

АНИКИН В. В., ДОЛГАЧЕВА А. С., ДОЛГАЧЕВА Т. А., ТЕСЛЕНОК С. А.

**КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Аннотация. Анализ плотностных характеристик инфраструктурной обустроенности городских территорий нацелен на принятие управленческих решений и мер по повышению эффективности их функционирования. Решению этой задачи способствуют разнообразные геоинформационно-картографические материалы, в частности – карта плотности жилых помещений, позволяющая выявить различия в их пространственном размещении. Построение этой карты основано на авторской методике расчета плотности жилых помещений с помощью функциональных возможностей ГИС ArcGIS 10.8. В результате проведенного исследования была создана карта плотности жилых помещений на территорию города Саранска.

Ключевые слова: плотность жилых помещений, картографирование, геоинформационные системы, социальная инфраструктура города, оценка, ГИС ArcGIS, Саранск, Республика Мордовия.

ANIKIN V. V., DOLGACHEVA A. S., DOLGACHEVA T. A., TESLENOK S. A.

**MAPPING DENSITY OF RESIDENTIAL PREMISES
TO ASSESS SOCIAL INFRASTRUCTURE**

Abstract. The analysis of density characteristics of urban areas infrastructure is aimed to make managerial decisions and take measures to improve the efficiency of their functioning. A variety of geoinformation and cartographic materials contribute to the solution of this problem, in particular, the density map of residential premises which allows to identify differences in their spatial placement. The construction of this map is based on the authors' methodology for calculating the density of residential premises using the functionality of GIS ArcGIS 10.8. As a result, the map of density of residential premises on the territory of the city of Saransk was created.

Keywords: density of residential premises, mapping, geoinformation systems, social infrastructure of the city, assessment, GIS ArcGIS, Saransk, Republic of Mordovia.

Основное значение для оценки социальной инфраструктуры имеют разнообразные характеристики застройки, которые первоначально определяют особенности и состояние инфраструктуры города. В числе прочего это и пригодность городской среды для жизнедеятельности населения и оценка ее качества и комфортности [1–3; 10; 13; 14]. В свою очередь, показателем, характеризующим количество основных потенциальных

пользователей услугами инфраструктуры города, выступает плотность жилых помещений (квартир) [4].

Поскольку одним из наиболее оптимальных методов графической визуализации результатов подобных исследований (наряду с другими наглядными иллюстративными и демонстрационными материалами в виде таблиц, графиков, диаграмм и т. п.) признан геоинформационно-картографический [7; 12; 13], для территории столицы Республики Мордовия – города Саранска определялась и картографировалась именно плотность [9] жилых помещений (квартир).

Для создания карты плотности жилых помещений была разработана и апробирована авторская методика расчета. В процессе проектирования и создания карты использовались следующие цифровые картографические слои на территорию города Саранска: граница, жилая застройка, промышленные зоны, гидрографическая сеть, лесопарковые массивы. Вся территория города была покрыта регулярной прямоугольной сеткой, размер ячеек которой составил 300×300 м. Пространственное наложение производилось с использованием функциональных возможностей ГИС ArcGIS 10.8 [6; 8 9] в созданном для этих целей геоинформационном проекте [11].

В процессе построения модели результатов обработки исходных данных было проведено дополнительное экспериментальное исследование, целью которого стало определение наиболее оптимального размера ячейки регулярной сетки. На рис. 1 представлены визуальные результаты сравнения поверхностей, построенных с использованием разных размеров прямоугольной ячейки. Анализ результатов исследования показал, что от этого параметра напрямую зависит детальность изображения плотности [8] жилых помещений результирующей поверхности. Меньший размер ячейки отображает более локальные изменения, но он может оказаться таким малым, что большая часть ячеек регулярной сетки получит нулевые значения. Использование же большого размера ведет к более обобщенному отображению картографируемого явления и слиянию отдельных участков. В итоге, на основе результатов экспертных оценок, в качестве наиболее оптимального варианта была выбрана регулярная сетка с ячейками размером 300х300 м, представленная на рис. 1, в.

В каждой ячейке сетки вычислялось общее количество квартир, затем полученное значение делилось на площадь одной ячейки, составляющую 90 000 м² (или 9 га). Таким образом, была рассчитана плотность жилых помещений на 10 000 м². Каждой центральной точке ячейки сети присваивалось полученное значение, и в результате была получена регулярная сетка точек со значениями плотности жилых помещений (см. рис. 2).

