

УДК: 528.4+004.9+373.2

DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-453-470

И.А. Семина<sup>1</sup>, С.С. Ефимов<sup>2</sup>, С.А. Копнина<sup>3</sup>, Л.Н. Фоломейкина<sup>4</sup>

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОБЪЕКТАМИ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИЯХ НОВОЙ МОСКВЫ

### АННОТАЦИЯ

Высокие темпы роста численности населения Москвы обуславливают развитие новых территорий, повышение плотности застройки, что требует постоянного увеличения числа объектов социальной инфраструктуры. Особое внимание в проектах пространственного развития уделяется размещению объектов первичного образовательного звена, а именно дошкольных образовательных учреждений. В исследовании подчеркнута важная роль рационального размещения данных объектов в Новомосковском и Троицком административных округах Москвы, как предпосылки для эффективного развития образовательной системы данных районов. Авторами рассчитана обеспеченность округов дошкольными образовательными объектами с учетом их проектной мощности и фактическая потребность в целях решения проблемы дефицита мест. Графические материалы полученных результатов исследования были сформированы в геоинформационной системе QGIS. В результате работы определены параметры для классификации поселений; проанализирована и картографирована пространственная информация по объектам дошкольного образования Новомосковского и Троицкого административных округов. Исходными данными в ГИС-системе QGIS стали материалы сайта Департамента образования и науки города Москвы, а также информация из открытых источников и официальных страниц образовательных организаций. На основе полученной в ходе исследования классификации поселений изучаемых округов были сформированы картографические изображения, наглядно отображающие обеспеченность объектами дошкольного образования на территориях Новой Москвы. Авторами выделены поселения Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности данных территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей. Окончательный вариант картографических изображений полученной классификации был создан с помощью инструмента «Менеджер макетов» в ГИС-системе QGIS. Результатом работы явилась классификация поселений, отраженная на карте, что позволяет с учетом актуальных данных визуализировать размещение дошкольных образовательных

---

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевикская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: [isemina@mail.ru](mailto:isemina@mail.ru)

<sup>2</sup> Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Картографический факультет, пер. Гороховский, д. 4, Москва, Россия, 105064, *e-mail*: [nen.avam@mail.ru](mailto:nen.avam@mail.ru)

<sup>3</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевикская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: [cdtnbr\\_07@mail.ru](mailto:cdtnbr_07@mail.ru)

<sup>4</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевикская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: [folomejkina@mail.ru](mailto:folomejkina@mail.ru)

организаций в округах Новой Москвы. Результаты исследования и картографирования возможно учитывать при разработке Генеральных планов округов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** объекты дошкольного образования, градостроительное проектирование, геоинформационные системы, картографическое изображение, классификация поселений

**Irina A. Semina<sup>1</sup>, Stanislav S. Efimov<sup>2</sup>, Svetlana A. Kopnina<sup>3</sup>, Larisa N. Folomeykina<sup>4</sup>**

**APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN STUDYING  
THE LEVEL OF PROVISION WITH OBJECTS OF PRESCHOOL EDUCATION  
ON THE TERRITORIES OF NEW MOSCOW**

**ABSTRACT**

The high growth rate of the population of Moscow determines the development of new territories, an increase in the density of buildings, which requires a constant increase in the number of social infrastructure facilities. Particular attention in spatial development projects is paid to the placement of primary educational facilities, namely preschool educational institutions. The study emphasizes the important role of the rational placement of these facilities in the Novomoskovsky and Troitsky administrative districts of Moscow, as a prerequisite for the effective development of the educational system in these areas. The authors calculated the provision of districts with preschool educational institutions, considering their design capacity and the actual need in order to solve the problem of lack of educational places. Graphic materials of the obtained research results were generated in the QGIS geographic information system. As a result of the work, parameters for the classification of settlements were determined; analyzed and mapped spatial information on the objects of preschool education in Novomoskovsk and Troitsk administrative districts. The initial data in the QGIS GIS system were materials from the website of the Department of Education and Science of the city of Moscow, as well as information from open sources and official pages of educational organizations. Based on the classification of settlements in the studied districts obtained during the study, cartographic images were generated that clearly display the availability of preschool education institutions in the territories of New Moscow. The authors singled out the settlements of New Moscow in terms of indicators characterizing the level of provision of these territories with objects of preschool education relative to standard indicators. The final version of the cartographic images of the resulting classification was created using the Layout Manager tool in the QGIS GIS system. The result of the work was the classification of settlements, reflected on the map, which allows (considering current data) to visualize the location of preschool educational organizations in the districts of New Moscow. The results of research and mapping may be taken into account during development of the Master Plans of the districts.

**KEYWORDS:** preschool education objects, urban planning design standards, spatial information, geoinformation systems, cartographic image

---

<sup>1</sup> National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* [isemina@mail.ru](mailto:isemina@mail.ru)

<sup>2</sup> Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), 4, Gorokhovskiy ln., Moscow, 105064, Russia, *e-mail:* [nen.avam@mail.ru](mailto:nen.avam@mail.ru)

<sup>3</sup> National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* [cdtnbr\\_07@mail.ru](mailto:cdtnbr_07@mail.ru)

<sup>4</sup> National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* [folomejkina@mail.ru](mailto:folomejkina@mail.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Инфраструктура образования рассматривается авторами как один из существенных факторов, влияющих на эффективность образовательной системы.

Инфраструктура образования позволяет реализовать различные образовательные и социальные (присмотр и уход за детьми, воспитание), а также производственные функции (высвобождение времени родителей для производственного труда и т. д.). Инновационная инфраструктура образования, по мнению специалистов<sup>1</sup>, позволяет увеличить автономность школ, повысить эффективность образовательного процесса, обеспечить его безопасность и т. д. Это требует дополнительных вложений в ее развитие. Востребована оценка вопросов проектирования и размещения таких объектов на различных по морфологии и численности населения территориях, т. е. в зависимости от специфики поселений.

