

На правах рукописи

Самбуров Кирилл Владимирович

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЕРАРХИЯ ПАССАЖИРСКИХ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЗЛОВ И ПУНКТОВ РОССИИ

Специальность: 1.6.13 – Экономическая, социальная,
политическая и рекреационная география

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Москва – 2023

Работа выполнена в отделе социально-экономической географии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт географии Российской академии наук (г. Москва)

- Научный руководитель** – **Тархов Сергей Анатольевич**, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник отдела социально-экономической географии Института Географии РАН
- Официальные оппоненты** – **Ткаченко Александр Андреевич**, доктор географических наук, профессор кафедры социально-экономической географии и территориального планирования факультета географии и геоэкологии Тверского государственного университета
- Крылов Пётр Михайлович**, кандидат географических наук, доцент кафедры географии, геоэкологии и природопользования, факультет естественных наук Государственного университета просвещения
- Ведущая организация** – ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

Защита диссертации состоится 1 декабря 2023 г. в 14-00 на заседании диссертационного совета 24.1.049.01 на базе ФГБУН Институт географии Российской академии наук по адресу 119017, г. Москва, Старомонетный переулок, 29.

Факс: (495) 959-00-33, e-mail: d00204601@igras.ru, borodina@igras.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института географии Российской академии наук и на интернет-сайте: <http://igras.ru/3578>

Автореферат разослан «__» _____ 2023 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат географических наук

Т.Л. Бородина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Пассажирский транспорт играет важную роль в транспортной системе страны, связывая территории воедино. Возрастающая с каждым годом мобильность населения делает его изучение всё более актуальным. Пассажиропотоки, распределение их по видам транспорта, основные пункты отправления – всё это динамично трансформируется, а, следовательно, требует постоянной фиксации во времени и пространстве. Это необходимо для определения как потенциальной нагрузки на транспортную сеть, так и для анализа пассажиропотоков как индикатора трансформации социально-экономического положения территорий и связей между ними. При этом современная транспортная система России остаётся недостаточно изученной, особенно в части географического анализа пассажирских перевозок. Последний крайне затруднен из-за того, что подробная статистика о перемещениях пассажиров по видам транспорта, местам отправления и прибытия либо вовсе не ведётся, либо отсутствует в свободном доступе. Сильная зависимость полноты и корректности исследования пассажирского транспорта от качества данных приводит к тому, что без достоверной статистической базы транспортно-географические исследования оторваны от реальности. Работы, которые рассматривают новый пласт релевантной информации, описывающей пространственную структуру того или иного вида транспорта, таким образом, крайне актуальны в современной географической науке.

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, являющийся единым целым, притягивающим к себе население. Такое упрощённое понимание этого транспортно-географического объекта, без анализа его составных частей (зданий, сооружений, путей и т.д.), позволяет абстрагироваться от технических особенностей, которые являются предметом анализа иных научных дисциплин. Это даёт возможность рассмотреть узел или пункт как место, обладающее общим набором свойств. Каждый такой объект привлекает к себе пассажиров для совершения поездки в дальнем железнодорожном сообщении, образуя систему центростремительных потоков, из которых состоит его зона тяготения. Изучение таких транспортных узлов и пунктов позволяет выявить их общую иерархическую структуру, обусловленную как параметрами, связанными с работой самого объекта, так и с параметрами зоны его тяготения. С помощью разработанной в работе сетки транспортного

районирования можно провести анализ особенность взаимодействия узлов и пунктов, каждый из которых играет свою собственную роль в общей системе пассажирского железнодорожного сообщения дальнего следования. Это проявляется в иерархическом положении объектов в её пределах. Железнодорожные узлы и пункты обслуживают разновеликие пассажиропотоки, а также влияют на различные по своим масштабам территории, что позволяет их поместить на определённые иерархические уровни. Выделение подобных уровней помимо выявления фактической соподчинённой структуры даёт возможность использовать её как для целей управления и оптимизации, так и для изучения транспортной системы России в целом.

Объектом исследования выступают железнодорожные узлы и пункты, в которых останавливались поезда дальнего следования. В работе они изучаются по состоянию на 2016 г., при этом область исследования ограничена территорией, обслуживаемой дальним железнодорожным сообщением. **Предмет исследования** – иерархическая структура пассажирских железнодорожных узлов и пунктов современной России по параметрам выполненной транспортной работы и их зоны тяготения. **Цель работы** – выявление пространственных особенностей иерархии пассажирских железнодорожных узлов и пунктов.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

- определить положение железнодорожного транспорта дальнего следования в транспортной системе России;
- операционализировать понятия «железнодорожный узел» и «железнодорожный пункт»;
- установить основной набор параметров, характеризующих положение узлов и пунктов в системе пассажирского железнодорожного транспорта дальнего следования;
- выявить пространственные закономерности распределения пассажиропотоков дальнего железнодорожного сообщения в современной России;
- определить границы зон тяготения узлов и пунктов и на их основе предложена сетка железнодорожных пассажирских районов;
- выявить фактическую иерархическую структуру пассажирского железнодорожного сообщения дальнего следования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили работы по географии транспортных систем, в первую очередь, пассажирского транспорта. К ним относятся труды В.Н. Бугроменко, Г.А. Гольца, Х. Готье, Джун Сон Хана,

О.А. Кибальчича⁰, А.С. Неретина, Р. Ноулза, Б.М. Парахонского, Б.Б. Родомана, В.А. Саболина, Э. Тааффе, С.А. Тархова, Э. Ульмана, П. Хаггета, А. Хэя, Р. Чорли, С.Б. Шлихтера, М. Эллиота-Хёрста и других. Отдельное внимание уделено методам районирования транспортных систем по различным признакам, разработанным И.И. Белоусовым, П.М. Крыловым, П. Гудом, Й. Гурским, С. Крафтом и другими.

База данных исследования. Используются ведомственные статистические материалы, предоставленные ОАО «РЖД», по числу отправленных с каждой из 2182 станций пассажиров в 2016 г. в поездах дальнего следования. Эти данные агрегированы автором по числу отправленных пассажиров со станций в месячном разрезе, а также по количеству контактов (прямых транспортных связей между их парами) для каждой из них. Дополнительно привлечена статистическая информация по числу проданных билетов на каждой станции на поезда дальнего следования в августе 2016 г.

В качестве элементарной территориальной ячейки взяты единицы АТД второго уровня (муниципальный район, округ или городской округ). В ходе исследования были использованы данные о численности населения на 1 января 2016 г. (с сайта Росстата в разрезе муниципальных образований) и площади муниципальных образований (по базе данных муниципальных образований).

На основе статистической информации и изучения транспортной сети с помощью открытых картографических источников (Open Street Map, Яндекс. Народная Карта и других) был проведён анализ транспортной сети и выделены железнодорожные районы по принципу тяготения к центральному узлу. Данные по расписанию и частоте курсирования поездов дальнего следования изучены на основе программного обеспечения «Расписание движения пассажирских поездов» и служебной книги расписания движения поездов с 13 декабря 2015 г.