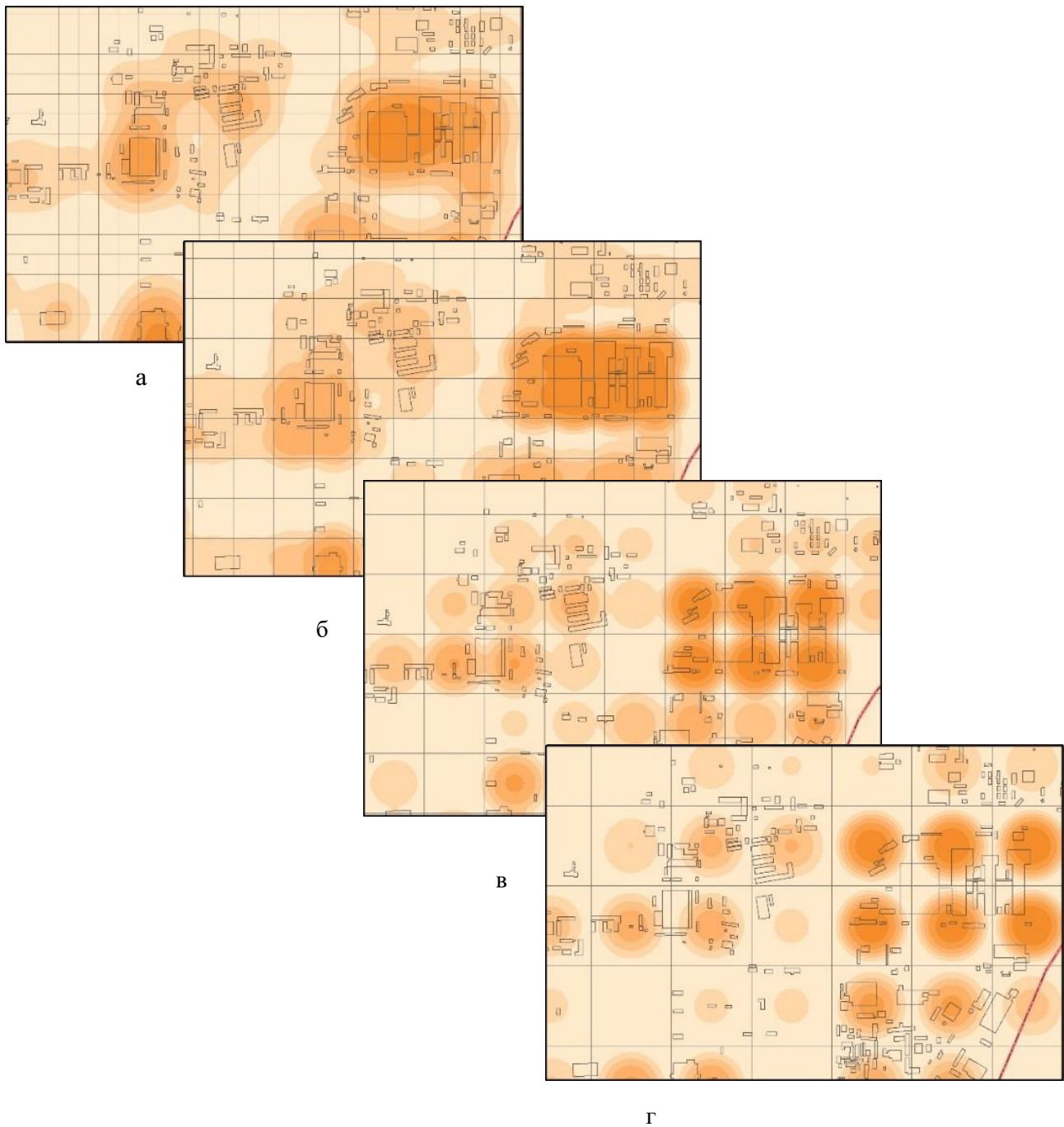


Рис. 1. Результаты обработки слоя плотности жилых помещений: использование регулярной сетки с прямоугольными ячейками разного размера (м): а) 100x100; б) 200x200; в) 300x300; г) 400x400.

Дальнейшая интерполяция производилась с помощью модуля Spatial Analyst ГИС ArcGIS 10.8 методом обратно взвешенных расстояний. Таким образом, была построена карта плотности жилых помещений (квартир) на территории города Саранска (см. рис. 3).