В теоретическом аспекте есть проработанность понятия «инфраструктура», «инфраструктура образования» [Гохберг, Ковалева, 2004], существует нормативный подход и возможность прогноза размещения объектов образования, но в практическом — имеется реальная территория со своими пространственными и демографическими характеристиками. По этой причине необходима оценка развития инфраструктуры социально-значимых объектов. При их проектировании стоит важная задача выявления уровня обеспеченности объектами образования населения и проблемных территорий с дефицитом мест в объектах дошкольного образования. Эта задача определяет целевую установку и решалась в рамках данной работы; она потребовала применения современных методов исследования. Нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования не учитывают фактическую потребность в таких объектах. Связано это с двумя факторами. Первый — расчет численности населения при строительстве новых микрорайонов осуществляется по норме жилого фонда, которая, как правило, выше фактических показателей, особенно в микрорайонах с высокой плотностью жилого фонда. Второй — это объем официально зарегистрированного населения, который оказывается зачастую меньше, чем количество реально проживающих на данных территориях граждан, особенно в высокоурбанизированных микрорайонах, с высокой доступностью внеуличного транспорта, где повышен спрос на аренду квартир.

Департамент развития новых территорий г. Москвы и Префектура Новой Москвы реализуют масштабную программу мероприятий, которые направлены на развитие инфраструктуры образования в рамках федерального проекта «Содействие занятости» и национального проекта «Демография», а также проходят в рамках городской Адресной инвестиционной программы. Все инфраструктурные объекты образования в административных округах Новой Москвы создаются по индивидуальным проектам. Они отличаются высоким уровнем комфорта и доступностью для детей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание в данном случае уделяется вопросам развития и модернизации инфраструктуры дошкольного образования. Детские сады соответствуют требованиям безопасности, экологичности, безбарьерной среды, столичным стандартам качества и оснащения. Однако даже масштабное финансирование, строительство новых образовательных комплексов и создание дополнительных мест в государственных детских садах не решают вопроса обеспеченности и доступности дошкольного образования для всех детей, что и обозначает проблематику данного исследования.

Размещение сети детских образовательных организаций (ДОО) определяется рядом условий и факторов. Наибольшее влияние на их географию оказывают социально-

---

<sup>1</sup> Государственная программа «Столичное образование». Департамент образования и науки города Москвы. Официальный сайт мэра Москвы. Электронный ресурс: <https://www.mos.ru/> (дата обращения 22.12.2022)

экономические и географические условия и факторы [Семина, 2017; Федорова, Мусиенко, 2018; Логинова и др., 2019; Мительман, Буликеева, 2019; Цветкова, 2019; Копнина, 2021; Малахова, 2022; Логачева, Артемова, 2022; Garris, Ulman, 1965; Torrisi, 2009].

В данном исследовании следует показать специфику развития Новомосковского и Троицкого административных округов, составляющих ТиНАО.

Новомосковский административный округ (НАО) — второй по размеру занимаемой площади в Москве (360 км<sup>2</sup>). Однако по количеству жителей и плотности населения он находится на десятом месте. НАО граничит с Западным, Юго-Западным и Троицким округами. В составе НАО лишь один городской округ — Щербинка, который и ранее имел такой статус. Среди новых жилых комплексов и традиционные микрорайоны с высотками, и таунхаусы, и поселки с частными домами.

Близость территории к старым границам города и развитость внеуличного транспорта обуславливают повышенный интерес застройщиков к территории НАО. Однако высокая стоимость земли и ограниченное количество территориальных ресурсов способствуют строительству высокоплотной застройки, часто не обеспеченной объектами социальной инфраструктуры, в частности дошкольными образовательными организациями. Нагрузка ложится на существующие объекты, что приводит к дефициту мест в них, переуплотнению групп в детских садах.

Троицкий административный округ (ТАО) — самый южный и самый большой по площади административный округ Москвы (1060 км<sup>2</sup>), но самый малонаселенный из всех административных округов. На северо-востоке он граничит с Новомосковским административным округом, на юго-западе — с Калужской областью, а на северо-западе и юго-востоке — с Московской областью. Также ТАО административно подчинена деревня Мачихино поселения Киевский в Московской области, которая эксклавом не является, хотя и находится на 3 км южнее границы округа.

Плюсом округа является благоприятная экологическая ситуация; это чистый и зеленый район Новой Москвы. Еще один плюс — строительство Центральной кольцевой дороги, которая улучшила транспортную ситуацию в ТАО. Но замедленное развитие социальной инфраструктуры, связанное с низкой плотностью застройки, а также транспортные проблемы — отсутствие линий внеуличного транспорта, недостаточно развитая сеть наземного маршрутного транспорта в округе, низкая плотность улично-дорожной сети, пробки на дорогах — влияют на обеспеченность территории ТАО объектами дошкольного образования и их доступность для населения.

Таким образом, объекты дошкольного образования, как правило, размещаются в административных центрах поселений, что ухудшает их доступность для населения, проживающего в отдаленных от них населенных пунктах. В детских садах административных центров поселений ТиНАО возникают проблемы: дефицит мест, переуплотнение групп.

Новизна данной работы заключается в том, что ранее подобная визуализация нормативной и фактической востребованности в объектах дошкольного образования в регионах России и в г. Москве не проводилась, в частности при разработке нормативов градостроительного проектирования города Москвы в области образования.

Методика основана на комплексном применении методов исследования, что позволило провести классификацию поселений Новой Москвы и актуализировать проблемы развития инфраструктуры дошкольного образования, значимость которой подчеркивается требуемыми социальными ориентирами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Графические материалы полученных результатов исследования были сформированы в геоинформационной системе QGIS<sup>1</sup>, программном продукте, позволяющем работать с различными форматами пространственных данных. Основным его преимуществом является то, что в одной системе можно получать, создавать, редактировать, исследовать пространственные данные, генерировать карты и экспортировать их в различные форматы, в т. ч. для веб-сервисов.

Исходными данными для работы в ГИС-системе QGIS были материалы, полученные в рабочем порядке от Департамента образования и науки города Москвы, а также информация из открытых источников и официальных страниц образовательных организаций в сети Интернет, в которых содержалась информация о местоположении и характеристиках объектов дошкольного образования (ДОО). Также из открытых источников в векторном формате были выгружены границы административно-территориального деления (границы поселений, границы округов) на район картографирования (ТАО и НАО).

Из всех собранных исходных данных в ГИС-системе QGIS получился проект, который содержит в себе всю необходимую пространственную и атрибутивную информацию и позволяет визуально анализировать данные, формировать определенные карты и схемы, наглядно изображающие обеспеченность населения объектами дошкольного образования на территории ТиНАО.

На следующем этапе была проведена работа по классификации поселений, входящих в ТАО и НАО, с учетом расчетных данных по ДОО. На основе полученной классификации были сформированы картографические изображения, наглядно отображающие представленные показатели численности населения и уровня обеспеченности объектами дошкольного образования в разных территориальных образованиях Новой Москвы.

