

## СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ)

В.С. Любезная

РУП «Бел НИЦ «Экология», ул. Г. Якубова, 76,  
220095, Беларусь, email: [kelertyr@gmail.com](mailto:kelertyr@gmail.com)

В данной работе исследуется сетевой анализ объектов социальной инфраструктуры г. Гомеля (в разрезе учреждений образования). С помощью программного комплекса QGIS (с использованием дополнительного плагина QNEAT3) была разработана система показателей, позволяющая проанализировать территориальное размещение и обеспеченность населения объектами социальной инфраструктуры. На основе норматива жилой площади на одного человека была смоделирована потенциальная численность населения, что позволило более полно проанализировать доступ населения к объектам образования. Результаты моделирования могут быть применены для усовершенствования системы принятых решений в вопросах городского планирования.

**Ключевые слова:** сетевой анализ; объекты социальной инфраструктуры; обеспеченность; пешеходная доступность; ГИС-анализ.

Объекты социальной инфраструктуры являются неотъемлемой частью города, от их системы размещения и доступности зависят не только условия продуктивной трудовой деятельности, но также уровень комфорта и качество жизни населения города.

Сетевой анализ как один из видов пространственного ГИС-анализа позволяет решать задачи анализа размещения и доступности объектов социальной инфраструктуры в комплексном подходе, максимально учитывающем все особенности городского пространства [1].

В качестве анализируемых объектов социальной инфраструктуры были выбраны учреждения образования (в разрезе общего среднего и дошкольного образования) как социально значимые объекты. Исследуемая территория расположена в пределах 3 микрорайонов города Гомеля: микрорайон «Волотова», микрорайон «Мельников Луг», микрорайон «Кленковский». Микрорайоны представляют из себя зону многоэтажной жилой застройки, которая является наиболее молодой и полнофункциональной застройкой города Гомеля.

Для анализа территориального размещения и обеспеченности населения объектами социальной инфраструктуры были разработаны следующие

щие показатели: *пешеходная доступность, разнообразие, зона обслуживания*. Результатом моделирования показателей является соответствующее картографическое изображение – карта.

При моделировании показателей использовался программный комплекс QGIS и его дополнительной плагин QNEAT3. Данный плагин предназначен для расчета сложных алгоритмов в области сетевого анализа. Все алгоритмы используют OGIS3 Python API, написанные на C++. Это закладывает положительную основу с точки зрения производительности алгоритма, поскольку тяжелые вычисления с использованием графов выполняются с использованием машинного кода C++.

Также для анализа смоделированных показателей используется потенциальная численность населения рассматриваемой территории (рис. 1), так как объекты социальной инфраструктуры в первую очередь удовлетворяют материальные и духовные потребности и важно знать какая именно часть населения обеспечена, а какая часть испытывает недостаток в предоставляемых услугах. Расчет потенциальной численности населения исходил из норматива жилой площади на одного человека.

