

УДК 656.054.83: 371.6

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ К ВЫЯВЛЕНИЮ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

¹Семина И.А., ¹Копнина С.А., ²Ефимов С.С.

(¹ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», ²ФГБОУ ВО «МИИГАуК»)

Обеспечение доступного и качественного образования для всех граждан России вне зависимости от социального положения, уровня доходов и места их проживания было и остается основной целью государственной политики Российской Федерации в сфере образования.

Качественные характеристики развития образования на той или иной территории включают не только эффективность оказания образовательной услуги, но и обеспеченность объектами образования и их доступность для населения, в том числе и транспортную доступность, которая определяется временем необходимым на преодоление расстояния от места проживания до объектов обучения [2,3,4,5,6].

Показатели территориальной доступности дошкольных образовательных учреждений и общеобразовательных учреждений определяются в соответствии с пунктом 2.1.2. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»², Таблицей 10.1. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»³, а также региональными и местными нормативами градостроительного проектирования [1,3].

Так, для дошкольных и общеобразовательных образовательных учреждений максимально допустимый уровень территориальной доступности на территории городских населенных пунктов – 500 м, в условиях стесненной городской застройки и труднодоступной местности – 800 м, в сельских населенных пунктах – 1000 м. Указанный радиус обслуживания не распространяется на специализированные и оздоровительные учреждения.

При расстояниях, свыше указанных для обучающихся общеобразовательных организаций и воспитанников дошкольных организаций, расположенных в сельской местности, организуется транспортное обслуживание (до организации и обратно). Расстояние такого обслуживания не должно превышать 30 километров в одну сторону. Транспортное обслуживание обучающихся осуществляется транспортом, предназначенным для перевозки детей. Поскольку не рационально построить школу в каждом сельском населенном пункте, то необходимо обеспечить доставку школьников к местам обучения и тогда транспортная доступность общеобразовательных учреждений приобретает особую значимость, и она будет определяться во многом качеством и конфигурацией дорожной сети.

² СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/566085656> (дата обращения: 18.04.2023)

³ СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 18.04.2023)

В региональных и местных нормативах показатели территориальной доступности могут быть скорректированы в зависимости от демографических характеристик и функционально-планировочной организации территорий.

Так, в Нормативах градостроительного проектирования города Москвы в области образования (утв. Постановление Правительства Москвы от 21.12.2021 № 2151-ПП) для дошкольных образовательных учреждений максимально допустимый уровень территориальной доступности варьируется в зависимости от местоположения территории в структуре города и составляет от 300 м до 500 м пешеходной доступности или 15-20 минут транспортно-пешеходной доступности.

При формировании схем размещения объектов образования на территории населенных пунктов важно учесть два показателя: обеспеченность местами в образовательных организациях и их территориальную доступность для населения. Если обеспеченность, это показатель, который не сложно рассчитать с учетом имеющихся данных и выявить дефицит или профицит мест в объектах образования на единицу площади, то выявить территории, где не соблюдается норматив территориальной доступности довольно сложно и сделать это возможно с помощью визуализации.

Для визуального анализа, формирования проектных решений по размещению объектов дошкольного и общего образования, а также создания картографических материалов с отображением доступности объектов образования применяются различные геоинформационные системы, такие как QGIS, MapInfo, ArcGIS, NextGIS и другие. Рассмотрим построение таких картографических материалов на примере ГИС QGIS.

