2015). Типы структурных трансформаций в территориальных социально-экономических системах. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (4), 12–17.
- Башаркин, М. В., Холопов, Ю. А. (2019). Некоторые подходы к созданию комфортной городской среды на основе эколого-логистических решений. *Экологические системы и приборы*, (2), 33–40.
- Бочко, В. С. (2013). Жизнестойкость территории: содержание и пути укрепления. *Экономика региона*, (3), 26–37. <https://doi.org/10.17059/2013-3-2>
- Законодательное собрание Пермского края. (2011). *Стратегия социально-экономического развития Пермского края до 2026 года*. Пермь.
- Залесский, Н. В., Зюзин, П. В., Кончева, Е. О. (2016). Реорганизация пространственной структуры комплекса регионального общественного транспорта на примере Пермского края. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (1), 96–105.
- Журавлева, Н. А., Сакович, И. Л. (2018). Интеграция железнодорожных перевозок в транспортные системы городских агломераций. *Транспорт Российской Федерации*, 6 (79), 26–29.
- Ковалева, Т. Н. (2013). Транспортные проблемы современного города в контексте модернизации городского пространства. *Гуманитарные и социальные науки*, (4), 26–34.
- Крылов, П. М. (2018). Транспортно-географический анализ российских нестоличных городских агломераций: проблемы изучения и полученные результаты. В: *Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты*, 257–264.
- Кураков, Л. П., Кураков, В. Л., Кураков, А. Л. (2004). *Экономика и право: словарь-справочник*. Москва: Вуз и школа.

- Лебедева, О. А., Михайлов, А. Ю. (2012). Основные показатели оценки точности измерений пассажиропотока с применением детекторов входа — выхода. *Вестник Иркутского государственного технического университета*, 8 (67), 15–18.
- Лучников, А. С. (2009). Трансформационные изменения в развитии промышленного производства Пермского края: анализ тенденций и перспективы. *Экономико-географический вестник Южного федерального университета*, (6), 85–93.
- Мажар, Л. Ю. (2004). Трансформация социально-экономических систем. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (4), 28–33.
- Макаров, И. Н. (2017). Необходимость возрождения и развития рельсового транспорта в городских агломерациях. *Центральный научный вестник*, 2 (23s(40s)), 37–38.
- Мамаев, Т. Э., Ковалева, Н. А. (2015). Железнодорожный транспорт в мегаполисе как фактор роста и устойчивости социально-экономического развития. *Инженерный вестник Дона*, 4–2 (39). [online] Доступно на: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2015/3471> [Дата доступа 12.01.2020].
- Меркушев, С. А., Николаев, Р. С. (2017). О развитии Пермской агломерации. В: *Индустриальная цивилизация: прошлое или будущее России?* Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2, 50–54.
- Министерство транспорта Пермского края. (2016). *Комплексный план транспортного обслуживания населения Пермского края на средне- и долгосрочную перспективу до 2030 года в части пригородных пассажирских перевозок*. Пермь.
- Минэкономразвития РФ. (2011). *Сборник методических материалов по проведению оценки регулирующего воздействия*. Москва.
- Мочалин, С. М., Каспер, М. Е. (2017). Формирование расчетных показателей для оценки результативности функционирования системы городского общественного пассажирского транспорта. *Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета*, 6 (58), 37–47.
- Пермская городская Дума. (2014а). *Стратегия социально-экономического развития муниципально-образованного города Пермь до 2030 года*. Пермь.
- Пермская городская Дума. (2014б). *Генеральный план города Перми*. Пермь.
- Пермская городская Дума. (2015). *Местные нормативы градостроительного проектирования в городе Перми*. Пермь.
- Персианов, В. А. (2014). Проект «Городские железные дороги России». В: В. А. Персианов, П. В. Метёлкин, Л. С. Фёдоров и др., под ред., *Вестник транспорта*, (5), 2–10.
- Полтавская, Ю. О., Михайлов, А. Ю., Лебедева, О. А. (2016). Оценка основных характеристик пассажиропотока на маршруте № 3 г. Ангарска. *Вестник Иркутского государственного технического университета*, 5 (112), 187–192. <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2016-5-187-192>
- Постников, В. П. (2018). *Управление тарифообразованием пригородного железнодорожного транспорта на основе многокритериальной оптимизации*. Дисс. ... канд. экон. наук. Пермский национальный политехнический университет.
- Правительство Пермского края. (2013). *Государственная программа Пермского края «Развитие транспортной системы»*. Пермь.
- Правительство Пермского края. (2019). *Схема территориального планирования Пермского края*. Пермь.
- Правительство Российской Федерации. (2008). *Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года и плана мероприятий на 2008–2015 годы по ее реализации*. Москва.
- Родоман, Б. Б. (1999). *Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии*. Смоленск: Ойкумена.
- Росжелдорпроект, АО. (2019). *Проект создания транспортно-пересадочного узла на железнодорожной станции Перми II*. Москва.
- Сай, В. М., Бусинян, Д. А. (2014). Об организации пассажирских перевозок городским электропоездом. *Вестник Уральского государственного университета путей сообщения*, 3 (23), 10–17.
- Скирковский, С. В., Седюкевич, В. Н., Пегин, П. А. (2017). Методика повышения эффективности перевозок пассажиров городским маршрутизированным транспортом. *Интеллект. Инновации. Инвестиции*, (1), 69–77.
- Тархов, С. А. (2005). *Эволюционная морфология транспортных сетей*. Смоленск; Москва: Универсум.
- Уралгипротранс, Проектно-изыскательский институт. (1983). *Технический проект новой железнодорожной линии: район Кунгура (Кукуштан) — район Пибанышура. Схема линии*. Свердловск.

