

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

УДК 332.3:633/635

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОСВОЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВании ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Г. А. ГУБСКИЙ, А. В. КОЛМЫКОВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: prorektor_bgsha@mail.ru

(Поступила в редакцию 24.08.2026)

В научной статье рассматривается хозяйственная освоённость территорий сельских населённых пунктов Республики Беларусь, оцениваемая на основе доли их площади, занятой зарегистрированными земельными участками различного целевого назначения. Информационной базой исследования послужили сведения Единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним и Единого реестра административно-территориальных единиц и территориальных единиц Республики Беларусь. Научное исследование охватило 22,9 тыс. сельских населённых пунктов и 3,66 млн зарегистрированных земельных участков, что позволило провести пространственный анализ в масштабе всей территории страны. Методика исследования включает пространственное сопоставление границ земельных участков и сельских населённых пунктов, расчёт показателей их хозяйственной освоённости, агрегацию полученных данных в гексагональную сетку 10×10 км и последующий анализ пространственной автокорреляции с использованием глобального индекса Морана и локальных индикаторов LISA. Установлено, что распределение хозяйственной освоённости территорий сельских населённых пунктов имеет выраженный неслучайный пространственный характер: значение индекса Морана $I = 0,900$ свидетельствует о формировании устойчивых территориальных кластеров высокой и низкой освоённости. Дополнительно проанализирована структура зарегистрированных земельных участков по видам их целевого использования, что позволило выявить территориальные различия не только в степени, но и в характере хозяйственной освоённости территорий сельских населённых пунктов. Предложенный подход позволяет применять сведения государственных информационных ресурсов для регулярного пространственного мониторинга состояния и использования земель в границах сельских населённых пунктов, выявления территорий с различным уровнем и структурой освоённости и информационного обоснования принятия управленческих решений в сфере земельных отношений и социально-экономическом развитии сельских территорий.

Ключевые слова: сельские населённые пункты, земельные участки, освоённость территории, пространственная автокорреляция, геоинформационный анализ, целевое использование.

The scientific article considers the economic development of the territories of rural settlements of the Republic of Belarus, estimated on the basis of the share of their area occupied by registered land plots for various purposes. The information base of the study was the information of the Unified State Register of Real Estate, the rights to it and transactions with it and the Unified Register of Administrative-Territorial Units and Territorial Units of the Republic of Belarus. Scientific research covered 22.9 thousand rural settlements and 3.66 million registered land plots, which made it possible to conduct spatial analysis throughout the country. The research methodology includes spatial comparison of the boundaries of land plots and rural settlements, calculation of indicators of their economic development, aggregation of the data obtained into a 10 × 10 km hexagonal grid and subsequent analysis of spatial autocorrelation using the global Moran index and local LISA indicators. It has been established that the distribution of economic development of the territories of rural settlements has a pronounced non-random spatial character: the value of the Moran index $I = 0.900$ is evidence of the formation of stable territorial clusters of high and low development. Additionally, the structure of registered land plots by types of their intended use was analyzed, which made it possible to identify territorial differences not only in the degree, but also in the nature of economic development of the territories of rural settlements. The proposed approach allows the use of information from state information resources for regular spatial monitoring of the state and use of land within the boundaries of rural settlements, identification of territories with different levels and structures of development and information justification for making management decisions in the field of land relations and socio-economic development of rural areas.

Key words: rural settlements, land plots, development of the territory, spatial autocorrelation, geographic information analysis, targeted use.

Введение

Эффективность использования земель и земельных участков сельских населённых пунктов является одним из индикаторов устойчивого развития сельских территорий. В Республике Беларусь сведения о зарегистрированных земельных участках аккумулируются в Едином государственном реги-

стре недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним (ЕГРНИ), что создаёт основу для количественной и качественной оценки уровня хозяйственной освоенности территорий сельских населённых пунктов. Вместе с тем массовая аналитика такого уровня до настоящего времени ограничивалась либо агрегатами на уровне районов, либо выборочными обследованиями, что не позволяло выявлять пространственные закономерности развития этих территорий в целом.

