

УДК 911.6

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИИ НА ОСНОВЕ ДАЛЬНЕГО ПАССАЖИРСКОГО СООБЩЕНИЯ

© 2022 г. К. В. Самбуров\*

Институт географии РАН, Москва, Россия

\*e-mail: blok04@gmail.com

Поступила в редакцию 14.05.2020 г.

После доработки 03.10.2021 г.

Принята к публикации 15.12.2021 г.

Разработана сетка районов России по зонам тяготения территорий к определенным транспортным узлам, обеспеченных пассажирским железнодорожным сообщением дальнего следования. Выявлено, что существующие методы выделения территорий, тяготеющих к тому или иному узлу, не подходят при изучении железнодорожного транспорта. Для решения задачи транспортного районирования предложена авторская методика определения зон тяготения пассажирских железнодорожных узлов и пунктов; с ее помощью определены зоны тяготения 2065 узлов и пунктов, в которых останавливались поезда дальнего следования в 2016 г. Исследование проводилось на основе единых территориальных ячеек — единиц административно-территориального деления второго уровня (муниципальных районов и городских округов). На территории России выделены 488 железнодорожных пассажирских районов, объединяющих транспортные объекты по зоне тяготения центрального узла. Изучены основные параметры этих районов, а также структура потоков пассажиров в них. На основе анализа направлений пассажиропотоков внутри районов, выявлены четыре типа пассажирских железнодорожных районов: простые (к нему отнесены 168 районов), сложные моноцентрические (240 районов), сложные линейные (59 районов) и сложные полицентрические (21 район). Рассмотрены возможности использования полученной сетки районов при анализе пространственной структуры пассажирского железнодорожного комплекса дальнего следования. Определены основные недостатки методики, обусловленные как дефектами статистической информации, так и допущениями, принятыми в ходе исследования.

*Ключевые слова:* районирование, пассажирское сообщение, зоны тяготения, железнодорожный узел, поезда дальнего следования

DOI: 10.31857/S258755662202008X

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Поезда дальнего следования играют важную роль в обеспечении пространственной связности территории России, принимая на себя крупные пассажиропотоки преимущественно на средние и дальние расстояния. Каждая железнодорожная станция, на которой останавливаются эти поезда, является местом притяжения населения окружающей территории. Пассажирские станции, расположенные в пределах одного населенного пункта, составляют географический узел или пункт, который является единым целым, единой точкой притяжения населения. Определение зон их тяготения позволяет изучить пространственную структуру потоков пассажиров с тех или иных территорий, а также выявить место узла (пункта) в иерархии.

В географической литературе принято выделять три основных вида транспортно-географического районирования (Никольский, 1978): по

зонам тяготения, внутриотраслевое и комплексное. В данном исследовании используется районирование, основанное на зонах тяготения. В отечественной науке его использовали, как правило, для выделения грузообразующих территорий, что позволяло оптимизировать радиусы логистики в условиях плановой экономики (Белюсов, 1978); для пассажирского транспорта этот метод практически не применялся. В иностранных работах зоны тяготения, как правило, изучаются в рамках потоков относительно одного узла, без сплошного районирования территории по принципу тяготения. Одним из редких исключений стоит признать работу Й. Гурского (1976) о районировании на основе зон тяготения центральных узлов, обслуживающих пассажирский транспорт в Чехии, с использованием изохрон. В современных работах сплошное районирование территорий производится на основе анализа потоков по определенному виду транспорта. Так,

П. Гуд и соавторы (Good et al., 2011) использовали данные по авиационным перевозкам для районирования территории Африки; С. Крафт и его коллеги на основе потоков личного автотранспорта выделили 205 транспортных узловых районов Чехии (Kraft and Marada, 2017), а с использованием авиационных связей районировали территорию Центральной Европы (Kraft and Rozkošný, 2018).

Для железнодорожного транспорта дальнего следования обычно используется отраслевое районирование на основе выделения структурных подразделений – железных дорог. Этот подход не учитывает пространственные различия между территориями, входящими в отраслевой район, поэтому его нельзя использовать для сравнительного анализа территорий и прогнозирования пассажиропотоков. Это можно сделать лишь на основе выделения узловых районов, базирующихся на общности тяготения к тому или иному железнодорожному узлу. Такой подход позволяет корректно оценить и сравнить потокообразующие территории в пределах единой транспортной сети, а также выявить существующие пространственные диспропорции в системе пассажирских перевозок. Железнодорожный транспорт дальнего следования является, по Б.Б. Родману (2002), дискретным видом сообщения; для него характерно малое число остановок в пути следования, что приводит к формированию обширной зоны тяготения у крупных узлов и, соответственно, к образованию узловых районов с центром в населенном пункте, в котором расположен железнодорожный узел.

Дискуссия о необходимости выделения непосредственно специализированных районов для анализа транспортных систем или сетей (Каючкин, 2003) ведется до сих пор. Многие исследователи используют для этих целей уже существующие сетки интегрального экономического районирования. Примером может служить диссертация А.Н. Приваловского (2008), который изучал локальные транспортные системы на основе сетки экономических микрорайонов Е.Е. Лейзеровича. Часто в качестве объектов исследования выбирались транспортные системы регионов, которые в связи с особенностями формирования статистики являются весьма удобными для анализа. В диссертации П.М. Крылова (2007) для изучения региональных транспортных систем было проведено транспортно-экономическое районирование на основе ряда статистических показателей, описывающих как транспорт, так и экономику территорий. В некоторых работах транспортное районирование проводилось с целью агрегации мест отправления и назначения пассажиров для анализа пространственных связей между территориями. Наиболее яркий пример подобного направ-

ления исследований – монография С.А. Тархова (2015), посвященная авиационно-пространственной связности территории России, в которой анализ проводился по сетке выделенных этим автором авиакластеров (районов). В работе Ю.В. Шерстобитова (2017) районирование также использовалось как инструмент анализа территорий при изучении трансформации пространственной структуры пассажирских связей Санкт-Петербургского узла с выделенными транспортными районами как в пределах России, так и за рубежом. Интересным примером внутрирегионального транспортного районирования может служить выделение по уровню связности территории районов внутри Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и Магаданской области (Неретин и др., 2019).

