

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ВЫЯВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ НИЗКО-СВЯЗАННЫХ КВАРТАЛОВ, ИМЕЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ МЕСТ И ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ МАЯТНИКОВОЙ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ

Рябошлык П.С. (ИТМО)

Научный руководитель – преподаватель, инженер Чичкова Н.А.  
(ИТМО)

**Введение.** Маятниковая трудовая миграция оказывает значительное влияние на развитие городской среды, транспортную инфраструктуру и экономические процессы. Оценка маятниковой миграции заключается в анализе регулярных перемещений трудового населения между различными районами города, что позволяет понять динамику трудовых ресурсов в городах и агломерациях. Основной целью этой оценки является выявление интенсивности и направлений миграционных потоков для дальнейшего анализа существующей транспортной инфраструктуры и ее способности справляться с предполагаемыми потоками трудового населения.

Исследования в данной области активно ведутся в России. В рамках изучения транспортной доступности городов анализируется влияние маятниковой миграции на развитие транспортных сетей и загруженность общественного транспорта (Morozov et al., 2023). В Санкт-Петербурге и Казани проводятся работы по созданию цифровых транспортных моделей, которые позволяют прогнозировать маятниковые потоки и разрабатывать оптимальные решения для городской мобильности (Ivanov et al., 2022).

Однако существующие методы оценки маятниковой миграции часто не учитывают сложные взаимосвязи между транспортной связанностью кварталов города, центральностью расселения и трудовой мобильностью населения. В связи с этим возникла необходимость разработки нового метода, который позволит выявлять кварталы с высоким транспортным спросом, но недостаточной транспортной связанностью.

**Основная часть.** Для эффективного анализа маятниковой миграции был разработан метод выявления и оценки низко-связанных кварталов, имеющих характеристики центральных мест и подверженных влиянию маятниковой трудовой миграции. Метод включает несколько этапов:

- 1) Моделирование населения в кварталах – определяются границы кварталов, жители распределяются по кварталам с учетом плотности застройки и типов зданий.
- 2) Оценка количества рабочих мест – количество рабочих мест распределяется по кварталам, исходя из типов землепользования территории и площадей кварталов.
- 3) Распределение трудового населения по кварталам – моделируется перемещение населения между кварталами с помощью гравитационного метода. Учитываются приемлемое время в пути до места работы, транспортная доступность и привлекательность кварталов для трудовой миграции. Анализируются естественные и инфраструктурные барьеры, влияющие на мобильность населения.
- 4) Выявление центральных мест расселения – анализируются районы с высокой плотностью населения и значительной долей жилой функции. Эти территории играют ключевую роль в городской структуре, так как на них приходится основная нагрузка на транспортную систему. Определение таких мест помогает понять, какие районы требуют улучшения инфраструктуры и развития полицентрической городской структуры.
- 5) Выявление "страдающих" кварталов – интегрируются данные о распределении трудового населения по кварталам, транспортной связанности и центральных местах расселения. Определяются районы, где население не распределилось по трудовым местам в

следствие высокой транспортной нагрузки. Эти зоны нуждаются в мерах по развитию транспортной связанности.

Экспериментальное исследование метода проведено на примере трех городов: Санкт-Петербурга, Казани и Тюмени, отличающихся по масштабам и транспортной инфраструктуре. Метод позволяет выявлять кварталы с высоким транспортным спросом, но недостаточной связанностью, то есть «страдающие» кварталы, в которых дисбаланс между рабочими местами и населением создает дополнительные трудности для городской системы.

**Выводы.** Разработанный метод позволяет выявлять кварталы, подверженные негативному влиянию маятниковой трудовой миграции, и разрабатывать рекомендации по улучшению транспортной инфраструктуры. Применение разработанного метода позволит городским администрациям и проектировщикам более эффективно выявлять проблемные зоны и разрабатывать стратегии по улучшению транспортной связанности. Внедрение предложенного подхода поможет сбалансировать жилые и рабочие зоны, а также снизить нагрузку на транспортные системы. Метод успешно адаптирован к различным городам с учетом их уникальных характеристик и особенностей инфраструктуры.

### **Список использованных источников**

1. Ivanov V.P., Smirnov A.A., "Digital Transport Models for Urban Migration Analysis" - Transport Systems Journal, 2022.
2. Journal.fnisc.ru - "Маятниковая трудовая миграция в России: масштабы и последствия" - URL: <https://www.jour.fnisc.ru/index.php/population/article/view/9713>
3. Morozov A.S., Kontsevik G.I., Shmeleva I.A., et al. "Assessing the transport connectivity of urban territories based on intermodal transport accessibility" - Frontiers in Built Environment, 2023.