

МЕТОДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 911.375

С. М. Токарчук, А. О. Белюк, В. Г. Кондратюк

УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА БРЕСТА: ПОДХОДЫ К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ И ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЮ

В данной статье представлен опыт изучения пространственных особенностей размещения объектов социальной инфраструктуры города с применением методов ГИС-картографирования (на примере учреждений образования города Бреста). Учреждения образования города являются важным компонентом оценки качества жизни населения. Большое значение имеют работы, направленные на сбор и обработку информации, посвящённой пространственным (географическим) закономерностям размещения данных учреждений. В статье также уделяется внимание особенностям применения современных геоинформационных технологий и методов ГИС-анализа для изучения компонентов социальной инфраструктуры города. Разработанные методики планируется применять для изучения других объектов инфраструктуры большого города, в частности, озеленённых территорий.

Ключевые слова: социальная инфраструктура, учреждения образования, городская среда, ГИС-картографирование, ГИС-анализ, Брест.

Введение. В Республике Беларусь исторически сложилась система расселения, на формирование которой оказали значительное влияние множество факторов, в первую очередь, такие, как особенности природных условий, хозяйственной деятельности, социально-демографического и историко-культурного развития государства. В городских населённых пунктах Республики Беларусь проживает более 74 % населения. Около половины населения страны сосредоточено в 13 больших и крупных городах (с численностью жителей более 100 тыс. чел.) — центрах национального и регионального значения, в т. ч. в 5 крупных городах (с численностью населения свыше 250 тыс. чел.) — около 20 % населения. К данной категории городов относятся областные центры (за исключением столицы Республики Беларусь, Минска), в т. ч. г. Брест [4].

В городских поселениях, включающих большие, крупные и крупнейшие города, сосредоточен основной потенциал страны, в первую очередь, социально-культурный, административный и экономический. Данные города характеризуются высоким уровнем научно-технического развития, способным обеспечить разработку и внедрение инновационных проектов и технологий в области экономики и экологии, а также в социальной и культурной сферах.

Численность населения рассматриваемых городов имеет тенденцию к росту. Основным источником роста их населения является миграция, которая не только компенсирует естественную убыль населения, но и обеспечивает его прирост.

Таким образом, в настоящее время большую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение потенциала и особенностей развития больших и крупных городов Беларуси. Реализацией данных работ занимаются исследователи многих научных направлений: географы, биологи, философы, социологи и т. д. Большой интерес в настоящее время представляют комплексные междисциплинарные исследования, направленные на улучшение качества жизни городского населения.

Кроме того, значительное количество научных публикаций в области изучения городской среды и её отдельных элементов в настоящее время проводится в рамках реализации стратегии устойчивого развития.

Согласно исследованиям, посвящённым изучению устойчивого развития [3] населённых пунктов Республики Беларусь, основными факторами, которые содействуют реализации модели и целей устойчивого развития, созданными в крупных и больших городах являются:

- высокий потенциал научно-исследовательских организаций;
- современная система медицинского обслуживания населения, включающая уникальные, специализированные и многопрофильные больничные учреждения;
- развитая сеть высших и средних специальных учебных заведений государственной и частной форм собственности;
- высокий социально-культурный потенциал, представленный театрами, концертными залами, кинотеатрами, библиотеками, домами культуры, многофункциональными спортивными комплексами;
- развитая система торгового и бытового обслуживания населения;
- более высокие, чем в среднем по стране, темпы ввода нового жилищного фонда.
- наличие наукоёмкого производства, в частности, предприятий автомобилестроения, точного приборостроения, производства оптического и медицинского оборудования и т. д.

В тоже время, можно выделить условия, которые в значительной степени препятствуют реализации целей устойчивого развития в крупных и больших городах Беларуси:

- высокий уровень загрязнения окружающей среды городов, в первую очередь, атмосферного воздуха и поверхностных и подземных вод;
- неэффективные системы удаления промышленных и бытовых отходов;
- перегруженность городов, особенно их центров, автотранспортом;
- нерациональное использование производственных территорий и территорий внешнего транспорта;
- низкая обеспеченность городов зелёными насаждениями;
- дефицит школьных помещений, высокая загрузка учебных классов по сравнению с городами других групп.