Транспортно-географическое районирование в целом остается малоизученной темой из-за нехватки достоверной статистической информации о пассажирских перевозках, что сильно ограничивает возможности изучения существующих районов, выделяемых по транспортному признаку. Зачастую, как уже было сказано, используется существующая сетка экономического районирования либо отраслевое (разделение на территориальные железные дороги или паромства) районирование, которое используется для управленческих нужд и не подходит для географического анализа. Таким образом, для полноценного изучения и сравнения территорий по их обеспеченности железнодорожным транспортом дальнего следования необходимо выделить специфические железнодорожные районы, что и стало основной задачей исследования.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании были использованы ведомственные статистические материалы, предоставленные ОАО «РЖД», по числу отправленных пассажиров в 2016 г. в поездах дальнего следования. В 2016 г. они останавливались на 2182 станциях (на этой основе было выделено 2065 железнодорожных узлов и пунктов) в 76 регионах России, ими было перевезено 105.7 млн человек. По результатам анализа этих данных нами было проведено транспортное районирование территории России по степени интенсивности пассажирских перевозок по железным дорогам в дальнем сообщении.

В этом исследовании мы изучаем железнодорожные узлы и пункты как географические объекты, определив узел как железнодорожную станцию или совокупность станций в пределах населенного пункта, имеющую обширную зону тяготения, которая не входит в зону тяготения



**Рис. 1.** Территории России, обеспеченные дальним железнодорожным сообщением.  
Составлено автором.

другого узла, а пункт – как железнодорожную станцию или совокупность станций в пределах населенного пункта, обладающую малой зоной тяготения, которая входит в зону тяготения железнодорожного узла. Железнодорожный район трактуется как узловый район, охватывающий территорию, жители которой при необходимости ехать поездом дальнего следования преимущественно выбирают центральный для нее железнодорожный узел. Таким образом, железнодорожный пассажирский район представляет собой пространственную совокупность узлов и пунктов, объединенных по зоне тяготения центрального узла (или узлов в случае полицентрических районов). В качестве элементарной территориальной ячейки нами используется единица административно-территориального деления (далее АТД) второго уровня (муниципальный район или городской округ).

Было проведено районирование той части территории страны (рис. 1), жители которой в полной мере обеспечены железнодорожным сообщением дальнего следования. В России в 2016 г. существовали 2354 единицы АТД второго уровня<sup>1</sup>, из них 2246 (или 95.4%) охвачено железно-

ным сообщением дальнего следования. Из анализа были исключены территории, жители которых практически не используют железнодорожный транспорт: 108 единиц АТД второго уровня, находящихся в Архангельской, Магаданской и Сахалинской областях, Камчатском, Красноярском и Хабаровском краях, Ненецком и Чукотском автономных округах, а также в республиках Алтай, Саха (Якутия) и Тыва. Эти территории преимущественно относятся, согласно классификации С.А. Тархова (2018), к неосвоенной транспортной зоне, где фактически отсутствует наземное транспортное сообщение, в том числе и железнодорожное. Исключение составляют территории республик Алтай и Тыва, которые обладают периферийным транспортно-географическим положением и значительно удалены от железнодорожных узлов, что лимитирует для их жителей возможность использовать поезда дальнего следования как главный транспорт в сообщении на дальние и средние расстояния.

Районирование на базе зон тяготения подразумевает изучение характеристик (параметров) узла (пункта) территориальной транспортной системы, а также населенного пункта, в котором он располагается; они связаны с его доступностью и разнообразием предоставляемых транспортных услуг (число отправляемых поездов, количество возможных станций назначения, наличие кассы, зала ожидания и т.д.). Все эти характеристики

<sup>1</sup> Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2016 года: бюллетень. М.: Росстат, 2016. [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/bul\\_dr/mun\\_obr2016.rar](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/bul_dr/mun_obr2016.rar) (дата обращения 19.10.2019).

(параметры) делают железнодорожные узлы (пункты) в разной степени привлекательными для пассажиров, что приводит к тому, что люди выбирают для своей поездки зачастую не самый близкий среди них относительно своего места жительства (Debrezion et al., 2009). В результате простое отнесение территории к зоне тяготения по кратчайшему пути невозможно и требует проведения более тщательного анализа. Существующие методики определения того, как житель той или иной территории выбирает станцию отправления, соответственно, и зоны тяготения станции, базируются на математическом моделировании, которое опирается на ряд характеристик, отображающих особенности местной транспортной сети (Young and Blainey, 2018). Однако полноценное использование этих методов в значительной степени ограничено, ибо они применялись исключительно для пригородных линий, которые исследуются преимущественно при изучении маятниковых миграций; дальнейшее же сообщение в литературе фактически не рассматривалось.

С точки зрения анализа зон притяжения железнодорожных узлов, обслуживающих поезда дальнего следования, наиболее продуктивны для нашего исследования работы, посвященные изучению авиаузлов, однако многие их аспекты невозможно перенести на дальние железнодорожные перевозки. В системе железнодорожного пассажирского сообщения дальнего следования России почти полностью отсутствует конкуренция между компаниями-перевозчиками с разной ценовой политикой, маршрутами, которая оказывает большое влияние на размеры зон тяготения аэропортов (Gao, 2020). Анализ зон тяготения аэропортов помимо сравнительного анализа маршрутной сети базируется преимущественно на изучении транспортной доступности аэропорта, а также проведении массовых социологических опросов, в которых пассажиры указывают причину выбора того или иного аэропорта для совершения поездки (Paliska et al., 2016). Ограниченность социологических методов из-за очень больших размеров территории исследования (достаточно сложно получить корректную выборку по более чем 2000 городским округам и муниципальным районам) и специфика пассажирского железнодорожного сообщения дальнего следования требуют разработки иных методов анализа.