Пространственный анализ распределения и использования земель и земельных участков в сельских населённых пунктах – активно развивающееся направление, формирующее исследования пространственной организации землепользования, его движущих механизмов и региональных систем [1]. Методической основой таких работ выступает пространственная автокорреляция (индекс Морана, LISA, Getis-Ord) и ГИС-анализ, применяемые преимущественно к данным о землепользовании и расселении [1]. Для условий Республики Беларусь анализ хозяйственной освоенности территорий сельских населённых пунктов через зарегистрированные в ЕГРНИ земельные участки ранее не проводился.

Вместе с тем в республике ведётся централизованный учёт объектов недвижимого имущества, а также прав, ограничений (обременений) прав на них и сделок с ними – ЕГРНИ [2], а также формируется Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь [3], который содержит сведения о распределении земель по категориям, видам и землепользователям, составе, структуре, состоянии и хозяйственном использовании земель. Границы сельских населённых пунктов определены в Едином реестре административно-территориальных и территориальных единиц (Реестр АТЕ и ТЕ) [4]. Это создаёт уникальную информационную базу для пространственного анализа освоенности территорий в границах сельских населённых пунктов, который до настоящего времени не выполнялся.

Основная цель научного исследования – оценка пространственной структуры хозяйственной освоенности территорий в границах сельских населённых пунктов на основании зарегистрированных земельных участков и проверка гипотезы о неслучайном (кластеризованном) характере её распределения.

Основная часть

При этом под территорией сельского населённого пункта можно понимать сложную систему, которая сочетает жилые, производственные, инфраструктурные и природные элементы, располагающиеся на земельных участках и организованные с учётом экономических, социальных и экологических факторов.

Для пространственной кластеризации хозяйственной освоенности территорий сельских населённых пунктов на основании зарегистрированных земельных участков предлагается использовать методику исследования, которая включает четыре этапа:

- определение земельных участков, зарегистрированных в ЕГРНИ, в границах сельских населённых пунктов. Для каждого сельского населённого пункта определялись зарегистрированные земельные участки, расположенные в его границах (условие отнесения: не менее 90 % площади земельных участков находится в границах сельских населённых пунктов);

- расчёт показателя освоенности территорий в границах сельских населённых пунктов. При этом для каждого сельского населённого пункта определялись число зарегистрированных земельных участков, их суммарная площадь и доля покрытия – отношение суммарной площади земельных участков к площади сельского населённого пункта, выраженное в процентах;

- агрегация (суммирование в рамках области) в гексагональную сетку 10×10 км. Сельские населённые пункты были преобразованы в точечные объекты (центроиды) и просуммированы в ячейках сетки. Это дало устойчивое представление распределения на макроуровне без искажений, связанных с административными границами;

- пространственный анализ. В среде GeoDa построена матрица пространственных весов по принципу «королева» (queencontiguity), при которой соседями считаются ячейки, имеющие общую границу или вершину, и рассчитан индекс Морана [5]. Далее выполнена процедура LISA (Local Indicators of Spatial Association – локальные индикаторы пространственной связи), позволяющая выявлять локальные кластеры: она показывает, статистически значимо ли значение объекта, связанного со значениями соседних объектов, то есть существует ли между ними пространственная связь.

В результате выполненных расчётов получена карта плотности покрытия зарегистрированных земельных участков по отношению к площади сельских населённых пунктов, сформированная на основе агрегированных (суммарных) данных по гексагональной сетке (рис. 1).