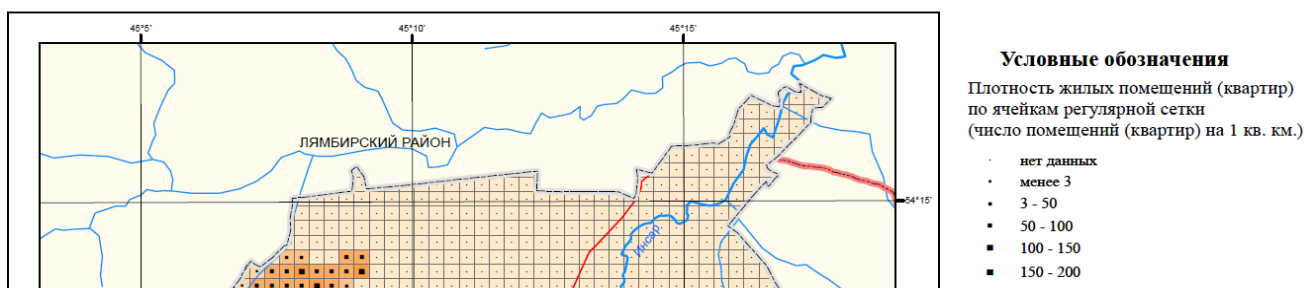


Рис. 2. Картограмма плотности жилых помещений на территорию города Саранска, рассчитанная на основе регулярной сетки 300x300 м.