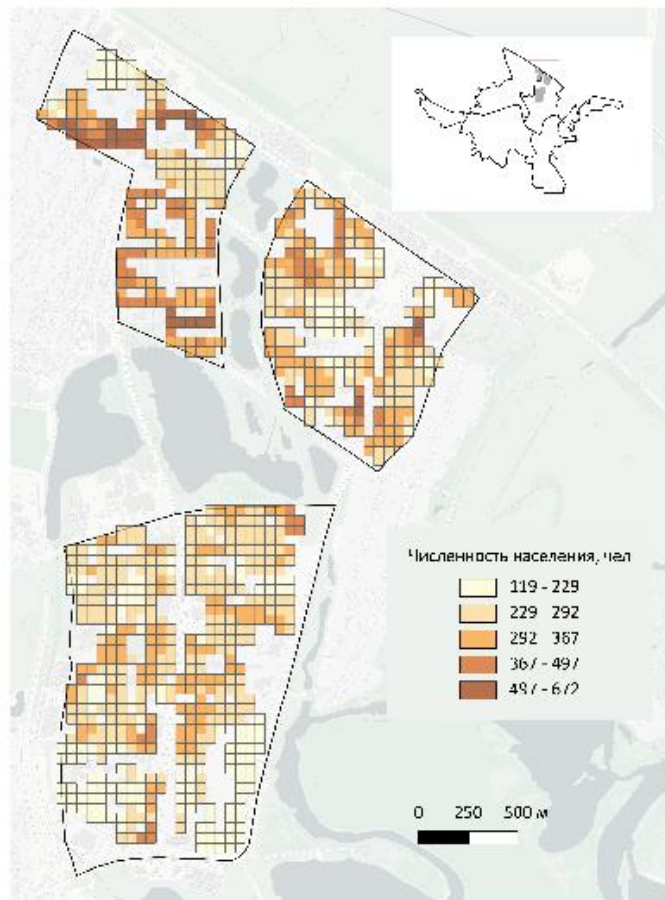


Рис. 1. Сеточная модель потенциальной численности населения

*Пешеходная доступность* позволяет охарактеризовать наличие возможности пользоваться объектами социальной инфраструктуры (рис. 2). Основной ценовой функцией здесь выступает расстояние [3]. В соответствии с техническим кодексом установившейся практики «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки» пешеходная доступность объектов образования должна составлять не более 500 м для учреждений дошкольного образования, и для учреждений общего среднего образования не более 800 м [2].

Анализируя фактор пешеходной доступности, можно сделать вывод, что большая часть населения исследуемой территории (88 % населения) расположены в пределах 800-метровой зоны доступности к объектам общего среднего образования. И около 70 % населения имеют 500-метровую зону доступности к объектам дошкольного образования. Таким образом, пешеходную доступность объектов образования можно характеризовать как хорошую.

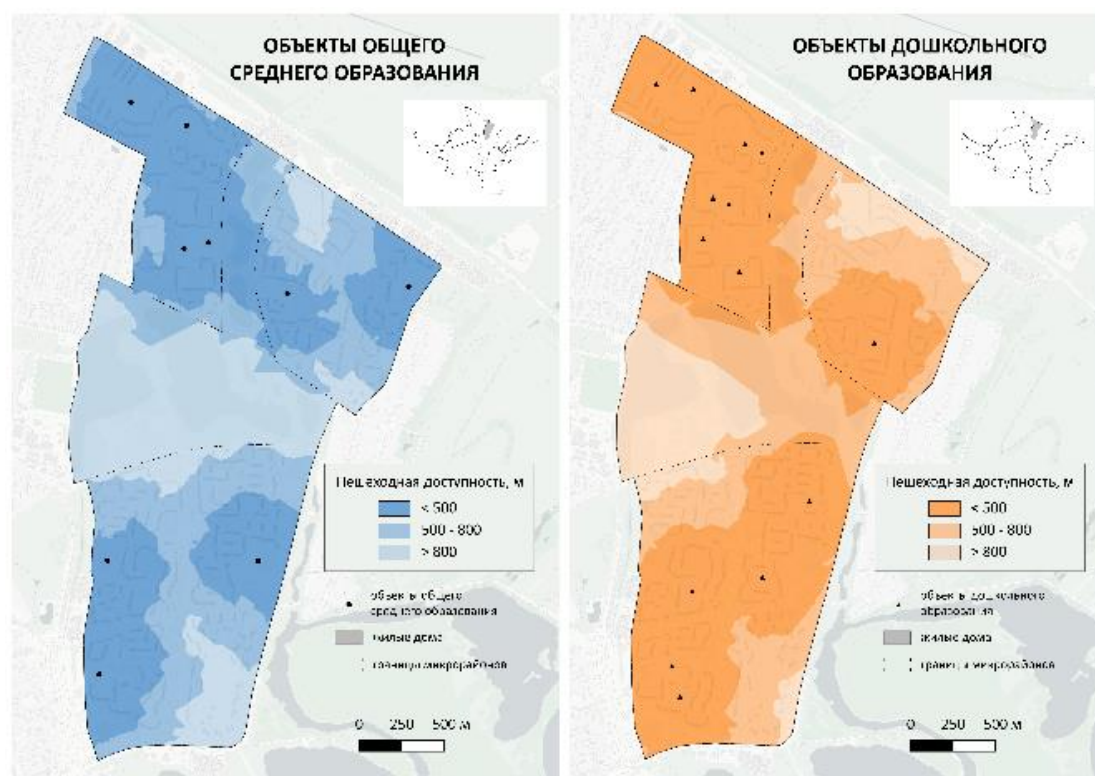


Рис. 2. Карта пешеходной доступности объектов образования

Показатель *разнообразия* выражается в количестве доступных объектов социальной инфраструктуры, что в свою очередь позволяет увидеть максимально возможное количество выбора в объектах социальной инфраструктуры в зоне доступности (рис. 3).

