

## **Факторы совершенствования пересадок в мультимодальных транспортных системах (на примере Санкт-Петербурга)**

**Научный руководитель – Старшов Егор Дмитриевич**

***Романова Елизавета Дмитриевна***

*Студент (бакалавр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт "Высшая школа менеджмента Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: st108615@student.spbu.ru*

Развитие общественного транспорта (ОТ) выступает фундаментальным условием устойчивого развития крупных городов. Устойчивая транспортная система призвана обеспечивать доступность городских благ с минимальным негативным воздействием на окружающую среду. В условиях растущей урбанизации и автомобилизации ОТ рассматривается как более эффективный способ организации городских перевозок, позволяющий рационально использовать городское пространство и ресурсы, способствующий развитию различных секторов городской экономики и инклюзивной городской среды [1].

Анализ мирового и отечественного опыта показывает, что для решения проблем транспортной перегруженности активно применяется интермодальный подход организации транспортной системы, который фокусируется на последовательной интеграции различных видов транспорта в единую поездку через связующие центры — транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) [2]. В передовой практике при проектировании ТПУ приоритет отдается принципам человекоцентричности, ориентированным на физическое и психологическое благополучие пассажиров. В Санкт-Петербурге, развивающемся в условиях сложной исторической застройки, транспортная инфраструктура формировалась неравномерно, ТПУ не организованы и не адаптированы под современные объемы перевозок, требования комфорта и удобства пассажиров [3]. К числу основных проблем относятся значительные пешеходные расстояния между остановками и станциями различных видов транспорта, сложная и не всегда интуитивно понятная навигация, а также высокая плотность пассажиропотоков в часы пик, что увеличивает время пересадки и уровень дискомфорта [4]. Возникающие инфраструктурные барьеры на территориях ТПУ могут снижать субъективную оценку населения поездки на ОТ и готовность его выбирать в будущем, что может препятствовать формированию модели устойчивой городской мобильности, экономическому и устойчивому развитию города [5]. Для разработки рекомендаций по повышению удобства пересадок на ТПУ необходимо понимание поведения пользователей ОТ. Необходимость адаптации инфраструктуры под реальные потребности людей обуславливает актуальность проведения эмпирического исследования направленного на выявление значимых факторов (характеристик ТПУ), влияющих на субъективное удобство пассажиров при пересадке, их общую удовлетворенность поездкой на ОТ и готовность регулярно использовать ОТ в Санкт-Петербурге.

В рамках исследования была разработана концептуальная модель, описывающая влияние инфраструктурного обустройства ТПУ на субъективную оценку удобства пересадки пассажирами, а также на их общую удовлетворенность и поведенческие намерения использовать ОТ в будущем. Было выделено пять ключевых групп факторов: *временные и пространственные*, отражающие удобство перемещения пассажира (длина пути при пересадке на ТПУ, возможность беспрепятственного прохода между остановками, интуитивная навигация на ТПУ); *эргономические*, связанные с физическим комфортом (реализация принципа «сухие ноги», безбарьерная среда ТПУ, поддержание микроклимата на

остановочных пунктах); *организационно-информационные*, отражающие предсказуемость расписаний и связность маршрутов ОТ (длительность ожидания транспорта на ТПУ, информирование о расписании и маршрутах, наличие альтернативных маршрутов ОТ); *факторы безопасности*, влияющие на ощущение психологического комфорта при пересадке (разделение пассажиропотоков и отсутствие скопления людей на ТПУ, обеспечение видимости на территории ТПУ, наличие системы видеонаблюдения и пунктов охраны) и *социально-эстетические параметры*, характеризующие благоустройство среды ТПУ (чистота, озеленение, стиль оформления ТПУ, наличие сопутствующих сервисов удобства для пассажиров).

Исследование имеет смешанный дизайн, были использованы различные методы: бенчмаркинг и метод социологического исследования (проведение онлайн-опроса, глубинного интервью с жителями города), проведение полевого исследования, а также прикладные эконометрические методы (построение регрессионной модели для оценки факторов). Исследовательские гипотезы, выдвинутые при рассмотрении теоретической модели, были проверены при помощи проведения количественного исследования. Для сбора информации был создан опрос. Источниками сбора эмпирических данных являются группы жителей Санкт-Петербурга в социальных сетях. Опрос, проводимый для проверки гипотез, включал в себя вопросы, связанные с социально-демографическими характеристиками респондента, а также непосредственно с характеристиками ТПУ, восприятием удобства пересадки на ТПУ, удовлетворенностью поездкой на ОТ и готовностью жителей пользоваться ОТ. Обработка собранных данных осуществлялась с использованием метода моделирования структурными уравнениями (PLS-SEM,  $n=150$ ), позволившего оценить латентные переменные (факторы), состоящие из комбинации манифестных переменных. Таким образом, была проведена оценка степени влияния каждой группы факторов на воспринимаемое удобство пересадки на ТПУ в городе и проанализирован эффект модерации между независимой и зависимой переменными под влиянием модераторов – типа транспортной связки ТПУ, цели поездки пассажира, временного интервала поездки.

По результатам эмпирического исследования было подтверждено, что субъективная оценка удобства пересадки на ТПУ оказывает положительное влияние на общую удовлетворенность пассажиров поездкой на ОТ и их готовность регулярно использовать ОТ. При этом было установлено, что значимость конкретных групп факторов для пассажиров существенно отличается в зависимости от типа пересадочного узла и профиля пользователя. В частности, при пересадке на ТПУ с метрополитена на наземный ОТ (например, ТПУ ст. М. Пр. Просвещения), приоритетом выступают временные и пространственные факторы, обеспечивающие быстрый транзит. Напротив, для ТПУ, интегрирующие ж.-д. станции, предполагающих более длительное время ожидания (например, ТПУ ж.-д. станция Сосновая Поляна), на первый план выходят эргономические и социально-эстетические параметры, обеспечивающие физический и психологический комфорт пользователей ОТ. В случае же крупных транспортных хабов (например, ТПУ Балтийского вокзала) на первый план выходят факторы безопасности и социально-эстетические факторы. Также, по результатам проведения экспертных интервью было установлено, что одним из существенных барьеров, способных сдерживать комплексное развитие пересадочных узлов в Санкт-Петербурге, выступают сложности межведомственного согласования. Для преодоления этого барьера целесообразно рассмотреть возможность формирования института единого операционного заказчика. Такой институт должен обладать реальными полномочиями консолидировать разрозненные земельные участки, бюджетные средства и технические условия всех заинтересованных сторон, что позволит проектировать и управлять ТПУ как цельным, многосоставным имущественным комплексом.

## Источники и литература

- 1) ИТП «Град»: <https://itpgrad.ru/education/articles/razvitie-obshchestvennogo-transporta-kak-osnova-ustoychivogo-gradostroitelstva/>
- 2) ЛабГрад.Блог: <https://labgrad.ru/blog/tpost/utjl3mrx01-opit-razrabotki-kontseptsii-transportnog>
- 3) Стратегия развития транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области на период до 2030 года, одобренная решением Координационного совета по развитию транспортной системы г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области от 22 февраля 2022 г. (протокол от 22 февраля 2022 г. № 1).
- 4) Тинькофф Журнал: <https://t-j.ru/transport-in-spb/>
- 5) Martín Jesus Quiroz Villanueva & Francesco Guglielmi & Francesco De Fabiis & Pierluigi Coppola, 2025. "Social and Economic Impacts of Transportation Multi-Modal and Multi-Service Hub Development," Sustainability, MDPI, vol. 17(4), pages 1-26, February.