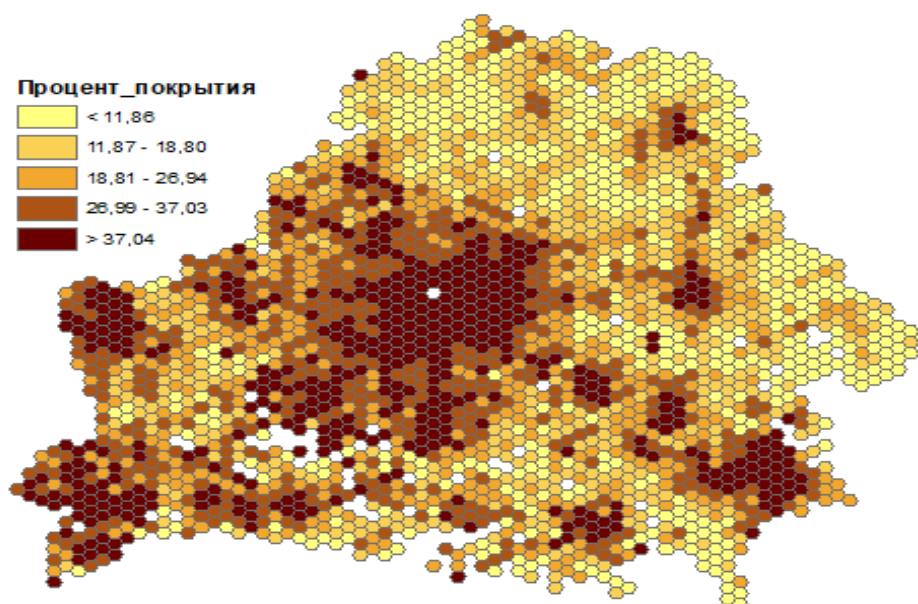


Рис. 1. Карта плотности зарегистрированных земельных участков в сельских населенных пунктах

При анализе данных можно сделать вывод, что плотность зарегистрированных земельных участков в сельских населенных пунктах носит не случайный характер, а образует четкие группы. Для проверки гипотезы о неслучайном распределении освоенности рассмотрим карту LISA по параметру «Площадь земельных участков к площади территории сельского населенного пункта (%)» (рис. 2).

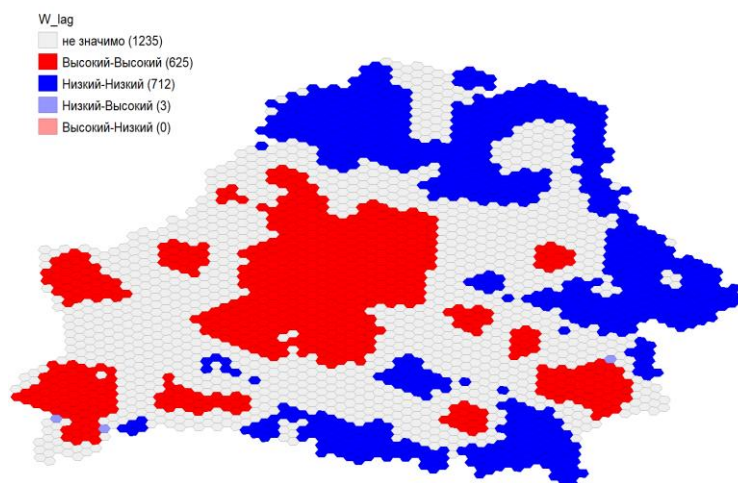


Рис. 2. Карта ячейки с пространственной автокорреляцией

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при этом индекс Морана $I=0,900$, что указывает на выраженную пространственную кластеризацию (значения индекса, близкие к 1, свидетельствуют о сильной схожести соседних территорий; при случайном распределении индекс стремится к 0). Из 2 575 ячеек сетки 1 235 (48 %) классифицированы как статистически незначимые, 712 ячеек (27,6 %) – как ядра низкой освоенности (LL–low-low), 6 ячеек (0,2 %) – как ядра высокой освоенности (HH–high-high), 3 ячейки – как пространственные аномалии. Таким образом, освоенность распределена не равномерно, а образует устойчивые территориальные структуры.

Выявленные пространственные ядра освоенности отражают общий уровень покрытия территорий сельских населенных пунктов зарегистрированными земельными участками. Очевидно, что два сельских населенных пункта с одинаковым процентом покрытия могут принципиально различаться по структуре хозяйственного использования земельных участков: в одном это усадебная застройка и зе-

мельные участки, предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, в другом – земли иного назначения. Такое различие принципиально для понимания характера хозяйственной освоенности.

Второй блок исследования – анализ целевого назначения зарегистрированных земельных участков, находящихся в границах сельских населенных пунктов. Методически это реализуется через матрицу «сумма площади земель по сельским населённым пунктам в разрезе сельсовета × площадь земельных участков по целевому назначению в границах сельских населенных пунктов», в которой для каждого вида фиксируются две взаимодополняющие величины: процент от площади территорий сельских населенных пунктов (относительный показатель) и площадь в гектарах (абсолютный). При этом первичной административно-территориальной единицей рассматривается сельский совет. Такое сочетание позволяет одновременно видеть и интенсивность, и масштаб использования каждого вида земель, а также выявлять сельсоветы с уникальной или нетипичной структурой.

