

## Моделирование транспортной доступности с помощью данных в формате GTFS

Научный руководитель – Карпачевский Андрей Михайлович

*Жанарбаев Чингиз Бакытбекович*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

*E-mail: chingiz-tob@mail.ru*

Для характеристики общего уровня соответствия системы общественного транспорта потребностям населения часто используют понятие транспортной доступности. Транспортная доступность претерпевает постоянные изменения, определяемые развитием города. В связи с этим постоянно нарастает интерес к оценке как произошедших, так и потенциальных изменений качества работы сетей общественного транспорта, что особенно актуально для крупных интенсивно развивающихся агломераций.

Существует широкий спектр подходов к оценке качества работы общественного транспорта с учетом различных социально-экономических показателей территории и особенностей пространственно-временного распределения населения и объектов интереса. Геоинформационные методы пространственного анализа широко применяются в исследованиях в данной сфере, однако многие исследования, нацеленные на изучение транспортной доступности, берут в учет лишь пространственные признаки сети общественного транспорта, оставляя за рамками анализа такие существенные факторы, как например интервальность движения транспорта и её изменение в разное время суток

Одним из путей решения данной проблемы является распространение и внедрение в геоинформационный анализ исходных данных в формате General Transit Feed Specification (GTFS). Данный открытый стандарт, разработанный Google и TriMet в 2005 году, формализует хранение различной информации о системе общественного транспорта, включая расписание движения, что позволяет учесть существующую в ней временную динамику.

В рамках данного исследования была разработана методика анализа транспортной доступности и её изменений с использованием сетевого моделирования с помощью инструментария модуля Network Analyst и группы инструментов Public Transit для ArcGIS Pro, а также произведен анализ изменений транспортной доступности для города Санкт-Петербург за период 2017 - 2022 гг.

Городской транспорт представлен в виде сетевого набора данных, ребрами которого являются улицы, используемые для пешего перемещения с определенной скоростью и отрезками, отражающими рейсы общественного транспорта между остановками, для которых известно время отправления и прибытия. Учет всех факторов требует хранения дополнительной информации в отдельных таблицах и установления правил обращения к ним. Был разработан показатель, характеризующий пространственно-временную вариативность транспортной доступности. Территория города была разбита на полигоны, ограниченные улицами одного иерархического уровня. Для центроидов этих полигонов были построены изохроны двадцатиминутной доступности для каждого дня недели в период с 8:00 до 22:00 с шагом в 2 часа. На основе проведенного анализа изменений изохрон каждому полигону было присвоено значение показателя, которое позволило количественно оценить изменения транспортной доступности за рассматриваемый период.

По результатам расчетов в первую очередь прослеживается влияние продления Фрунзенско-Приморской линии метро на юг и открытие в 2019 году участка Проспект славы

- Шушары. Улучшилась ситуация во Фрунзенском, Пушкинском и Колпинском районах, чья связь с центральными районами города до этого обеспечивалась только электричками и автобусами. Также улучшилась транспортная доступность внутригородских образований Колпино и Ломоносов, что связано с расширением маршрутной сети автобусов. В Приморском и Красносельском районах произошло расширение маршрутной сети наземного транспорта, однако он остается не в состоянии удовлетворить потребности стремительно растущего населения районов.