Для выделения границ железнодорожных районов в первую очередь определялись основные характеристики узла (пункта), а также населенного пункта, в котором он располагается. К таким характеристикам (параметрам) были отнесены:

- число отправленных пассажиров за год; чем больше отправлено пассажиров в дальнем следовании, тем больше у узла (пункта) зона тяготения;

- число фактических связей узла (пункта) с другими узлами (пунктами), что позволяет оценить вовлеченность узла в дальнейшее сообщение; чем больше связей у узла (пункта), тем больше у него зона тяготения;

- устойчивость потока — узлы (пункты) были разделены на два ключевых типа: с постоянным круглогодичным потоком и с нерегулярным потоком (это пункты с очень незначительным пассажиропотоком, а также узлы (пункты), в которых поезда дальнего следования останавливаются только в летний сезон). Узлы (пункты) с нерегулярным потоком не могут быть центральными для железнодорожного района из-за того, что они формируют непостоянную зону тяготения в связи с отсутствием движения не в сезон;

- тип населенного пункта, в котором располагается узел (пункт); город как центр притяжения населения обладает большей зоной тяготения, соответственно, узел (пункт), располагающийся в городе, обладает большей зоной тяготения;

- иерархический уровень населенного пункта в системе АТД, в котором располагается узел (пункт); административные центры, как правило, лучше связаны с окружающей территорией, чем населенные пункты, не обладающие такой функцией; узел (пункт) в административном центре имеет большую зону тяготения.

Далее проводился пространственный анализ транспортной системы каждого выделявшегося района, изучалась структура его транспортной сети, в особенности автодорожной, поскольку одним из главных видов транспорта, который используется для подвоза пассажиров на станцию отправления, является именно личный автотранспорт, важную роль также играет такси. Было изучено местное сообщение общественного пассажирского транспорта, которое также интенсивно используется жителями для достижения места посадки в поезд дальнего следования. Анализировались расписания пригородного железнодорожного и автобусного сообщения; предполагалось, что пассажиры чаще едут в тот узел (пункт), который лучше связан с их местом жительства.

В результате анализа параметров и транспортной сети каждая единица АТД второго уровня была отнесена к зоне тяготения узла на основе степени связности территории дорожной сетью и сетью местного пассажирского транспорта. В спорных случаях территория муниципального района или городского округа относилась к зоне тяготения более крупного узла (по числу отправок и контактов) или административного центра более высокого ранга.

Одним из важнейших элементов анализа стало изучение мест продаж билетов по железнодорож-

ным кассам. К сожалению, для анализа были доступны данные только за август 2016 г., что накладывает определенные ограничения, поскольку в летний сезон география потоков значительно трансформируется и преимущество получают те узлы с кассами, которые обладают лучшей транспортной связностью с курортами на Черноморском побережье. Также отсутствует информация о том, из какого населенного пункта покупают билеты пассажиры, оформляющие проездные документы через интернет-ресурсы. Анализировалась структура продаж, в каком населенном пункте жители покупают билеты для отправления из конкретного железнодорожного узла (пункта): в случае превышения числа продаж билетов на поезд, отправляющихся с другого узла, над “домашним” для кассы считалось, что населенный пункт, в котором располагается касса, относится к зоне тяготения более крупного узла. Этот подход позволил выяснить как пассажиры перемещаются в пространстве для совершения поездок на поездах дальнего следования.

Верификация полученной сетки районов проводилась путем сравнительного анализа значений уровня подвижности населения выделенных эмпирически транспортных районов, а также на основе контент-анализа местных сообществ в социальной сети “ВКонтакте”, в которой жители часто спрашивают о вариантах поездки до узла (пункта) отправления, ищут попутчиков, машины, узнают расписание движения автобусов и маршрутных такси. В случае заметных отклонений от средних по региону значений уровня подвижности населения проводился повторный анализ транспортной сети в административно-территориальных единицах, входящих в девиантный район, а также соседних с ним районов. При выявлении ошибок в первоначальном определении зоны тяготения границы изменялись.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С помощью изложенной выше методики на 2016 г. было выделено 488 железнодорожных пассажирских районов (рис. 2), охватывающих большую часть территории России. Они сильно различаются по площади, числу муниципальных образований, входящих в их состав, численности жителей, что предопределило крайне контрастную их пространственную структуру (рис. 3). К примеру, мельчайший из районов по численности населения (Пельмский в Свердловской области) уступает крупнейшему (Московскому) более чем в 5000 раз. Более половины выделенных районов (273) состоят из одной или двух единиц АТД второго уровня и относительно малы как по площади, так и по численности жителей. Такой раз-

мер характерен для периферийных территорий в регионах, где населенный пункт, в котором располагается узел, является точкой притяжения только небольшой территории. Крупнейшие по числу входящих муниципальных образований, а также по площади и численности населения железнодорожные районы, как правило, приурочены к региональным центрам. Не тяготеют к узлу, располагающемуся в региональном центре, только 2 (с центрами в Анапе и Невинномыске) из 29 районов, объединяющих более 15 единиц АТД второго уровня, и 3 (те же Анапский и Невинномысский районы, а также Сызранско-Тольяттинский), имеющих население более 1 млн человек. При этом для железнодорожных районов характерно расположение внутри регионов: только 59 из них (12.1%) охватывают потоки с территорий разных регионов. Пассажиры чаще выбирают для начального пункта поездки узлы своего региона, несмотря на близость подобного узла в соседнем. Это может быть вызвано как удобством связи с региональным центром и неразвитостью межрегиональных сообщений, так и склонностью пассажиров выбирать более привычные маршруты для поездок (Vaşar and Bhat, 2004), поскольку жители чаще перемещаются внутри регионов, нежели между ними. При этом в реальности границы выделенных железнодорожных районов сравнительно легко пересекаемы, поскольку пассажир, ориентируясь на собственные потребности и возможности, вполне может воспользоваться для своей поездки станцией соседнего района или вовсе отдаленного, однако обладающего выгодным транзитным положением.