После сбора и анализа всех необходимых данных и проведения классификации поселений были сформированы итоговые варианты графических изображений в ГИС-системе QGIS. Помимо всех исходных векторных слоев, на изображения были добавлены такие объекты, как легенда (условные обозначения) к карте, заголовок, масштаб, экспликация с тематической информацией по каждому поселению. Картографической подложкой на полученных картографических изображениях служили открытые данные сервиса Яндекс.Карты.

В процессе исследования были использованы методы визуализации и пространственного анализа объектов социальной инфраструктуры с помощью геоинформационных систем, а также применен подход к формированию картографических материалов на основе пространственных данных о таких объектах.

Дошкольные образовательные организации, как особо важные объекты социальной инфраструктуры поселений, были использованы авторами для апробации данной методики анализа и создания картографических материалов. Оптимальное размещение таких объектов является неотъемлемой частью территориального планирования, поэтому эффективность анализа их размещения с помощью современных методов, в т. ч. с помощью ГИС-технологий, определяет целевую установку данного исследования.

Классификация как метод исследования позволила разделить поселения ТиНАО на однородные группы по показателям обеспеченности объектами дошкольного образования.

Для определения уровня обеспеченности поселений Новой Москвы объектами дошкольного образования, по мнению авторов, необходим анализ показателей:

---

<sup>1</sup> Версии QGIS. Электронный ресурс: <https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html> (дата обращения 04.01.2023)

- фактической потребности населения в местах в ДОО в расчете на 1000 жителей;
- нормативный показатель обеспеченности для организаций дошкольного образования в поселениях, расположенных в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы.

Фактическая потребность в местах на 1000 жителей в объектах дошкольного образования рассчитывалась соотношением численности всех детей, обеспеченных местами в детских садах к численности населения проживающего в границах конкретного поселения (в тыс. чел). Полученный показатель сравнивался с показателем нормативной обеспеченности на 1000 жителей в процентном соотношении.

Примененный геоинформационно-картографический анализ позволил наглядно оценить размещение объектов социальной инфраструктуры в единице территориального деления и в границах территорий, а также сравнить анализируемые показатели и выявить пространственные закономерности, проблемы административно-территориальных единиц по части развития объектов дошкольной инфраструктуры. В перспективе это даст возможность составить план по реализации развития таких объектов с указанием наиболее подходящего местоположения, при котором размещение окажется эффективным для конкретной территории.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

В настоящее время в округах Новой Москвы реализуются различные инновационные проекты, отвечающие актуальным требованиям современной городской среды. Градостроители стараются развивать территории Новомосковского и Троицкого административных округов по возможности комплексно, применяя кластерный подход к размещению новых социальных объектов.

Нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования включают в себя расчетные показатели минимально допустимого уровня обеспеченности населения объектами дошкольного образования.

Следует отметить, что при определении расчетного показателя минимальной обеспеченности населения объектами дошкольного образования соответствующего типа допускается учет только тех объектов, которые будут реализовывать государственные гарантии в области образования.

Поселения Новой Москвы сильно различаются по уровню развития и комплексности. Исследование географической специфики инфраструктуры дошкольного образования в Новой Москве показало заметное усиление территориальных диспропорций в развитии поселений, что было вызвано изменением статуса ТиНАО, ростом населения в округе, запаздыванием строительства дошкольных образовательных организаций и другими причинами.

Анализ поселений ТиНАО по уровню обеспеченности объектами дошкольного образования позволил сделать выводы об обеспеченности ДОО с учетом их проектной мощности в поселениях Новомосковского и Троицкого административных округов г. Москвы.

В соответствии с нормативами градостроительного проектирования города Москвы в области образования, нормативный показатель обеспеченности составляет 63 места на 1000 жителей для организаций дошкольного образования.

Данные о нормативной обеспеченности дошкольными образовательными организациями в поселениях Новой Москвы с учетом их проектной мощности и фактической потребности приведены в табл. 1 (составлена авторами по данным Департамента образования и науки города Москвы и Мэрии Москвы).

Данные таблицы 1 показывают, что в настоящее время обеспеченность местами в ДОО по территории Новой Москвы составляет 51,6 места на 1000 жителей, а фактическая потребность — 66,1 мест на 1000 жителей.

На территории Новомосковского административного округа показатель фактической востребованности объектов дошкольного образования значительно выше нормативного показателя и составляет 73,0 места на 1000 жителей. Таким образом, отмечается дефицит мест в муниципальных дошкольных образовательных учреждениях.

Показатель обеспеченности ДОО по Троицкому административному округу ниже и составляет 49,5 мест на 1000 жителей.

*Табл. 1. Обеспеченность ДОО в поселениях Новой Москвы с учетом фактической потребности*  
*Table 1. Availability of pre-school institutions in the settlements of New Moscow, considering the actual need*

Округ	Поселение	Численность населения, тыс. чел.	Обеспеченность с учетом проектной мощности ДОО, мест на 1000 жителей	Фактическая потребность, мест на 1000 жителей
НАО	Сосенское	39,866	73,0	108,3
	Воскресенское	10,41	57,6	70,6
	Десеновское	24,839	73,5	83,4
	Мосрентген	21,331	15,9	21,2
	Московский	70,901	53,7	73,9
	Филимонковское	8,458	66,2	84,2
	Внуковское	16,304	146,3	219,7
	Рязановское	22,573	72,4	84,9
	Марушкинское	8,033	33,6	41,7
	Кокошкино	19,61	25,5	32,0
	Щербинка	58,05	33,5	32,0
<b>Итого по НАО</b>		<b>300,375</b>	<b>55,8</b>	<b>73,0</b>
ТАО	Троицк	54,991	34,4	43,1
	Щаповское	10,383	42,9	55,6
	Краснопахорское	5,575	73,5	94,0
	Михайлово-Ярцевское	5,878	38,3	48,5
	Вороновское	9,848	52,3	58,5
	Кленовское	4,449	71,9	59,8
	Роговское	4,401	31,8	42,0
	Первомайское	12,051	67,1	70,6
	Новофедоровское	9,402	23,9	25,6
		Киевский	9,408	23,9
<b>Итого по ТАО</b>		<b>126,38</b>	<b>41,6</b>	<b>49,5</b>

По фактической востребованности объектов дошкольного образования, только одно поселение характеризуется профицитом мест в дошкольных образовательных организациях — Кленовское.