- Шарыгин, М. Д. (2008). *Современные проблемы экономической и социальной географии*. Пермь: Изд-во Перм. ун-та.
- Яндекс. Расписания. (n. d.). *Расписание пригородного и междугородного транспорта*. [online] Доступно на: <http://rasp.yandex.ru> [Дата доступа 07.02.2021].
- Craven, J., Horan, E. and Goulding, R. (2014). Population growth and infrastructure development in Melbourne. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 191, 509–520. <https://doi.org/10.2495/SC140431>
- infomozaika.org. (n. d.). Информационная система “Мозаика”. [online] Доступно на: <http://infomozaika.org> [Дата доступа 20.06.2021].
- Horváth, G. (2008). *Regional transformation in Russia*. Pécs: Centre for Regional Studies of the Hungarian Academy of Sciences HAS.
- Khusnutdinova, S. R., Merkushev, S. A., Popov, A. V., Khusnutdinov, R. R. and Ulengov, R. A. (2018). Tendencies and problems of the transport infrastructure of the city agglomerations (case-study of Yekaterinburg, Kazan and Perm). *IJASOS — International E-Journal of Advances in Social Sciences IV*, 12, 806–812.
- Kołoś, A. and Taczanowski, J. (2016). The feasibility of introducing light rail systems in medium-sized towns in Central Europe. *Journal of Transport Geography*, 54, 400–413. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.02.006>
- Maternini, G., Riccardi, S. and Cadei, M. (2014). Effects of the realization of a new tram-train system for the regeneration of urban areas. The case of the metropolitan area of Brescia. *CSE — City Safety Energy*, 1, 39–49.
- Merkushev, S. A., Khusnutdinova, S. R. and Popov, A. V. (2019). Contemporary Transport System of Kazan and Perm: Comparative Analysis. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 272 (2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/272/2/022247>
- Nash, A., Naegeli, L. and Weidmann, U. (2012). Checklist for successful application of tram-train systems in Europe. *Transportation Research Record*, 2275, 39–48.
- Van der Bijl, R., Van Oort, N. and Bukman, B. (2018). *Light Rail Transit Systems: 61 Lessons in Sustainable Urban Development*, Elsevier.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban Transit Systems and Technology*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Статья поступила в редакцию 19 марта 2020 г.
Статья рекомендована в печать 26 февраля 2021 г.

