

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 911.9+656.022

DOI: 10.17072/2079-7877-2021-3-21-37

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ПАССАЖИРСКОЕ СООБЩЕНИЕ В РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ-МИЛЛИОНЕРАХ: МАСШТАБЫ, СПЕЦИФИКА, ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**Сергей Александрович Меркушев**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7204-1416>e-mail: merck.sergey@yandex.ru*Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия*

Успешная эволюция среды городов-миллионеров невозможна без наличия современного внеуличного транспорта, соответствующего современным стандартам скорости, безопасности, эргономики и комфорта. В России только один вид внеуличного городского транспорта – железнодорожный – имеется в наличии во всех без исключения городах с численностью населения больше миллиона. Поэтому его развитие – наиболее быстрый способ улучшить транспортную ситуацию, усилить связность городского пространства. На основе разработанной автором методики проведена оценка масштаба развития железнодорожного транспорта во всех российских городах-миллионерах (кроме Москвы и Санкт-Петербурга), его нацеленности на решение внутригородских транспортных проблем, экономии времени пассажиров. По результатам расчета интегрального показателя, учитывающего шесть частных, выявлена значительная дифференциация городов, которая еще более усилилась, когда методика была дополнена тремя показателями, характеризующими взаимодействие между разными маршрутами железнодорожного транспорта, а также с метрополитеном и внешним (воздушным) транспортом. Выявлены города, чей положительный опыт необходимо более активно применять, чтобы избежать обострения транспортных проблем, негативно влияющих на качество городской среды и свободу выбора горожан.

Ключевые слова: транспортные системы, городская среда, железнодорожное пассажирское сообщение, города-миллионеры России.

RAIL PASSENGER COMMUNICATIONS IN RUSSIAN MILLIONAIRE CITIES: SCALE, SPECIFICS, POSSIBILITIES OF TRANSFORMING THE CITY ENVIRONMENT**Sergey A. Merkushev**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7204-1416>e-mail: merck.sergey@yandex.ru*Perm State University, Perm, Russia*

The successful evolution of the millionaire cities' environment is impossible without the availability of modern off-street transport that meets modern standards of speed, safety, ergonomics, and comfort. In Russia, only one type of off-street urban transport – rail transport – is available in all millionaire cities without exception. Therefore, its development is the fastest way to improve the transport situation and enhance the connectivity of urban space.

In the paper, we estimate the scale of the rail transport development in all Russian cities with over a million residents (except Moscow and St. Petersburg), analyze the orientation of the rail transport systems towards solving the problems of urban transportation and saving the passengers' time.

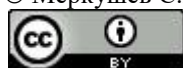
The calculation of the integral indicator, covering six specific indicators, revealed a significant differentiation of cities, which showed further increase when the method was supplemented with three indicators characterizing the interaction between different routes of rail transport, as well as with the subway and external (air) transport.

We have identified cities whose best practices must be applied in order to avoid aggravation of transport problems that negatively affect the quality of the urban environment and the citizens' freedom of choice.

Keywords: transport systems, urban environment, rail passenger communications, millionaire cities of Russia.

Введение

Современные российские города-миллионеры являются ареной активных трансформационных процессов, которые охватывают все городские территориальные



общественные системы (ТОС), и, как подчеркивает Л.Ю. Мажар [10], приводят к изменениям их топологических и функциональных характеристик. Разные проявления трансформационных процессов в последние десятилетия активно исследуются [1; 6; 9]. Однако, на наш взгляд, более пристальное внимание необходимо уделять роли транспорта в преобразованиях городской среды, одновременно активизируя использование сравнительно-географического метода, позволяющего изучать разнообразный позитивный и негативный опыт, вырабатываемый в процессе управления рассматриваемыми урбанистическими системами.

Транспортная составляющая городских ТОС, по нашему мнению, требует особого отношения, поскольку диалектика ее развития подразумевает обязательное сочетание устойчивости (консерватизма) и динамичных преобразований. Консерватизм, по нашему убеждению, должен присутствовать, поскольку неизменными остаются главные задачи функционирования транспорта в урбанизированной системе – обеспечение надежного и быстрого перемещения населения внутри городов. Понятно, что в условиях быстро меняющейся и усложняющейся городской среды достижение искомого результата (или удержание достигнутых высоких позиций) невозможно без постоянного технологического и организационного совершенствования транспортной инфраструктуры. Однако управленческие решения, принимаемые по этому поводу, должны носить преимущественно эволюционный характер, учитывать накопленный опыт, а также среднесрочную и долгосрочную перспективы. В первую очередь, такой подход предполагает очень взвешенное отношение к ликвидации тех или иных элементов транспортных систем. Должно превалировать постоянное их совершенствование с целью максимально возможного использования имеющегося потенциала для консолидации городского пространства. Но это должна быть быстрая эволюция, поскольку в противном случае неудачи в сфере транспорта могут негативно сказаться на функциональных возможностях города, его среде, а также «оттолкнуть пригородные районы» [31, с. 509].

Динамичные преобразования, которые, скорее, носят революционный характер, на наш взгляд, целесообразно проводить в сферах, касающихся комфорта, эргономики, эстетики подвижного состава.

Сочетание устойчивости (консерватизма) и динамичных преобразований, о которых говорилось выше, демонстрируют сегодня практики развития транспортных систем многих крупных и крупнейших городов мира. Прежде всего, оно заключается во взаимодействии внеуличного скоростного (метрополитена, легкорельсового, железнодорожного транспорта, а также комбинированных систем «трамвай-поезд», скоростных автобусов) с обычным городским транспортом через транспортно-пересадочные узлы, совместное использование отдельных участков инфраструктуры рельсового транспорта, единую билетную систему. Важно и наличие единого заказчика в работе с транспортными операторами на уровне городских агломераций и конурбаций, примером которого является транспортное объединение Рейн-Рур (VRR), занимающееся планированием и координацией работы всего наземного общественного транспорта Рейнско-Рурской конурбации [3].

Внеуличному скоростному рельсовому транспорту (СРТ) в городах, численность населения которых достигает миллиона, принадлежит ключевая роль в формировании транспортного каркаса. Его наличие, по мнению Ю.А. Ставничего, «должно обеспечить не только достижение социальных задач общественного транспорта – перевозки пассажиров с гарантированным временем поездки в условиях комфорта, но и успешную конкуренцию с легковым автомобилем, что приведет к прямой экономии энергетических ресурсов и улучшению экологического состояния города» [25, с. 138–139]. Положительный экологический эффект при развитии скоростного внеуличного транспорта достигается и за счет того, что, он, относясь по терминологии Б.Б. Родомана к дискретным транспортным системам, способствует появлению разрыва в застройке, который «весьма желателен для

сохранения сплошного массива природного ландшафта в виде лесов, лугов, парков». По мнению упомянутого автора, «служить охране природы, поддерживая разрывы в сельстве, может только экспрессное сообщение на изолированном полотне, не совмещенное с остановочным движением на той же линии» [20, с. 77].

Еще одно преимущество скоростного внеуличного транспорта – способность сочетать высокую скорость перемещения с очень эффективным использованием дефицитного территориального ресурса города. Доказывая наличие этого преимущества с помощью расчета показателя «время – пространство» (на примере теоретической модели), В.Р. Вучик приходит к выводу, что «в час пик поездка на автомобиле может потреблять в 25 раз больше «времени – пространства», чем та же самая поездка на автобусе, и более чем в 60 раз больше, чем для скоростного транспорта» [4, с. 160]. Названные преимущества позволяют объяснить, почему наличие развитых внеуличных транспортных систем является важнейшей предпосылкой успешного переустройства городских территорий.

Успешные и проблемные стороны развития внеуличного транспорта в научной литературе анализируются применительно только к отдельным видам, а также в контексте функционирования городских транспортных систем в целом. Есть публикации, посвященные анализу ситуации в целых регионах, например, Восточной Европе [37], отдельных странах, например, Франции [33], Германии и Франции [36], отдельных городах [19; 26], рассматривается возможность применения мирового опыта развития LRT в Индии [32], анализируются возможности создания систем BRT (скоростного автобусного транспорта на выделенных полосах) там, где развитие рельсовых систем не представляется возможным [30; 34].