В связи с этим особое значение приобретает проблема изучения городской среды крупных городов Беларуси, а также отдельных её компонентов. Важную роль в формировании социально-экономического потенциала и устойчивого развития регионов имеют отрасли социальной инфраструктуры (образование, здравоохранение, культура и др.).

Социальная инфраструктура города. Существует значительное количество определений, характеризующих основные подходы к описанию понятия социальной инфраструктуры города.

С одной стороны, под социальной инфраструктурой понимают созданную человеком подсистему городского устройства, выполняющую функции жизнеобеспечения и воспроизводства населения города. Социальная инфраструктура города, при использовании данного подхода, представляет собой систему объектов, принадлежащих к различным отраслям сферы социального обслуживания: пассажирский транспорт, коммунально-бытовые объекты, учреждения образования, здравоохранения, досуга и т. д. Деятельность этих объектов в их совокупности направлена на удовлетворение материальных и духовных потребностей городского населения, что создаёт необходимые условия для его развития [6].

В более упрощённом варианте к социальной инфраструктуре города относят совокупность отраслей и видов деятельности, созданных человеком, которые выполняют функцию жизнеобеспечения и воспроизводство населения.

В целом социальная инфраструктура города выполняет множество функций, основными из которых являются: удовлетворение потребностей людей; гарантирование необходимого уровня и качества жизни; обеспечение воспроизводства человеческих ресурсов и профессионально подготовленных кадров для всех сфер экономики [5].

В состав социальной инфраструктуры города чаще всего включают:

– объекты здравоохранения: поликлиники, больницы, аптечная сеть, службы санитарно-эпидемиологического и ветеринарного надзора и др.;

– объекты социальной поддержки отдельных групп населения: детские дома, дома престарелых и инвалидов, центры социального обслуживания, социальные приюты и т. п.;

– объекты образования и науки: общеобразовательные школы, детские дошкольные учреждения, учреждения среднего и высшего профессионального образования, специализированные образовательные учреждения, научные организации, расположенные на территории города;

– объекты культуры и искусства: библиотеки, музеи, кинотеатры, театры, дома и дворцы культуры, в крупных городах цирки, концертные залы, филармонии, специализированные учебные заведения культуры и искусства, памятники истории и культуры;

– объекты физической культуры и спорта: стадионы, спортивные площадки, плавательные бассейны, специализированные спортивные школы;

– объекты рекреации и досуга: парки, скверы, пляжи.

Учреждения образования города Бреста: географические закономерности размещения. Сеть учреждений образования любого города (особенно крупного) является сложной системой и включает дошкольные учреждения (детские сады), общеобразовательные учреждения (школы, гимназии, лицеи), профессионально-технические и средне-специальные учреждения образования (профессиональные лицеи, профессионально-технические колледжи, профессионально-технические училища), высшие учреждения образования (университеты, академии, институты) и некоторые другие учреждения.

В настоящее время в системе образования г. Бреста занято более 14 тыс. чел.

В Бресте работает 124 учреждения образования, в т. ч.:

– 65 учреждений дошкольного образования (в т. ч. №№ 16, 32 СП ОАО «Брестгазоаппарат»);

– 50 общеобразовательных учреждений (в т. ч. вечерняя школа и межшкольный учебно-производственный комбинат);

- четыре учреждения специального образования (в т. ч. специальные ясли-сад № 19, вспомогательная школа, центры коррекционно-развивающего обучения «Стимул» и «Веда»);

- одно социально-педагогическое учреждение (социально-педагогический центр с детским социальным приютом);

- три учреждения дополнительного образования детей и молодёжи;

- одна организация, осуществляющая информационное обеспечение учреждений образования (ресурсный центр информационных технологий и современных средств обучения).

Также ведётся подготовка специалистов для различных отраслей экономики:

- двумя учреждениями высшего образования (Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина и Брестский государственный технический университет);

- семью учреждениями среднего специального образования (колледжи: политехнический, медицинский, музыкальный, связи, железнодорожного транспорта, училище олимпийского резерва, филиал частного учреждения образования «Техникум бизнеса и права»),

- семью учреждениями профессионально-технического образования (колледжи: бытового обслуживания, приборостроения, сферы торговли; лицеи: железнодорожного транспорта, строительный, швейного производства) [1].