Научную новизну диссертационного исследования составляют:

- внесение в научный дискурс данных о географической структуре пассажирского железнодорожного сообщения в современной России, которые ранее не использовались из-за их недоступности;
- разработанная методика выделения транспортных районов на основе зон тяготения центральных узлов с использованием минимальных территориальных ячеек;
- выделение пяти иерархических уровней пассажирских железнодорожных узлов и шести уровней железнодорожных пунктов;
- определение наиболее крупных и важных узловых элементов (точечных объектов) дальнего железнодорожного транспорта России.

Практическая значимость исследования состоит в том, что выявленные в диссертации пространственные диспропорции в системе железнодорожного пассажирского сообщения позволяют принимать компаниям-перевозчикам более точные управленческие решения по отмене и назначению поездов дальнего следования, адаптировать маршрутную сеть дальних пассажирских поездов, внедрять новый подвижной состав на неапробированные ранее маршруты. Географический анализ структуры железнодорожных пассажирских районов дает возможность исследователям и управленцам более точно локализовать основные взаимодействующие территории, уточнить их социально-экономические параметры в дальнем железнодорожном сообщении, что с большей точностью позволяет прогнозировать размеры пассажиропотоков в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Публикации и апробация результатов исследования. Материалы и результаты работы докладывались и обсуждались на заседаниях отдела социально-экономической географии Института географии РАН, на семинарах по географии транспорта МГУ имени М.В. Ломоносова, а также на международных научных конференциях студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (2016, 2017, 2018), международной молодёжной школе-конференции «Меридиан-2017», школе-семинаре молодых географов-обществоведов «Методология общественно-географических исследований» в рамках VIII Ежегодной научной ассамблеи АРГО (2017), а также VI международной конференции «Problems and challenges of transport geography» (2021). По теме диссертации опубликовано 8 работ общим объемом 5,2 п.л., в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК.

Структура исследования. Диссертационное исследование состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы из 280 источников, пяти Приложений. Объем основного текста диссертации, включая 38 таблиц и 45 рисунков, составляет 176 страниц; приложения занимают 184 страницы.

В **первой главе** рассматривается эволюция научных взглядов на проблемы географического анализа пассажирского транспорта, раскрывается содержание понятия «дальнее железнодорожное сообщение» и его точечных пространственных элементов (узлов и пунктов) как объектов изучения географии транспорта, а также предлагается методика выявления иерархии пассажирских железнодорожных узлов и пунктов с использованием параметров, характеризующих как сами объекты, так и зоны их тяготения. Во **второй главе** изучаются пространственные особенности распределения узлов и пунктов, а также проводится анализ железнодорожных узловых районов, определяется их внутренняя структура, выявлены особенности их размещения на территории России. В

третьей главе определяются иерархические уровни для 513 узлов и 1555 пунктов в 2016 г. на основе методики, представленной в первой и второй главах.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

1. На основе анализа вариации значений количественных и качественных параметров железнодорожных объектов, а также населённого пункта, в котором они располагаются, все точечные транспортные объекты разделены на две категории – пассажирские железнодорожные узлы и пункты. Железнодорожные узлы являются центрами транспортных районов, границы которых совпадают с границами зон тяготения центрального узла; железнодорожные пункты имеют небольшие по площади зоны тяготения и входят в состав более крупных зон тяготения (узловых районов).

Под точечным транспортным объектом понимается совокупность железнодорожных станций в пределах населённого пункта, на которых останавливаются поезда дальнего следования. Они аккумулируют потоки с других видов транспорта и перераспределяют пассажиров, прибывших по железной дороге. В 2016 г. поезда дальнего следования останавливались на 2182 станциях (на их основе выделено 2068 железнодорожных узлов и пунктов (Рисунок 1)) в 76 регионах России, и ими было перевезено 105,7 млн человек по 137438 прямым транспортным контактам. Узлы и пункты, существующие в рамках территориальной транспортной системы, привязаны к конкретным населённым пунктам, в которых они расположены.



Рисунок 1 – Сеть железнодорожных узлов и пунктов, в которых в 2016 г. останавливались поезда дальнего следования.

С точки зрения логистики разграничение между узлом и узлом (пунктом) лежит в плоскости технического устройства пассажирской станции, что не удовлетворяет потребностям географического анализа. В экономико-географической литературе для упрощения процедуры идентификации чаще всего используется один параметр: как правило, это число рейсов (маршрутов); изредка к ним добавляются критерии, характеризующие качественные параметры рейсов (маршрутов). Транспортный узел по сравнению с пунктом является более крупным по своим функциям и пространственному размеру объектом, которому присуще большое количество отправленных пассажиров, большое число фактических транспортных контактов. Для более точного понимания роли этих объектов на территории задача географического разделения узлов и пунктов решена, исходя из ряда количественных и качественных параметров, описывающих особенности самого точечного объекта, а также параметров населённого пункта, в котором он располагается. При этом количественные показатели не могут быть единственным основанием для их разделения. В ходе исследования выявлены как малые по числу отправленных пассажиров (например, Мишкино в Курганской области – 2,7 тыс. чел) и числу фактических контактов (Демьяново в Кировской области – 5 транспортных контактов) узлы, так и крупные по значениям этих же показателей пункты (Дзержинск в Нижегородской области – 128,1 тыс. чел; Каменск-Уральский – 174 контакта).

Для того, чтобы транспортный объект считался потенциальным узлом, он должен удовлетворять следующим требованиям:

- быть крупнейшим по всем количественным параметрам в пределах своей единицы АТД 2-го уровня;
- иметь круглогодичный поток; крупные пункты, не имеющие пассажирского сообщения в зимний период (к примеру, Ейск), не могут считаться узлами, поскольку не образуют свою собственную зону тяготения круглогодично;
- быть наиболее привлекательным по своим качественным параметрам для пассажира в пределах своей единицы АТД 2-го уровня;
- более 50% билетов, приобретённых в кассах узла, должны иметь станцию отправления, входящую в этот узел; в противном случае считается, что это пункт тяготеет к соседнему, более крупному узлу.

Все транспортные объекты, которые не удовлетворяют этим критериям, мы относим к железнодорожным пунктам. При этом чем крупнее узел, тем более обширную зону тяготения, неподчинённую другим узлам, он имеет, а зона тяготения пункта считается малой и входит в более крупную зону тяготения узла. Таким образом, *железнодорожный пассажирский узел* определяется как совокупность станций (или одна станция) в пределах

населённого пункта, на которых останавливаются поезда дальнего следования, характеризующаяся устойчивым пассажиропотоком и образующая обширную зону тяготения, не подчинённую другому узлу. **Железнодорожный пассажирский пункт** – это совокупность станций (или одна станция), на которых останавливаются поезда дальнего следования, обладающая малой зоной тяготения, входящей в зону тяготения железнодорожного узла. Таким образом, в работе выделены 513 железнодорожных узлов и 2055 железнодорожных пунктов.