Таблица 1 и рисунок 1 показывают, что обеспеченность ДОО с учетом их проектной мощности превышает нормативный показатель в поселениях Кленовское, Первомайское, Краснопахорское, Рязановское, Десеновское, Сосенское, Внуковское и Филимонковское (38 %). Таким образом, количество созданных мест в существующих объектах дошкольного образования на 1 000 жителей выше установленного нормативами проектирования. Это

связано с тем, что объекты дошкольного образования достраиваются по результатам возникновения спроса на них, а не по строгому соответствию разработанным документам территориального планирования. Из этого следует вывод о том, что необходимо пересмотреть нормативы градостроительного проектирования города Москвы в части территорий, расположенных в ТиНАО, в частности — предложить коэффициенты для резервирования земельных участков под перспективные ДОО при возникновении дефицита мест в существующих объектах. В остальных поселениях ТиНАО данный показатель ниже нормативного.

Данные об обеспеченности местами в ДОО, с учетом их фактической востребованности в поселениях Новой Москвы представлены на рисунке 2. Данные рисунка 2 и таблицы 2 показывают дефицит мест в ДОО практически во всех поселениях ТиНАО, кроме г. Щербинки и поселения Кленовского. Это говорит о том, что, несмотря на большое количество таких мест в ДОО, их фактически не хватает.

Таким образом, дефицитными поселениями являются Мосрентген, Московский, Кокошкино, Марушкинское, Троицк, Щаповское, Новофедоровское, Михайлово-Ярцевское, Киевский, Вороновское, Роговское.

*Табл. 2. Обеспеченность местами в ДОО в поселениях Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022 г.*  
*Table 2. Availability of places in preschools in the settlements of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022*

Поселение	Округ	Дефицит/профицит мест
Внуковское	НАО	-1197
Десеновское		-246
Сосенское		-1406
Рязановское		-282
Филимонковское		-152
Воскресенское		-218
Московский		-1435
Марушкинское		-65
г. Щербинка		88
Кокошкино		-128
Мосрентген		-112
г. Троицк		ТАО
Щаповское	-132	
Краснопахорское	-114	
Михайлово-Ярцевское	-60	
Вороновское	515	
Кленовское	54	
Роговское	-45	
Первомайское	-42	
Новофедоровское	-103	
Киевский	-16	



Более того, в нормативах градостроительного проектирования<sup>1</sup> не учтена фактическая востребованность объектов дошкольного образования. Это привело к «догоняющему» типу строительства объектов дошкольного образования, т. е. сначала строятся жилые дома, а затем объекты дошкольного образования.

При «догоняющем» типе строительства объектов дошкольного образования возникает проблема с резервированием земельных участков под строительство ДОО, т. е. при изменении демографической структуры населения и увеличении детей в общем числе жителей в жилом квартале не остается возможности изыскать земельный участок для строительства ДОО. Проблема обеспеченности населения ДОО усугубляется не только в одном квартале, но и распространяется на прилегающие жилые территории, т. к. детей определяют в другие дошкольные объекты образования.

Территориальный анализ по расчетной фактической потребности мест на 1 000 жителей показал значительное неравенство по уровню обеспеченности поселения ДОО. В ходе проведенного исследования были выделены 3 класса поселений Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности данных территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей (рис. 3, табл. 3).

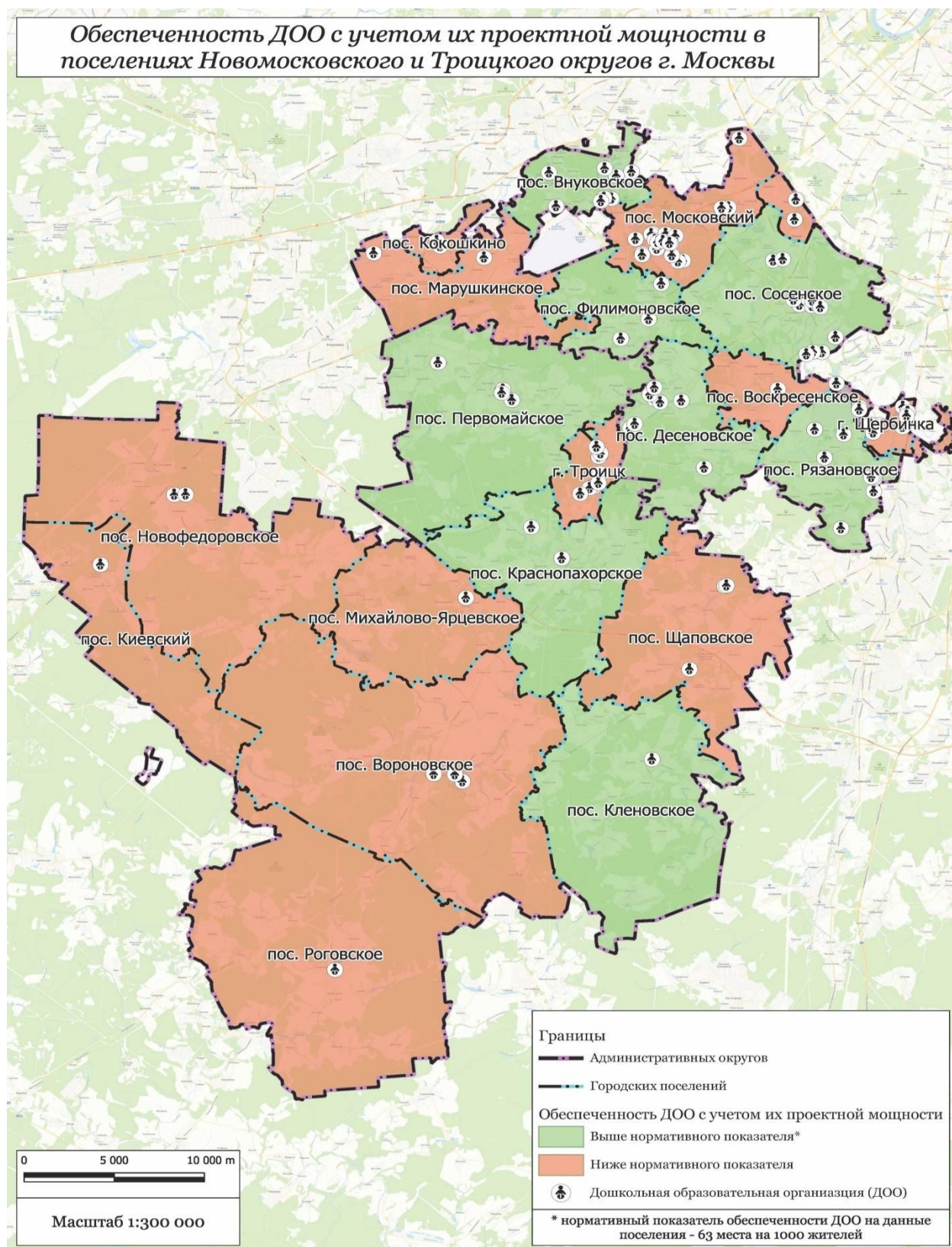
*Первый класс.* Развитые поселения (фактическая потребность ниже нормативного показателя на 50 %) — поселения Мосрентген, Марушкинское, Кокошкино, Михайлово-Ярцевское, Щаповское, Вороновское, Кленовское, Роговское, Новофедоровское, ГО Щербинка, ГО Троицк. Данная группа представлена 11 поселениями (52 %). Инфраструктура дошкольного образования имеет уровень развития выше нормы. На этих территориях объекты дошкольного образования оптимально размещены, что связано с историей их развития, географическим положением, численностью населения, площадью территории, незначительными объемами нового жилищного строительства за последние 10 лет.

