

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Киселева И.В. «Пространственно-временные закономерности распределения пассажиропотоков в системе метрополитена (на примере Москвы)», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.13 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география

Актуальность рассматриваемой диссертационной работы заключается в слабой географической изученности пассажирских перевозок в системах городского транспорта и не вызывает сомнения. В современной экономической географии наблюдается перекоп в сторону изучения транспортных систем высших иерархических уровней (мирового, странового, регионального) при недостаточном внимании к проблематике пассажирских перевозок на уровне городов. Это является следствием практически полной закрытости для исследователей данных по перевозкам и перекопсом в сторону практико-ориентированного моделирования потоков в транспортных системах без рефлексии пространственных аспектов формирования потоков. Работа И.В. Киселева направлена на устранение этого пробела в географии транспорта, что позволяет считать ее крайне актуальной.

В работе диссертант сочетает классические подходы двух взглядов на анализ пассажирских потоков: типичного для географии транспорта комплексного изучения существующих параметров пассажирских перевозок и моделирования, как правило, не существующего в отрыве от нужд территориального планирования. И.В. Киселев для своего исследования, при этом, выбирает один из наиболее интересных объектов – Московский метрополитен, характеризующийся сложностью пространственной организации. Сеть его линий является каркасом для всей структуры пассажирских перевозок в Московской агломерации, что делает ее пространственный анализ крайне актуальным. Исследование охватывает период с 2019 по 2023 гг. в условиях постоянно усложняющейся системы, что делает эту работу крайне ценной для будущего изучения динамично меняющихся систем пассажирских перевозок в разных городах и странах.

Рецензируемая диссертация характеризуется творческим подходом к выполнению поставленных автором задач, высокой методической оснащенностью (в особенности в вопросах анализа подходов смежных дисциплин и их применимости к выбранному объекту) и относительно высокой теоретической подготовкой, что позволяет в полной мере корректно изучить пространственно-временные особенности пассажирских перевозок в одном из наиболее динамичных и загруженных метрополитенов мира. И.В. Киселев отличается свободным владением всем арсеналом количественных методов.

Научную новизну диссертационного исследования составляют:

1. Конкретизация и расширение терминологического аппарата, касающегося исследования пассажиропотоков как явления, присущего транспортной системе.
2. Проработанная методика анализа городских пассажирских перевозок как по точечным, так и по линейным элементам инфраструктуры с использованием ранее не применявшихся в отечественной географии транспорта методов.
3. Сочетание классических экономико-географических подходов и методов математического моделирования, примененных на основе обширной базы данных о поездках с использованием смарт-карт в Московском метрополитене.
4. Определение наиболее востребованных и наиболее загруженных узловых и линейных объектов метрополитена, в том числе и в разрезе недельной, сезонной и годовой динамики.
5. Выявление иерархической структуры и типов станций Московского метрополитена с учетом временной динамики.

Структура диссертации в целом логична, ее содержание отличается внутренним единством. Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 94 источников, одного Приложения. Объем основного текста диссертации, включая 6 таблиц и 72 рисунка, составляет 208 страниц; приложения занимают 8 страниц.

В первой главе последовательно рассматриваются базовые дефиниции, используемые автором в ходе исследования, проводится анализ научных работ, посвященных пассажирским транспортным системам городов, а также подробно освещаются особенности эволюции Московского метрополитена и транспортно-географического положения станций. В конце главы автор детально рассматривает методику исследования и исходные данные.

Во второй главе проводится анализ пространственного распределения станций метрополитена по объему входящего пассажиропотока и зависимости значений этого показателя от положения станций в городской структуре, а также их связность между собой как в разрезе контактирующих пар, так и в разрезе анализа нагрузки на инфраструктуру.

В третьей главе автор изучает пространственно-временную неравномерность поездок на метрополитене, на основе которой выделяется иерархическая структура транспортной системы и устанавливаются ключевые элементы пространственной модели пассажиропотока.

Соискателем выявлены следующие пространственно-временные закономерности распределения пассажиропотоков в Московском метрополитене:

1. Структура пассажирских перевозок обладает ярко выраженным центрально-периферийным градиентом, что типично как для распределения объемов входящих пассажиров, так и в анализе пространственных связей и нагрузки на инфраструктуру.

2. Выделенная сеть главных направлений в системе пассажирских перевозок формирует собой древовидный граф с несколькими автономными компонентами.
3. Пространственная модель пассажиропотока формируется на основе территориальной структуры из четырех поясов: центрального, срединного, локальных субцентров и периферийного. Определены секторальные различия представленной модели метрополитена в разные временные промежутки.
4. Узлы высших иерархических уровней сосредоточены в центральном поясе и характеризуются преимущественно вечерним пиком, узлы более низких иерархических уровней находятся, чаще, в срединном поясе и на периферии и характеризуются утренним пиком.
5. Все станции (узлы) разделены на 17 типов, из которых 7 являются базовыми, а 10 переходными, выделено их положение в пространственной четырехчастной структуре с центр-периферийным градиентом.