2. Выделяются 4 основных типа транспортных районов (простые, сложные моноцентрические, сложные линейные, сложные полицентрические), отличающихся своим внутренним строением.



Рисунок 2 – Железнодорожные пассажирские районы и узлы России в 2016 г.

Пространственный анализ иерархического положения железнодорожных узлов проводился по значениям количественных параметров, характеризующих выполненную в них работу (число отправленных пассажиров, число фактических транспортных контактов), а также параметров, присущих зоне его тяготения. Для определения этих параметров в работе разработана авторская сетка транспортного районирования.

Железнодорожный пассажирский район – это узловой район, охватывающий территорию, жители которой, при необходимости ехать поездами дальнего следования, выбирают центральный для нее железнодорожный узел. Таким образом, он представляет собой пространственную совокупность узлов и пунктов, объединенных в зоне тяготения центрального узла (или узлов в случае полицентрических районов). В работе прорайонирована та часть территории страны (Рисунок 2), жители которой обеспечены

железнодорожным сообщением дальнего следования. В России в 2016 г. существовали 2354 единицы АТД 2-го уровня иерархии, из них 2246 (или 95,4%) были охвачены железнодорожным пассажирским сообщением дальнего следования. Из анализа исключены территории, жители которых не используют железнодорожный транспорт: 108 единиц АТД 2-го 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.

Таблица 1 – Основные параметры центрального узла и влияние на размер узлового транспортного района.

Критерий	Влияние на размер
Число отправленных пассажиров	Чем больше отправок со станций узла, тем больше зона тяготения
Число фактических транспортных контактов	Чем больше транспортных контактов у узла, тем больше зона тяготения
Число поездов, останавливающихся на станциях узла	Чем больше число поездов, тем больше зона тяготения
Доля поездов, останавливающихся на станциях узла	Чем больше их доля, тем больше зона тяготения
Средняя продолжительность стоянки (мин.)	Чем больше продолжительность стоянки, тем больше зона тяготения
Наличие билетных касс на станциях узла	Наличие билетных касс предполагает большую зону тяготения
Наличие вокзального комплекса с залами ожидания	Наличие вокзального комплекса предполагает большую зону тяготения
Число видов транспорта, на которые возможна пересадка в рамках транспортно-пересадочного узла с поездов дальнего следования	Чем больше возможностей для пересадки, тем больше зона тяготения
Условия обработки поездов дальнего следования на станциях узла	Зона тяготения для конечных и транзитно-конечных узлов больше
Тип населённого пункта, в котором расположен узел	Для городов зона тяготения больше, чем для пгт и сельских поселений
Людность населённого пункта	Чем больше жителей, тем больше зона тяготения
Иерархический уровень населенного пункта в системе АТД, в котором располагается узел	Чем выше иерархический уровень, тем больше зона тяготения

Районирование на базе зон тяготения подразумевает изучение 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 касс, зала ожидания и так далее). Все эти параметры делают железнодорожные узлы (пункты) в разной степени привлекательными для пассажиров, что

приводит к тому, что люди часто выбирают для своей поездки не самый близкий среди них относительно места их жительства. Таким образом, для выделения границ железнодорожных районов, в первую очередь, определялись основные параметры центрального узла, а также населенного пункта, в котором он располагается (Таблица 1). Далее проводился пространственный анализ транспортной системы каждого выделенного района, изучалась структура его транспортной сети, в особенности автодорожной, поскольку одним из главных видов транспорта, который используется для подвоза пассажиров на железнодорожную станцию отправления, является как раз личный автотранспорт. Изучена система местного пассажирского сообщения, которая интенсивно используется жителями для достижения места посадки в поезда дальнего следования. Для каждой единицы АТД 2-го уровня определён узел тяготения путем сравнения основных параметров конкурирующих узлов. При равенстве значений параметров, преимущество отдавалось узлу, который находится в том же регионе, что и единица АТД.

На основе статистических данных за 2016 г. выделено 488 железнодорожных пассажирских районов (Рисунок 2), охватывающих значительную часть территории России. Они сильно различаются по своим размерам, числу муниципальных образований, входящих в их состав, числу жителей, что и предопределило крайне высокую степень их пространственной мозаичности. Выделены 4 основных типа железнодорожных районов (Рисунок 3, 4): *простые, сложные моноцентрические, сложные линейные, сложные полицентрические*.