*Второй класс.* Слаборазвитые поселения (фактическая потребность выше нормативного показателя, от 10 до 35 %). Поселения Воскресенское, Десеновское, Московский, Филимоновское, Рязановское, Первомайское. Группа насчитывает 6 поселений (29 %). Уровень обеспеченности объектами дошкольного образования ниже нормы. Данную группу можно условно разделить на две подгруппы: перспективные поселения с активным строительством крупных жилых комплексов с объектами дошкольного образования (Московский, Десеновское, Рязановское) и небольшие поселения с одно- и малоэтажной застройкой, большой площадью, низкой плотностью населения (Воскресенское, Первомайский, Филимоновское), строительство ДОО в которых не считается целесообразным из-за высоких затрат бюджета на эксплуатацию малокомплектных ДОО.

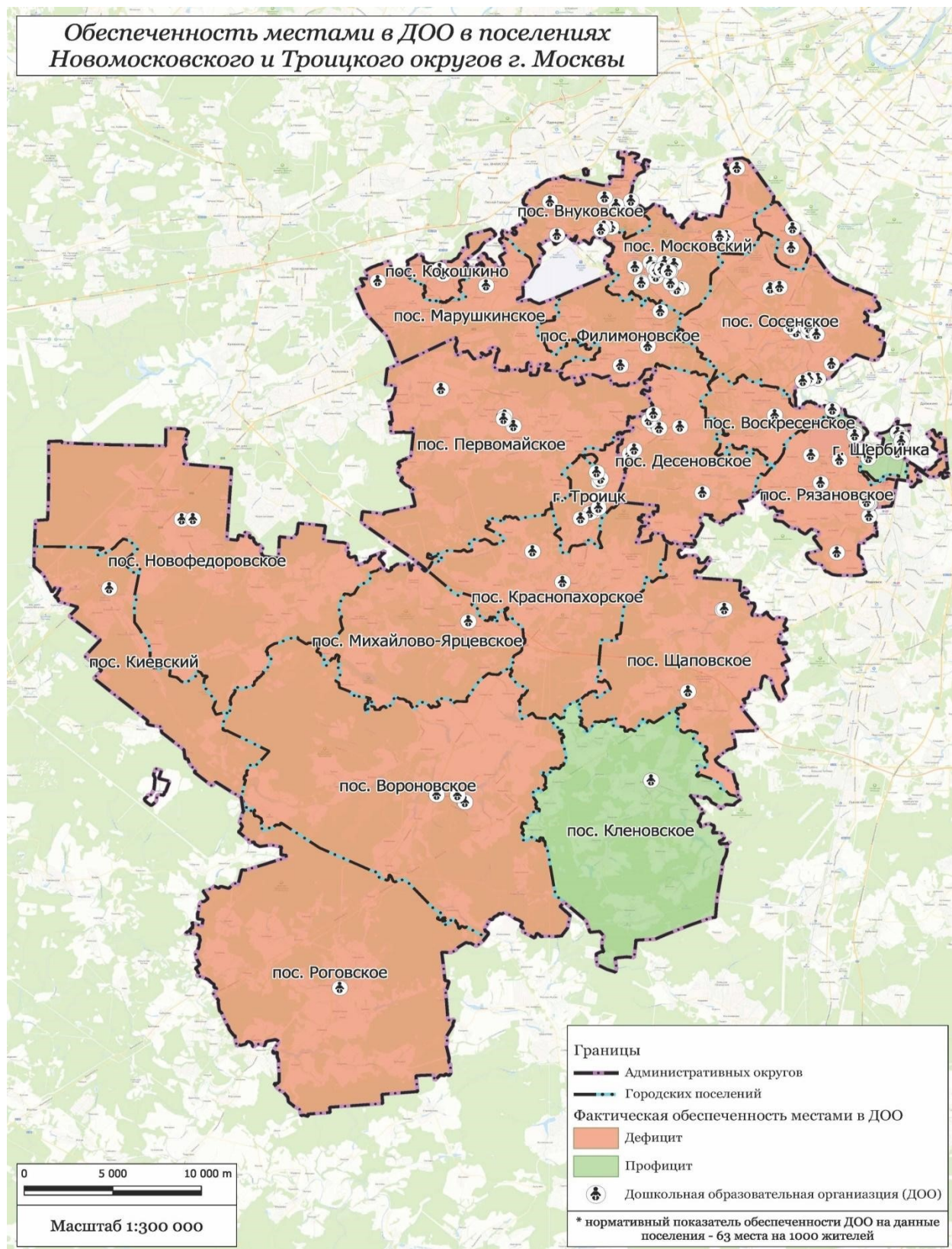
*Третий класс.* Незрелые поселения с уровнем обеспеченности объектами дошкольного образования значительно ниже нормы (фактическая потребность выше нормативного показателя, более 50 %). Поселения Сосенское, Внуковское, Краснопахорское, Киевский. Группа включает 4 поселения (19 %). Для всех поселений этой группы характерна низкая обеспеченность детскими садами, что связано с высокой плотностью застройки, перспективным жилищным строительством на данных территориях, а также ограниченным количеством существующих объектов дошкольного образования и их плохой территориальной доступностью для населения.