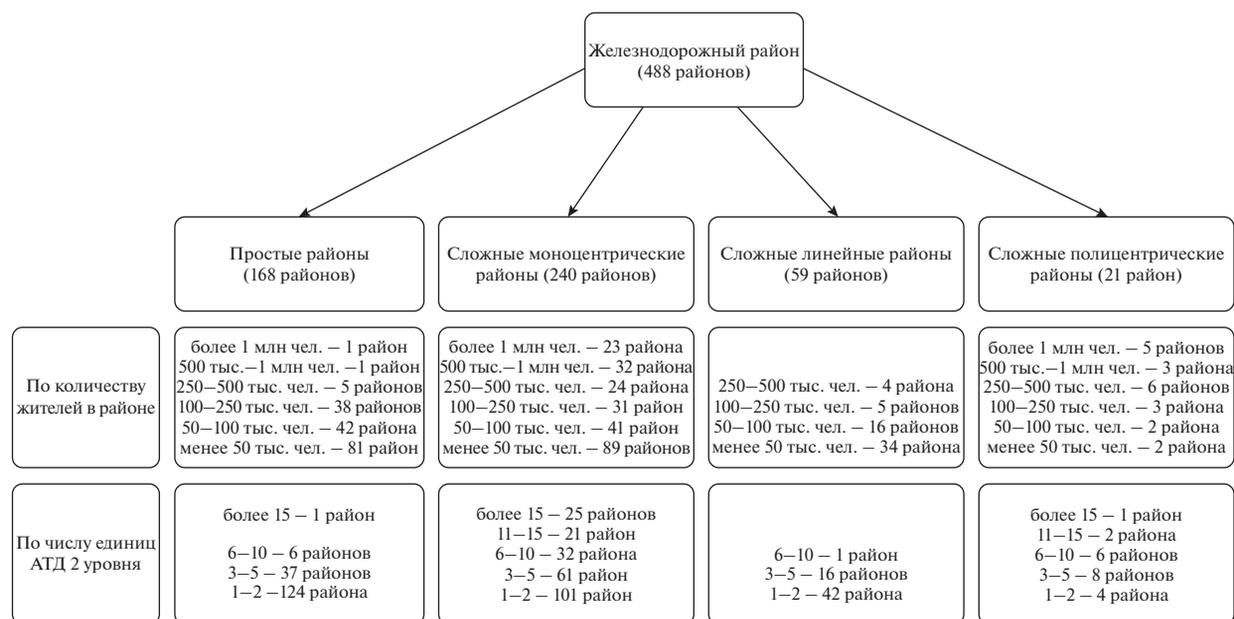
Несмотря на такие контрастные характеристики, все железнодорожные районы можно разделить на четыре основных типа по их внутренней структуре (рис. 4): простые, сложные моноцентрические, сложные линейные и сложные полицентрические.

*Простые районы* (рис. 5). Пассажиропотоки в таком районе направлены в одну точку, он совпадает с зоной тяготения центрального узла, у него нет подчиненных пунктов. Как правило, это малые по площади территории с небольшой численностью населения; в качестве исключения выделим Анапский район, через который в 2016 г. шло большинство потоков с полуострова Крым (Самбулов, 2020), а также крупные районы в Западной Сибири – Новоуренгойский и Нижневартовский. Это преимущественно периферийные районы, расположенные на крупных магистралях, что способствует концентрации потоков на крупнейшую станцию, на которой останавливаются поезда дальнего следования.

*Сложные моноцентрические районы* (см. рис. 5) – наиболее распространенный тип. Он характерен



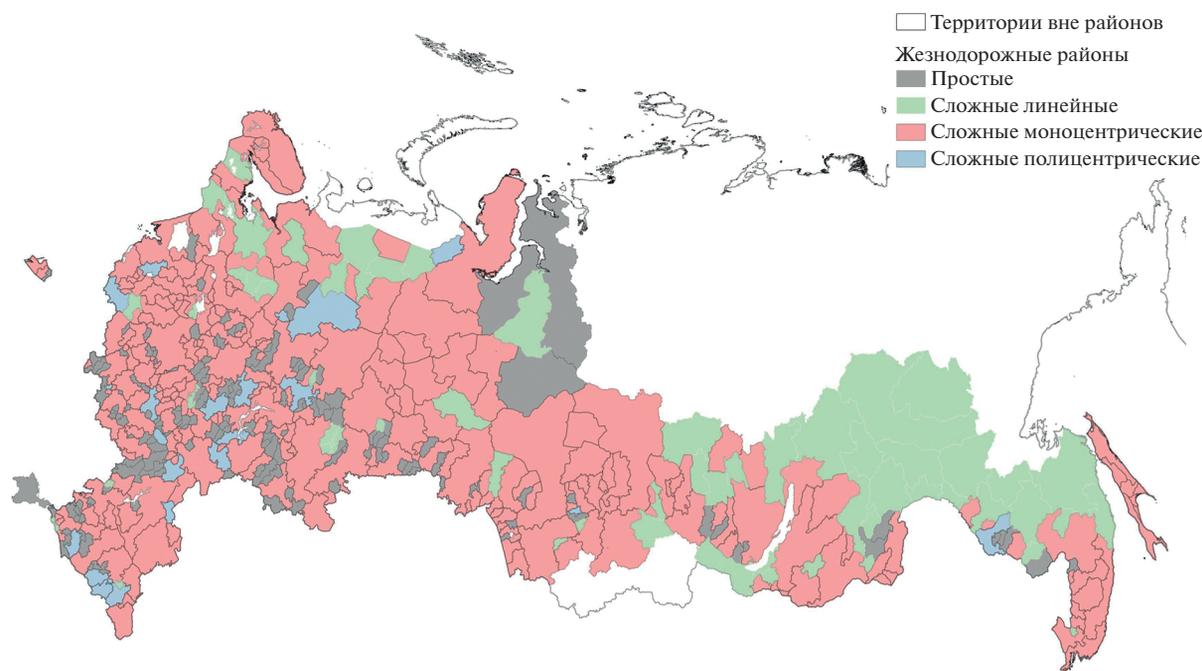
**Рис. 2.** Железнодорожные районы России в 2016 г.  
Составлено автором.