В России метрополитен имеется только в 7 городах-миллионерах, а его реальное развитие происходит лишь в Москве, Санкт-Петербурге и Казани. Скоростной трамвай представлен в единственном миллионере – Волгограде. Периодически высказываемые предложения о необходимости развития легкорельсового транспорта или комбинированных систем «tram-train» [5; 8; 21; 22] пока не стали предметом серьезного рассмотрения при принятии управленческих решений.

Железнодорожный – единственный вид внеуличного скоростного пассажирского транспорта, который представлен во всех без исключения российских городах-миллионерах. Поэтому его развитие – наиболее реальный вариант кардинального улучшения транспортной ситуации в рассматриваемых городах уже в краткосрочной перспективе. На это указывают многие авторы, предлагая разные подходы к совершенствованию железнодорожного сообщения в городах и пригородных зонах [15; 23].

Российские города-миллионеры накопили определенный опыт использования железных дорог в системе городского транспорта, который, на наш взгляд, необходимо проанализировать для того, чтобы в дальнейшем быстрее и более эффективно развивать этот элемент внеуличной транспортной инфраструктуры, как показывает мировой опыт, весьма необходимый в быстро меняющейся городской среде.

Материалы исследования

Первоначально методика оценки уровня развития железнодорожного транспорта в российских городах-миллионерах была предложена в исследовании влияния трансформации инфраструктуры железнодорожного транспорта Перми на городскую территориальную общественную систему [13]. Для того чтобы выяснить, в какой степени используются возможности инфраструктуры железнодорожного транспорта в черте г. Перми, проводилось сравнение пермской ситуации с развитием железнодорожного транспорта с ситуациями, имевшими место во всех российских городах-миллионерах, кроме Москвы и Санкт-Петербурга. Для оценки использовались следующие показатели:

Экономическая, социальная и политическая география
Меркушев С.А.

1) общее количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городском округе 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 городском округе в неделю, по транзитным маршрутам, предусматривающим прохождение главной железнодорожной станции (Q_i);

3) количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городском округе в неделю, оборачивающихся по маршрутам только внутри городского округа (F_i);

4) количество рейсов пригородных и городских поездов в i -м городском округе в неделю по маршрутам, пересекающим городской округ от границы до границы (L_i);

5) конфигурационная сложность маршрутов пригородных и городских поездов i -го городского округа (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 городского округа, 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 информирует о масштабе явления в целом, то остальные свидетельствуют о том, в какой степени железнодорожное движение направлено на решение внутригородских транспортных проблем, а его организаторы стремятся экономить время пассажиров. На основе суммирования шести частных показателей был рассчитан интегральный показатель (I_i).

Для более детальной оценки роли железнодорожного транспорта в повышении связности городского пространства нами дополнительно было предложено еще три показателя, которые привносят в оценку важную характеристику, позволяющую оценить различия в масштабе взаимодействия между отдельными маршрутами железнодорожного транспорта, используемого во внутригородских перевозках, а также железнодорожного транспорта с метрополитеном и внешним воздушным транспортом:

7) количество рейсов пригородных и городских электропоездов в i -м городском округе в неделю между главной железнодорожной станцией и главным городским аэропортом (A_i);

8) количество пересадочных комбинаций в неделю на главной железнодорожной станции между разными рейсами внеуличного транспорта, укладываемых в норматив 20 мин и позволяющих формировать новые направления перемещения пассажиров (G_i);

9) среднее количество пересадочных комбинаций в неделю на других железнодорожных станциях или остановочных пунктах, укладываемых в норматив 20 мин и позволяющих формировать новые направления перемещения пассажиров (P_i).

Восьмой показатель рассчитывался по формуле 1:

$$G_i = \sum((F_i^n + B_i^n)/2), \quad (1)$$

где F_i^n – количество рейсов пригородных и городских электропоездов, с которых в течение 20 мин возможна пересадка на главном железнодорожном вокзале i -го городского округа на другие рейсы пригородных и городских электропоездов или метрополитен на n -м направлении перемещения пассажиров, ед.; B_i^n – количество рейсов пригородных и городских электропоездов, на которые в течение 20 мин возможна пересадка на главном железнодорожном вокзале i -го городского округа с других рейсов пригородных и городских электропоездов или метрополитена на n -м направлении перемещения пассажиров, ед.

Расчет девятого показателя осуществлялся по формулам 2,3:

$$\Delta P_i = (\sum p_i^j)/3, \quad (2)$$

Экономическая, социальная и политическая география
Меркушев С.А.

где p_i^j – количество пересадочных комбинаций на j -й железнодорожной станции (остановочном пункте) в i -го городского округа в неделю, укладываемых в норматив 20 мин и позволяющих формировать новые направления перемещения пассажиров (P_i):

$$p_i^j = \sum((f_i^n + b_i^n)/2), \quad (3)$$

где f_i^n – количество рейсов пригородных и городских электропоездов, с которых в течение 20 мин возможна пересадка на j -й железнодорожной станции (остановочном пункте) i -го городского округа на другие рейсы пригородных и городских электропоездов или метрополитен на n -м направлении перемещения пассажиров, ед.; b_i^n – количество рейсов пригородных и городских электропоездов, на которые в течение 20 мин возможна пересадка на j -й железнодорожной станции (остановочном пункте) i -го городского округа с других рейсов пригородных и городских электропоездов или метрополитена на n -м направлении перемещения пассажиров, ед.

Деление на три связано с тем, что для расчета восьмого показателя берется среднее арифметическое значение результатов всех ТПУ, расположенных вне главного вокзала, которых в идеале должно быть, как минимум, три (вместе с главным они формируют четыре ТПУ, расположенные по всем направлениям вблизи границ большого центра города).

Значения всех показателей для каждого города нормировались относительно среднего значения по формуле 4 (рассмотрено на примере первого показателя):

$$C_i^k = \frac{C_i}{\bar{C}}, \quad (4)$$

где C_i^k – нормированное значение общего количества рейсов пригородных и городских поездов в i -м городе в неделю, по маршрутам, которые предусматривают не менее двух остановок в пределах городского округа, ед.; C_i – 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, ед.; \bar{C} – среднее арифметическое значение среди рассматриваемых городов общего количества рейсов пригородных и городских поездов в неделю по маршрутам, которые предусматривают не менее двух остановок в пределах городского округа, ед.

Интегральный показатель уровня развития пригородного и городского железнодорожного транспорта в i -м городе (M_i) рассчитывался по формуле 5:

$$M_i = C_i^k + Q_i^k + F_i^k + L_i^k + W_i^k + T_i^k + A_i^k + G_i^k + P_i^k. \quad (5)$$

Результаты и их обсуждение

Прокомментируем сначала результаты, полученные, когда при расчете интегрального показателя использовалось только шесть первых составляющих (табл. 1). По количеству рейсов электропоездов, участвующих во внутригородских перевозках, безусловным лидером оказался Екатеринбург, второе место занял Новосибирск, третье разделили Нижний Новгород и Казань.

Однако, когда в расчет были приняты остальные показатели, свидетельствующие о степени нацеленности железнодорожного транспорта на решение внутригородских транспортных проблем и экономию времени пассажиров, Екатеринбург переместился на четвертую позицию, Новосибирск – на 10, а Нижний Новгород – на 8. В тройку лидеров вошли Волгоград (с заметным отрывом), Казань (улучшив позицию) и Красноярск. Пятое место заняла Самара. У пяти первых городов результат оказался выше среднего (3,9 ед.). Остальные миллионные центры субъектов РФ можно разделить на две группы. Первая состоит из городов, хотя и заметно отстающих от лидеров, но с результатом, приближающимся к среднему значению (Воронеж, Омск, Пермь и Уфа). Во вторую,

Экономическая, социальная и политическая география

Меркушев С.А.