---

<sup>1</sup> Нормативы градостроительного проектирования города Москвы в области образования. Утверждены Постановлением Правительства Москвы от 21 декабря 2021 года № 2151-ПП. Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/727795424> (дата обращения 10.01.2023)



*Рис. 1. Обеспеченность ДОО с учетом их проектной мощности в поселениях Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022*  
*Fig. 1. Availability of pre-school institutions, considering their design capacity, in the settlements of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022*



*Рис. 2. Обеспеченность местами в ДОО в поселениях  
Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022 г.  
Fig. 2. Availability of places in preschools in the settlements  
of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022*

*Табл. 3. Классификация поселений по уровню обеспеченности ДОО относительно нормативных показателей в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы на 01. 01. 2022 г.*

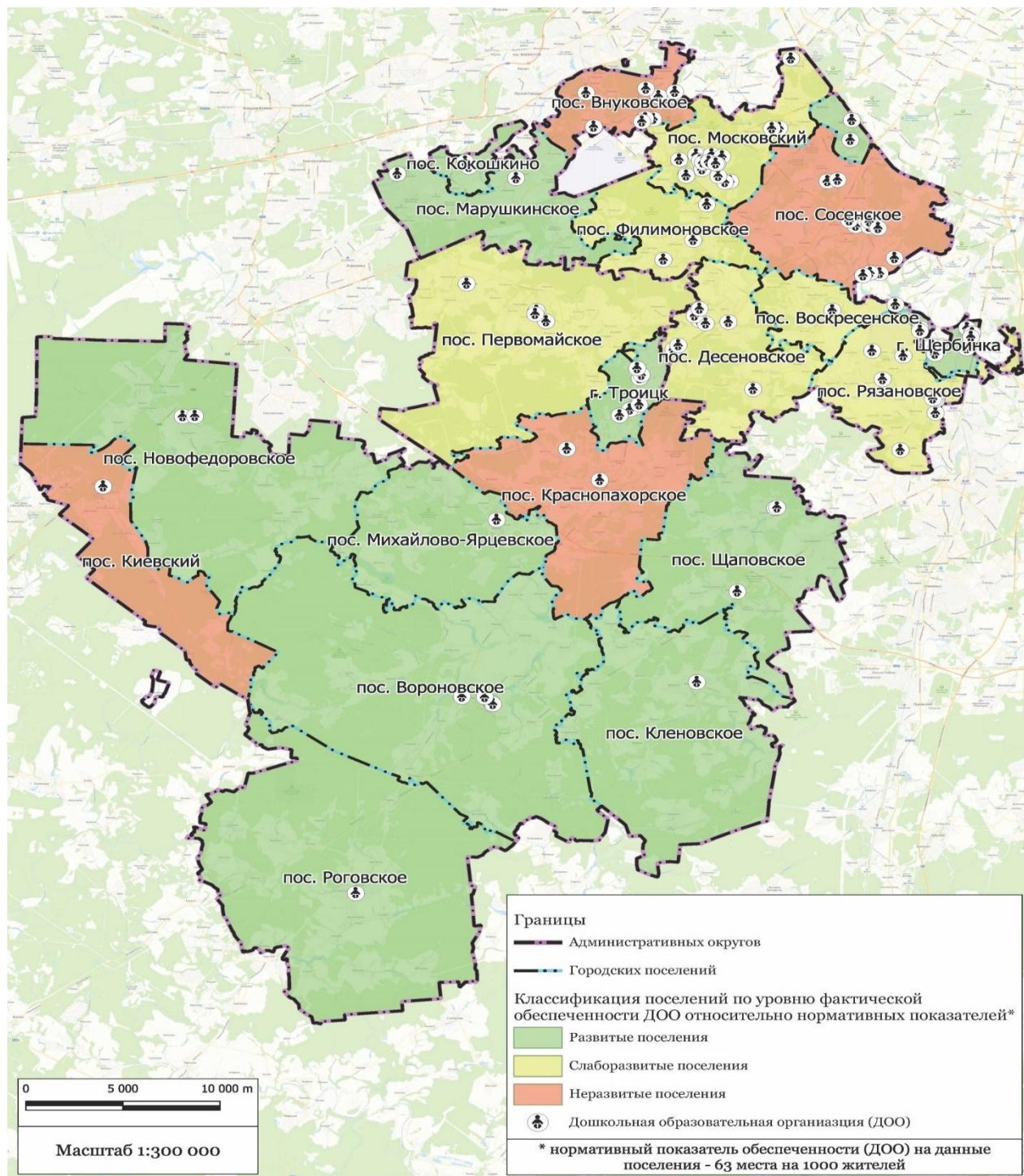
*Table 3. Classification of settlements according to the level of provision of preschool educational institutions relative to the standard indicators in the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022*

№	Наименование	Округ	Класс поселения
1.	Новофедоровское	ТАО	Развитый
2.	Вороновское		
3.	г. Троицк		
4.	Мосрентген	НАО	
5.	Кленовское	ТАО	
6.	Роговское		
7.	г. Щербинка	НАО	
8.	Щаповское	ТАО	
9.	Марушкинское	НАО	
10.	Кокошкино		
11.	Михайлово-Ярцевское	ТАО	
12.	Филимоновское	НАО	Слаборазвитый
13.	Московский		
14.	Десеновское		
15.	Рязановское		
16.	Воскресенское		
17.	Первомайское		
18.	Краснопахорское	ТАО	Неразвитый
19.	Внуковское		
20.	Сосенское	НАО	
21.	Киевский	ТАО	

В результате проведенного исследования можно выделить две основные проблемы в обеспеченности объектами дошкольного образования в ТиНАО:

1. Низкая обеспеченность местами в детских дошкольных организациях;
2. Ненормативная территориальная доступность объектов дошкольного образования.

Из этого следует, что нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования не учитывают сложившуюся востребованность мест в дошкольных организациях и требуют пересмотра показателей для территорий, расположенных в ТиНАО.