Рассмотрим наиболее значимые виды земельных участков по целевому назначению, которые имеют наибольший удельный вес в границах сельских населенных пунктов [6]:

- для размещения объектов усадебной застройки;
- для ведения личного подсобного хозяйства;
- для размещения объектов образования и (или) воспитания;
- для размещения объектов многоквартирной жилой застройки;
- для огородничества;
- для размещения объектов здравоохранения и (или) предоставления социальных услуг.

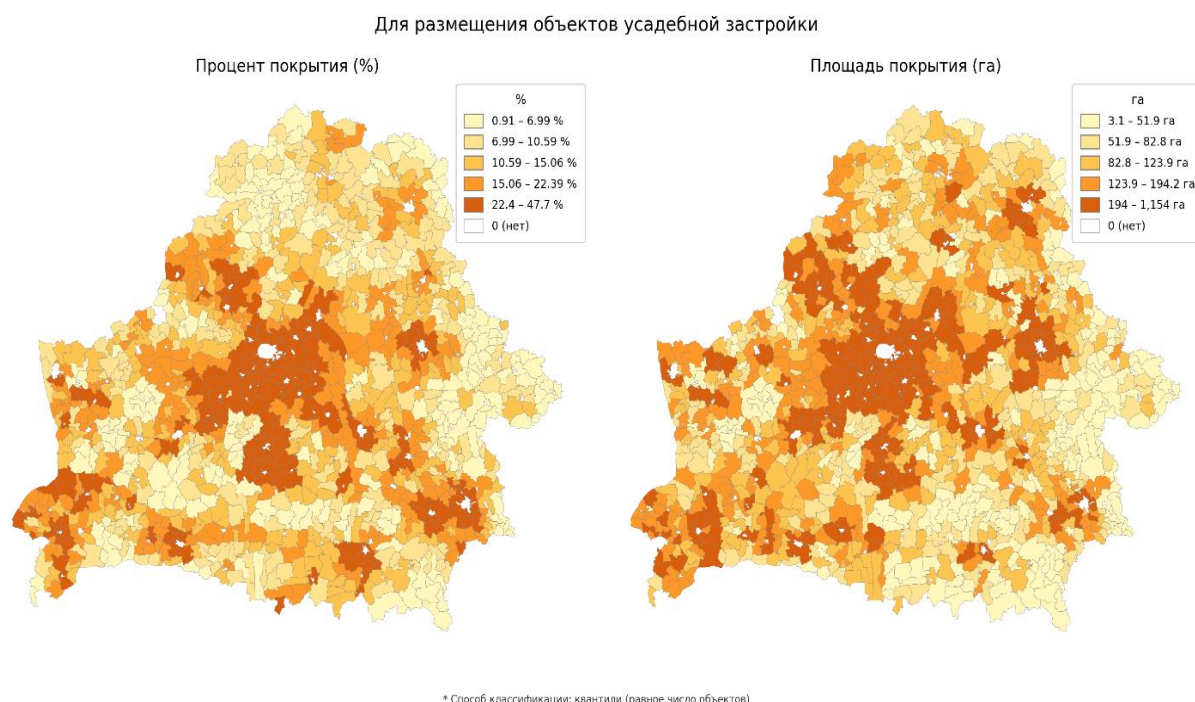
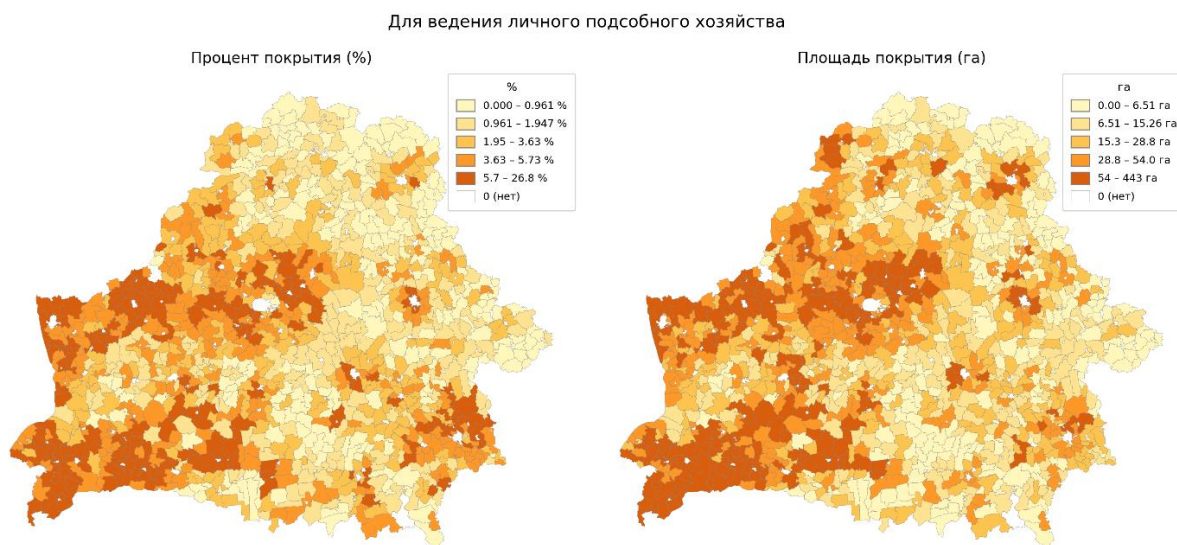