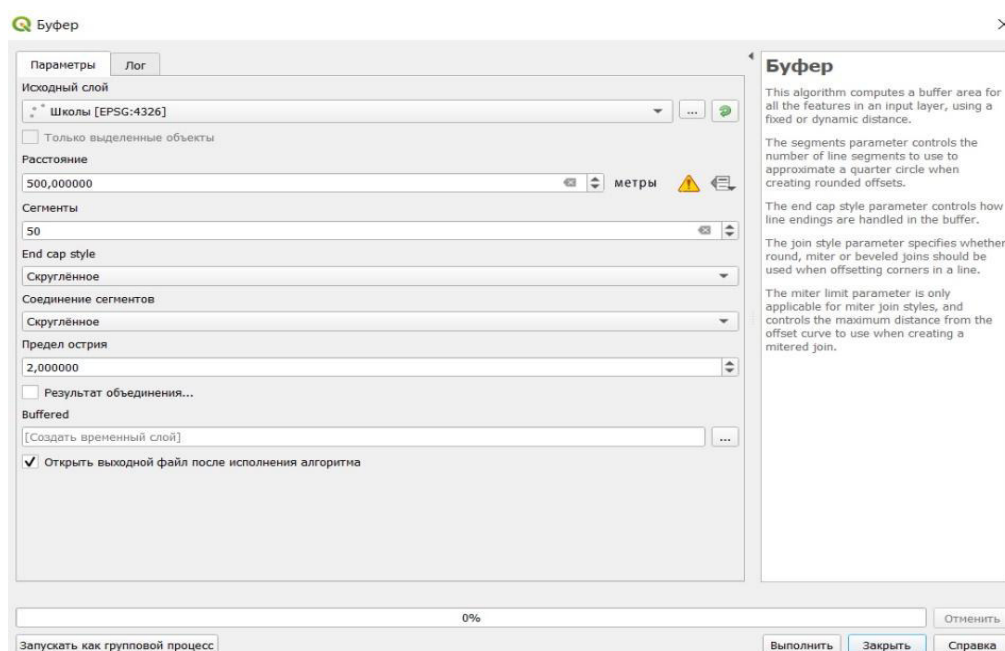


Рисунок 1 – Окно инструмента «Буфер» в ГИС-системе QGIS с заданными параметрами для построения радиусов территориальной доступности общеобразовательных учреждений

С целью определения территорий в зоне нормативной территориальной доступности объектов образования для населения необходимо иметь пространственную информацию о расположении объектов образования с координатной привязкой. Имея такие данные, в ГИС-системе QGIS, следует воспользоваться инструментом «Буфер».

Задав определенные параметры (единицы измерения, расстояние, сегменты) и выбрав исходный слой с объектами образования (рис. 1), программа автоматически

строит радиусы на указанное расстояние от центров, где размещаются объекты. Таким образом, можно визуализировать информацию о доступности объектов образования, выявить территории расположенные вне радиусов доступности, дать рекомендации по размещению объектов, дополнительно проанализировав показатели нормативной обеспеченности территории объектами образования, что сделает анализ более комплексным.

Рассчитать уровень транспортной доступности до объектов дошкольного и общего образования можно также с помощью ГИС-систем, в частности общедоступных QGIS⁴ и GRASS GIS⁵, используя открытые данные из OpenStreetMap (рис.2,3). Для этого помимо информации о размещении объектов образования, необходимы также данные об улично-дорожной сети изучаемой территории с ее качественными характеристиками. Наиболее распространенным способом моделирования транспортной доступности в ГИС-системах является построение изохрон – линий равных затрат времени на преодоление пространства относительно заданных точек. Характеристики улично-дорожной сети в данном случае будут содержаться в ее узловых точках, а заданными точками будут являться объекты, до которых необходимо рассчитать транспортную доступность.