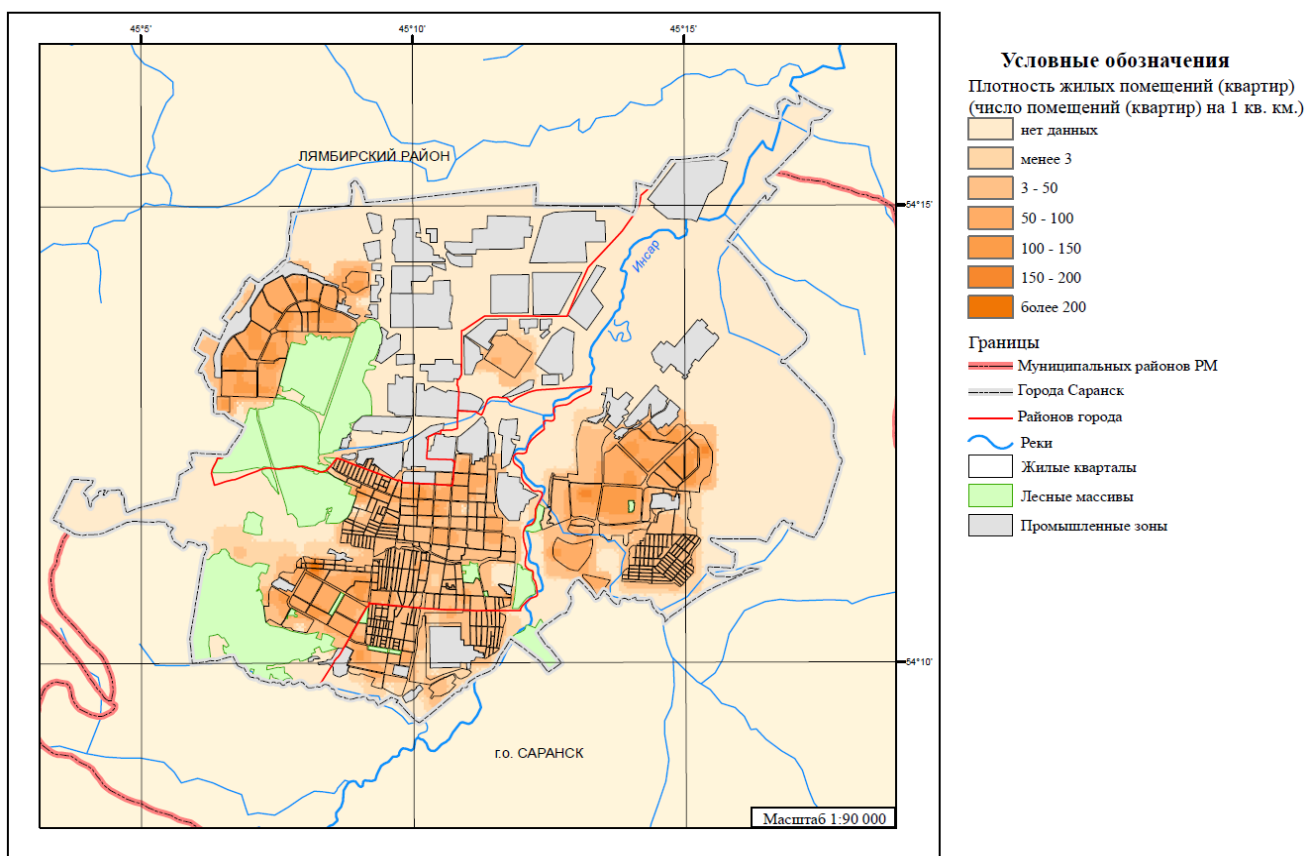


Рис. 3. Карта плотности жилых помещений на территорию города Саранска.

Анализ полученных картографических материалов показал, что максимальные

показатели плотности жилых помещений приурочены к территориям новостроек северо-западной (Пролетарский район) [8], юго-западной (Октябрьский и Ленинский районы), южной (Октябрьский район) и юго-восточной (Октябрьский район) частей Саранска. Территории города с низкой плотностью жилых помещений расположены в северной (Пролетарский район) [8] и центральной (Ленинский район) частях столицы республики.

Анализ плотностных характеристик инфраструктурной обустроенности городских территорий нацелен на принятие управленческих решений и мер по повышению эффективности их функционирования. В этой связи результаты проведенных исследований и полученные картографические материалы могут быть использованы органами муниципального управления при оценке состояния инфраструктуры города, планировании городского хозяйства и для повышения уровня эффективности функционирования его инфраструктуры [3; 5; 13; 14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникин В. В., Долгачева Т. А., Папулина А. А., Долгачева А. С. Эколого-геохимическая оценка загрязнения почв на территории Северо-Западного района города Саранска // Природа и общество: в поисках гармонии: материалы VII Всерос. науч.-практич. конф. Смоленск, 2021. – С. 5–14.
2. Аникин В. В., Долгачева Т. А., Папулина А. А., Долгачева А. С. Эколого-геохимическая оценка загрязнения почв на территории Юго-Западного района города Саранска // Географические и экономические исследования в контексте устойчивого развития государства и региона: Материалы III Междунар. науч.-практич. конф. – Донецк, 2021. – С. 7–9.
3. Гуров С. А. Подходы к картографированию регионального рынка жилья для обеспечения визуализации национального проекта «Жилье и городская среда» // Материалы Междунар. конф. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 2020. – Т. 26. – Ч. 1. – С. 503–515. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-503-515.
4. Долгачева Т. А., Аникин В. В., Манухов В. Ф. Картографирование плотности застройки Пролетарского района городского округа Саранск // Русский инженер. – 2018. – № 2. – С. 36–39.
5. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. Геоинформационно-картографическое обеспечение исследований пространственно-временных особенностей сельского расселения Республики Мордовия // Материалы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2017. – Т. 23. – № 2. – С. 64–77.

6. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. К вопросу построения картографических изображений на основе визуализации атрибутивных данных в ГИС // Геодезия и картография. – 2015. № 2. – С. 31–38.
7. Кустов М. В., Логинова Н. Н., Семина И. А. Использование ГИС-технологий для обеспечения устойчивого развития городских территорий // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2004. – Т. 10. – С. 61–67.
8. Макарова К. П., Левина Ю. С., Зарубин О. А., Климов А. Е. Математико-картографическое моделирование плотности застройки городской среды // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. – 2018. – № 3. – С. 321–327.
9. Основы анализа плотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-density-analysis.htm> (дата обращения 04.01.22).
10. Семина И. А., Фоломейкина Л. Н. Оценка качества городской среды для жизнедеятельности населения и комфортности проживания (город – район – двор). – Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы. – М., 2016. – С. 253–257.
11. 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: Изд-во «Научная книга», 2015. – С. 134–138.
12. Тесленок С. А., Семина И. А., Тесленок К. С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований // Материалы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС». – 2016. – Т. 22 (1). – С. 309–321.
13. Тесленок С. А., Тесленок К. С., Долгачева Т. А., Скворцова М. А. Методы и способы графической визуализации результатов исследования социальной комфортности проживания населения // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2017. – Т. 11. – № 10. – С. 125–130.
14. Sternlieb G., Hughes J. W. America's Housing: Prospects and Problems. – New Brunswick: Center for Urban Policy Research, 1980. – 562 p.