Рис. 3. Доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов усадебной застройки» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

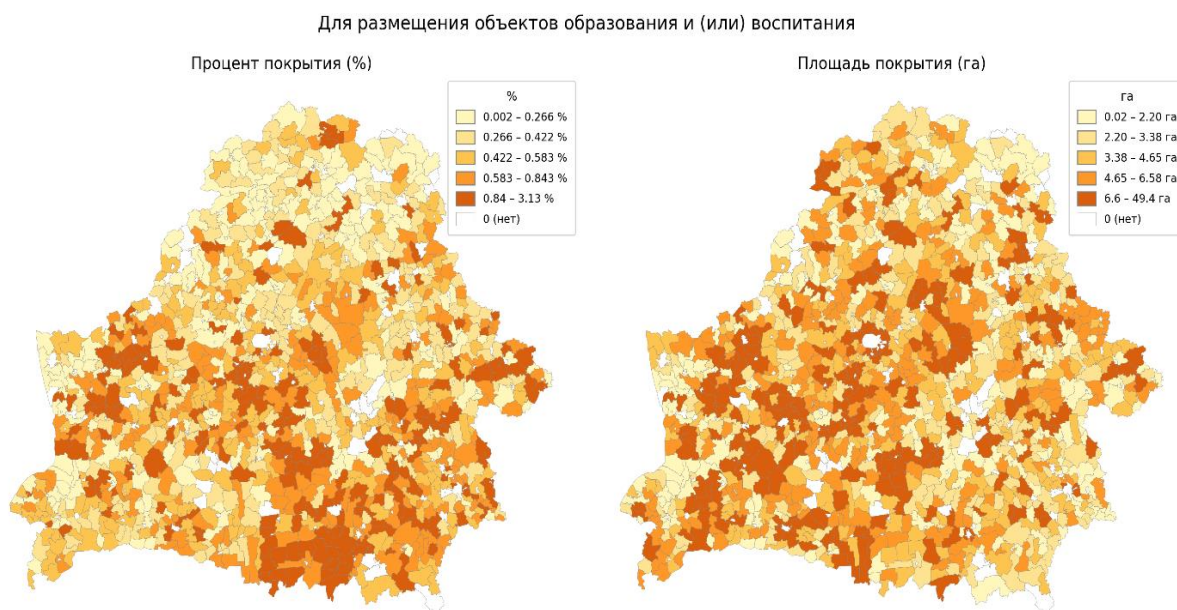
Согласно полученным данным, крайне неравномерное распределение сельских советов по данному фактору: «ядра» находятся в центральной и западной частях страны, где доля усадебной застройки превышает 20 %. На востоке и юго-востоке – светлые поля (0,9–10 %). Абсолютная площадь (3,1–1154 га) даёт ту же картину, но подчёркивает, что крупные массивы усадебной застройки сконцентрированы в наиболее населённых сельсоветах – центральный ареал выражен ярко. Это наиболее показательный вид целевого использования земельных участков, который отражает реальную освоенность земель и земельных участков в границах сельских населенных пунктов для индивидуального жилищного строительства.



* Способ классификации: квантили (равное число объектов)

Рис. 4. Доля земельных участков с целевым назначением «для ведения личного подсобного хозяйства» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что зарегистрированные земельные участки, предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, в основном сконцентрированы в сельских населенных пунктах сельсоветов Брестской, Гродненской и Минской областей. Восточная часть устойчиво светлая: там земельные участки личных подсобных хозяйств либо небольшие по площади, либо их мало.