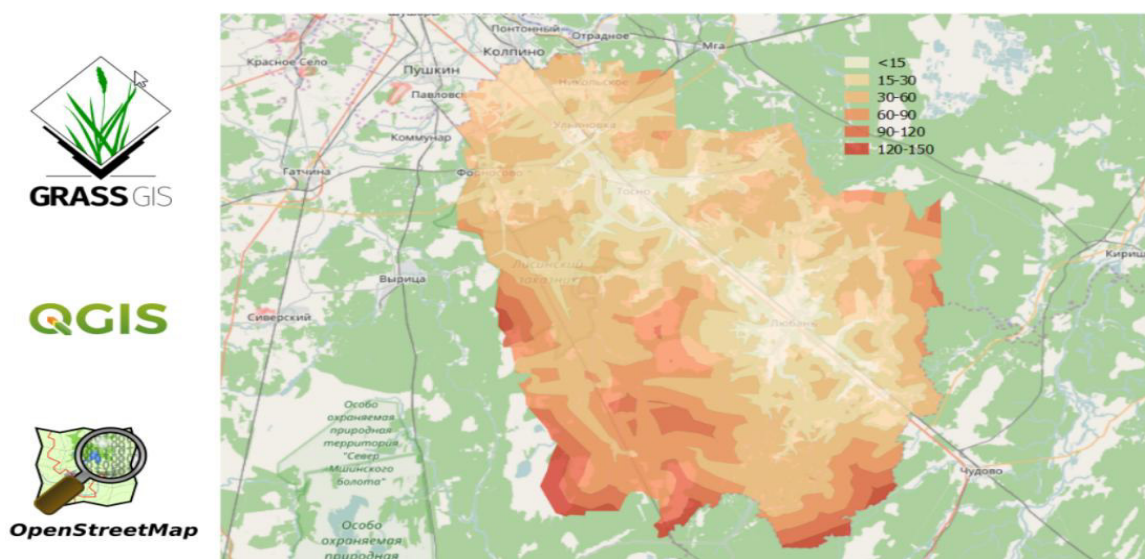


Рисунок 2 – Предварительный результат моделирования транспортной доступности территорий Ленинградской области в ГИС-системе QGIS на основе данных из открытых источников

⁴ QGIS – руководство пользователя. Электронный ресурс: https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/user_manual/ (дата обращения: 18.04.2023)

⁵ GRASS GIS – руководство пользователя. Электронный ресурс: <https://grass.osgeo.org/learn/manuals/> (дата обращения: 18.04.2023)

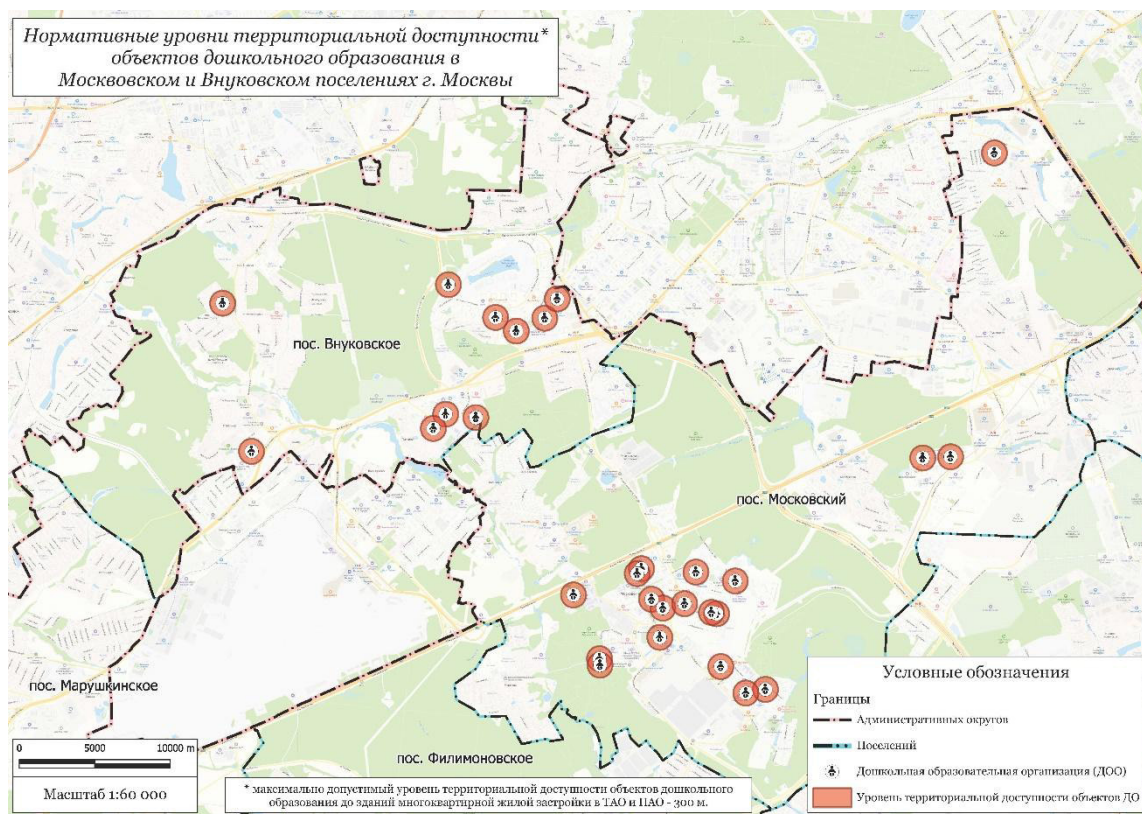


Рисунок 3 – Радиусы территориальной доступности объектов дошкольного образования в поселениях г. Москвы

Применение ГИС-технологий к выявлению транспортной доступности образовательных учреждений позволяет создать ГИС-проект территориальной доступности изучаемых объектов (в минутах или часах), где будут показаны общеобразовательные объекты, улично-дорожная сеть, что позволит определить территории с нормативной и не нормативной транспортной доступностью. Созданные картографические материалы будут наглядно и полно отображать ситуацию с доступностью объектов образования для населения.