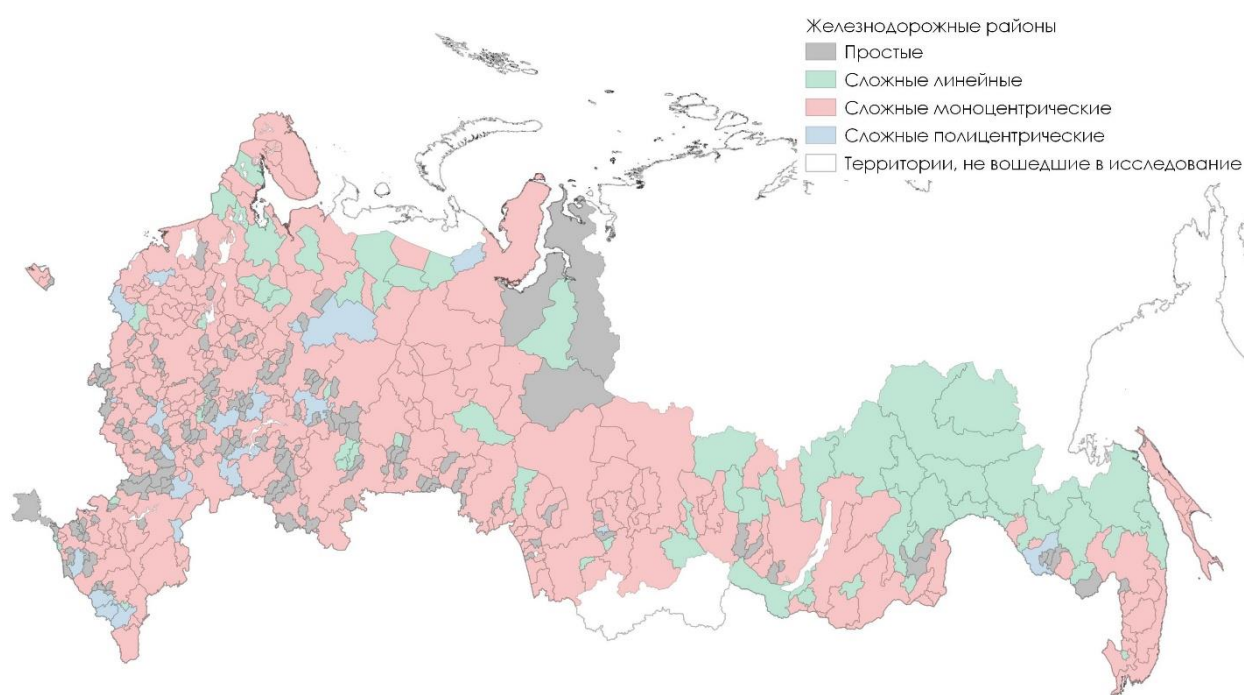
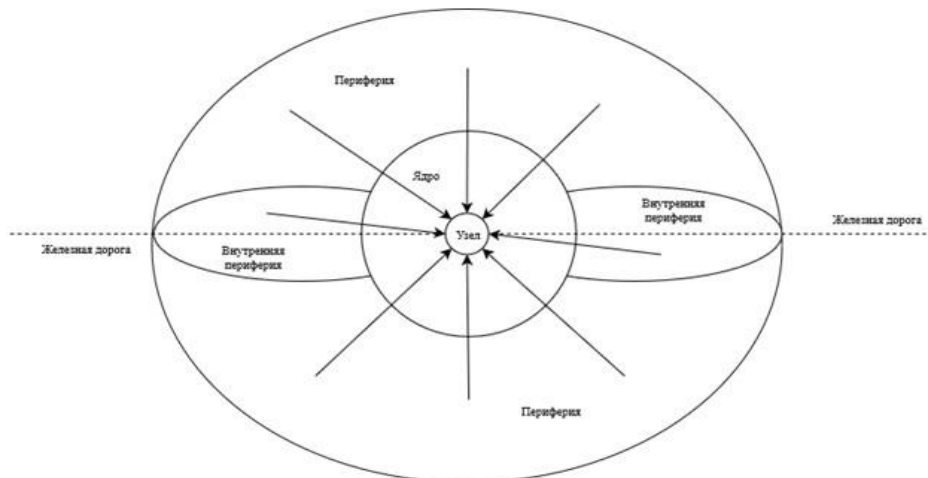
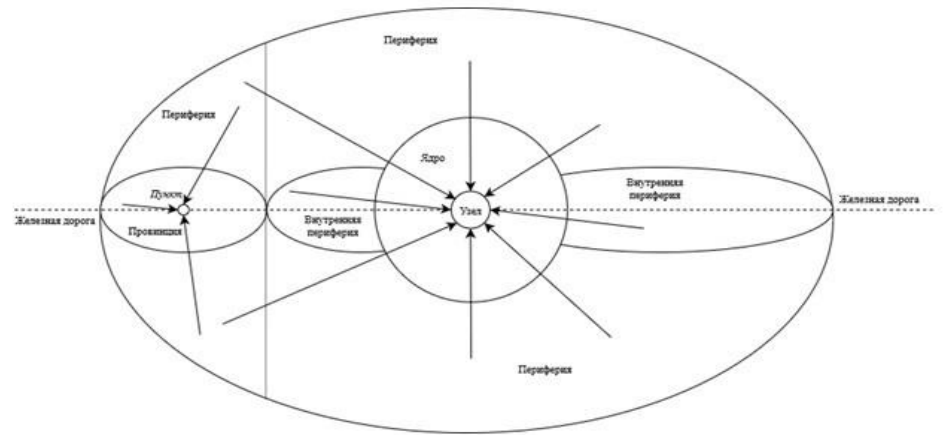


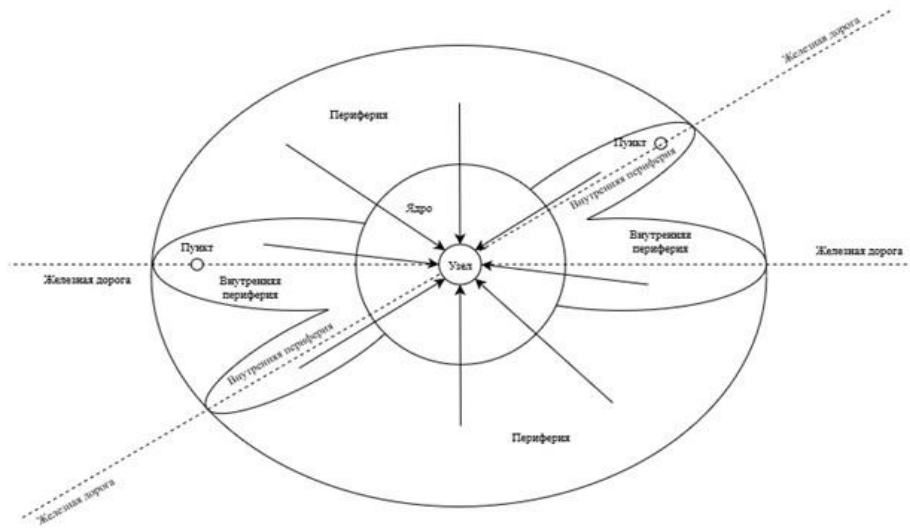
Рисунок 3 – Типы железнодорожных районов России по их внутренней структуре



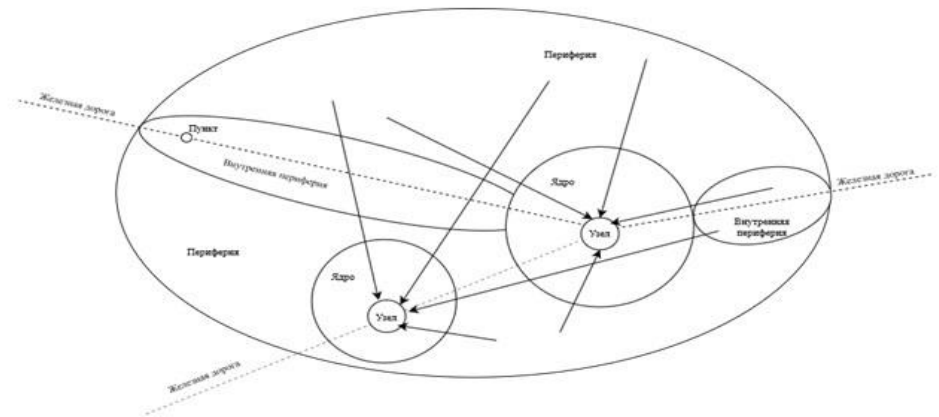
Простой район



Сложный линейный район



Сложный моноцентрический район



Сложный полицентрический район

Рисунок 4 – Внутренняя структура типов железнодорожных районов России.

Простые районы (168 районов). Пассажиропотоки в таком типе районов направлены в одну точку. Такой тип района совпадает с зоной тяготения центрального узла (как правило, в административном центре единицы АТД 2-го уровня), у него нет подчиненных пунктов (Рисунок 4). Простые районы выделяются в пределах территорий с относительно высокой обеспеченностью наземными видами транспорта. В них ярко выражены ядро, периферия и внутренняя периферия вдоль железной дороги. Как правило, простые железнодорожные районы – малые по площади территории с небольшой численностью населения; в качестве исключения выделен Анапский район, через который в 2016 г. шла значительная часть пассажиропотока из Крыма (69,2% пассажиров в мультимодальном сообщении следовали именно через этот узел), а также крупные районы в Западной Сибири – Новоуренгойский и Нижневартовский. Они являются одними из крупнейших в стране, в то время как остальные крайне малы. Это преимущественно периферийные районы на территориях с развитой транспортной сетью, расположенные на крупных магистралях, что способствует концентрации потоков на крупнейшую станцию, на которой останавливаются поезда дальнего следования.