**Рис. 3.** Группировки железнодорожных районов России.  
Составлено автором.

для освоенных в транспортном отношении территорий, часто центром такого района служит региональный центр. Эти районы обычно крупнее по численности населения и числу единиц АТД второго уровня, входящих в него. К примеру, из 20 крупнейших районов по численности жителей к

этому типу относится 19, а по числу единиц АТД – 18. Таким образом, эти районы часто приурочены к крупнейшим городам, обладающим обширной зоной тяготения. Как правило, зона тяготения центрального узла совпадает с границами района. Однако внутри него есть территории, которые



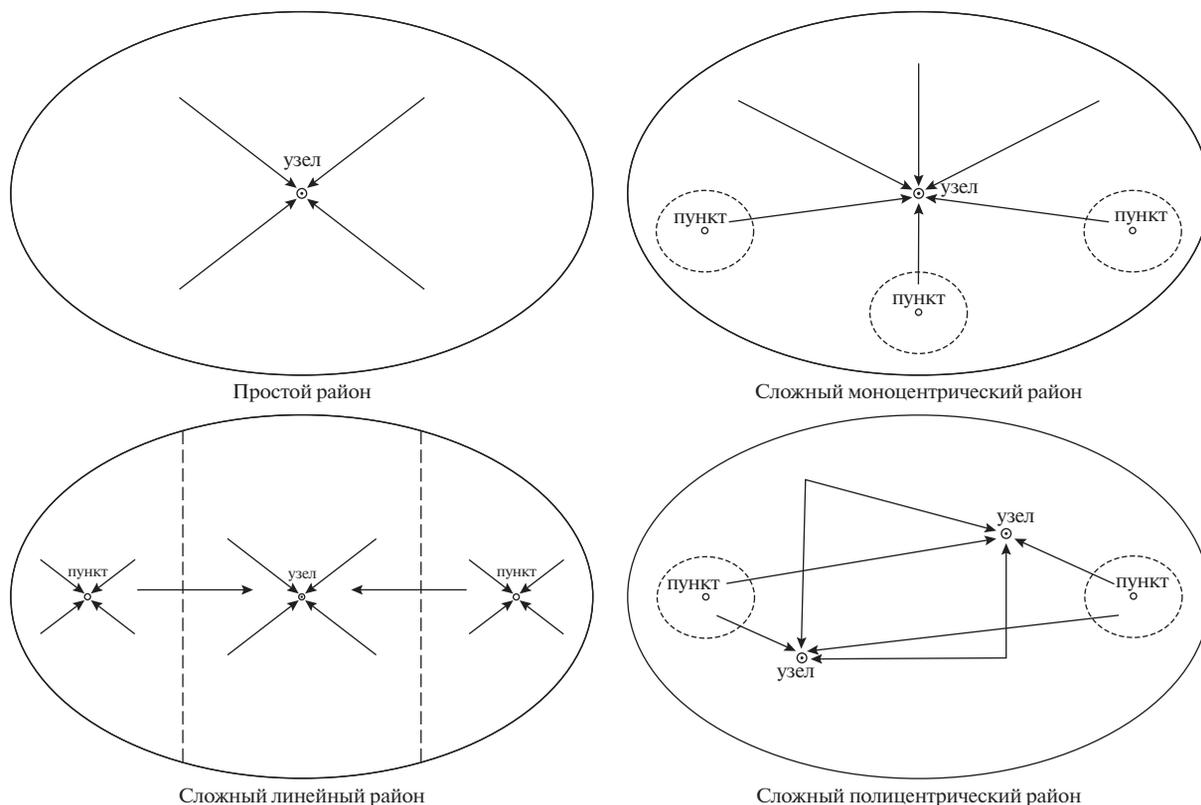
**Рис. 4.** Типология железнодорожных районов России по их внутренней структуре.  
Составлено автором.

также тяготеют и к подчиненным пунктам, но они крайне малы, и пассажиры чаще едут к центральному узлу, нежели к маленькому пункту. Это объясняется лимитированным предложением выбора поездов и маршрутов из малого пункта, удобством посадки на станциях центрального узла (оборудованный вокзал, зал ожидания, большее время стоянки поезда, удобство подъезда), что склоняет пассажиров к выбору чаще отдаленного, но более комфортного места посадки в поезд дальнего следования. Отмена стоянки в пунктах, входящих в такой тип районов, не приводит к изменению границ железнодорожных районов, однако улучшение транспортной связности пункта может привести к тому, что часть района выделится в новый, самостоятельный район. К примерам таких районов стоит отнести Московский район, в зоне тяготения которого расположено 34 железнодорожных пункта, обслуживающих отдельные потоки на локальном уровне.

**Сложные линейные районы** (см. рис. 5). Этот тип объединяет полицентрические районы, в которых переток пассажиров между частями района происходит в значительно меньшей степени, чем в районах других типов. Пассажиры преимущественно тяготеют к своему локальному пункту, нежели к центральному, выбирая его только при отсутствии стоянки поезда в местном пункте. Этот тип является в некоторой степени искусственным, поскольку мы в качестве минимальной территориальной ячейки выбираем единицу

АТД второго уровня, что не позволяет выделять железнодорожные районы меньшего размера. Данный тип характерен в основном для слабосвоенных территорий, где железная дорога служит главным видом транспорта, а автодорожная сеть мало развита и тяготеет к железнодорожным станциям. Такие районы, как правило, достаточно малы по численности жителей, охватывают одну или две единицы АТД второго уровня. Крупнейший среди них – Комсомольский район Хабаровского края. Большинство районов этого типа располагаются в Сибири и на Дальнем Востоке (в особенности вдоль Байкало-Амурской магистрали), а также на Европейском Севере. Яркий пример такого типа – Облученский район Еврейской автономной области, который в случае выбора в качестве минимальной территориальной ячейки единиц АТД третьего уровня дробился бы на шесть железнодорожных районов с центрами в Облучье, Бире, Известковом, Теплоозёрске, Биракане и Кульдуре.