*Рис. 3. Классификация поселений по уровню обеспеченности ДОО относительно нормативных показателей в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы на 01.01.2022*

*Fig. 3. Classification of settlements according to the level of provision of preschool educational institutions relative to the standard indicators in the Novomoskovsky and Troitsky districts of Moscow as of 01.01.2022*

## ВЫВОДЫ

Применение информационных, геоинформационных и картографических технологий [Жуков, 1980; Тикунов, Цапук, 1999; Крылов, Загребин, 2014; Ивлиева, Манухов, 2015; Тесленок, 2015; Тесленок и др., 2016; Чинаев, Тесленок, 2019; Чинаев и др., 2020; Li et al., 2004; Zeiler, 2010; Balenovic et al., 2015] и соответствующих программных продуктов<sup>1,2</sup> в проведенном анализе дало возможность:

1. Оценить текущее состояние размещения объектов ДОО в административно-территориальных единицах ТиНАО и произвести сравнительный анализ с помощью инструментов ГИС-системы.
2. В автоматическом режиме составить, визуализировать и проанализировать нормативные радиусы пешеходной доступности до объектов дошкольного образования.
3. Сопоставить показатели и характеристики каждого рассматриваемого поселения и наглядно отобразить результаты сравнения.
4. Сформировать по полученным данным картографический материал, который позволяет оценить состояние развития дошкольных образовательных организаций на территории ТиНАО.

Авторами проведена классификация поселений Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности изучаемых территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей, выделено 3 класса поселений: развитый, слаборазвитый и неразвитый.

Данное исследование проводилось авторами с целью продемонстрировать текущее состояние обеспеченности поселений Новой Москвы объектами дошкольного образования. Сравнительный анализ показателей фактической потребности населения в местах в ДОО и нормативного показателя обеспеченности для ДОО с учетом численности населения показал значительное территориальное неравенство по уровню обеспеченности поселений дошкольными образовательными учреждениями. Выявлен низкий уровень обеспеченности не только поселений с новым многоэтажным жилищным строительством, но и старых поселений с низкоэтажной застройкой.

Выявленная в ходе исследования недостаточная обеспеченность населения муниципальными дошкольными образовательными учреждениями вынуждает родителей обращаться за услугами по воспитанию и образованию детей в частные организации. При этом высокая стоимость услуг в частном секторе присмотра за детьми, отсутствие полноценных условий для развития и образования (не работают по государственным образовательным программам) только усугубляют проблему. И, как правило, это всего лишь возможность «пристроить» ребенка до момента появления места в государственном ДОО.

Районы новостроек Новой Москвы из-за увеличения числа детей в ближайшее время будут испытывать дефицит мест в ДОО, при этом нагрузка на имеющуюся сеть муниципальных учреждений возрастет. Решить проблему может своевременный ввод новых объектов дошкольного образования в эксплуатацию. Какое бы разнообразие дошкольных образовательных услуг ни имелось на рынке, наибольшая потребность существует в типовых детских садах, реализующих основные общеобразовательные

<sup>1</sup> Версии QGIS. Электронный ресурс: <https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html> (дата обращения 04.01.2023)

<sup>2</sup> QGIS – руководство пользователя. Электронный ресурс: [https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/user\\_manual/](https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/user_manual/) (дата обращения 04.01.2023)

программы дошкольного образования общеразвивающей направленности. Доступность дошкольного образования определяет качество жизни в районе проживания, ведь именно дефицит мест в ДОО напрямую снижает возможность раннего развития детей. С экономической точки зрения трудовой потенциал родителей (как правило, молодых квалифицированных специалистов) не задействован в полной мере, что отрицательно сказывается как в общем — на развитии отдельных отраслей, так и в частности — на материальном благосостоянии семей.

Проблемные территории требуют повышенного внимания со стороны столичных органов власти при реализации проектов комплексного развития жилых территорий в соответствии с генпланом Москвы.

Применение геоинформационных технологий к анализу размещения дошкольных образовательных организаций на примере поселений ТиНАО г. Москвы показал, что данная методика позволяет провести классификацию и анализ размещения объектов дошкольного образования, однако это требует определенных знаний и навыков работы с подобными программами у специалистов. Важно также подчеркнуть, что необходимо плотное сотрудничество ГИС-специалистов и специалистов-градостроителей, географов. Совместная работа специалистов позволит разработать эффективные мероприятия по совершенствованию нормативной документации в области градостроительного проектирования и планирования развития территорий.

Кроме всего вышесказанного, создание базы данных об объектах дошкольного образования в ГИС-системах может значительно повысить возможности мониторинга развития системы образования в непрерывном режиме органам государственного и муниципального управления. Выявление и наглядная демонстрация проблемных по части обеспеченности объектами дошкольного образования территорий поможет принять оптимальные управленческие решения при размещении новых жилых кварталов, а также при реновации существующих жилых территорий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гохберг Л.М., Ковалева Н.В.* Мониторинг экономики образования: цели, задачи, реализация. Вопросы статистики, 2004. № 9. С. 38–45.
- Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С.* Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с.
- Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф.* О построении картографических изображений средствами ГИС-пакетов. Педагогическая информатика, 2015. № 1. С. 55–63.
- 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. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 2021. С. 418–423. Электронный ресурс: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_46247305\\_48340585.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46247305_48340585.pdf) (дата обращения 12.02.2023).
- Крылов С.А., Загребин Г.И.* Разработка методики использования картографической базы данных для тематического картографирования. Прил. к журналу «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка». Сб. статей по итогам науч.-техн. конф., 2014. № 7 (1). С. 101–102.
- Логачева Н.М., Артемова О.В.* Методика оценки доступности инфраструктуры образования в регионах Российской Федерации. Вестник Пермского университета. Серия «Экономика», 2022. Т. 17. № 1. С. 27–48.

*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.

*Малахова О.Е.* Планировочная структура города: теоретико-практический аспект. Огарев-online, 2022. № 2. Электронный ресурс: <https://journal.mrsu.ru/arts/planirovochnaya-struktura-goroda-teoretiko-prakticheskij-aspekt> (дата обращения 10.02.2023).

*Мительман С.А., Буликеева А.Ж.* Управление социальной инфраструктурой регионов в системе инструментов повышения качества жизни населения регионов. Экономика региона, 2019. № 4. С. 54–65.

*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-sciences.ru/ru/article/view?id=36588> (дата обращения 04.01.2023).

*Тесленок К.С.* Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем. Геоинформационное картографирование в регионах России: Материалы VII Всерос. науч.-практич. конф., Воронеж, 10–12 дек. 2015 г. Воронеж: Научная книга, 2015. С. 134–138.

*Тесленок С.А., Семина И.А., Тесленок К.С.* О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2016. Т. 22. Ч. 1. С. 309–321.

*Тикунов В.С., Цанук Д.А.* Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. М., Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 176 с.