Сложные моноцентрические районы (240 районов). Этот тип характерен для освоенных в транспортном отношении территорий; часто центром района является региональный центр. Они обычно больше, чем остальные типы районов, как по численности населения, площади территории, так и по числу единиц АТД 2-го уровня, входящих в него, и через них проходит несколько железнодорожных магистралей. Из 20 крупнейших районов по числу жителей к этому типу относится 19, а по числу единиц АТД – 18. Таким образом, эти районы чаще приурочены к крупным городам, имеющим обширную зону тяготения. Зона тяготения центрального узла совпадает с границами транспортного района, однако внутри него есть территории, которые тяготеют также к подчиненным им пунктам, но они крайне малы, и пассажиры чаще едут в центральный узел, нежели в маленький пункт (Рисунок 4). К этому типу относится Московский район, в зоне тяготения которого находятся 34 железнодорожных пункта, обслуживающие отдельные потоки на локальном уровне. Несмотря на то, что большинство таких районов в среднем достаточно крупны, к ним могут относиться и малые по значениям всех параметров районы, находящиеся на дорогах, по которым курсирует большое число пассажирских, более медленных поездов. Они могут располагаться как на освоенной территории (например, Дедовичский район в Псковской области), так и на периферии с низкой транспортной освоенностью (мельчайший по численности населения Пельмский район в Свердловской области).

Сложные линейные районы (59 районов). Этот тип объединяет моноцентрические районы, в которых переток пассажиров между частями района происходит в значительно меньшей степени, чем в районах других типов (Рисунок 4). Пассажиры преимущественно тяготеют к своему локальному пункту, который является подцентром района, нежели к центральному, выбирая его только при отсутствии стоянки поезда в местном пункте. Подцентр образует вокруг себя собственную зону тяготения, которая не обладает чертами периферии и является провинцией относительно ядра района. Этот тип характерен в основном для слабоосвоенных территорий (почти вся территория (Рисунок 3) вдоль Байкало-Амурской магистрали, ряд районов Восточной Сибири и Дальнего Востока на Транссибирской магистрали, районы Европейского Севера), где железная дорога является главным видом транспорта, а автодорожная сеть малоразвита и тяготеет к железнодорожным станциям. Примером такого типа является Облученский район Еврейской автономной области, который, в случае выбора в качестве минимальной территориальной ячейки единиц АТД третьего уровня, дробился бы на 6 железнодорожных районов с центрами в Облучье, Бире, Известковом, Теплоозёрске, Биракане и Кульдуре. В Центральной и Южной России такие районы встречаются редко и возникают из-за особенностей рисунка автодорожной сети района, где потоки с единой территории распределяются между центром и подцентром района. Например, Западнодвинской район в Тверской области, где поток с запада района обслуживается Западной Двиной, а с запада района – Старым Торопцем; Новороссийский район, где Верхнебаканский служит вспомогательным центром, перераспределяющим потоки в Причерноморье.

Сложные полицентрические районы (21 район). Этот тип характерен для районов, по территории которых проходят две или более железнодорожных линии, каждая из которых имеет свой набор курсирующих здесь поездов. Чаще всего этот тип выделяется там, где региональный центр расположен в стороне от крупной магистрали с большим числом проходящих поездов. Такими районами являются Липецко-Грязинский, Сыктывкар-Микунский, Саранско-Рузаевский, Грозненско-Гудермесский. Жители территорий, которые входят в состав таких районов, выбирают станцию отправления в зависимости от наличия свободных мест и маршрута поездки, допуская возможность посадки на любом из узлов в равной степени (Рисунок 4). Узлы в таких районах, как правило, приблизительно равны по числу отправленных пассажиров и числу фактических транспортных контактов; они дополняют друг друга, улучшая связность района с другими территориями. Большинство районов этого типа имеют два центра, но в редких случаях их может быть даже три, как, например, в Псковской области происходит переток пассажиров между тремя узлами, расположенными в городах Великие Луки, Невель и Новосокольники.

3. Выделены пять иерархических типов железнодорожных узлов России: странового, макрорегионального, регионального, субрегионального и местного уровней. Узлы верхних уровней составляют каркас железнодорожных связей в стране, соединяя крупнейшие города, агломерации и туристические центры, а узлы нижних уровней дополняют их и обеспечивают пространственную связность периферийных территорий.

На основе анализа значений количественных параметров узлов и их зон тяготения, выделены 4 ключевых показателя, позволяющих определить размер узла и его функциональное значение в транспортной системе:

- число отправленных пассажиров за год – позволяет оценить размер узла, его роль для территории;
- число фактических транспортных контактов за год – отражает вовлечённость в пассажирские перевозки дальнего следования и, соответственно, функциональное значение узла;
- число единиц АТД 2-го уровня (муниципальных образований), входящих в транспортный район;
- численность населения зоны тяготения (хинтерланда) позволяет определить границы зоны влияния каждого узла, размеры которой во многом зависят от его иерархического уровня.

Каждому количественному параметру, описывающему как сам узел, так и транспортный район, были присвоены баллы в зависимости от его значения, при этом каждый транспортный центр (в случае полицентрических районов) получал значения, общие для всего района. По каждой группе параметров были выделены иерархические уровни (Рисунок 5, 6). Совместив две иерархические структуры, присущие пассажирским железнодорожным узлам, определены пять ключевых типов в зависимости от их значения в системе железнодорожного транспорта дальнего следования: главный узел страны, узлы макрорегионального уровня, узлы регионального уровня, узлы субрегионального уровня, узлы местного уровня (Рисунок 7). Положение в типологии выбиралось по крупнейшему иерархическому уровню, поскольку структуры по параметрам узла и зоны тяготения определялись взаимодополняющими.

Иерархические уровни
железнодорожных узлов
по выполненной работе

- 1 уровень
- 2 уровень
- 3 уровень
- 4 уровень
- 5 уровень



Рисунок 5 – Иерархические уровни пассажирских железнодорожных узлов России по параметрам узла.

Иерархические уровни
железнодорожных узлов
по параметрам зоны тяготения

- 1 уровень
- 2 уровень
- 3 уровень
- 4 уровень
- 5 уровень



Рисунок 6 – Иерархические уровни пассажирских железнодорожных узлов России по параметрам зон тяготения узлов.



Рисунок 7 – Типология железнодорожных узлов России в 2016 г. по положению в пространственной иерархии.

Главный узел страны (узел странового уровня) – Москва. Он является местом отправления многих поездов (47,4% поездов, курсировавших в 2016 г. по сети железных дорог России, отправлялись или прибывали в Москву). Это крупнейший узел по почти всем проанализированным в исследовании параметрам, за исключением площади зоны тяготения и уровня подвижности населения. Москва в 2016 г. охватывала 23,2% общего пассажиропотока поездов дальнего следования. Вокруг Москвы концентрируется большое число подчинённых пунктов, которые, располагаясь в отдалении от неё, по своим параметрам могли бы образовать свой узловой район. Город притягивает жителей соседних регионов; так, например, около 30% жителей Тверского железнодорожного района в поездках в дальнем следовании используют Московский узел. Эти и некоторые другие особенности Москвы и зоны тяготения позволяют определить ее положение как уникальное, что типично не только для дальнего железнодорожного сообщения, но и для других межрегиональных видов транспорта.