Учреждения образования крайне неравномерно распределены по территории города. При проведении данного анализа выполнялась оценка пространственного размещения основных учреждений образования (за исключением специальных и специализированных учреждений) в пределах г. Бреста и его микрорайонов.

Наибольшее количество учреждений образования сконцентрировано в центральной части города.

Больше всего учреждений расположено в микрорайонах «Центр» (44 учреждений, из них 26 дошкольные учреждения, 9 общеобразовательных учреждений, 8 профессионально-технических и средних специальных и 1 высшее учреждение образования), «Восток» (30 учреждений, из них 18 дошкольных учреждений, 11 общеобразовательных учреждений и 1 высшее учреждение образования).

В микрорайонах «Катин Бор», «Плоска», «Задворцы», «Красный Двор», «Тельмы» учреждения образования отсутствуют (рис. 1).

Основную проблему для социальной инфраструктуры города создаёт не только неравномерное размещение учреждений дошкольного образования в пределах Бреста, но и тот факт, что в микрорайонах с высокой численностью населения, в т. ч. детского, («Ковалево», «Вулька») количество как детских садов, так и общеобразовательных учреждений крайне недостаточно.

Профессионально-технические и средние специальные учреждения образования Бреста находятся в микрорайонах «Центр» (8), «Речица» (3), «Киевка» (2), «Вычулки» (1).

Высшие учреждения образования находятся в микрорайонах «Центр» (Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина) и «Восток» (Брестский государственный технический университет).

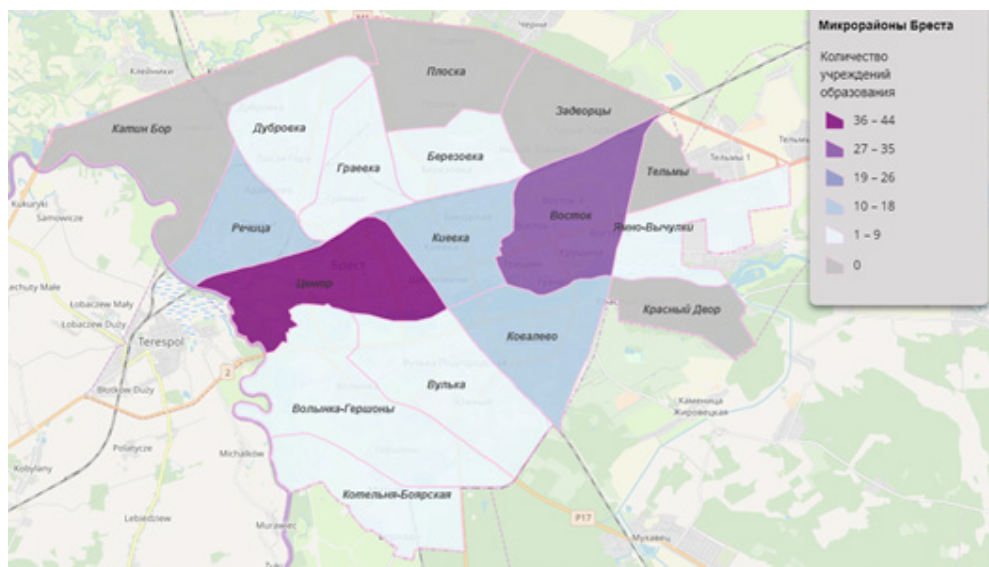


Рис. 1. Общее количество учреждений образования по микрорайонам Бреста

Учреждения образования города Бреста: подходы к ГИС-картографированию. Для эффективного управления размещением учреждений социальной инфраструктуры необходимы достоверные и актуальные данные, а также новейшие технологии накопления, обработки и представления информации. Современные географические информационные системы с их развитыми аналитическими возможностями позволяют наглядно отобразить и осмыслить информацию о конкретных объектах. Географические информационные системы позволяют выявить взаимосвязи и пространственные отношения, поддерживают коллективное использование данных и их интеграцию в единый информационный массив, дают возможность создавать карты в среде Интернет и проводить их свободное распространение. Таким образом, ГИС-картографирование является одним из наиболее актуальных методов при изучении городской среды. Одним из основных наиболее значимых методов изучения городской среды является применение ГИС-анализа.