с наиболее низкими значениями интегрального показателя, вошли все остальные. В целом различия среди сравниваемых городов-миллионеров оказались очень существенными.

Таблица 1

Масштабы и особенности пассажирского железнодорожного сообщения
в городах-миллионерах России * (по состоянию на январь 2019 г.)
The scale and features of rail passenger communications in the millionaire cities of Russia
(as of January 2019)

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:				Пересекающих городской округ от границы до границы, L_i		Конфигурационная сложность маршрутов, W_i		Средневзвешенное время стоянок на главной станции и других узлах, T_i		
			проходящих:										
	ед.	норм. ед.	через главную станцию, Q_i		только в границах городского округа, F_i		ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	
Красноярск	365	0,9	90	1,0	82	1,4	45	1,0	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	1,7
Омск	235	0,6	62	0,7	28	0,5	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	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	0,6
Пермь	405	1,0	49	0,5	0	0,0	28	0,6	49	0,9	11,0	0,1	3,1
Уфа	243	0,6	86	0,9	5	0,1	28	0,6	0	0,0	7,4	0,9	3,1
Н. Новгород	537	1,3	0	0,0	20	0,3	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	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	1,0	2,3	4,3
Волгоград	367	0,9	206	2,3	215	3,7	12	0,3	122	2,2	2,4	2,0	11,3
Воронеж	251	0,6	61	0,7	0	0,0	0	0,0	26	0,5	1,9	2,1	3,8
Ростов-н/Д	486	1,2	0	0,0	30	0,5	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	1,3

*Рассчитано в границах городских округов с помощью сервиса «Яндекс. Расписания» [29].

Лидерство *Волгограда* определяется тем, что здесь наибольшее среди других городов количество транзитных рейсов через железнодорожный вокзал (пользуясь которыми, пассажир не тратит время и дополнительные усилия на пересадки при дальних поездках внутри города), а также рейсов, предназначенных для перевозки пассажиров только внутри городского округа (59% общего количества).

Так, с помощью электропоездов без пересадки на главном вокзале в январе 2019 г. можно было проехать из самого северного Тракторозаводского в самый южный Красноармейский район в будний день 9 раз, через большую часть города и главный вокзал проходят и электропоезда, направляющиеся из Красноармейского района в аэропорт Гумрак. Много рейсов предусмотрено и на транзитных (по отношению к главному вокзалу) маршрутах, выходящих за пределы городского округа, но при этом все равно пересекающих большинство городских районов (из Красноармейского района в город-спутник Волжский, в северную часть Волгоградской агломерации, из Тракторозаводского района в южные пригороды Волгограда).

Электропоезда, отправляющиеся со станции Южная в Красноармейском районе в аэропорт, северную часть Волгоградской агломерации, г. Волжский, пересекают городской округ от границы до границы.

Несмотря на то, что многие из упомянутых выше электропоездов переходят с внутригородского хода на транзитный ход, проходящий через главный вокзал Волгоград-1,

что делает самым высоким значение волгоградского показателя конфигурационной сложности маршрутов, средневзвешенное время стоянок на главной станции и другом узле (станция Сарепта) незначительно, быстрее подобные узлы электропоезда проходят только в *Казани*.

В столице Татарстана – единственном российском городе-миллионере (кроме столиц) с двумя полноценными железнодорожными вокзалами – больше всего и рейсов электропоездов, пересекающих городской округ от границы до границы. Они следуют с запада на восток и обратно по северной части внешней зоны города через станцию Казань-2 параллельно границе большого центра на некотором удалении от нее, а также между аэропортом и западными ближними и дальними городскими предместьями через станцию Казань-Пассажи́рская, фактически пересекая всю западную и частично южную часть внешней зоны города. Особенности конфигурации железнодорожной сети в пределах города пока не позволили организовать эффективные внутригородские маршруты (у соответствующего показателя нулевое значение).

У *Красноярска* ни по одному из пяти показателей, характеризующих степень нацеленности железнодорожного транспорта на внутригородские перевозки, не оказалось лидирующей позиции, но по всем показателям он вошел в пятерку лидеров.

Вторую позицию (после Казани) город занимает по количеству рейсов электропоездов, полностью пересекающих весь городской округ. Их маршруты проложены через главный вокзал Красноярск-Пассажи́рский по Транссибу, заходящему в город на северо-западе и выходящему на юго-востоке. У Красноярска относительно много рейсов (22% общего количества, третье место), предназначенных для перевозки пассажиров только внутри городского округа.

Для города характерно достаточно высокое значение показателя конфигурационной сложности маршрутов пригородных поездов (второе место после Волгограда). Так, электропоезда, следующие из Дивногорска до ст. Красноярск-Северный, сначала на ст. Енисей с Дивногорского направления выходят на Транссибирскую магистраль, транзитом проходят через главный городской вокзал, а на ст. Бугач переходят на железнодорожный обход центра города и направляются к конечной станции. Есть другие протяженные маршруты, которые заходят в город с востока, проходят через главный вокзал и заканчиваются на железнодорожной ст. Красноярск-Северный. Очевидно, что маршруты с такой сложной конфигурацией сохраняются благодаря их умелой организации, которая позволяет достигать относительно высокой скорости сообщения, в том числе и за счет сокращения средневзвешенного времени стоянок на узловых станциях. Оно у города не самое малое (6,6 мин), но заметно меньше, чем у региональных центров с гораздо более простой конфигурацией маршрутов: Уфы (7,4 мин), Перми (11 мин).

В целом, если в организации других видов внеуличного транспорта у Красноярска в 1900–2010-е гг. было много проблем (метрополитен в левобережной части города строился очень медленно, затем строительство было заморожено, а трамвайные пути на Коммунальном и Октябрьском мостах, которые могли бы стать частью маршрутов скоростного трамвая, связывающих левобережные станции метро с микрорайонами правого берега, уничтожены), то в поддержании и развитии внутригородского внеуличного сообщения с помощью железнодорожного транспорта городские и региональные власти вместе с Красноярской железной дорогой демонстрируют весьма конструктивную позицию. Среди последних примеров такого подхода – ввод в эксплуатацию новой остановки Бобровый Лог на Дивногорском направлении, построенной к Универсиаде-2019. Это седьмая железнодорожная платформа, введенная в эксплуатацию в Красноярске за последние четыре года. Проводится системная работа по дальнейшей интеграции железнодорожных перевозок в систему городского пассажирского транспорта Красноярска [28]. Так, в 2021 г. линия одного из магистральных троллейбусных маршрутов продлена до ст. Красноярск-Северный,

другой маршрут, организованный в этом же году и обслуживаемый троллейбусами с увеличенным автономным ходом, заканчивается в правобережной части города в непосредственной близости от о.п. Студенческая.

Екатеринбург вошел в пятерку городов-лидеров только по одному из пяти показателей, характеризующих нацеленность железнодорожного транспорта на решение внутригородских транспортных проблем. Он занимает второе место по количеству рейсов, выполняемых только в границах городского округа, главным образом благодаря маршрутам городской электрички, курсирующей между станцией Екатеринбург-Сортировочная (на Транссибе в западной части города) и станциями Керамик или Сысерть, находящимися на линии Екатеринбург (Шарташ) – Челябинск в южной части городского округа.

Интегральный показатель *Самары* оказался самым низким среди пяти лидеров в первую очередь из-за того, что здесь нет железнодорожных маршрутов, полностью пересекающих городской округ от границы до границы, относительно слабо железная дорога пока задействована и в решении городских транспортных проблем. А эти проблемы обостряются в связи с успешной реализацией проектов по массовому строительству бюджетного жилья на окраинах и в ближайшем пригороде (микрорайоны Крутые Ключи, Кошелев Парк), поэтому наличие железнодорожной инфраструктуры рядом с этими жилищными массивами (линия Самара (Пятилетка) – Жигулевское Море – Сызрань с ответвлением к аэропорту), с проложенными по ней маршрутами может способствовать их решению. Однако пока электропоезда проигрывают автотранспорту как по временным (с учетом времени на пересадки), так и по финансовым затратам. Изменить ситуацию, по мнению О.А. Мамаевой и О.Д. Бурлаковой [12], можно, если пересмотреть расписание электричек, следующих от железнодорожного вокзала до станции Ягодная, сократить количество остановок, а также запустить более усовершенствованный подвижной состав и ввести единый доступный билет «электричка-автобус».