Узлы макрорегионального уровня. Их 26; каждый из них либо образует обширную зону тяготения (часто охватывая потоки из нескольких регионов страны), либо обслуживает большое число пассажиров и имеет множество прямых транспортных контактов. Это важнейшие точки притяжения населения на территории, и как центр обширной территории, и как привлекательное место для посещения их жителями других территорий. Узлы макрорегионального уровня охватывали 32,6% общего пассажиропотока в дальнем

сообщении в 2016 г., что подчёркивает их важную роль в системе железнодорожного транспорта. Они разнообразны по своим параметрам и достаточно равномерно распределены по территории страны. Выявлено, что из-за отдалённости и малой людности в регионах восточнее Красноярского края и севернее Санкт-Петербурга узлы этого уровня отсутствуют.

Узлы регионального уровня. Их 66, и они играют важную роль в обеспечении пространственной связности обширных территорий внутри регионов. Большинство из них (37 узлов, или 56,1%) расположены в региональном центре, который, как правило, наилучшим образом связан с окружающим пространством. Однако многие такие узлы располагаются в субцентрах (например, Россошь, Котлас, Кропоткин), специализирующихся на обслуживании крупных транспортных потоков с большой территории. Узлы регионального уровня распределены по территории равномерно, независимо от особенностей транспортных систем. Узлы регионального уровня обеспечивали 21,6% пассажиропотока в 2016 г. (это меньше на 1,6%, чем число отправленных пассажиров из Московского узла, что подчёркивает его гипертрофию в территориальной системе железнодорожных перевозок).

Узлы субрегионального (локального) уровня. 186 таких узлов охватывают потоки с небольших территорий, как правило, состоящих из нескольких единиц АТД 2-го уровня. Они выполняют роль центров тяготения для небольших, чаще периферийных территорий, которые не входят в более крупные транспортные районы. Эти узлы позволяют жителям осуществлять свои поездки, не заезжая в свой региональный центр или специализированный транспортный центр. Большинство узлов такого уровня находятся в небольших городах, расположенных на железнодорожных магистралях, тесно связанных с окрестными территориями автодорожной сетью и сетью автобусных маршрутов. Только 7 узлов в региональных центрах по своим параметрам отнесены к этому уровню – почти все они (за исключением Биробиджана) находятся в стороне от крупных магистралей, что не позволяет им создавать обширную зону тяготения. Их высокая концентрация характерна для крупнейших железнодорожных магистралей и магистралей в регионах с разреженным расселением. В целом на узлы этого уровня приходится 12,9% отправленных пассажиров в дальнем сообщении, что почти в два раза меньше, чем отправляется из Московского узла.

Узлы местного (районного) уровня – 234 узла. Они являются главными центрами тяготения лишь для очень малых территорий (как правило, одной единицы АТД 2-го уровня) и обеспечивают пространственную мобильность жителей небольших территорий, связывая их с крупнейшими для территории узлами. Такие узлы имеют ограниченный набор поездов, что лимитирует возможность поездки в дальнем сообщении. Узлы местного

уровня часто располагаются в непосредственной близости от больших транспортных районов, что приводит к перетоку пассажиров из населённых пунктов, тяготеющих к местному узлу, в более крупный центр. Это, например, большинство узлов вокруг Московского и Новосибирского районов. Районы, тяготеющие к таким узлам, становятся внутренней периферией, недостаточно связанной с другими территориями страны. В целом пассажиропоток из узлов местного значения крайне незначителен – на них приходится только 4,5% поездок, что подчёркивает их малую вовлечённость в общую систему перевозок. Они заполняют пространство между узлами более крупных уровней, обеспечивая подвижность населения территорий, относительно удалённых от них.

Таким образом, предложенная в работе типология, исходящая из анализа иерархических уровней железнодорожных пассажирских узлов, позволяет наиболее полно описать их разнообразие. Каждый уровень дополняет более высокий, заполняя пространство между узлами более крупного уровня. В верхних уровнях прослеживается следующая закономерность: с понижением уровня иерархии число узлов увеличивается приблизительно в 3 раза (26 – макрорегионального, 66 – регионального, 186 – субрегионального уровня), только на низшем (местном) уровне эта последовательность не соблюдается. Это, вероятно, вызвано особенностями применявшейся в работе методики, и, при использовании в качестве минимальной территориальной ячейки единицы АТД 3-го уровня, число узлов этого уровня будет близко к описываемой закономерности.

4. Существует промежуточный уровень пунктов-подцентров (протоузлов), которые выполняют функцию точек притяжения на территориях с маргинальной транспортной освоенностью. Наибольшая их концентрация характерна для территорий Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока, где низка плотность автодорог общего пользования, а дальнейшее железнодорожное сообщение является главным видом транспорта в связях с другими территориями.

Пункты-подцентры в сложных линейных районах являются точками притяжения потоков из единиц АТД 3-го уровня иерархии; иначе говоря, они являются промежуточным уровнем между двумя типами транспортных объектов – узлами и пунктами. Пункты этого иерархического уровня (72 пункта (Рисунок 8)) можно условно назвать «несостоявшимися» узлами, или протоузлами. На них приходится около 1,1% перевезённых пассажиров. Они концентрируются на территориях с маргинальной сухопутной транспортной освоенностью, где автодорожная сеть выполняет роль подвозящей к железнодорожным магистралям. Такие пункты, как правило, по размерам незначительно меньше главных узлов в пределах района и обладают сходным набором поездов дальнего следования, останавливающихся в

их пределах. Они преимущественно (79,2%) располагаются в административных центрах единиц АТД 3-го уровня.

Иерархические уровни
железнодорожных пунктов
○ 6 уровень



Рисунок 8. Пассажи́рские железнодорожные пункты-подцентры.

Большинство пунктов-подцентров расположены в Сибири (на востоке – в Иркутской области, республике Бурятия, Забайкальском крае; на западе – в Тюменской области с автономными округами), на Дальнем Востоке (их концентрация высока в Амурской области, Хабаровском крае и Еврейской автономной области) и в пределах Европейского Севера. В таких регионах они обеспечивают пространственную связность территорий с изолированной автодорожной транспортной системой. В пределах Европейской части России (за исключением Европейского Севера) пунктов-подцентров значительно меньше, чем в Азиатской, причиной чего является высокая густота автодорожной сети, что позволяет жителям доехать до главного узла с большим предложением числа поездов. На освоенных с точки зрения наземного сообщения территориях пункт-подцентр в линейных районах является центром притяжения для небольшой части территории, которая наиболее плотно с ним связана. Например, Красный Сулин в Ростовской области является основной точкой отправления в дальнем сообщении для жителей юга Зверевского железнодорожного района; Потьма в республике Мордовия – для северо-востока Zubovo-Полянского района и т.д.