**Сложные полицентрические районы** (см. рис. 5) – наименее распространенный тип. Он характерен для районов, по территории которых проходят две или более железнодорожных линий, каждая из которых имеет свой набор поездов, курсирующих по ним, а также определенное число возможных контактов для узлов и пунктов, расположенных на них. Чаще всего этот тип выделяется тогда, когда региональный центр расположен вдали от крупной магистрали с большим числом прохо-



**Рис. 5.** Схемы типов железнодорожных районов по внутренней структуре.  
Составлено автором.

дящих поездов. Такими районами являются Липецко-Грязинский, Сыктывкар-Микунский, Саранско-Рузаевский, Грозненско-Гудермесский и ряд других. Жители территорий, которые входят в такие районы, выбирают станцию отправления в зависимости от наличия свободных мест и маршрута поездки, допуская возможность посадки на любом из узлов в равной степени. Узлы в таких районах, как правило, приблизительно равны по числу отправленных пассажиров и числу фактических контактов, они дополняют друг друга, улучшая связность района с другими территориями. К этому типу относятся также районы с малыми центрами муниципальных районов, находящихся не на основной магистрали: яркий его пример – Сниже-Дмитриевский район в Курской области, где пассажиры при необходимости ехать в Москву направляются в Снижу, в которой останавливается транзитный поезд, а в случае необходимости ехать куда-либо еще, едут в Дмитриев. Похожий переток пассажиров происходит между Ленинск-Кузнецким и Егозово в Кемеровской области, Ахтубинском и Верхним Баскунчаком в Астраханской области, Камышином и Петровым Валом в Волгоградской области. Большинство районов подобного типа имеют два центра, но в

редких случаях их может быть три. Так, в Псковской области происходит постоянный переток пассажиров между тремя узлами, находящимися в городах Великие Луки, Невель и Новосокольники. То же самое существует в Ингушетии и Северной Осетии, где происходит переток пассажиров между узлами городов Владикавказ, Назрань и Беслан.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Разработанная с помощью авторской методики сетка железнодорожного районирования позволяет географически детально изучать:

- пространственные особенности пассажирского железнодорожного сообщения (в рамках этого подхода можно анализировать также и пригородное сообщение, поскольку крупные пригородные потоки ориентированы на центральные узлы);
- железнодорожную связность территорий, наличие контактов между районами, их интенсивность;
- зоны тяготения крупнейших железнодорожных узлов, на основе которых можно выделять железнодорожные макрорайоны, объединяющие

территории, обладающие схожей географией пассажиропотоков и маршрутной сети;

- территориальные диспропорции, вызванные как неравномерностью в обеспеченности железнодорожным сообщением, так и в целом особенностями социально-экономического развития территорий.

Помимо этого, анализ внутренней структуры районов позволяет разграничить железнодорожные узлы и пункты как географические объекты. Отталкиваясь от территориальной структуры района, характеристик (параметров) узлов и пунктов, можно определить их положение в пространственной иерархии, базирующейся на взаимоотношении зон тяготения (анализ показал, что чем больше зона тяготения, тем выше в иерархии будет находиться тот или иной железнодорожный узел или пункт).

Предложенная нами сетка железнодорожных пассажирских районов, несмотря на ряд указанных выше преимуществ, которые позволяют использовать ее как основу для анализа пространственных закономерностей распределения пассажиропотоков железнодорожного транспорта дальнего следования, обладает и рядом недостатков, связанных как с особенностями исходной статистической информации, так и с методологическими проблемами. Сетка статична: она не учитывает сезонные колебания, которые значительным образом трансформируют ее структуру, поскольку в летний период зона тяготения узлов и пунктов, обладающих обширными транспортными связями с курортами Черноморского побережья, увеличивается (к примеру, в летний период можно было бы выделить Ейский район в Краснодарском крае, который в остальное время года входит в Староминский район). Сетка разработана только по состоянию на 2016 г., и на текущий момент она, несомненно, несколько изменилась, в особенности после открытия прямого железнодорожного сообщения с Крымом в декабре 2019 г. и интенсивной «ласточкизации» сообщений в Центральной России (Ромашина, 2020), что делает ее не в полной мере пригодной для управленческих решений в перспективе. Использование в качестве минимальной территориальной ячейки единицы АТД второго уровня в незначительной степени искажает реальные зоны тяготения на малоосвоенных территориях; однако уменьшение выбранной ячейки до уровня третьего порядка (сельские и городские поселения) не приведет к существенному уточнению границ районов в пределах освоенных территорий, но значительно увеличит трудоемкость исследования. В качестве компромиссного решения возможно одновременное использование разноуровневых территориальных ячеек для разных с точки зрения развития транспортной сети терри-

торий. Однако даже с использованием ячеек АТД второго уровня часто возникает сложность в определении того узла, к которому фактически тяготеет тот или иной район или городской округ.

## ВЫВОДЫ

На основе анализа зон тяготения 2065 железнодорожных узлов и пунктов на территории России, охваченной пассажирским железнодорожным сообщением дальнего следования, выделено 488 железнодорожных пассажирских районов. Они значительно различаются по своей внутренней территориальной структуре, что стало основой для разделения их на четыре типа в зависимости от направленности потоков внутри них. Каждый тип обладает своими особенностями, которые предполагают индивидуальный подход для анализа их структуры и выделения границ. Существование сложных (в том числе полицентрических) районов, включающих в себя зоны тяготения нескольких узлов и пунктов, делает невозможным выделение районов на основе транспортной доступности того или иного узла, что является чаще всего основным методом выделения транспортных районов. Эта особенность требует введения единой минимальной территориальной ячейки анализа.

Предложенная сетка железнодорожного районирования по зонам тяготения центральных узлов открывает новые возможности для дальнейшего анализа территориальной структуры пассажирского железнодорожного сообщения в дальнем следовании. Каждый район обладает своими характеристиками (параметрами) (население, площадь, число узлов и пунктов, подвижность, количество связей с другими районами и т.д.) и своей внутренней территориальной структурой, что позволяет изучать пространственные диспропорции в обеспеченности территории пассажирским железнодорожным сообщением дальнего следования. Анализ сетки в динамике (годовой и сезонной) позволяет определить роль сезонных трансформаций, а также направление эволюции пассажирского железнодорожного сообщения в регионах, поскольку конфигурация железнодорожных районов значительным образом зависит от принимаемых решений по назначению/отмене поездов или их стоянок. Пассажиры, ориентируясь на изменение предложения со стороны компаний-перевозчиков, корректируют свое поведение, что приводит к изменению границ районов.