Контактная информация:

Меркушев Сергей Александрович — merck.sergey@yandex.ru
Николаев Роман Сергеевич — rsnikolaev@mail.ru
Лучников Андрей Сергеевич — aluchnikov@yandex.ru
Кутергина Галина Васильевна — gkutergina@mail.ru

Transport and infrastructure aspect of urban environment transformation in millionaire cities of Russia (on the example of railway transport in Perm)*

S. A. Merkushev, R. S. Nikolaev, A. S. Luchnikov, G. V. Kutergina

Perm State University,
15, ul. Bukireva, Perm, 614990, Russian Federation

For citation: Merkushev, S. A., Nikolaev, R. S., Luchnikov, A. S., Kutergina, G. V. (2021). Transport and infrastructure aspect of urban environment transformation in millionaire cities of Russia (on the example of railway transport in Perm). *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 66 (2), 212–235. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.202> (In Russian)

* The research was funded by a grant from the Russian Science Foundation (project No. 17-78-10066) “Optimization of the transport and logistics system of Russia and the regions as an instrument of sustainable development”.

One important field of modern complex research is the study of urban area transformation processes under the significant influence of changes in transport infrastructure, including railway infrastructure. Using the comparative method and the method of integral scoring, the authors of the article have evaluated how well suburban railway transport is developed in 14 millionaire cities of Russia. A special focus is on Volgograd, Krasnoyarsk, Samara and Kazan, which are all similar to Perm in terms of territorial and planning characteristics. One trend in organizing urban traffic is to develop off-street and high-speed transport (including railways), which is particularly important to Perm as the city is stretched along the Kama River. In the article we reveal that Perm has a high potential for increasing the role of railway transport in urban traffic organization. However, that potential is not fully reached because of the unsystematic approach to managing suburban railways at the regional and municipal levels; this has negative budgetary, financial, spatial and temporal consequences. The authors state that the project to eliminate the railway line from the station “Perm II” to the railway stop “Motovilikha” initiated by the regional authorities has negative consequences. It worsens the integral indicator characterizing the level of suburban railway transport development in the center of Perm Region and makes commuting longer and less comfortable for passengers. Also, it makes public transport in Perm less effective in terms of the city budget. The project will force people to use private cars and will make the city transport system less rational. Although the authorities state that the railway line hinders the integration of the Kama river embankment into the urban space, the authors of the article have not found sufficient evidence in support of that argument.

Keywords: transport and logistics infrastructure, passenger logistics, millionaire cities, city management, transformation of the urban area, budget efficiency, subsidization of urban transport.

References

- Administration of the city of Perm. (2018a). *Municipal program “Organization of regular transportation by road and city ground electric transport in the city of Perm”*. Perm. (In Russian)
- Administration of the city of Perm. (2018b). *Municipal program “Organization of road activities in the city of Perm”*. Perm. (In Russian)
- Administration of the city of Perm. (2020). *Draft Program for the Comprehensive Development of the Transport Infrastructure of the City of Perm for 2020–2022*. Perm. (In Russian)
- Animitsa, Ye. G., Tertyshnyy, A. T. and Kochkina, Ye. M. (1999). *Cyclical modernization of the Russian economy*. Yekaterinburg: Akademiia upravleniia i predprinimatel'stva Publ. (In Russian)
- ASERA, ANO (2016). *The concept of socio-economic development of the Perm urban agglomeration for the period 2017–2030 with a perspective until 2037*. Moscow. (In Russian)
- Ataev, P. G. (2017). Ground-based rail transport system: organization preconditions in St. Petersburg. *Scientific-technical journal “Bulletin of civil engineers”*, 3 (62), 216–225. (In Russian)
- Baklanov, P. Ya. (2015). Types of structural transformations in the territorial social-economic systems. *Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography*, (4), 12–17. (In Russian)
- Basharkin, M. V. and Kholopov, Yu. A. (2019). Some approaches to creating a comfortable urban environment based on ecological and logistics solutions. *Ecological Systems and Devices*, (2), 33–40. (In Russian)
- Bochko, V. S. (2013). Vital stability of territory: the contents and ways of strengthening. *Economy of region*, (3), 26–37. <https://doi.org/10.17059/2013-3-2> (In Russian)
- Craven, J., Horan, E. and Goulding, R. (2014). Population growth and infrastructure development in Melbourne. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 191, 509–520. <https://doi.org/10.2495/SC140431>
- Government of the Perm Territory. (2013). *State program of the Perm Territory “Development of the transport system”*. Perm. (In Russian)
- Government of the Perm Territory. (2019). *Spatial planning scheme for the Perm Territory*. Perm. (In Russian)
- Government of the Russian Federation. (2008). *Strategy for the development of railway transport in the Russian Federation until 2030 and an action plan for 2008–2015 for its implementation*. Moscow. (In Russian)