С указанными И.В. Киселевым выводами, а также положениями, выносимыми на защиту (являющиеся предметом защиты), рецензент в целом согласен.

Замечания и спорные моменты диссертационной работы:

1. Вызывает вопросы использование отдельных терминов. На страницах 13-14 автор вводит термин «пассажирообмен», который определяется в тексте как сумма вошедших и вышедших из транспортного средства пассажиров за единицу времени на одной станции, однако в дальнейшем говорит о фактической разнице между входом и выходом, рассматривая отрицательный и положительный пассажирообмен, что подтверждается и формулой, представленной в таблице 1. Также кажется не общепринятым использование термина интенсивность (стр. 15) как простого суммарного объема перевозок по корреспонденции.
2. На взгляд рецензента в работе не хватает более детального изучения ранних исследований, посвященных проблематике географического анализа пассажиропотоков в транспортных системах разных иерархических уровней (не только городских), что приводит к достаточно безапелляционным утверждениям, например, об отсутствии определения термина «пассажиропоток».
3. В параграфе 1.3 автор говорит о пространственно-функциональной структуре Москвы, но не приводит иллюстративный материал, что усложняет для стороннего читателя понимание особенностей городского пространства, что впоследствии затрудняет понимание пространственного распределения станций метрополитена. Также представляется спорным отказ от выделения зон тяготений (обслуживания) станций, что позволило бы автору точнее проанализировать

зависимость основных параметров пассажиропотока от транспортно-географического положения станции.

4. К сожалению, в работе не хватает приложения с входящими объемами пассажиропотоков по станциям, поскольку работа с картографическим материалом, представленном в параграфе 2.1, затруднена из-за особенностей компоновки текста и рисунков. Также было бы удачным решением добавить приложение с наиболее интенсивными направлениями по станциям метрополитена, что значительно расширило бы контекст анализа, представленного в дальнейших разделах.
5. Картографические материалы часто плохо читаются из-за высокой концентрации станций в центре и отсутствия карт-врезок (за исключением параграфа 2.3), которые позволили бы более детально рассмотреть особенности центральной части системы в случае станций. Для анализа направлений (параграф 2.2) также работа с материалом затруднена; возможно, стоило использовать не топ-1% направлений, а меньшую долю, чтобы упростить восприятие трансформации связности.
6. Во введении к третьей главе автор указывает отличающееся от реальной структуры число параграфов, что, вероятно, является артефактом одной из прошлых версий диссертационного исследования.
7. В параграфе 3.1 автором в качестве иллюстраций собственных тезисов каждый раз используется уникальный набор станций, рецензенту представляется такой подход неудачным – стоило бы в начале определить станции-ключи, расположенные в разных пространственно-функциональных зонах.
8. В параграфе 3.4 выделяются статистические кластеры, но не дается их общая географическая интерпретация в табличном виде с указанием конкретных станций, которая бы дополнила пространственную модель, предложенную автором. В том же параграфе указываются кластеры К и О (стр. 175), которые не представлены в картографическом материале.
9. В работе остались мелкие технические правки, которые автор забыл удалить в ходе редактирования (например, на стр. 27, стр. 46 и т.д.). Также в работе встречаются мелкие стилистические и грамматические ошибки.

Высказанные соображения, замечания и пожелания не влияют на общую высокую оценку рецензируемой работы. Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Результаты, представленные И.В. Киселевым, значительно расширяют наше представление о формировании потоков в крупной городской пассажирской транспортной системе, а его методика анализа вполне применима и для других видов транспорта, обслуживающих потоки разных иерархических уровней. Автореферат соответствует структуре и содержанию

диссертации, корректно и полно отражает основные выносимые на защиту результаты и выводы исследования.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

**Заключение о соответствии диссертации требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.**

Диссертация Киселева Игоря Владимировича «Пространственно-временные закономерности распределения пассажиропотоков в системе метрополитена (на примере Москвы)» представляет собой самостоятельное научное исследование, отличающееся актуальностью, научной новизной, достоверностью, практической направленностью, самостоятельностью, обоснованностью выводов и рекомендаций. Список публикаций соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат диссертации и опубликованные автором работы отражают основное содержание диссертации, включая теоретические положения. Работа полностью соответствует критериям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Киселев Игорь Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.13 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география.

Я, Самбуров Кирилл Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Старший преподаватель кафедры  
истории и регионоведения  
факультета социальных технологий и  
экономики данных  
Санкт-Петербургского государственного  
Университета телекоммуникаций  
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,  
кандидат географических наук

Самбуров Кирилл Владимирович

«24» апреля 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича"

Адрес: 191186, Россия, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д.61, лит. А

Тел.: +7 (812) 305-12-76

E-mail: blok04@gmail.com