*Федорова Е.А., Мусиенко С.О., Федоров Ф.Ю.* Оценка качества образования в регионах Российской Федерации. Региональная экономика: теория и практика, 2018. Т. 16. № 2. С. 249–262.

*Цветкова Е.А.* Развитие Новой Москвы. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2019. № 2. С. 89–92.

*Чинаев С.С., Тесленок С.А.* Использование цифровых моделей поверхности, созданных на базе космоснимков Google Digital Glob, в проектах межевания территории. XLVII Огаревские чтения. Материалы науч. конф.: в 3 ч. Саранск: НИИ регионологии, 2019. Ч. 2. С. 383–387.

*Чинаев С.С., Тесленок К.С., Тесленок С.А.* Создание топографического плана рекреационного комплекса. Вестн. Северо-Восточн. федеральн. ун-та им. М.К. Аммосова. Серия «Науки о Земле», 2020. № 2 (18). С. 5–15.

*Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D., Paladinic E., Ostrogovic Sever M.* Quality assessment of high density, digital surface model over different land cover classes. Periodicum Biologorum, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.

*Garris Ch., Ulman E.* Essence of cities. География городов. М.: Прогресс, 1965. С. 255–268.

*Li Z., Zhu Q., Gold C.* Digital terrain modeling: Principles and methodology. CRC Press, 2004. 323 p.

*Torrise G.* Public infrastructure: definition, classification and measurement issues. Economics, Management, and Financial Markets, 2009. V. 4. No. 3. P. 100–124.

*Zeiler M.* Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.



## REFERENCES

- Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D., Paladinic E., Ostrogovic Sever M.* Quality assessment of high density, digital surface model over different land cover classes. *Periodicum Biologorum*, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.
- Chinaev S.S., Teslenok S.A.* Use of digital surface models created on the basis of Google Digital Glob satellite images in land surveying projects. *XLVII Ogaryov Readings. Proceedings of the scientific conf.: in 3 parts.* Saransk: Research Institute of Regional Studies, 2019. Part 2. P. 383–387 (in Russian).
- Chinaev S.S., Teslenok K.S., Teslenok S.A.* Creation of a topographic plan of the recreational complex. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Series “Earth Sciences”*, 2020. No. 2 (18). P. 5–15 (in Russian).
- Fedorova E.A., Musienko S.O., Fedorov F.Yu.* Assessment of the quality of education in the regions of the Russian Federation. *Regional economy: theory and practice*, 2018. V. 16. No. 2. P. 249–262 (in Russian).
- Garris Ch., Ulman E.* Essence of cities. *Geography of cities.* Moscow: Progress, 1965. P. 255–268.
- Gokhberg L.M., Kovaleva N.V.* Monitoring the economics of education: goals, objectives, implementation. *Voprosy statistiki*, 2004. No. 9. P. 38–45 (in Russian).
- Ivlieva N.G., Manukhov V.F.* On the construction of cartographic images by means of GIS packages. *Pedagogical informatics*, 2015. No. 1. P. 55–63 (in Russian).
- Kopnina S.A.* Analysis of the existing legal documentation regulating the education system in terms of provision with objects of preschool education in the city of Moscow. *XLIX Ogarevsky readings: materials of scientific conference: at 3 hours. Part 2: Natural Sciences.* Saransk: Ogarev Mordovia State University, 2021. P. 418–423. Web resource: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_46247305\\_48340585.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46247305_48340585.pdf) (accessed 12.02.2023) (in Russian).
- Krylov S.A., Zagrebin G.I.* Development of a methodology for using a cartographic database for thematic mapping. *App. to the journal Izvestiya vuzov “Geodesy and aerophotosurveying”.* Digest of articles based on the results of scientific and technical conference, 2014. No. 7 (1). P. 101–102 (in Russian).
- Li Z., Zhu Q., Gold C.* *Digital terrain modeling: Principles and methodology.* CRC Press, 2004. 323 p.
- Logacheva N.M., Artemova O.V.* Methodology for assessing the accessibility of education infrastructure in the regions of the Russian Federation. *Perm University Herald. Economy*, 2022. V. 17. No. 1. P. 27–48 (in Russian).
- Loginova N.N., Semina I.A., Folomeikina L.N.* Social model for optimizing the quality of the urban environment. *Public Service of Russia*, 2019. V. 21. No. 3 (119). P. 107–112 (in Russian).
- Malakhova O.E.* Planning structure of the city: theoretical and practical aspect. *Ogarev-online*. 2022. No. 2. Web resource: <https://journal.mrsu.ru/arts/planirovocnaya-struktura-goroda-teoretiko-prakticheskij-aspekt> (accessed 10.02.2023) (in Russian).
- Mitelman S.A., Bulikeeva A.J.* Management of the social infrastructure of the regions in the system of tools for improving the quality of life of the population of the regions. *Economy of regions*, 2019. No. 4. P. 54–65 (in Russian).
- Semina I.A.* Topical issues in the study of the tertiary sector of the economy and the organization of urban public space: theory, experience and problems. *Advances in current natural sciences*,

2017. No. 11. P. 95–100. Web resource: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36588> (accessed 01.04.2023) (in Russian).

*Teslenok K.S.* Creation of a geoinformation project and its use for the development of economic systems. Geoinformation mapping in the regions of Russia: Proceedings of the VII All-Russian scientific-practical conf., Voronezh, December 10–12, 2015. Voronezh: Scientific Book, 2015. P. 134–138 (in Russian).

*Teslenok S.A., Semina I.A., Teslenok K.S.* On the need to identify optimal methods and ways of graphic visualization of the results of sociological research. Proceedings of the International conference “InterCarto. InterGIS”, 2016. V. 22. Part 1. P. 309–321 (in Russian).

*Tikunov V.S., Tsapuk D.A.* Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support. Moscow, Smolensk: Publishing House of SSU, 1999. 176 p. (in Russian).

*Torrise G.* Public infrastructure: definition, classification and measurement issues. Economics, Management, and Financial Markets, 2009. V. 4. No. 3. P. 100–124.

*Tsvetkova E.A.* The Development of New Moscow. Actual problems of humanities and natural sciences, 2019. No. 2. P. 89–92 (in Russian).

*Zeiler M.* Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.

*Zhukov V.T., Serbenyuk S.N., Tikunov V.S.* Mathematical and cartographic modelling in geography. Moscow: Mysl', 1980. 224 p. (in Russian).

---