- Horváth, G. (2008). *Regional transformation in Russia*. Pécs: Centre for Regional Studies of the Hungarian Academy of Sciences HAS.
- infomozaika.org. (n. d.). Information system “Mosaic”. [online] Available at: <http://infomozaika.org> [Accessed 20 Jun. 2021]. (In Russian)
- Khusnutdinova, S. R., Merkushev, S. A., Popov, A. V., Khusnutdinov, R. R. and Ulengov, R. A. (2018). Tendencies and problems of the transport infrastructure of the city agglomerations (case-study of Yekaterinburg, Kazan and Perm). *IJASOS — International E-Journal of Advances in Social Sciences IV*, 12, 806–812.
- Kołoś, A. and Taczanowski, J. (2016). The feasibility of introducing light rail systems in medium-sized towns in Central Europe. *Journal of Transport Geography*, 54, 400–413. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.02.006>
- Kovaleva, T. N. (2013). Transport problems of the modern city in the context of urban space modernization. *The Humanities and social sciences*, (4), 26–34. (In Russian)
- Krylov, P. M. (2018). Transport-geographical analysis of Russian non-capital urban agglomerations: problems of study and the results obtained. In: *Polarization of Russian space: economic, social and cultural-geographical aspects*, 257–264. (In Russian)
- Kurakov, L. P., Kurakov, V. L. and Kurakov, A. L. (2004). *Economy and Law. Big Explanatory Dictionary-Reference Book*. Moscow: Vuz i shkola Publ. (In Russian)
- Lebedeva, O. A. and Mikhailov, A. Yu. (2012). Basic estimation indicators of passenger traffic accuracy measurements using input — output detectors. *Herald of IrSTU*, 8 (67), 15–18. (In Russian)
- Legislative Assembly of Perm Krai. (2011). *Strategy of socio-economic development of the Perm region until 2026*. Perm. (In Russian)
- Luchnikov, A. S. (2009). Transformational changes in the development of industrial production of the Perm Region: an analysis of trends and prospects. *Economic Geographical Herald of the South Federal University*, (6), 85–93. (In Russian)
- Makarov, I. N. (2017). The need for the revival and development of rail transport in urban agglomerations. *Central Scientific Herald*, 2 (23s(40s)), 37–38. (In Russian)
- Mamayev, T. E. and Kovaleva, N. A. (2015). Railway transport in the metropolis as a factor of growth and sustainability of socio-economic development. *Engineering Bulletin of the Don*, 4–2 (39). [online] Available at: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3471> [Accessed 12 Jan. 2020]. (In Russian)
- Maternini, G., Riccardi, S. and Cadei, M. (2014). Effects of the realization of a new tram-train system for the regeneration of urban areas. The case of the metropolitan area of Brescia. *CSE — City Safety Energy*, 1, 39–49.
- Mazhar, L. Yu. (2004). Transformation of social-economic systems. *Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography*, (4), 28–33. (In Russian)
- Merkushev, S. A. and Nikolaev, R. S. (2017). About the development of the Perm city agglomeration. In: *Industrialnaia tsivilizatsiia: proshloe ili budushee Rossii*. Perm, 2, 50–54. (In Russian)
- Merkushev, S. A., Khusnutdinova, S. R. and Popov, A. V. (2019). Contemporary Transport System of Kazan and Perm: Comparative Analysis. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 272 (2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/272/2/022247>
- Ministry of Economic Development of the Russian Federation. (2011). *A collection of methodological materials on conducting a regulatory impact assessment*. Moscow. (In Russian)
- Ministry of Transport of Perm Krai. (2016). *A comprehensive plan of transport services for the population of the Perm Territory for the medium and long term until 2030 in terms of suburban passenger traffic*. Perm. (In Russian)
- Mochalin, S. M. and Kasper, M. Ye. (2017). The calculated indicators’ formation for the public passenger transportation system’s evaluation. *Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway University*, 6 (58), 34–47. (In Russian)
- Nash, A., Naegeli, L. and Weidmann, U. (2012). Checklist for successful application of tram-train systems in Europe. *Transportation Research Record*, 2275, 39–48.
- Perm City Duma. (2014a). *Strategy of socio-economic development of the municipality of the city of Perm until 2030*. Perm.
- Perm City Duma. (2014b). *General plan of the city of Perm*. Perm.
- Perm City Duma. (2015). *Local regulations for urban planning in the city of Perm*. Perm.
- Persianov, V. A. (2014). Project “City Railways of Russia”. In: V. A. Persianov, P. V. Metolkin, L. S. Fodorov et al., ed., *Transport Bulletin*, (5), 2–10. (In Russian)