* Способ классификации: квантили (равное число объектов)

Рис. 5. Доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов образования и (или) воспитания» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

Распределение земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов образования и (или) воспитания» в границах сельских населенных пунктов относительно равномерное, но ядра тянутся к югу и юго-востоку страны (Гомельская, Брестская области). Проценты – 0–3,13 %, что говорит о небольшой доле в структуре. Площадь (0–49,4 га) показывает, что объекты образования точечные и небольшие. Северо-запад (Гродненская, Витебская области) менее насыщен, что отражает общую демографическую картину: чем меньше населения, тем меньше объектов образования и (или) воспитания.

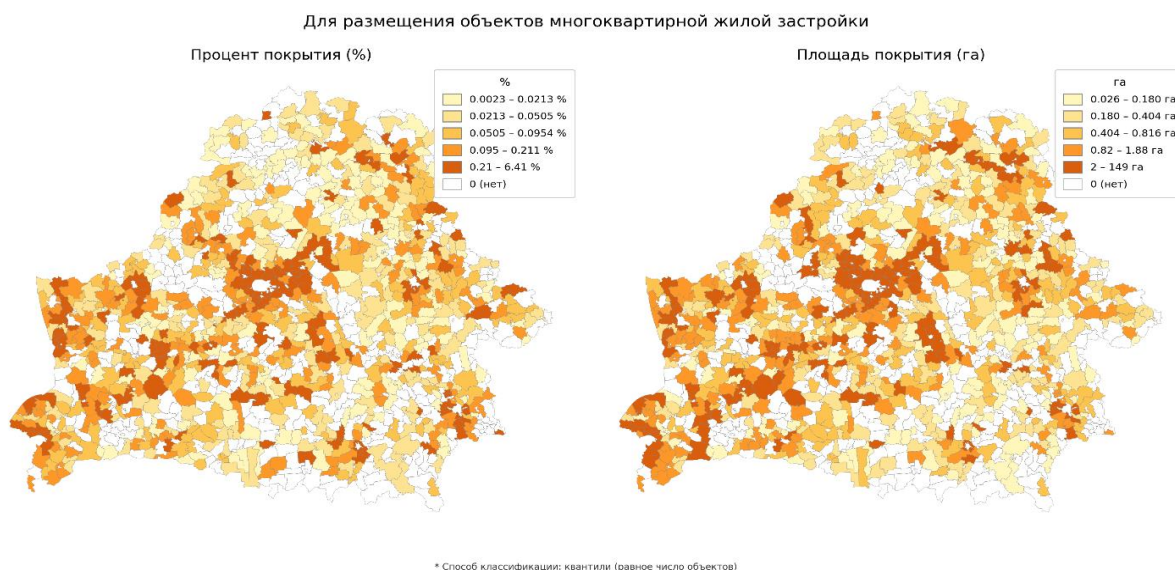


Рис. 6. Доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов многоквартирной жилой застройки» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

Доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов многоквартирной жилой застройки» в площади сельских населенных пунктов ярко выражена в сельских советах Минского района, а также прилегающих к областным центрам. Это классическая картина субурбанизации: многоквартирная застройка концентрируется вокруг столицы и крупных городов. Проценты очень малы (0,002–6,41 %), что ожидаемо в связи со специфичностью вида землепользования для сельсоветов. Площадь (0–149 га) подчёркивает то же – почти всё сосредоточено в центре, периферия светлая.