Таким образом, использование геоинформационных технологий применительно к оценке развития образовательной инфраструктуры позволяет выявить проблемные территории, обосновывать предложения по размещению новых объектов образования, а также сформировать предложения по оптимизации улично-дорожной сети, маршрутов общественного транспорта и размещения остановочных пунктов. Территориальная организация социальной инфраструктуры должна отвечать требованиям создания нормальных пространственных и территориально-временных условий для жизнедеятельности проживающего на данных территориях населения. Картографическая визуализация в ГИС позволяет выявить проблемные ситуации в обеспечении социальных гарантий для населения в увязке с транспортно-коммуникационным развитием территорий.

Литература:

1. Копнина С.А. Анализ существующей нормативно-правовой документации, регулирующей систему образования в части обеспеченности объектами дошкольного образования в городе Москве. XLIX Огаревские чтения: материалы науч. конф.: в 3 ч. Ч.2: Естественные науки. 2021. С.418-423. Электронный ресурс: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46247305_48340585.pdf (дата обращения 12.02.2023).

2. Логинова Н.Н., Семина И.А., Фоломейкина Л.Н. Социальная модель оптимизации качества городской среды. Государственная служба России. 2019. Т. 21. № 3 (119). С. 107-112.
3. Малахова О.Е. Планировочная структура города: теоретико-практический аспект. Огарев-online. 2022. №2. Электронный ресурс: <https://journal.mrsu.ru/arts/planirovocchnaya-struktura-goroda-teoretiko-prakticheskij-aspekt> (дата обращения 10.02.2023).
4. Нормативы градостроительного проектирования города Москвы в области образования. Утверждены Постановлением Правительство Москвы от 21 декабря 2021 года № 2151-ПП. Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/727795424> (дата обращения: 18.04.2023)
5. Семина И.А. Актуальные вопросы изучения третичного сектора экономики и организации городского общественного пространства: теория, опыт и проблематика. Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 95–100. Электронный ресурс: <http://www.natural-ciencies.ru/ru/article/view?id=36588> (дата обращения 04.01.2023)
6. Тесленок С.А., Семина И.А., Тесленок К.С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований. ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2016. Т. 22. №1. С. 309–321.

УДК 614.71:504.3.054:632.15

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ, ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КАЗАНИ

Степанова Н.В., Закирова О.М., Кузнецова Е.П.
*(ФГБОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии)*

Актуальность. Загрязнение воздушного бассейна населенных пунктов химическими веществами способно обуславливать неблагоприятные изменения в состоянии здоровья человека, которые в ряде случаев могут приводить к развитию заболеваний [1]. Взвешенные вещества (твёрдые частицы РМ_{2,5} и РМ₁₀), глубоко проникающие в различные отделы дыхательных путей, имеют различные источники и состав, способны вызывать сердечно-сосудистые заболевания, в том числе инсульт, рак легких, хронические обструктивные заболевания легких, респираторные инфекции, в частности пневмония, имеют серьезные последствия для здоровья человека [3].

Цель исследования: сравнительная оценку неканцерогенного риска для взрослого и детского населения при воздействии химических веществ, поступающих из атмосферного воздуха на отдельных территориях г.Казани.

Материал и методы.

Содержание химических соединений в атмосферном воздухе оценивали по ретроспективным данным лабораторных исследований, выполненных на базе аккредитованной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» за период с 2015 по 2021 годы. Оценка неканцерогенного риска осуществлялась согласно руководствам по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04), комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска (М.2017г.). При проведении оценки риска для здоровья взрослого и детского населения г. Казани использовались значения 95th perc. Показатели риска здоровью населения рассчитывались для взрослых от 18 лет и старше и детей до 14 лет. Риск для здоровья взрослых и детей оценивался с учетом расчета показателей: суточной дозы (I) при ингаляционном воздействии, коэффициента опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ) для каждого загрязняющего вещества, общего индекса опасности развития неканцерогенных эффектов (HI) на критические органы и