5. В России выделяется пять иерархических уровней пассажирских железнодорожных пунктов. Они играют вспомогательную роль в обеспечении пространственной связности территории страны. Пункты высшего иерархического уровня расположены преимущественно в пределах крупных

городских агломераций, что ограничивает потенциал их превращения в узел. Пункты средних иерархических уровней являются центрами небольших по площади зон тяготения и достаточно важны для жителей населённых пунктов, в которых они располагаются, но, из-за особенностей своего географического положения, не могут играть ключевую роль в перевозках для обширной территории. Пункты низших уровней обслуживают малые объёмы потоков и, как правило, находятся в пределах периферийных территорий с низкой частотой курсирования поездов дальнего следования.

Железнодорожные пункты, входящие в транспортные районы, не образуют самостоятельных зон тяготения. В целом на них приходится всего 3,9% общего числа отправленных пассажиров. Они невелики, и в целом (суммарно с пунктами-подцентрами) на 1555 пунктов приходилось лишь 5,0% отправленных в 2016 г. пассажиров. Пункты подчинены узлам, являющимся центрами территории, и лишь дополняют их. Узлы расположены выше в системе иерархии, пункты занимают более низкие ее уровни. Параметры, сквозь призму которых оценивается иерархическое положение, характеризуют, в первую очередь, сам пункт, выполняемую работу в его пределах. Основным показателем является число отправленных пассажиров; в качестве вспомогательного параметра использовалось число прямых транспортных контактов; дополнительно изучались также особенности географического положения узла в транспортном районе. В иерархии транспортных пунктов выявлено **пять уровней**, которые дополняют иерархию железнодорожных узлов на более низких уровнях: крупные пункты (7-й уровень), средние пункты (8-й уровень), малые пункты (9-й уровень), крайне малые пункты (10-й уровень), мельчайшие пункты (11-й уровень).

Седьмой уровень (крупные пункты) – 73 пункта – объединяет объекты с более чем 10 тыс. отправленных пассажиров в год. Они больше, чем ряд выделенных нами узлов; например, Дзержинск – крупнейший по числу отправок пункт, располагается на 71 месте среди всех узлов и пунктов России. Таким образом, это пункты, которые по всем своим параметрам могли бы стать центрами своих транспортных районов из-за особенностей своего географического положения вблизи крупнейших узлов (они находятся в «тени» последних), но не стали ими. Этим объясняется большое число пунктов этого иерархического уровня, расположенных в пределах крупнейших агломераций в тени главного их центра – к ним относится 43 пункта, или 59,7% общего числа всех железнодорожных пунктов. В связи с тем, что основной массив крупных пунктов приходится на зоны тяготения узлов верхних иерархических уровней, в их

пространственном распределении характерно смещение в Европейскую часть страны; в пределах Сибири и Дальнего Востока расположены лишь 9 таких пунктов (12,3%).

Восьмой уровень (средние пункты) – 97 пунктов – включает в себя объекты, с числом отправленных пассажиров от 5 до 10 тыс. человек в год. Они распределены равномерно по территории, охватывая потоки из населённых пунктов по крайне ограниченному числу маршрутов; остальные связи обеспечиваются поездками через центральный для территории узел. Пункты этого иерархического уровня малы, чтобы образовывать свою независимую зону тяготения, что приводит к появлению внутренней периферии, где жители территории, обладающей центральной функцией (стоянка поезда дальнего следования), вынуждены для совершения поездки в дальнем следовании чаще всего ехать в соседний узел, что снижает её транспортную доступность. Для пунктов, отдалённых от центров агломераций, это приводит к транспортной дискриминации в дальнем железнодорожном сообщении и снижению уровня подвижности населения, а также к перетоку на другие виды транспорта (в первую очередь, междугородные автобусы). Пункты седьмого уровня, расположенные в небольших транспортных районах на периферии, дают возможность осуществить большинство поездок жителям отдельных населённых пунктов (либо вахтовых поселений, не имеющих официального статуса) и их окрестностей, однако они не являются значимыми центрами для территории из-за их отдалённости и крайне малой по площади зоны тяготения. Эти пункты крайне важны для обеспечения транспортной доступности удалённых территорий, и отмена остановки поездов дальнего следования в их пределах приводит к возрастанию социальной напряжённости.

Девятый уровень (малые пункты) – 409 пунктов – от 1 до 5 тыс. отправленных пассажиров в год. Расположены повсеместно, почти на всех железнодорожных линиях, по которым курсировали в 2016 г. поезда дальнего следования. Малые пункты распределяются по территории весьма равномерно, наивысшая их концентрация характерна для отдельных транспортных районов в пределах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока. Пункты восьмого иерархического уровня разделены на две почти равные группы: пункты в пределах зон тяготения узлов верхних иерархических уровней на освоенных территориях и пункты в пределах зон тяготения малых узлов на территориях маргинального транспортного освоения. Первые (211 пунктов в Европейской России (за исключением Севера) и юга Западной Сибири) распределены относительно равномерно по территории, имеют ограниченное число поездов (пара или несколько пар в день, иногда только в летний период), которые останавливаются в них, а соответственно и малым числом прямых транспортных контактов. Вторые (198 пунктов) концентрируются вдоль почти всех железнодорожных линий в регионах, чья система расселения сформировалась в результате

их постройки. В большинстве таких пунктов останавливаются все поезда дальнего следования, обеспечивая связность малых населённых пунктов с другими территориями.

Десятый уровень (крайне малые пункты) – 531 пункт – от 100 до 1000 отправленных пассажиров в год. Для них характерно смещение из наиболее освоенных и плотно населённых территорий на север и восток. Основной массив таких пунктов приурочен к железнодорожным линиям, по которым курсируют круглогодичные пассажирские поезда с большим числом промежуточных остановок. Часто такие поезда курсируют с низкой частотой (раз или несколько раз в неделю), что ограничивает размер таких пунктов. В Центральной России встречается небольшое число таких пунктов, что является следствием относительно хорошей связности её территории благодаря развитой автодорожной сети, что позволяет управленцам железных дорог отменять остановки поездов дальнего следования. На территориях, менее освоенных в транспортном отношении, подобные пункты также играют важную роль как точки притяжения местных жителей, которые совершают поездки в небольшие поселения или пункты вне их пределов с целью рекреации и туризма. Другим фактором, который позволяет сохранять остановки в них поездов дальнего следования, является технологическая потребность в обслуживании различных отдалённых участков железнодорожных линий; так некоторые пассажирские поезда выполняют функцию специализированных рабочих поездов, доставляющих путевые бригады к местам работ. Особенно это характерно для регионов со слабым развитием пригородного железнодорожного сообщения.