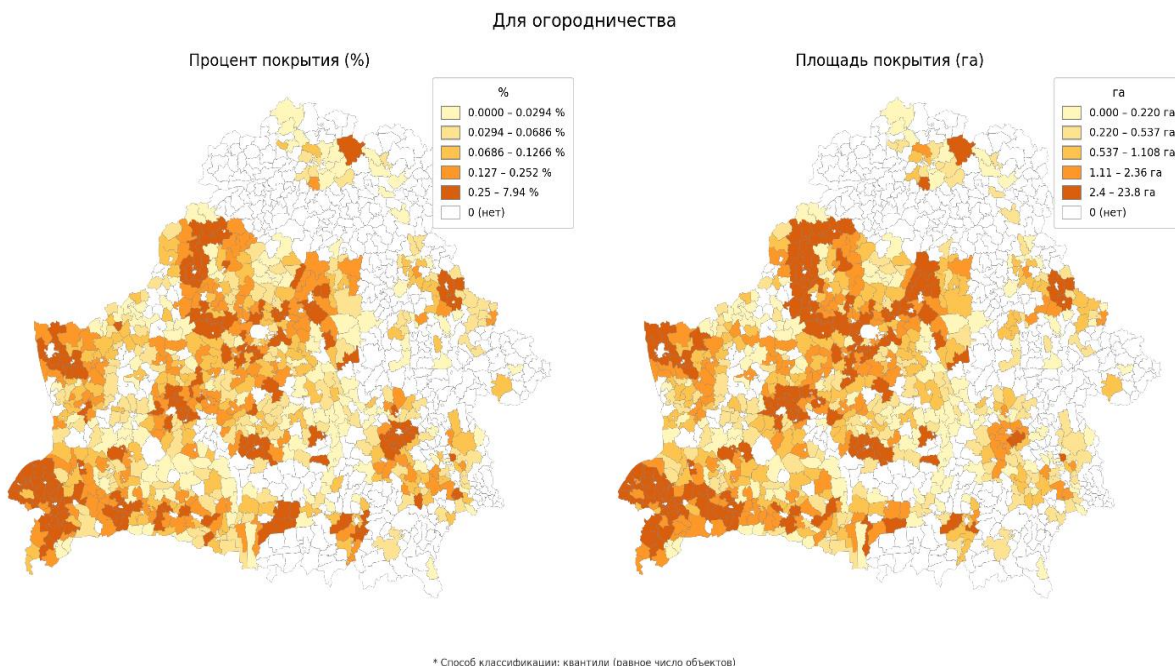


Рис. 7. Доля земельных участков с целевым назначением «для огородничества» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

Доля земельных участков с целевым назначением «для огородничества» в площади сельских населенных пунктов наибольшая в сельсоветах центральной и западной частей республики, вместе с тем имеются отдельные вкрапления на юго-западе страны. Проценты крайне малы (0–7,94 %), что отражает узкую специализацию этого вида. Площадь (0–23,8 га) – небольшие массивы. Карта показатель-

на тем, что огородничество исторически привязано к пригородным зонам и к сельсоветам с активным развитием личных подсобных хозяйств.

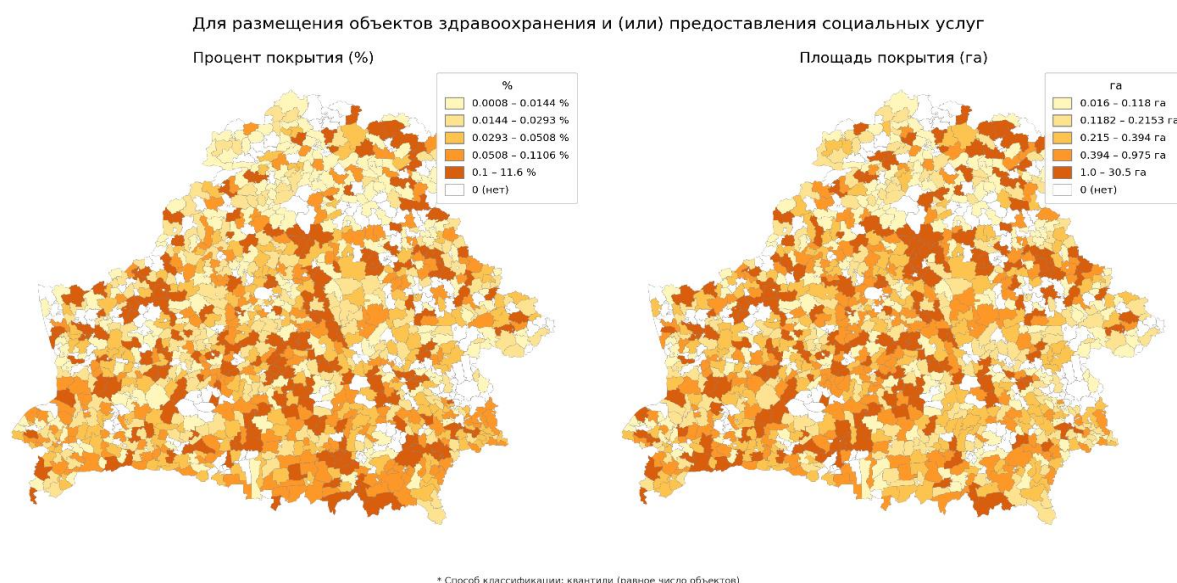


Рис. 8. Доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов здравоохранения и (или) предоставления социальных услуг» в площади сельских населенных пунктов на уровне сельских советов