ГИС-анализ представляет собой процесс поиска географических закономерностей в имеющихся данных и взаимоотношений между пространственными объектами. Методы, которые используются для этой цели, довольно часто бывают очень простыми, т. к. основной задачей данного процесса является создание карты, по которой в дальнейшем и будет проводиться анализ [2].

Для правильного использования геоинформационных инструментов и выполнения ГИС-анализа при проведении исследований пространственных особенностей размещения объектов социальной инфраструктуры города необходимо учитывать следующие четыре положения.

1. Для объективного проведения ГИС-анализа необходимо заняться чёткой постановкой основных целей и задач исследования. Данные положения можно сформулировать в виде вопросов: «Какова плотность отдельных объектов социальной инфраструктуры города?», «Какие кварталы и жилые дома находятся на расстоянии 100, 500, 1000 метров от учреждений образования?» и т. д.

2. На проведение ГИС-анализа оказывают сильное воздействие способ использования результатов, аудитория пользователей, особенности распространения данных и т. д.

3. Для анализа городской среды можно использовать большое количество самых разнообразных данных: статистических, расчётных, полевых, фондовых, анкетных и т. д. Таким образом, большое внимание следует уделять правильному выбору как способа получения и метода обработки информации, так и формы предоставления данных.

4. Результаты ГИС-анализа чаще всего представляются в виде карт и картосхем. При составлении данных картографических материалов необходимо иметь чёткое представление о том, какую информацию включать в каждую карту, как сгруппировать данные для наиболее оптимального предоставления информации, а также решить, насколько другой иллюстративный (диаграммы, графики, фотографии и др.) и табличный материал могут помочь в восприятии представленной информации.

Наибольшее влияние на проведение ГИС-анализа будет оказывать тип географических объектов, которые используются при создании карт.

При исследовании городской среды применяются все типы географических данных, присутствующих в ГИС [1].

1. Дискретные объекты. Для данных объектов характерно чёткое определение их реального положения, т. е. каждая точка имеет географическую привязку. Дискретные объекты в географических информационных системах представлены тремя типами: точечным, линейным и полигональным (площадным). При выполнении исследования, посвящённому картографированию распространения учреждений образования в пределах г. Бреста, использовались два типа дискретных объектов: точечные (учреждения дошкольного образования — рис. 2, общеобразовательные учреждения, профессионально-технические и средние специальные учреждения образования, учреждения высшего образования) и полигональные (микрорайоны города Бреста — см. рис. 1).

Следует также отметить, что применение ГИС-технологий позволяет сделать чёткую локализацию объектов размещения, а использование интерактивных карт даёт возможность увеличить любой объект до такого масштаба, чтобы достоверно увидеть его местоположение.

2. Непрерывные явления. Некоторые явления, которые постоянно изменяются в пространстве, не могут быть точно представлены в виде дискретных точек, линий или областей. Данные явления наилучшим образом представляются в ГИС непрерывными поверхностями. При проведении ГИС-анализа пространственных особенностей размещения объектов образования в пределах города использовались инструменты ГИС-анализа для создания непрерывных поверхностей. В частности, были созданы картосхемы плотности размещения в пределах города всех учреждений образования (рис. 3), а также их отдельных объектов. Однако необходимо чётко осознавать, что, в связи с тем, что данные изменяются непрерывно в пределах местности, то границы на карте в действительности обозначают те места, в которых объекты скорее схожи, чем отличаются. Другими словами, эти границы не играют той конкретной роли как в случае с дискретными объектами.