Основной части населения (78 %) доступно одно или два учреждения общего среднего образования в 800-метровой зоне доступности. Территориально жилые дома с наибольшим показателем разнообразия по числу доступных учреждений общего среднего образования располагаются в западной части микрорайона «Кленковский», в центральной части микрорайона «Волотова» – вдоль улицы Свиридова.

Анализируя распределение населения исследуемой территории в зависимости от числа доступных учреждений дошкольного образования, можно сказать, что около 37 % населения имеют доступ к одному учреждению. Большая часть таких жителей сконцентрирована в микрорайоне «Кленковский» (на 30 000 жителей здесь приходится одно учреждение дошкольного образования), а также северной части микрорайона «Мельников Луг».

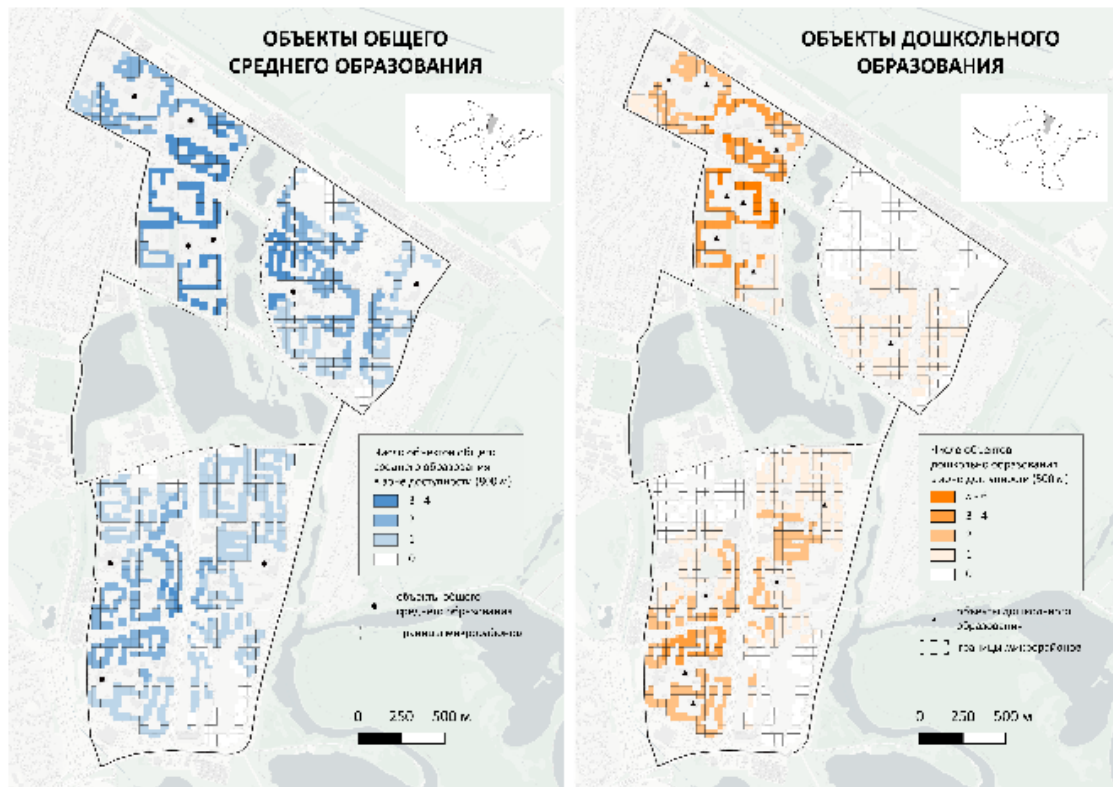


Рис. 3. Карта количества доступных объектов образования

Показатель *зона обслуживания* (рис. 4). Под зоной обслуживания объекта понимается та территория, и то население, которое пользуется предоставляемыми объектом услугами. Данный показатель можно приравнять к районированию территории. Зоны обслуживания моделируются на основе расчета среднего расстояния от жилых домов до объектов социальной инфраструктуры. Расчет среднего расстояния является наиболее по-



казательным, чем расчет пешеходной доступности, так как расчет осуществляется от объекта – «источник» до объекта – «назначения», что позволяет увидеть реальное расстояние до объекта.