Одиннадцатый уровень (мельчайшие пункты) – 373 пункта с числом отправленных пассажиров менее 100 человек в год. Они ещё более смещены в сторону железнодорожных линий, пролегающих по территориям периферийным, слабоосвоенным в транспортном отношении. Они почти не встречаются в регионах Европейской России (за исключением Севера и Северо-Запада, где высока густота железных дорог и характерно мелкоселенное расселение); исключением является линия Астрахань – Кизилюрт, к которой приурочен ряд мельчайших пунктов. Из-за особенностей их размещения на периферийных территориях большое число пунктов этого располагается вне поселений (25,2%). Они в основном являются местами посадки в поезд дальнего следования для работников железной дороги и крайне малого числа туристов.

* * *

Анализ вариации значений основных параметров позволил выявить следующие пространственные особенности иерархического распределения пассажирских железнодорожных узлов и пунктов в современной России:

1. Интенсивность потоков и направленность пассажирских железнодорожных связей, и, следовательно, иерархическое положение узлов и пунктов во многом определяется особенностями их географического положения.
2. На территориях с полным набором видов пассажирского транспорта в междугородном сообщении, дальнейшее железнодорожное сообщение связывает между собой региональные и макрорегиональные транспортные системы, что приводит к концентрации большого числа поездов, и, соответственно, пассажиров в региональном центре и специализированных транспортных центрах, которые относятся к узлам высших иерархических уровней.
3. В регионах со значительной долей поездов дальнего следования в перевозках концентрация пассажиропотоков в единичных центрах нехарактерна, узлы и пункты различных иерархических уровней распределены по территории относительно равномерно.
4. В крупных регионах с маргинальной транспортной освоенностью и почти полным отсутствием системы местного пассажирского транспорта поезда дальнего следования являются единственным видом транспорта, охватывающим потоки как на короткие расстояния (в несколько десятков километров) до локального центра, так и на сверхдальние расстояния (в несколько тысяч километров), что приводит к росту числа железнодорожных узлов местного и субрегионального иерархического уровня, пунктов-подцентров, а также числа пунктов различных иерархических уровней.

ПРЕДМЕТ ЗАЩИТЫ

1. Узлы верхних уровней образуют каркас железнодорожных связей, на которые приходится более 97% начальных и конечных точек курсирования поездов дальнего следования. Они аккумулируют пассажиропотоки с обширных территорий, в свою очередь узлы нижних иерархических уровней охватывают малые территории внутри регионов, связывая периферийные территории с локальными и региональными центрами. Транспортные районы с центрами в узлах нижних уровней заполняют пространство между районами с центрами более высоких уровней, что улучшает доступность территорий, отдалённых от крупных центров притяжения. Отмена стоянки поездов дальнего следования в каком-либо узле приводит к трансформации направлений потоков пассажиров и к изменению сетки железнодорожных районов.
2. Железнодорожные пункты-подцентры образуют небольшие зоны тяготения внутри более крупных транспортных районов и обслуживают отдалённые от центрального узла территории, которые с ним слабо связаны. Наибольшее их число сосредоточено

в пределах периферийных территорий, система расселения которых сформирована под влиянием железнодорожных магистралей.

3. Железнодорожные пункты, не образующие самостоятельных зон тяготения, функционируют в рамках единой системы с узлами, дополняя их и улучшая транспортную связность территорий. Они входят в транспортные районы и подчинены более крупным транспортным объектам. При этом пункты играют важную роль в обеспечении доступности поселений в пределах зоны маргинального транспортного освоения, однако отмена стоянок поездов на станциях, входящих в них, не приведёт к трансформации внутренних потоков в районе и изменению сетки районов.
4. Железнодорожные узлы верхних уровней чаще всего приурочены к сложным полицентрическим районам, где они дополняются пунктами всех иерархических уровней. Узлы нижних уровней чаще всего являются центрами простых районов или сложных линейных, в которых они дополняются пунктами-подцентрами и пунктами средних и низших иерархических уровней. В сложных полицентрических районах встречаются узлы и пункты всех иерархических уровней.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Самбуров К.В.** Географическое распределение пассажирских железнодорожных узлов России // Региональные исследования. 2020. №. 2 (68). С. 121-130.
2. **Самбуров К.В.** Иерархия пассажирских железнодорожных узлов и пунктов Краснодарского региона // Проблемы региональной экологии. 2021. №. 3. С. 51-57.
3. **Сорокин О. В., Самбуров К. В.** Зоны тяготения пассажирских перевозок Москвы и Санкт-Петербурга // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2021. №. 6. С. 135-147.
4. **Самбуров К. В.** Железнодорожное районирование России на основе дальнего пассажирского сообщения // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2022. №. 2. С. 179-190.
5. **Samburov K. V.** Railway Regionalization of Russia by Long-Distance Passenger Transport // Regional Research of Russia. 2022. Vol. 12. No. 2. P. 168-176. (перевод статьи №4)
6. **Самбуров К.В.** Особенности трансформации пространственной связности Мурманской области на примере пассажирского железнодорожного сообщения в период с 2008 по 2016 год // Современные подходы к изучению экологических проблем в физической и социально-экономической географии: X Международная молодёжная школа-конференция; 24-28 мая 2017 г.; Курская биосферная станция

ИГРАН: Сборник материалов конференции. Под ред. Шоркунова И.Г., Кладовщиковой М.Е., Медведева А.А. М.: «11-й ФОРМАТ», 2017. С. 38-44.

7. *Ануфриев В.А., Самбуров К.В.* Зоны тяготения пассажирских железнодорожных узлов на примере Мурманской области // География: развитие науки и образования. 2020. С. 136-141.
8. *Самбуров К. В.* Транспортно-географическое районирование Еврейской автономной области на основе пассажирского железнодорожного сообщения дальнего следования // Сибирь и Дальний Восток России в формирующемся пространстве Большой Евразии. 2021. С. 142-145.
9. *Самбуров К.В.* Возникновение внутренней периферии под влиянием пассажирского железнодорожного транспорта дальнего следования // Концепция поляризованной биосферы: научные истоки, междисциплинарный контекст и значение для социально-экономической географии. 2022. С. 79-85.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

Глава 1. Методические подходы к анализу пространственной структуры пассажирских железнодорожных перевозок дальнего следования

§ 1.1. Изучение пассажирского транспорта в социально-экономической географии: история и современное состояние

§ 1.2. Дальнее железнодорожное сообщение как элемент территориальной транспортной системы

§ 1.3. Железнодорожные узлы и пункты как объект изучения географии транспорта

§ 1.4. Методика анализа пространственной иерархии пассажирских железнодорожных узлов и пунктов

Глава 2. Пространственный анализ дальнего железнодорожного сообщения современной России

§ 2.1. Роль дальнего железнодорожного сообщения в регионах России

§ 2.2. Распределение железнодорожных узлов и пунктов в современной России

§ 2.3 Районирование России на основе зон тяготения железнодорожных узлов и пунктов

Глава 3. Иерархия пассажирских железнодорожных узлов и пунктов

§ 3.1. Иерархические уровни железнодорожных узлов

§ 3.2. Иерархические уровни железнодорожных пунктов

Заключение

Литература

Приложения

Приложение 1.

Приложение 2.

Приложение 3.

Приложение 4.

Приложение 5.