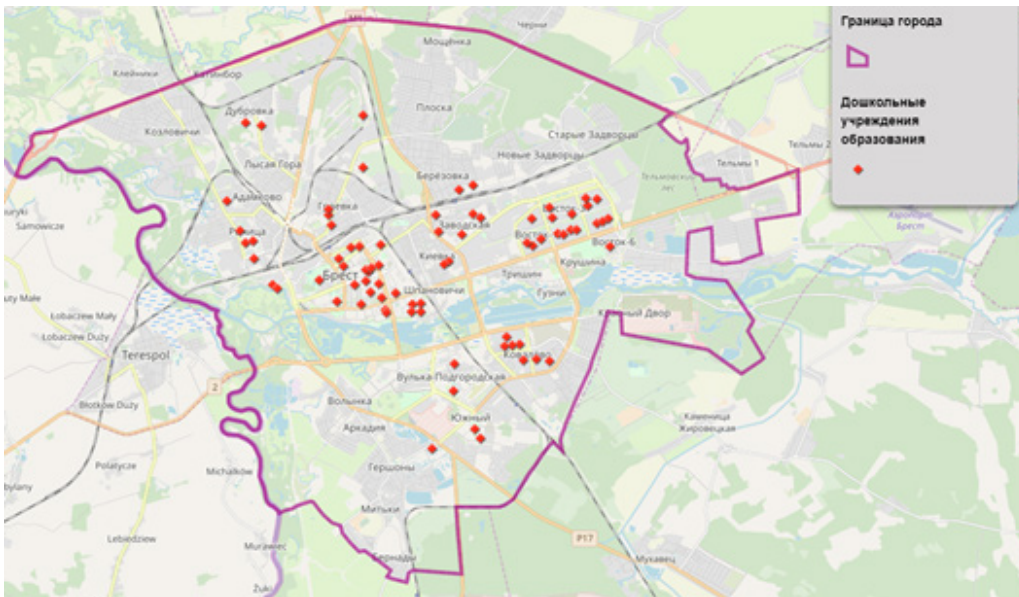


Рис. 2. Точечная тема «Дошкольные учреждения образования»

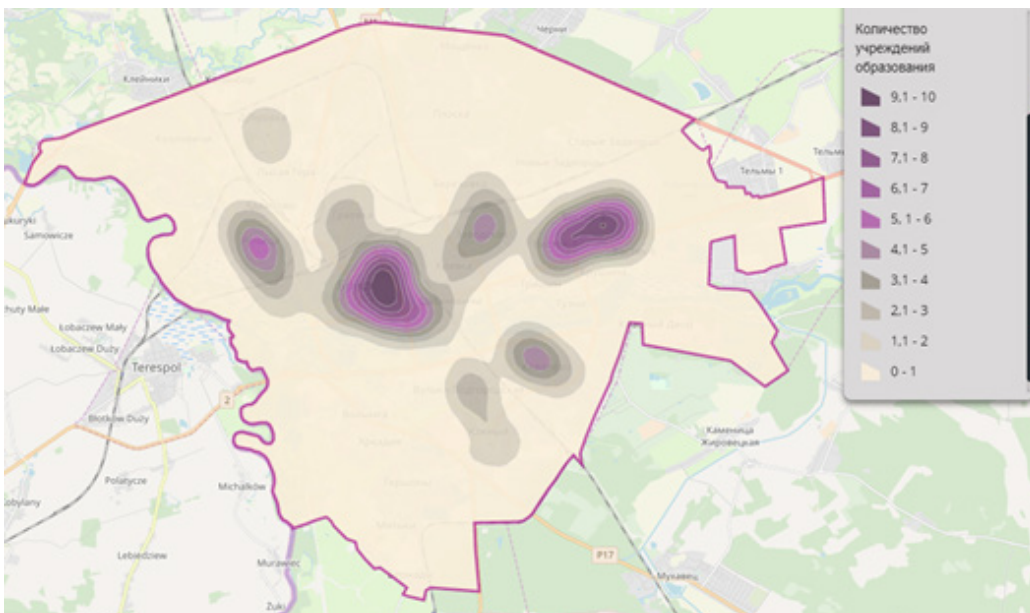
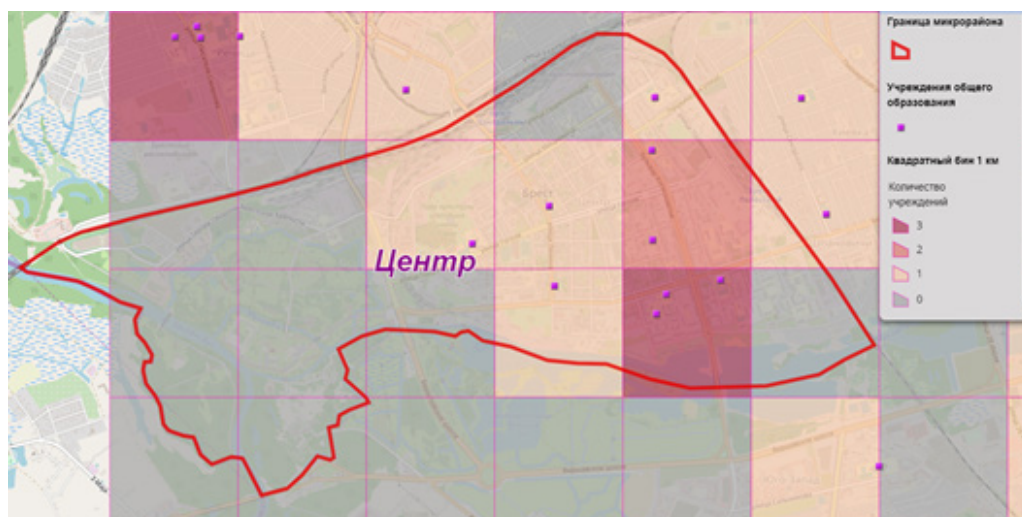