Последнее предложение направлено на решение проблемы слабой взаимосвязи пригородного и городского железнодорожного сообщения с остальными видами транспорта, используемыми во внутригородских перевозках, которая имеет место в Самаре, но острее проявляется в других городах, оказавшихся на более низких позициях по рассматриваемым показателям, и в числе прочего обуславливает слабое использование имеющейся железнодорожной инфраструктуры для улучшения транспортной связности городского пространства. Так, Красноярск и *Пермь* (а в меньшей степени и *Ростов-на-Дону*) имеют схожие территориальную структуру и конфигурацию железнодорожных сетей внутри города, но у сибирской краевой столицы интегральный показатель, характеризующий развитие пассажирских железнодорожных перевозок, оказался по сравнению с пермским лучше более чем в два раза, а по сравнению с ростовским – почти в четыре раза. Хотя по результатам анкетирования граждан на остановочных комплексах Ростова-на-Дону, смежных с железной дорогой, приводимом в материале, посвященном обоснованию проекта «Городская электричка», «около 42% пассажиропотока следуют в районы города, расположенные вблизи существующих железнодорожных остановок» [11, с. 9]. *Челябинск* имеет более разветвленную систему железнодорожных линий внутри города, чем Самара, а по уровню развития железнодорожного сообщения серьезно уступает Самаре, самарская конфигурация схожа с краснодарской, но железнодорожное сообщение внутри кубанской столицы развито в три раза хуже.

Добавим, что ни один из 14 городов пока нельзя отнести к числу урбанизированных систем, в которых решены ключевые транспортные проблемы. Напротив, в городах, оказавшихся по уровню развития железнодорожного сообщения в двух последних группах, транспортные проблемы очень остры. Так, в Воронеже «на 70% автодорог транспортный

поток превышает пропускную способность в 2–5 раз» [2, с. 146]. Краснодар по данным аналитического исследования Global Traffic Scorecard в 2016 г. вошел в ТОП-25 «пробочных» городов мира, оказавшись на седьмом месте в Европе (по итогам 2016 г.). По оценкам экспертов INRIX, в течение года среднестатистический краснодарский водитель проводит в пробках 56 ч [24].

Следует отметить, что у некоторых городов имеются причины, препятствующие повышению роли железнодорожного транспорта в совершенствовании их транспортных систем, которые мы считаем необходимым отнести к числу объективных: это уровень развития и особенно конфигурация железнодорожной сети. Так, результат Нижнего Новгорода оказался уже по первому, масштабному, показателю гораздо ниже из-за того, что многочисленные электропоезда, отправляющиеся от главного вокзала по линии Москва – Нижний Новгород – Котельнич в сторону Семенова, фактически во внутригородских перевозках не участвуют, а серьезного увеличения роли электропоездов в перевозках между левым и правым берегом Оки ожидать нельзя, так как прямой железной дороги в черте города между левобережьем и правобережьем в городской черте нет и используются линия Нижний Новгород (Кондукторская) – Арзамас и примыкающая к ней ветка от о.п. Проспект Гагарина, что значительно увеличивает протяженность маршрута и без значительного увеличения скорости делает его востребованным только на отдельных участках. В Омске Транссибирская магистраль пересекает город с запада на восток, проходя преимущественно в южной части внешней зоны города, а пространственное развитие города проходило вдоль Иртыша, с юга на север, и это направление наиболее пассажироёмко, но его освоение железнодорожным транспортом требует дополнительных организационно-технологических мероприятий, связанных с использованием подъездных путей.

Как уже отмечалось выше, интегральная оценка, основанная на шести показателях, была дополнена еще тремя, поскольку не во всех из рассматриваемых городов железнодорожный транспорт – единственная внеуличная система. Промежуточные результаты расчетов восьмого и девятого показателей, характеризующие различия городов по интенсивности функционирования основных транспортно-пересадочных узлов, в составе которых имеется железнодорожный транспорт, представлены в табл. 2. Взаимодействие внутри системы и между несколькими системами может сильно изменить представление о том, насколько интенсивно используется железнодорожный транспорт во внутригородском сообщении.

Таблица 2

Интенсивность функционирования ТПУ, в составе которых имеется железнодорожный транспорт
(по состоянию на январь 2019 г.)

The functioning intensity of transport hubs that include rail transport (as of January 2019)

Город	Наименование транспортно-пересадочного узла у главной железнодорожной станции и у других железнодорожных станций (остановочных пунктов)	Количество новых направлений перемещения пассажиров, формирующихся в результате пересадки между разными маршрутами внеуличного городского транспорта (КНП), ед. / количество пересадочных комбинаций в неделю на данных направлениях (G_i – для главной станции; p_i^j – для других станций или остановочных пунктов), ед.						Итого по городу, ед.	
		метрополитен – железная дорога			железнодорожная – железная дорога				
		КНП	G_i	p_i^j	КНП	G_i	p_i^j	G_i	P_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Красноярск	Красноярск-Пассажирский	–	–	–	1	12	–	12	21,5
	Бугач	–	–	–	2	–	8,5		
	Енисей	–	–	–	1	–	13		

Экономическая, социальная и политическая география
Меркушев С.А.

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Новосибирск	Новосибирск-Главный – ст. м. «Пл. Гарина-Михайловск.»	2	345,5	–	1	29,5	–	375	557,5
	Правая Обь – Центр	–	–	–	1	–	28,5		
	Речной вокзал – ст. м «Речной вокзал»	2	–	421	–	–	–		
	Гагаринская – ст. м «Гагаринская»	2	–	108	–	–	–		
Омск	Омск-Пассажирский	–	–	–	1	5	–	5	–
Екатеринбург	Екатеринбург-Пассажирский – ст. м «Уральская»	4	860	–	1	52	–	912	37,5
	Шарташ	–	–	–	4	–	37,5		
Челябинск	Челябинск-Главный	–	–	–	6	18,5	–	18,5	–
Пермь	Пермь-2	–	–	–	3	31,5	–	31,5	–
Уфа	Уфа	–	–	–	1	7	–	7	–
Нижний Новгород	Нижний Новгород-Московский – ст. м «Московская»	8	966	–	1	22	–	988	7
	Починки	–	–	–	1	–	7		
Казань	Казань-Пассажирская	–	–	–	1	14	–	14	497
	Восстание-Пасс. – ст. м «Северный вокзал»	4	–	154	–	–	–		
	Метро Аметьево – ст. м. «Аметьево»	4	–	343	–	–	–		
Самара	Самара	–	–	–	1	8,5	–	8,5	93,5
	Пятилетка – ст. м. «Кировская»	2	–	79,5	2	–	14		
Волгоград	Волгоград-1	–	–	–	1	21,5	–	21,5	24,5
	Волгоград-2	–	–	–	1	–	12	–	–
	Бакинская	–	–	–	3	–	12,5	–	–
Воронеж	Воронеж-1	–	–	–	1	2,5	–	2,5	–
Ростов-н/Д	Ростов-Главный	–	–	–	5	42,5	–	42,5	–
Краснодар	Краснодар-1	–	–	–	6	37	–	37	–

Предваряя анализ интегральной оценки, выполненной с учетом всех девяти частных показателей, отметим, что и без учета взаимодействия с другими видами транспорта на лидирующих позициях оказались города, где есть другие виды внеуличного транспорта (Екатеринбург, Казань, Самара с метрополитеном, Волгоград с метротрамом), исключение составил только Красноярск.

Таким образом, те города, у которых имеются альтернативы, гораздо интенсивнее вовлекают во внутригородские перевозки железнодорожный транспорт. Напротив, обладающие только одним видом внеуличного транспорта, слабо (Воронеж, Пермь, Уфа) или очень слабо (Ростов-на-Дону, Краснодар, Челябинск) используют его возможности.