Проанализированная территориальная (районная) структура железнодорожного пассажирского сообщения дальнего следования в 2016 г. позволяет сделать ряд выводов об общих особенностях железнодорожных пассажирских районов России. Крупнейшие по числу отправленных

пассажиры узлы, как правило, формируют вокруг себя наиболее обширные зоны тяготения. Поскольку в большинстве регионов такие узлы располагаются в их административных центрах, это приводит к развитию внутренней периферии с точки зрения транспортной доступности. При этом территории, в транспортном отношении тяготеющие к региональному центру, обладают меньшей доступностью по сравнению с приграничными районами, имеющими собственный узел. Это подтверждает вывод Б.Б. Родомана (2002) о том, что для дискретного транспорта, к которому относятся поезда дальнего следования, характерно снижение доступности промежуточных пунктов.

Конфигурация железнодорожных районов во многом зависит и от уровня развития автодорожной сети, по которой пассажиры добираются до узла (пункта) отправления. Чем она менее развита, тем более сложную внутреннюю пространственную структуру имеет район. Особенно это характерно для районов Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока. Из-за разорванности транспортной сети и достаточно малого числа дорог, соединяющих регионы, железнодорожные районы, охватывающие потоки из нескольких регионов, достаточно редки; часто пассажиры, даже несмотря на близость узлов, расположенных в соседних регионах, предпочитают ехать через свой региональный центр. Исключения возможны в условиях слабой транспортной связанности периферийных территорий с региональным центром, но они достаточно редки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белоусов И.И.* Основы учения об экономическом районировании. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та имени М.В. Ломоносова, 1976. 320 с.
- Гурский Й.* О динамике границ зон пассажирских перевозок // Симпозиум “География транспорта”: Тезисы докл., XXIII Междунар. геогр. конгресс (Москва, 5 июля – 15 августа 1976 г.). М.: Наука, 1976. Т. 2. С. 23–31.
- Каючкин Н.П.* Географические основы транспортного освоения территории. Новосибирск: Наука, 2003. 167 с.
- Крылов П.М.* Типология региональных транспортных систем России: Дисс. ... канд. геогр. наук. М.: Институт географии РАН, 2007. 199 с.
- Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И., Тархов С.А.* Транспортная связность и освоенность восточных регионов России // Изв. РАН. Сер. геогр. 2019. № 6. С. 35–52.  
<https://doi.org/10.31857/S2587-55662019635-52>
- Никольский И.В.* География транспорта СССР. М.: Моск. гос. ун-та имени М.В. Ломоносова, 1978. 286 с.
- Приваловский А.Н.* Типология локальных транспортных систем России: Дисс. ... канд. геогр. наук. М.: Институт географии РАН, 2008. 183 с.
- Родоман Б.Б.* Поляризованная биосфера: сборник статей. Смоленск: Ойкумена, 2002. 336 с.
- Ромашина А.А.* Влияние скоростного железнодорожного сообщения с Москвой на мобильность населения // Региональные исследования. 2020. № 1. С. 27–38.  
<https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-1-3>
- Самбуров К.В.* Географическое распределение пассажирских железнодорожных узлов России // Рег. иссл. 2020. № 2. С. 121–130.  
<https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-10>
- Тархов С.А.* Изменение связности пространства России (на примере авиапассажирского сообщения). М.–Смоленск: Ойкумена, 2015. 154 с.
- Тархов С.А.* Транспортная освоенность территории // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2018. № 2. С. 3–9.
- Шерстобитов Ю.В.* Пространственная структура пассажирских сообщений Ленинграда – Санкт-Петербурга во второй половине XX – начале XXI века: Дисс. ... канд. геогр. наук. СПб.: Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена, 2017. 315 с.
- Başar G., Bhat C.* A parameterized consideration set model for airport choice: an application to the San Francisco Bay area // Transp. Res. Part B: Methodological. 2004. Vol. 38. № 10. P. 889–904.  
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2004.01.001>
- Debrezion G., Pels E., Rietveld P.* Modelling the joint access mode and railway station choice // Transp. Res. Part E: Logistics and Transp. Rev. 2009. Vol. 45. № 1. P. 270–283.  
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2008.07.001>
- Gao Y.* Estimating the sensitivity of small airport catchments to competition from larger airports: A case study in Indiana // J. Transp. Geogr. 2020. Vol. 82. 102628.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102628>
- Good P.R., Derudder B., Witlox F.J.* The regionalization of Africa: delineating Africa’s subregions using airline data // J. Geogr. 2011. Vol. 110. № 5. P. 179–190.  
<https://doi.org/10.1080/00221341.2011.567291>
- Kraft S., Marada M.* Delimitation of functional transport regions: understanding the transport flows patterns at the micro-regional level // Geografiska Annaler: Ser. B, Human Geogr. 2017. Vol. 99. № 1. P. 79–93.  
<https://doi.org/10.1080/04353684.2017.1291741>
- Kraft S., Rozkošný F.* Distance, integrity, hierarchy – the issue of regionalization of Central Europe based on air transport flows // AUC Geographica. 2018. Vol. 53. № 1. P. 95–105.  
<https://doi.org/10.14712/23361980.2018.9>
- Paliska D., Drobne S., Borruso G., Gardina M., Fabjan D.* Passengers’ airport choice and airports’ catchment area analysis in cross-border Upper Adriatic multi-airport region // J. Air Transport Management. 2016. Vol. 57. P. 143–154.  
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.07.011>
- Young M., Blainey S.* Railway station choice modelling: a review of methods and evidence // Transp. Res. 2018. Vol. 38. № 2. P. 232–251.  
<https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1326537>