Наибольшая доля земельных участков с целевым назначением «для размещения объектов здравоохранения и (или) предоставления социальных услуг» в площади сельских населенных пунктов имеет место в сельских советах республики, но наиболее ярко выражена в центральной части республики. Проценты очень малы (0–11,6 %), площадь – 0–30,5 га. Земельные участки под объектами здравоохранения сконцентрированы, как правило, в крупных сельских населенных пунктах (агрогородках), и их наличие влияет на социальные условия развития сельсоветов.

Заключение

В работе предложен и апробирован подход к количественной оценке освоенности территорий сельских населённых пунктов на основе анализа доли площади, занятой зарегистрированными земельными участками, используемыми в различных целях. Источником исходной информации для проведения научных исследований послужили данные ЕГРНИ и Реестра АТЕ и ТЕ, что позволило охватить 22,9 тыс. сельских населенных пунктов, 3,66 млн. зарегистрированных земельных участков и обеспечить репрезентативность результатов на уровне всей республики.

Используемая в научных исследования методика включает четыре этапа: сопоставление земельных участков и площади населенных пунктов по условию их покрытия, не менее 90 %; расчёт показателя освоенности по каждому сельскому населенному пункту, агрегацию в гексагональную сетку 10×10 км и пространственный анализ в среде GeoDa. Такая последовательность обеспечивает устойчивость оценки на макроуровне и снижает влияние административных границ на результат.

Установлено, что распределение хозяйственной освоенности территорий сельских населенных пунктов носит выраженный кластеризованный характер. Индекс Морана $I = 0,900$ подтверждает гипотезу о неслучайной пространственной структуре.

Дополнительно проведён анализ в разрезе сельсоветов территорий сельских населенных пунктов по основным целевым назначениям использования земельных участков. Показано, что освоенность неоднородна не только количественно, но и качественно: наиболее «сплошные» ареалы формируют земельные участки, предоставленные для усадебной застройки, ведения личных подсобных хозяйств, тогда как объекты образования, здравоохранения и коммунального хозяйства образуют точечные ядра, привязанные к крупным населённым пунктам. Максимальная концентрация земельных участков, вне зависимости от вида целевого использования, наблюдается в центральной части республики.

Практическая значимость работы состоит в возможности регулярной оценки территориального размещения земельных участков в границах сельских советов, в соответствии с их целевым использованием, на основе данных ЕГРНИ без проведения дополнительных полевых обследований. Предложенный подход может быть использован органами местного управления для мониторинга земле-

пользования, выявления территорий с признаками преобладающих интересов в использовании земельных участков и в соответствии с этим обоснования приоритетов социально-экономического развития сельских территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. HuangY., XuJ.,etal. Global research progress on rural settlement spatial patterns from 2000–2024: a comprehensive review of hotspots, frontiers, and emerging trends // *Frontiers in Earth Science*. 2024. Vol. 12. – URL: <https://www.frontiersin.org/journals/earth-science/articles/10.3389/feart.2024.1505570/full> (дата обращения: 10.09.2026).

2. Единый государственный регистр недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним // Национальное кадастровое агентство [Электронный ресурс] – URL: <https://gzk.nca.by/> (дата обращения: 10.09.2026).

3. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2026 г.) – Минск: Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2026.– 60 с.

4. Единый реестр административно-территориальных и территориальных единиц Республики // Национальное кадастровое агентство [Электронный ресурс] – URL: <https://ate.nca.by/> (дата обращения: 10.09.2026).

5. Anselin L. *The GeoDa Workbook*. Chicago: Center for Spatial Data Science, University of Chicago. URL: <https://geodacenter.github.io/workbook/> (дата обращения: 20.07.2026).

6. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-3, с изменениями и дополнениями, внесенными Законом Республики Беларусь от 08.01.2024 N 350-3. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 30 июля 2008 г. N 2/1522 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nesvizh.gov.by/wp-content/uploads/2024/10/214156412546.pdf> (дата обращения: 10.09.2026).