Результаты расчетов интегрального показателя с учетом всех девяти упомянутых выше частных показателей представлены в табл. 3.

По итогам оценки ожидаемо на первые позиции, с результатами значительно выше и выше среднего, вышли города, имеющие системы метрополитена (Казань, Екатеринбург, Нижний Новгород, Новосибирск), однако первое место сохранил *Волгоград* благодаря большому количеству рейсов в аэропорт, с которым в настоящее время связана прямыми рейсами электропоездов большая часть городской территории, в том числе и самый удаленный Красноармейский район. Свой вклад в увеличение итогового показателя города внесло и наличие удобных стыковок электропоездов разных рейсов (хотя и немногочисленных) на главной железнодорожной станции города, а также на станции Волгоград-II и о.п. Бакинская. Отметим, что позиция Волгограда могла оказаться еще выше, если хотя бы через одну железнодорожную станцию (остановочный пункт) осуществлялось взаимодействие городских и пригородных электропоездов с метротрамом, особенно с железнодорожными маршрутами, проложенными в северо-западную часть города, в первую очередь, в аэропорт.

Экономическая, социальная и политическая география

Меркушев С.А.

Но пересадки в течение 20 мин между метротрамом и электропоездами невозможны. Волгоградский скоростной трамвай недостаточно интегрирован в остальную систему городского пассажирского транспорта, что негативно влияет на эффективность использования и скоростного трамвая, и электропоездов, и уличного трамвая вместе с троллейбусами и автобусами большой вместимости.

Таблица 3

Масштабы и особенности железнодорожного сообщения в городах-миллионерах России с учетом частных показателей, характеризующих взаимодействие транспортных систем
The scale and features of rail passenger communications in the millionaire cities of Russia taking into account the specific indicators characterizing the interaction of transport systems

Город	Параметры, характеризующие пригородные и городские поезда, имеющие две и более остановки в пределах городского округа							
	Интегральный показатель без учета взаимодействия с внешним транспортом, внутри системы пригородного и городского ж. д. транспорта, с метрополитеном, I_i	Кол-во в неделю (по состоянию на январь 2019 г.):						Интегральный показатель, рассчитанный с учетом девяти частных показателей, M_i
		рейсов между главной железнодорожной станцией и главным городским аэропортом, A_i	пересадочных комбинаций между разными рейсами внеуличного транспорта, укладываемых в норматив 20 мин и позволяющих формировать новые направления перемещения пассажиров				в среднем на других железнодорожных станциях или остановочных пунктах, ΔP_i	
			на главной железнодорожной станции, G_i	ед.	норм. ед.	ед.		
норм. ед.	ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	ед.	норм. ед.	норм. ед.	
Красноярск	6,3	0	0	12,0	0,1	7,2	0,1	6,5
Новосибирск	1,7	0	0	375,0	2,1	185,8	3,2	6,9
Омск	3,6	0	0	5,0	0,0	0,0	0,0	3,6
Екатеринбург	5,6	28	0,3	912,0	5,2	12,5	0,2	11,2
Челябинск	0,6	0	0	18,5	0,1	0,0	0,0	0,7
Пермь	3,1	0	0	31,5	0,2	0,0	0,0	3,3
Уфа	3,1	0	0	7,0	0,0	0,0	0,0	3,2
Н. Новгород	1,6	0	0	988,0	5,6	2,3	0,0	7,3
Казань	7,5	105	1,0	14,0	0,1	165,7	2,8	11,3
Самара	4,3	0	0	8,5	0,0	31,2	0,5	4,9
Волгоград	11,3	84	0,8	21,5	0,1	8,2	0,1	12,4
Воронеж	3,8	0	0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,8
Ростов-н/Д	1,7	0	0	42,5	0,2	0,0	0,0	1,9
Краснодар	1,3	0	0	37,0	0,2	0,0	0,0	1,5

Казань, оказавшись по результатам интегральной оценки с учетом девяти показателей на второй позиции, немного опередила Екатеринбург. При этом следует обратить внимание на то, что высокое значение интегрального показателя достигается в этом городе при гораздо меньшем количестве электропоездов, выполняющих рейсы в пределах городской среды. То есть при меньшем количестве они в гораздо большей степени нацелены на решение внутригородских транспортных проблем. Так, столица Татарстана на фоне других городов выделяется самым интенсивным сообщением между главным железнодорожным вокзалом и аэропортом (первое место), в также хорошо налаженным взаимодействием между железной дорогой и метрополитеном: на юге и севере большого центра города имеются ТПУ, обеспечивающие пересадки с метрополитена на пригородные поезда (ж. д. ст. Восстание-Пассажирская – станция метро «Северный вокзал», о.п. Метро Аметьево – станция метро «Аметьево»). В отличие от Екатеринбурга – это транспортно-пересадочные узлы с более удобной логистикой для пассажиров.

Екатеринбург улучшил свою позицию, оказавшись на третьем месте. Определяющую роль здесь сыграл восьмой показатель: город оказался на втором месте по количеству пересадочных комбинаций в неделю, которые возможны благодаря наличию рядом

с главным железнодорожным вокзалом, отличающимся интенсивным движением электропоездов, станции метрополитена «Уральская». Хотя полноценным транспортно-пересадочным узлом данное соседство пока назвать нельзя, свою функцию по интеграции двух видов внеуличного транспорта в единую систему он выполняет. В результате к беспересадочному направлению внеуличного транспорта запад – юго-восток (юг и северо-восток), которое обеспечивается железнодорожными перевозками по Транссибу и примыкающими к нему в черте города линиями из Челябинска и Егоршино, и беспересадочному направлению север – юг, формируемому метрополитеном, добавилось еще четыре направления, созданные взаимодействием метрополитена и железной дороги. Еще одно направление сформировалось благодаря наличию удобных стыковок электропоездов, прибывающих и отправляющихся со станции Екатеринбург-Пассажирский. В Екатеринбурге существует и прямое железнодорожное сообщение между главным вокзалом и аэропортом Кольцово, однако по сравнению с Волгоградом и Казанью рейсы по данному маршруту редки и, по нашему мнению, плохо состыкованы с вылетами и прилетами самолетов по многим наиболее популярным направлениям.

Нижний Новгород и *Новосибирск* по результатам интегральной оценки с учетом девяти показателей оказались соответственно на четвертой и пятой позициях, заметно отстав от тройки лидеров, но вытеснив из пятерки лидеров Красноярск и Самару. В этих городах имеется по две линии метрополитена, которые при наличии стыковок на транспортно-пересадочных узлах с железнодорожным транспортом позволяют охватить системой внеуличного транспорта обширное городское пространство.

В Нижнем Новгороде, как и в Екатеринбурге, значимый транспортно-пересадочный узел, интегрирующий систему метрополитена и железную дорогу, только один: Московский вокзал – станция метро «Московская». Но благодаря тому, что к названной станции метрополитена сходятся обе линии метро, а к главному железнодорожному ходу на Московском вокзале примыкает линия в Заволжье, взаимодействием метро и железной дороги образуется сразу восемь направлений, по которым могут перемещаться пассажиры, укладываясь при пересадке с одного вида транспорта на другой в нормативные 20 мин. Еще одно направление добавляется благодаря стыковке отдельных рейсов электропоездов, следующих по главной магистрали и по ответвлению на Заволжье.

Особенность Новосибирска состоит в том, что наибольшее количество пересадочных комбинаций приходится не на главный железнодорожный вокзал, занимающий второе место, а на ТПУ о.п. Речной вокзал – станция метро «Речной вокзал», находящийся рядом с одной из важнейших транспортных развязок правобережья у Октябрьского моста. На третьей позиции оказался еще один весьма значимый пересадочный узел о.п. Гагаринская – станция метро «Гагаринская», расположенный рядом с главным городским проспектом – Красным, на северной границе большого центра.