Рис. 3. Непрерывная поверхность «Плотность распространения учреждений образования в пределах города»

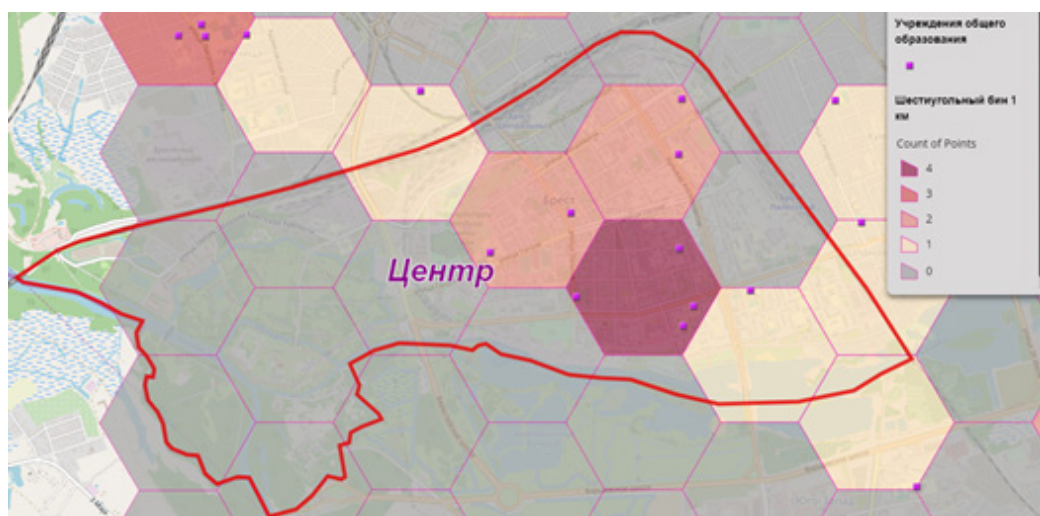
3. *Объекты, суммированные по площадям.* Суммированные данные представляют число или плотность распределения отдельных объектов в пределах границ областей (полигонов) [2]. Например, число учреждений образования в пределах микрорайонов города (см. рис. 1). Эти значения применяются ко всей площади участка, а не к какому-то конкретному месту в его пределах.

Также, к данным типам объектов можно отнести аналитические карты, созданные с использованием функций пространственного ГИС-анализа, в частности функции «Агрегировать точки», не только по каким-либо полигональным объектам (например, микрорайонам города), но и по сетке квадратов или шестиугольников.

Например, на рис. 4 представлены аналитические карты общего количества общеобразовательных учреждений в микрорайоне «Центр» и прилегающих территориях по сетке квадратов или шестиугольников с размером квадратного бина 1 км (рис. 4-а) и с размером шестиугольного бина 1 км (рис. 4-б).