Среднее расстояние, которое преодолевают школьники на пути к объектам общего среднего образования составляет 486 метров, к объектам дошкольного образования составляет 390 метров.

Наименьшее расстояние до объектов образования на рассматриваемой территории характерно для микрорайона «Волотова», наибольшее для микрорайона «Кленковский» и «Мельников Луг». Наибольшую загруженность испытывают учреждения образования, расположенные в микрорайоне «Кленковский», как в разрезе учреждений общего среднего образования, так и в разрезе учреждений дошкольного образования.

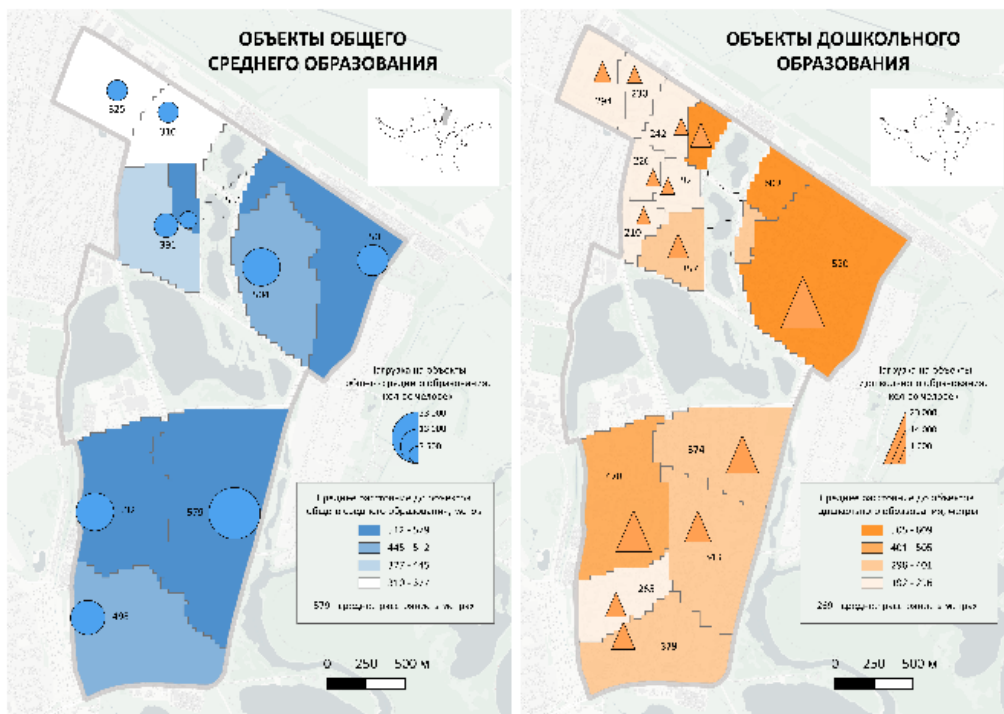


Рис. 4. Карта зон обслуживания объектов образования

Наиболее обеспеченными районами исследуемой территории по объектам образования является микрорайон «Волотова» (95 % населения полностью обеспечены услугами образования). Наименее обеспеченными является микрорайон «Кленковский» – около 60 % населения не обеспечены услугами образования. Острая нехватка в объектах общего среднего образования характерна для юго-восточной части микрорайона «Мельников Луг», в объектах дошкольного образования для северной части микрорайона «Кленковский», северо-западной и юго-восточной частей микрорайона «Мельников Луг».

## Библиографические ссылки

1. *Лурье И. К., Самсонов Т. Е.* Основы геоинформатики // Информатика с основами геоинформатики. Часть 2: Основы геоинформатики. Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2016. 200 с.
2. Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки = Городабудаўніцтва. Населеныя пункты. Нормы планіроўкі і забудовы: ТКП 45-3.01-116-2008 (02250). Введ. 01.07.2009 (с отменой СНБ 3.01.04-02). Минск: Мин-во архитектуры и строительства, 2009. 64 с.
3. *Токарчук С. М., Белюк А. О., Кондратюк В. Г.* Учреждения образования города Бреста: подходы к географическому изучению и ГИС-картографированию // Псковский регионологический журнал. 2019. № 4. С. 13–17.