Красноярск, оттесненный на шестую позицию, тем не менее уступил Нижнему Новгороду незначительно благодаря тому, что наряду со сложными беспересадочными маршрутами внутри города, о которых говорилось выше, осуществляется стыковка расписаний электропоездов с целью обеспечения удобных пересадок. С декабря 2018 г. по рабочим дням из Дивногорска можно с удобной пересадкой на ст. Енисей уехать в восточном направлении (т.е. заехать в город со стороны Дивногорска, проехать фактически через все правобережье и выехать в восточные пригороды), а вечером вернуться обратно [28].

Добавим, что на снижение значения интегрального показателя Новосибирска, Нижнего Новгорода и Красноярска повлияло отсутствие железнодорожной связи между аэропортом и главным железнодорожным вокзалом, хотя потребность в ней существует, особенно, в Новосибирске, где, по наблюдению автора, проблема быстрого и надежного сообщения с аэропортом стоит наиболее остро.

Говоря о Самаре, важно подчеркнуть, что это единственный российский город-миллионер с метрополитеном, интегральный результат которого оказался ниже среднего. В данном случае еще раз наглядно проявилась проблема слабого взаимодействия систем внеуличного транспорта как друг с другом, так и с обычным городским транспортом. На снижение результата оказало также отсутствие в настоящее время железнодорожного сообщения между главным железнодорожным вокзалом и аэропортом Курумоч имени Сергея Королева.

Позиции остальных городов-миллионеров по результатам интегральной оценки изменились незначительно. По-прежнему в группе отстающих от лидеров остаются Воронеж, Омск, Пермь и Уфа. Во второй группе, с наиболее низкими значениями интегрального показателя, оказались Ростов-на-Дону, Краснодар и Челябинск. При этом отставание от среднего значения городов-лидеров данных групп сильно увеличилось.

В перспективе (в том числе краткосрочной) разрыв между выявленными группами городов, вероятно всего, будет расти, а значит, в городах, оказавшихся в последней и предпоследней группах, будут обостряться проблемы, вызванные недостаточной связностью городской среды, ограничениями в выборе мест труда и отдыха. Этот вывод можно сделать, анализируя планы по развитию транспортных систем, которые наиболее системны, и масштабы у тех городов, которые и сегодня занимают лидирующие позиции. Так, в Казани запланировано создание внутригородского железнодорожного кольца [7], завершилось строительство городского трамвайного кольца, намечено строительство второй линии метрополитена. В Красноярске запланирован запуск электропоездов по кольцевому внутригородскому маршруту с включением в него пока не используемого участка железнодорожного обхода города (восточнее станции Красноярск-Северный) [17] в сочетании с возрождением трамвайного движения по Коммунальному и Октябрьскому мостам, достройкой первой линии метрополитена и более тесной интеграцией всех видов городского транспорта. В Самаре – развитие перевозок городским электрическим транспортом и электропоездами (в том числе высказано намерение запустить скоростное сообщение между Самарой, аэропортом Курумоч и Тольятти [27]). В Екатеринбурге – развитие трамвайного сообщения во внешней зоне города и в агломерации, которое через систему пересадочных узлов будет хорошо интегрировано с системой внеуличного пассажирского транспорта. Широко обсуждается и нашла отражение в основном градостроительном документе перспектива строительства второй линии метрополитена [18]. В июле 2021 г. в Новосибирске в рамках первого этапа реализации проекта «Городская железная дорога» началось движение городских электропоездов от новой станции Пригородный простор (запад внешней зоны города) через главный железнодорожный вокзал к северо-восточным городским окраинам и пригородам.

Из городов-миллионеров, оказавшихся на последних позициях, по нашему мнению, наиболее продуктивны планы Краснодара, заключающиеся в более активном развитии перевозок городскими электропоездами, возможность которого появилась благодаря строительству железнодорожного обхода города и выносу за его пределы транзитного грузового движения и строительству новых трамвайных линий во внешней зоне. Положительно оценивается нами и пересмотр решения властей об уничтожении сегмента Горнозаводской линии в Перми, которое, как уже отмечалось ранее [35], негативно сказалось на транспортной связности отдельных городских частей.

Выводы

Таким образом, четырнадцать исследованных российских городов-миллионеров существенно отличаются по уровню развития внутригородского железнодорожного пассажирского сообщения, которое рассматривается нами как важное условие обеспечения комфортной городской среды. Наиболее благоприятная ситуация складывается в городах,

которые, наряду с железнодорожным транспортом, имеют и другие системы внеуличного транспорта. В то же время большинство городов, не имеющих альтернативных внеуличных транспортных систем, пока не могут продемонстрировать существенных успехов в развитии этого вида транспорта, его интеграции с остальной транспортной системой. Исключение составляет Красноярск, чей опыт наглядно подтверждает, что за короткий срок можно добиться результатов, позволяющих существенно повысить роль железнодорожного транспорта в решении транспортных проблем, усилении единства городской среды, повышении возможностей горожан в выборе мест труда и отдыха.

Развитие железнодорожного транспорта, по нашему мнению, необходимо рассматривать как важное условие трансформации городской среды. Поэтому на следующем этапе исследования будет проанализировано, как города-миллионеры России отличаются по уровню представленности различных аттракторов в их внешних зонах (по терминологии Е.Н. Перцика [16]), превращающих город в полицентричную систему [14], и обеспеченности их доступности с помощью железнодорожного транспорта. Городская внешняя зона выбрана исходя из того, что она в настоящее время является ареной масштабных трансформационных процессов, которые происходят достаточно противоречиво.

Библиографический список

1. *Бакланов П.Я.* Типы структурных трансформаций в территориальных социально-экономических системах // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2015. № 4. С. 12–17.
2. *Букреев А.М., Бычков В.П., Проскурина И.Ю., Усова Ю.П.* Решение транспортных проблем города Воронеж на основе инновационных технологий // Регион: системы, экономика, управление. 2018. № 4(43). С. 144–148.
3. *Виноградов К.И.* Специфика функционирования общественного транспорта в городских агломерациях // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство: Сб. ст. 74. Межд. науч.-техн. конф. Самара: Изд-во Самар. гос. техн. ун-та. 2017. С. 50–54.
4. *Вучик В.Р.* Транспорт в городах, удобных для жизни / пер. с англ. А. Калинина под науч. ред. М. Блинкина. М.: Издательский дом «Территория будущего», 2011. 570 с.
5. *Гаврилин Д.В., Лутошкина Н.А., Пономарев Н.А.* Новая транспортная система города Омска // Техника и технологии строительства. 2016. № 3(7). С. 10–16.
6. *Дружинин А.Г.* Пространственное развитие города-миллионера: тенденции постсоветского периода. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. 192 с.
7. Железное кольцо Казани: бюджет РТ выделил деньги на городскую электричку // РБК. URL: <http://rt.rbc.ru/tatarstan/20/02/2019/5c6d0a339a7947bafec91c69> (дата обращения: 19.10.2019).
8. *Крупнова Т.Г., Машкова И.В., Кострюкова А.М.* Перспективная схема организации пассажирских перевозок с использованием экологически безопасной технологии легкорельсового транспорта в г. Челябинске // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2013. Т. 2. С. 228–238.
9. *Мавлютов Р.Р., Лукьяница М.В., Чижо Л.Н.* Трансформация промышленных территорий крупного города как ключевой фактор его социально-экономического развития (на примере г. Волгоград: ВЭТК, 2013. 80 с.
10. *Мажар Л.Ю.* Трансформация социально-экономических систем // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2004. № 4. С. 28–33.
11. *Мамаев Т.Э., Ковалева Н.А.* Железнодорожный транспорт в мегаполисе как фактор роста и устойчивости социально-экономического развития // Инженерный вестник Дона. 2015. № 4. URL: <https://ivdon.ru/ru/magazine/ar-chive/n4p2y2015/3471> (дата обращения: 26.08.2019).
12. *Мамаева О.А., Бурлакова О.Д.* Обоснование необходимости строительства рельсового общественного транспорта для решения транспортных проблем Самары // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. Самара: Изд-во Самар. техн. ун-та, 2018. С. 414–421.
13. *Меркушев С.А., Лучников А.С., Николаев Р.С., Кутергина Г.В.* Транспортно-инфраструктурный аспект трансформации городской среды в городах-миллионерах России (на примере железнодорожного транспорта г. Перми) // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2021. № 66(2). URL: <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.202> (дата обращения: 10.07.2021).
14. *Меркушев С.А., Хуснутдинова С.Р.* Тенденции и проблемы трансформации территориально-функциональной структуры Екатеринбурга, Казани и Перми: общие черты и различия // Успехи современного естествознания. 2018. № 11-2. С. 366–371.
15. *Персианов В.А.* Проект «Городские железные дороги России» // Вестник транспорта. 2014. № 5. С. 2–10.
16. *Перцик Е.Н.* Геоурбанистика М.: Издательский центр «Академия», 2009. 432 с.
17. Планы развития // Акционерное общество «Краспригород». URL: <https://www.kraspg.ru/passenger/goro>

Экономическая, социальная и политическая география

Меркушев С.А.

dskaya-elektrichka/plany-razvitiya (дата обращения: 20.10.2019).