а) суммирование в пределах квадратного бина с размером 1 км



б) суммирование в пределах шестиугольного бина с размером 1 км

Рис. 4. Объекты, суммированные по площадям «Количество общеобразовательных учреждений в микрорайоне «Центр»

4. *3D-виды.* Чаще всего 3D-виды используются для изображения на карте непрерывных явлений. При проведении ГИС-анализа городской среды 3D-виды создаются для полигональных либо точечных объектов. В данном случае высота объектов является значением для каждого местоположения (т. е. точки) или полигона. Например, 3D вид, созданный для полигональной темы «Общеобразовательные учреждения» по значению «Количество этажей».

Также применение методов ГИС-картографирования даёт дополнительные возможности для изучения географических особенностей размещения объектов социальной инфраструктуры. Например, при изучении размещения учреждений образования большое значение имеет оценка их доступности для жителей города. В первую очередь, это важно для таких типов объектов, как дошкольные и общеобразовательные учреждения. Для оценки доступности можно использовать функцию создания буферных зон (что также является одним из методов ГИС-анализа) с любой зоной доступности. В частности, при изучении доступности к учреждениям образования всего г. Бреста было выбрано 3 уровня: 500 м, 1 км, 2 км. При изучении отдельных микрорайонов создавались карты и картосхемы с другими, преимущественно меньшими расстояниями доступности.

Кроме того, создавались как отдельные для каждого из используемых расстояний карты доступности учреждений образования (рис. 5), так и общие карты, на которых можно увидеть зоны в пределах всего города и его отдельных микрорайонов с разной степенью доступности (рис. 6).

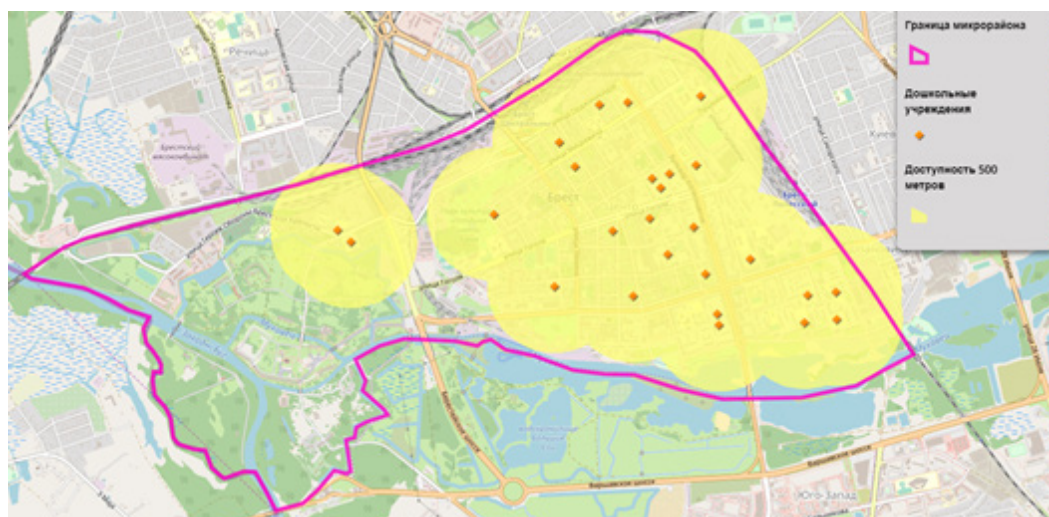


Рис. 5. Картосхема доступности 500 метров дошкольных учреждений образования микрорайона «Центр»

Заключение. Таким образом, социальная инфраструктура города, в т. ч. структура учреждений образования, имеет большое значение для оценки качества жизни населения. Большую роль в выполнении подобных исследований играют современных геоинформационные технологии, которые позволяют наглядно отобразить особенности размещения и многие характеристики социальной инфраструктуры города на примере учреждений образования.