- Poltavskaya, Yu. O., Mikhaylov, A. Yu. and Lebedeva, O. A. (2016). Main characteristics of the passenger traffic on the route no. 3 of the city of Angarsk. *Bulletin of Irkutsk State Technical University*, 5 (112), 187–192. <http://doi.org/10.21285/1814-3520-2016-5-187-192> (In Russian)
- Postnikov, V. P. (2018). *Management of tariffs for commuter rail transport based on multi-criteria optimization*. PhD thesis. Perm National Polytechnic University. (In Russian)
- Rodoman, B. B. (1999). *Territorial areas and network. Essays on theoretical geography*. Smolensk: Ojkumena Publ. (In Russian)
- Roszheldorproyekt, AO. (2019). *The project of creating a transport hub at the railway station Perm II*. Moscow. (In Russian)
- Say, V. M. and Brusyanin, D. A. (2014). On the passenger transportation management by urban electric train. *Herald of the Ural State University of Railway Transport*, 3 (23), 10–17. (In Russian)
- Sharygin, M. D. (2008). *Modern problems of economic and social geography*. Perm: Perm State University Press. (In Russian)
- Skirkovskiy, S. V., Sedyukevich, V. N. and Pegin, P. A. (2017). Methods of the efficiency increasing of passenger carriage with urban routed transport. *Intellect. Innovation. Investments*, (1), 69–77. (In Russian)
- Tarkhov, S. (2005). *Evolutionary morphology of transportation networks*. Smolensk: Universum Publ. (In Russian)
- Uralgiprotrans, Proektno-izyskatel'skii institut. (1983). *Technical design of a new railway line: rayon of Kungur (Kukushtan) — rayon of Pibanshur. Line diagram*. Sverdlovsk. (In Russian)
- Van der Bijl, R., Van Oort, N. and Bukman, B. (2018). *Light Rail Transit Systems: 61 Lessons in Sustainable Urban Development*, Elsevier.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban Transit Systems and Technology*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Yandex. Schedules. (n. d.). *Schedule of suburban and intercity transport*. [online] Available at: <http://rasp.yandex.ru> [Accessed 7 Feb. 2021]. (In Russian)
- Zaleskiy, N. V., Zyuzin, P. V. and Koncheva, Ye. O. (2016). Reorganization of the spatial structure of a regional public transportation complex (case study of the Perm sky Krai). *Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography*, (1), 96–105. (In Russian)
- Zhuravleva, N. A. and Sakovich, I. L. (2018). Integration of rail transportation into transport systems of urban agglomerations. *Transport of the Russian Federation*, 6 (79), 26–29. (In Russian)

Received: March 19, 2020
Accepted: February 26, 2021

Contact information:

Sergey A. Merkushev — merck.sergey@yandex.ru
Roman S. Nikolaev — rsnikolaev@mail.ru
Andrey S. Luchnikov — aluchnikov@yandex.ru
Galina V. Kutergina — gkutergina@psu.ru