18. Проект Генерального плана развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2035 года // Официальный портал Екатеринбург РФ. URL: <http://xn--90agdem3acz9j.xn--80acgfbsl1azdqr.xn--p1ai/discus/149> (дата обращения: 19.10.2019).

19. Райскин Б.М. Трамвай-поезд компании Alstom в Касселе // Железные дороги мира. 2009. № 12. С. 21–28.

20. Родоман Б.Б. Экспрессный транспорт, расселение и охрана природы // Поляризованная биосфера: сб. стат. Смоленск: Ойкумена, 2002. 336 с.

21. Савельева Е.О. Рельсовый транспорт в постсоветских городах с линейно-расчлененной планировочной структурой (на примере г. Перми) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2016. № 1(21). С. 101–119.

22. Сафронov Э.А. Будущее омского метро // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния: мат. XVIII Межд. (двадцать первой Екатеринбургской) науч.-практ. конф. 16–17 июня 2012 г. Екатеринбург, 2012. С. 156–160.

23. Свириджук Г.П. К вопросу определения расстояния между остановочными пунктами железнодорожного транспорта в городских агломерациях // Транспортное дело России. 2017. № 1. С. 122–123.

24. Солончук Ю.А., Субачев С.Ю. Городская среда как фактор экономического развития города Краснодара // ASPECTUS. 2017. № 3. С. 43–48.

25. Ставничий Ю.А. Транспортные системы городов. М.: Стройиздат, 1990. 224 с.

26. Трамвай-поезд в Мюлузе // Железные дороги мира. 2011. № 9. С. 32–35.

27. Электричка Самара – аэропорт Курумоч – Тольятти будет менее скоростной, чем планировали власти // 63 RU. URL: <http://63.ru/text/transport/66092035/> (дата обращения: 20.10.2019).

28. Яблоков П. Бобровый Лог – новая платформа красноярской «Городской электрички» // Транспорт в России. 22 декабря 2018 г. URL: <https://tr.ru/news/3078-bobrovyy-log-novaya-platforma-krasnoyarskoj-gorodskoy-el-ektrichki> (дата обращения: 08.01.2019).

29. Яндекс. Расписания [Электронный ресурс]. URL: <http://rasp.yan-dex.ru/> (дата обращения: 15.01.2019).

30. Vanerjee S. Planning Bus Rapid Transit System in New Delhi, India. VirginiaTech. 2016. P. 34.

31. Craven J., Horan E., Goulding R. Population growth and infrastructure development in Melbourne // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2014. Vol. 191. P. 509–520. doi: 10.2495/SC140431/.

32. Kaulgud H. Modern trams (light rail transit) for Cities in India // New Delhi: Institute of Urban Transport (India). 2013. P. 27.

33. Kuhn F. An J-H. Urban Transport in France: The Tramway Revival // Revitalization of Indonesia Railway Sector: rebuilding rail based public transport system. Franco-Indonesian Seminar of Jakarta on 21 October 2008. URL: http://www.academia.edu/11534805/Revitalization_of_Indonesia_Railway_Sector_Urban_Transport_in_France_The_Tramway_Revival (дата обращения: 20.10.2019).

34. Mamun A., Alam D. Bus Rapid Transit (BRT): What is it and Why Do We Need it for Dhaka // Urban Public Transportation Systems 2013. URL: https://www.academia.edu/3484433/Bus_Rapid_Transit_BRT_What_is_it_and_Why_Do_We_Need_it_for_Dhaka (дата обращения: 19.10.2019).

35. Merkushev S.A., Khusnutdinova S.R., Popov A.V. Contemporary Transport System of Kazan and Perm: Comparative Analysis // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 272, 2. 2019. doi: 10.1088/1755-1315/272/2/022247.

36. Nash A., Naegeli L, Weidmann U. Checklist for successful application of tram-train systems in Europe // Transportation Research Record. 2012. Issue 2275. URL: http://www.academia.edu/2716848/Checklist_for_Successful_Applic (дата обращения: 10.06.2019).

37. Orosz C., Princz-Jakovics T., Bocz P. LRT and tram and light rail development in Eastern European cities: dreams and reality // European Transport Conference. Glasgow, Scotland. 2011. October 10–12. URL: http://www.academia.edu/5193141/LRT_and_tram_and_light_rail_development_in_Eastern_European_cities_dreams_and_reality (дата обращения: 19.10.2019).

References

1. Baklanov, P.Ya. (2015), “Types of structural transformations in territorial socio-economic systems”, Vestnik Moskoskogo universiteta, Ser. 5. Geografiya [Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography], no 4, pp. 12–17.

2. Bukreev, A.M., Vyckov, V.P., Proskurina, I.Yu., Usova, Yu.P. (2018), “The solution of transport problems of the city of Voronezh on the basis of innovative technologies”, Region: sistemy, ekonomika, upravleniye, no 4(43), pp. 144–148.

3. Vinogradov, K.I. (2017), “The specifics of the functioning of public transport in urban agglomerations”, Traditions and innovations in construction and architecture. Urban planning, Proc. of the 74th international scientific and technical conference. Samara State Technical University, Samara, pp. 50–54.

4. Vuchik, V.R. (2011), Transport v gorodakh, udobnykh dlya zhizni [Transportation for livable cities], Translated by Kalinina, in Blinkin, M.M. (ed.), Publishing House "Territory of the Future", Moscow, Russia.

5. Gavrilin, D.V., Lutoshkina, N.A., Ponomarev, N.A. (2016), “New transport system of the city of Omsk”, Tekhnika i tekhnologii stroitel'stva, no 3(7), pp. 10–16.