## Railway Zoning of Russia Based on Long-Distance Passenger Traffic

K. V. Samburov\*

*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

\*e-mail: blok04@gmail.com

A grid of regions of Russia has been developed according to the zones of gravitation of territories to certain transport hubs provided by long-distance passenger railway communication. It is revealed that the existing methods of allocation of territories gravitating to a particular node are not suitable for the study of railway transport. To solve the problem of transport zoning, the author's methodology for determining the zones of gravity of passenger railway nodes and points is proposed; with its help, the zones of gravity of 2065 nodes and points where long-distance trains stopped in 2016 are determined. The study was conducted based on unified territorial cells—administrative divisions of the second level (municipal districts and urban okrugs). 488 railway passenger districts have been allocated on the territory of Russia, uniting transport facilities in the zone of gravity of the central hub. The main parameters of these regions have been studied, as well as the structure of passenger flows in them. Based on the analysis of the directions of passenger traffic within the districts, four types of passenger railway regions were identified: simple (168 regions are assigned to it), complex monocentric (240 regions), complex linear (59 regions), and complex polycentric (21 regions). The possibilities of using the obtained grid of districts in the analysis of the spatial structure of a long-distance passenger railway complex are considered. The main disadvantages of the methodology are determined, due to both defects in statistical information and assumptions made during the study.

*Keywords:* zoning, passenger traffic, attraction zone, railway node, long-distance trains

### REFERENCES

- Başar G., Bhat C. A parameterized consideration set model for airport choice: an application to the San Francisco Bay area. *Transport. Res. B-Meth.*, 2004, vol. 38, no. 10, pp. 889–904.  
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2004.01.001>
- Belousov I. I. *Osnovy ucheniya ob ekonomicheskom raionirovaniy [Fundamentals of the Doctrine of Economic Regionalization]*. Moscow: MGU, 1976. 320 p.
- Debrezion G., Pels E., Rietveld P. Modelling the joint access mode and railway station choice. *Transp. Res. E: Logist. Transp. Rev.*, 2009, vol. 45, no. 1, pp. 270–283.  
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2008.07.001>
- Gao Y. Estimating the sensitivity of small airport catchments to competition from larger airports: A case study in Indiana. *J. Transp. Geogr.*, 2020, vol. 82, 102628.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102628>
- Good P.R., Derudder B., Witlox F.J. The regionalization of Africa: delineating Africa's subregions using airline data. *J. Geogr.*, 2011, vol. 110, no. 5, pp. 179–190.  
<https://doi.org/10.1080/00221341.2011.567291>
- Gurskii I. On the dynamics of the boundaries of passenger traffic zones. In *Simp. "Geografiya transporta"* [Symp. "Geography of Transport"]. 1976, vol. 2, pp. 23–31. (In Russ.).
- Kayuchkin N.P. *Geograficheskie osnovy transportnogo osvoeniya territorii [Geographical Basis of Transport Development of Area]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 2003. 167 p.
- Kraft S., Marada M. Delimitation of functional transport regions: understanding the transport flows patterns at the micro-regional level. *Geogr. Ann., Ser. B: Hum. Geogr.*, 2017, vol. 99, no. 1, pp. 79–93.  
<https://doi.org/10.1080/04353684.2017.1291741>
- Kraft S., Rozkošný F. Distance, integrity, hierarchy – the issue of regionalization of Central Europe based on air transport flows. *AUC Geographica*, 2018, vol. 53, no. 1, pp. 95–105.  
<https://doi.org/10.14712/23361980.2018.9>
- Krylov P.M. Typology of regional transport systems in Russia. *Cand. Sci. (Geogr.) Dissertation*. Moscow: Inst. of Geography, RAS, 2007. 199 p.
- Neretin A.S., Zotova M.V., Lomakina A.I., Tarkhov S.A. Transport connectivity and development of Russia's Eastern regions. *Reg. Res. Russ.*, 2020, vol. 10, pp. 56–70.  
<https://doi.org/10.1134/S2079970520010086>
- Nikol'skii I.V. *Geografiya transporta SSSR [Geography of Transport of USSR]*. Moscow: MGU, 1978. 286 p.
- Paliska D., Drobne S., Borruso G., Gardina M., Fabjan D. Passengers' airport choice and airports' catchment area analysis in cross-border Upper Adriatic multi-airport region. *J. Air Transp. Manag.*, 2016, vol. 57, pp. 143–154.  
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.07.011>
- Privalovskii A.N. Typology of local transport systems in Russia. *Cand. Sci. (Geogr.) Dissertation*. Moscow: Institute of Geography, RAS, 2008. 183 p.
- Rodoman B.B. *Polyarizovannaya biosfera: sbornik statei [Polarized Biosphere: Collection of Articles]*. Smolensk: Oikumena Publ., 2002. 336 p.
- Romashina A.A. How express trains from Moscow affect population mobility. *Reg. Res. Russ.*, 2021, vol. 11, pp. 61–70.  
<https://doi.org/10.1134/S2079970520040085>
- Samburov K.V. The geographical distribution of passenger railway hubs in Russia. *Reg. Issled.*, 2020, no. 2, pp. 121–130. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.5922/1994-5280-2020-2-10>

- Sherstobitov Y.V. Spatial structure of passenger connections Leningrad – Saint-Petersburg in second half of XX century – the beginning of XXI century. *Cand. Sci. (Geogr.) Dissertation*. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical Univ. of Russia, 2017. 315 p.
- Tarkhov S.A. *Izmenenie svyaznosti prostranstva Rossii (na primere aviapassazhirskogo soobshcheniya)* [Changes in the Connectivity of the Space of Russia (on the Example of Air Passenger Traffic)]. Moscow, Smolensk: Oikumena Publ., 2015. 154 p.
- Tarkhov S.A. Transportation development of territories. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 2018, no. 2, pp. 3–9. (In Russ.).
- Young M., Blainey S. Railway station choice modelling: a review of methods and evidence. *Transp. Rev.*, 2018. vol. 38, no. 2, pp. 232–251.  
<https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1326537>