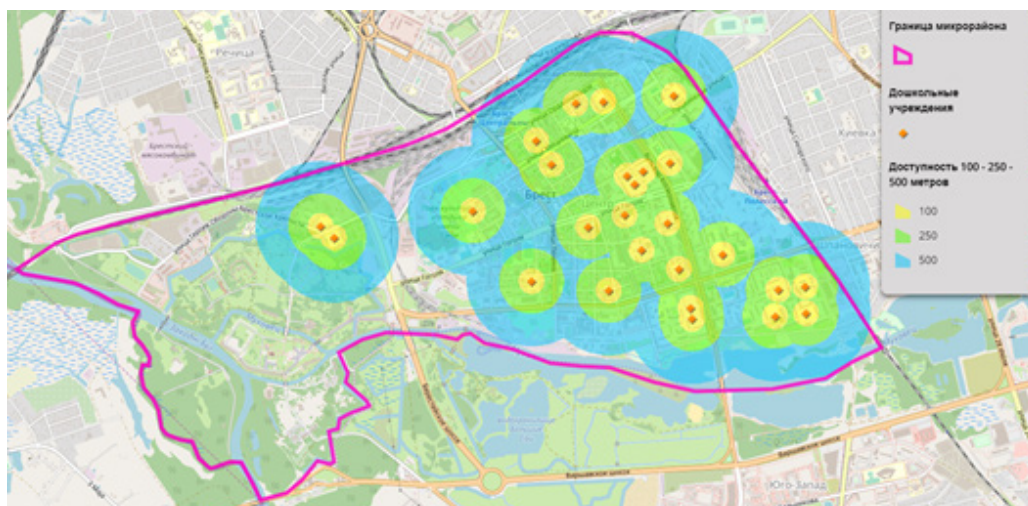


Рис. 6. Картосхема разной степени доступности дошкольных учреждений образования микрорайона «Центр»

Разработанные методики могут применяться для изучения других объектов инфраструктуры большого города. Также возможно проведение сопряжённого анализа результатов различных типов исследований. В частности, перспективным направлением развития данного исследования рассматривается проведение анализа взаимного размещения элементов социальной и зелёной инфраструктуры города.

Работа выполнена в рамках гранта БРФФИ Х19М-021 «Разработка многоцелевой интерактивной геоинформационной модели зелёной инфраструктуры крупных городов Беларуси для оценки её влияния на формирование качества городской среды» (№ Г/Р 20191948)

Литература

1. Брестский областной исполнительный комитет // Инвестиционный паспорт г. Бреста: Образование. [Электронный ресурс]: URL: <https://city-brest.gov.by/образование/> (дата обращения: 01.08.2019).
2. Митчел Э. Руководство ESRI по ГИС-анализу М.: ДАТА+, 2000. 190 с.
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Л. М. Александрович [и др.]. Минск: Юнипак, 2004. 202 с.
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь // Статистический ежегодник Республики Беларусь. [Электронный ресурс]: URL: <https://belstat.gov.by> (дата обращения: 05.02.2019).
5. Ситаров В. А. [и др.]. Социальная экология. М.: Академия, 2000. 280 с.
6. Социология: Энциклопедия. Минск: Интерпрессервис; Книжный Дом. 2003. 1312 с.

Об авторах

Токарчук Светлана Михайловна — кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

Белюк Андрей Олегович — студент кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: ApelsinESC@Gmail.com

Кондратюк Валентин Геннадьевич — магистрант кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: valik_kondratyuk_97@mail.ru

S. Tokarchuk, A. Bialiuk, V. Kondratyuk

EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE CITY OF BREST: APPROACHES TO GEOGRAPHICAL STUDY AND GIS-MAPPING

This article presents the experience of studying the spatial features of the placement of the city's social infrastructure using GIS mapping methods (for example, educational institutions of the city of Brest). Educational institutions of the city are an important component in assessing the quality of life of the population. Of great importance are works aimed at collecting and processing the information on the spatial (geographical) patterns of the placement of these institutions. The article also pays attention to the features of the use of modern geographic information technologies and GIS analysis methods for studying the components of the social infrastructure of the city. The developed methods are planned to be used to study other infrastructure objects of the big city, in particular, green areas.

Key words: *social infrastructure, educational institutions, urban environment, GIS mapping, GIS analysis, Brest.*

About the authors

Dr **Svetlana Tokarchuk**, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

Andrei Bialiuk, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: ApelsinESC@Gmail.com

Valentin Kondratyuk, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: valik_kondratyuk_97@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.08.2019 г.