6. Druzhinin, A.G. (2008), *Prostranstvennoye razvitiye goroda-millionera: tendentsii postsovetskogo perioda* [Spatial development of a millionaire city: trends of the post-Soviet period], Publishing house of SFU, Rostov n/D, Russia.
7. “The iron ring of Kazan: the budget of the Republic of Tajikistan allocated money for the city electric trick”, RBC. Available at: <http://rt.rbc.ru/tatarstan/20/02/2019/5c6d0a339a7947baf9e91c69> (accessed 19 October 2019).
8. Krupnova, T.G., Mashkova, I.V., Kostryukova, A.M. (2013), “A promising scheme for organizing passenger transportation using environmentally friendly technology for light rail transport in Chelyabinsk”, *Moderni-zatsiya i nauchnyye issledovaniya v transportnom komplekse*, no 2, pp. 228–238.
9. Mavlyutov, R.R., Lukyanitsa, M.V., Chizo, L.N. (2013), *Transformatsiya promyshlennykh territoriy krupnogo goroda kak klyuchevoy faktor yego sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya (na primere g. Volgograda)* [Transformation of industrial areas of a large city as a key factor of its social and economic development (on the example of Volgograd)], VETK, Volgograd, Russia.
10. Mazhar, L.Yu. (2004), “Transformation of socio-economic systems”, *Vestnik Moskoskogo universiteta, Ser. 5. Geografiya* [Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography], no 4, pp. 28–33.
11. Mamaev, T.E., Kovaleva, N.A. (2015), “Railway transport in a metropolis as a factor in the growth and sustainability of socio-economic development”, *In-zhenernyy vestnik Dona*, no 4. Available at: <https://ivdon.ru/ru/magazine/ar-chive/n4p2y2015/3471> (accessed 26 August 2019).
12. Mamaeva, O.A., Burlakova, O.D. (2018), “The rationale for the construction of rail public transport to solve transport problems of Samara”, *Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Stroitel'stvo* [Traditions and innovations in construction and architecture. Construction]. Samara Technical University, Samara, Russia, pp. 414–421.
13. Merkushev, S.A., Luchnikov, A.S., Nikolaev, R.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*, no 66(2). Available at: <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.202> (accessed 10 July 2021).
14. Merkushev, S.A., Khusnutdinova, S.R. (2018), “Trends and problems of the transformation of the territorial and functional structure of Yekaterinburg, Kazan and Perm: common features and differences”, *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*, no. 11–2, pp. 366–371.
15. Persianov, V.A. (2014), “Project “City Railways of Russia””, *Vestnik transporta* [Bulletin of transport], no. 5, pp. 2–10.
16. Percik, E.N. (1991), *Geografiya gorodov (geourbanistika)* [Geography of cities (geourbanistics)], Vysshaya shkola, Moscow, Russia.
17. “Development plans”, Joint-stock company “Krasprigorod”. Available at: <https://www.kraspg.ru/passenger/gorodskaya-elektrichka/plany-razvitiya> (accessed 19 October 2019).
18. Yekaterinburg city municipality (2019), “Proyekt General'nogo plana razvitiya gorodskogo okruga – munitsipal'nogo obrazovaniya “gorod Yekaterinburg” na period do 2035 goda” [The draft master plan for the development of the urban district – the municipal entity “city of Yekaterinburg” for the period up to 2035]. Available at: <http://xn--90agdc3acz9j.xn--80acgfbs1l1azdqr.xn--plai/discus/149> (accessed 19 October 2019).
19. Raiskin, B.M. (2009), “Alstom Tram-train in Kassel”, *Zheleznyye dorogi mira* [World Railways], no. 12, pp. 21–28.
20. Rodoman, B.B. (2002), “Express transport, resettlement and nature conservation”, *Polyarizovannaya biosfera* [Polarized Biosphere], Oikumena, Smolensk, Russia.
21. Saveleva, E.O (2016), “Rail transport in post-soviet cities with fragmented urban form (the case study of Perm)”, *PNRPU Bulletin, Applied ecology. Urban development*, no. 1(21), pp. 101–119.
22. Safronov, E.A. (2012), “The future of the Omsk metro”, *Socio-economic problems of the development and functioning of the transport systems of cities and their influence zones. Proc. of the XVIII International (twenty-first Ekaterinburg) scientific and practical conference June 16–17, Ekaterinburg, Russia*, pp. 156–160.
23. Sviridchuk, G.P. (2017), “On the issue of determining the distance between stopping points of railway transport in urban agglomerations”, *Transportnoye delo Rossii*, no. 1, pp. 122–123.
24. Solopchuk, Yu.A., Subachev, S.Yu. (2017), “Urban environment as a factor of economic development of the city of Krasnodar”, *ASPECTUS*, no. 3, pp. 43–48.
25. Stavnichy, Yu.A. (1990), *Transportnyye sistemy gorodov*. [Transport systems of cities], Stroyizdat, Moscow, Russia.
26. “Tram-train in Mulhouse” (2011), *Zheleznyye dorogi mira* [Railways of the world], no 9, pp. 32–35.
27. “Electric train Samara – Kurumoch – Tolyatti airport will be slower than the authorities planned”, 63 RU. Available at: <http://63.ru/text/transport/66092035/> (accessed 19 October 2019).
28. Yablokov, P. (2018), “Bobrov Log – a new platform of the Krasnoyarsk “City electric train””, *Transport v Rossii* [Transport in Russia]. Available at: <https://tr.ru/news/3078-bobrovyy-log-novaya-platforma-krasnoyarskoy-gorodskoy-el-ektrichki> (accessed 01 January 2019).
29. Yandex. Schedules. Schedules of suburban and intercity transport [online]. Available at: <https://rasp.yandex.ru/> (Accessed 15 January 2019).

30. Banerjee, S. (2016), Planning Bus Rapid Transit System in New Delhi, India. VirginiaTech.
31. Craven, J., Horan, E., Goulding, R. (2014), "Population growth and infrastructure development in Melbourne", WIT Transactions on Ecology and the Environment, vol. 191, pp. 509–520. doi: 10.2495/SC140431.
32. Kaulgud, H. (2013), Modern trams (light rail transit) for Cities in India, Institute of Urban Transport, New Delhi, India.
33. Kuhn, F., An J-H. (2008), "Urban Transport in France: The Tramway Revival", Revitalization of Indonesia Railway Sector: rebuilding rail based public transport system, Franco-Indonesian Seminar, Jakarta, October. Available at: http://www.academia.edu/11534805/Revitalization_of_Indonesia_Railway_Sector_Urban_Transport_in_France_The_Tramway_Revival (accessed 20 October 2019).
34. Mamun, A., Alam, D. (2013), "Bus Rapid Transit (BRT): What is it and Why Do We Need it for Dhaka", Urban Public Transportation Systems. Available at: https://www.academia.edu/3484433/Bus_Rapid_Transit_BRT_What_is_it_and_Why_Do_We_Need_it_for_Dhaka (accessed 19 October 2019).
35. Merkushev, S.A., Khusnutdinova, S.R., Popov, A.V. (2019), "Contemporary Transport System of Kazan and Perm: Comparative Analysis", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 272, 2. doi: 10.1088/1755-1315/272/2/022247.
36. Nash, A., Naegeli, L., Weidmann, U. (2012), "Checklist for successful application of tram-train systems in Europe", Transportation Research Record, issue 2275. Available at: http://www.academia.edu/2716848/Checklist_for_Successful_Applic (accessed 10 June 2019).
37. Orosz, C., Princz-Jakovics, T., Bocz, P. (2011), "LRT and tram and light rail development in Eastern European cities: dreams and reality", European Transport Conference, 10–12 October, Glasgow, Scotland. Available at: http://www.academia.edu/5193141/LRT_and_tram_and_light_rail_development_in_Eastern_Euro-pe-an_cities_dreams_and_reality (accessed 19 October 2019).

Поступила в редакцию: 30.10.19

Сведения об авторе

About the author

Сергей Александрович Меркушев

кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии Пермского государственного национального исследовательского университета;

Россия, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15

Sergey A. Merkushev

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Social and Economic Geography Department, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: merck.sergey@yandex.ru

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Меркушев С.А. Железнодорожное пассажирское сообщение в российских городах-миллионерах: масштабы, специфика, возможности преобразования городской среды // Географический вестник = Geographical bulletin. 2021. №3(58). С. 21–37. doi: 10.17072/2079-7877-2021-3-21-37.

Please cite this article in English as:

Merkushev, S.A. (2021). Rail passenger communications in Russian millionaire cities: scale, specifics, possibilities of transforming the city environment. *Geographical bulletin*. No. 3(58). Pp. 21–37. doi: 10.17072/2079-7877-2021-3-21-37.

УДК 914/919

DOI: 10.17072/2079-7877-2021-3-37-45

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ОТРАСЛЕВЫХ СДВИГОВ В
РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОМ ТРАНСГРАНИЧНОМ РЕГИОНЕ**

Александр Андреевич Соколов

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0093-3420>

e-mail: sokolovaa@rambler.ru

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН, г. Оренбург, Россия

Оксана Сергеевна Руднева

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8425-3301>

e-mail: ksen1909@mail.ru

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН, г. Оренбург, Россия

© Соколов А.А., Руднева О.С., 2021

