



О термине «актуальное геопространство территориального образования»

Е.И. Аврунев¹✉, А.В. Артемов²

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
Новосибирск, Россия

² Кемеровский областной кадастровый центр, Кемерово, Россия

✉ avrunev-ei@yandex.ru

ЦИТИРОВАНИЕ Аврунев Е.И., Артемов А.В. О термине «актуальное геопространство территориального образования» // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2025. Т. 69. № 3. С. 151–159. DOI:10.30533/GiA-2025-033.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА геопространство, структура, структурные элементы, координатное пространство, территориальное образование, актуальность, категория земель, границы объектов недвижимости и землеустройства, Единый государственный реестр недвижимости

АННОТАЦИЯ В статье подробно рассматривается понятийный аппарат, применяемый в настоящее время при координатном обеспечении кадастровых работ, которые выполняются для наполнения Единого государственного реестра недвижимости актуальной и достоверной информацией об объектах недвижимости, расположенных на соответствующей территории. Предложен понятийный аппарат, обусловленный проблемной ситуацией, возникшей в результате выполненного в 2022 году Росреестром пересчетом значений координат пунктов государственных геодезических сетей в местную систему координат в ряде регионов Российской Федерации, в том числе на территории Кемеровской области. Предложено и с юридической точки зрения обосновано введение в оборот следующих новых терминов: «территориальное образование», «координатное пространство территориального образования», «деформация координатного пространства», «геопространство территориального образования», «актуальное геопространство территориального образования». При этом рассматривается совместимость предложенного понятийного аппарата с существующими нормативными документами, определяющими требования к выполнению кадастровых работ на территории РФ. Определена структура геопространства территориального образования, в которой выделены элементы (пункты государственных геодезических сетей), образующие координатное пространство.

В отношении этих элементов предложен статистический критерий, позволяющий определить, является или нет геопространство конкретного территориального образования актуальным. На основании разработанного математического алгоритма и соответствующих производственных материалов установлено, что геопространство Кемеровской области не является актуальным.

1 Введение

Достоверность и актуальность кадастровой информации об объектах недвижимости, содержащейся в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН), во многом обуславливаются местоположением, линейными и площадными параметрами¹ [1]. Точность параметров определяется средними квадратическими погрешностями (СКП). Значения СКП зафиксированы в одном из ключевых приказов Росреестра², требования которого обязаны выполнять как кадастровые инженеры, так и сотрудники всех управлений Росреестра, принимающие решения о постановке на государственный кадастровый учет (ГКУ) объектов недвижимости, составляющих структуру соответствующего территориального образования [2–4]. В настоящее время актуальность исследований в этом направлении обусловлена в том числе массовым выполнением комплексных кадастровых работ (ККР) во многих регионах РФ [5].

Получение с заданной нормативной СКП параметров объектов недвижимости зависит от точности координат пунктов государственных геодезических сетей (ГГС), геодезических сетей специального назначения (ГССН), дифференциальных геодезических сетей (ДГС) и геодезических измерений, выполняемых при координировании характерных точек (ХТ), закрепляющих на местности и в виртуальном пространстве границы объектов кадастровых и землеустроительных работ.

Следовательно, для получения актуальной и достоверной информации о параметрах объектов недвижимости требуется, во-первых, рассмотреть понятийный аппарат, используемый в настоящее время при выполнении работ по геодезическому обеспечению ЕГРН, а во-вторых, определить структуру геопространства территориального образования для составления перечня технологических операций, необходимых для его поддержания в актуальном состоянии, которое обеспечивает выполнение требований действующего законодательства.

2 Материалы и методы

Термин «геопространство» впервые был предложен А.П. Карпиком [6–9], определившим его как часть физической поверхности Земли, которая подлежит изучению и моделированию в пределах определенной территории и соответствующего периода времени. Было предложено характеризовать геопространство протяженностью, динамичностью, структурностью и непрерывностью.

Динамичность геопространства обусловлена возможным изменением этих характеристик в пространстве и времени. Непрерывность геопространства

1 Сизов А.П., Стыценко Е.А., Хомяков Д.М. и др. Современные проблемы землеустройства и кадастров. Пространственное развитие территорий: учебник. М.: Кнорус, 2022. 218 с.

2 Приказ Минэкономразвития России от 1 марта 2016 г. № 90 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274166> (дата обращения: 17.02.2025).

определяется наличием в каждой его точке пространственного объекта, который имеет определенные характеристики (метрические и атрибутивные), являющиеся общими для определенной территории и зафиксированные действующим законодательством. В соответствии с федеральным законодательством о геодезии и картографии и другими нормативными правовыми актами³, к пространственным относятся природные, природно-антропогенные, антропогенные и другие объекты (в том числе здания, сооружения), местоположение которых может быть определено в установленной системе координат.

Отметим неоднозначную трактовку термина «определенная территория», которая затрудняет реализацию требования к пространственным объектам иметь общие характеристики в части определения их местоположения. Поэтому представляется целесообразным ввести термин «территориальное образование», привязанный к существующему административно-территориальному и кадастровому делению территории РФ. При такой постановке вопроса структура геопространства приобретает четкую территориальную привязку.

Однако на законодательном уровне регулирования земельно-имущественных отношений термин «территориальное образование» не введен. Большинство нормативно-правовых актов определяет части территории Российской Федерации применительно к существующему административно-территориальному делению (республики, края, области, города федерального значения, автономные области, автономные округа, административные районы, города, внутригородские районы, округа города, поселки городского типа, сельсоветы, сельские населенные пункты)⁴.

Вместе с тем данный термин используется в нормативных актах, регулирующих государственное и муниципальное управление административно-территориальных единиц РФ, в которых он трактуется как часть территории, имеющая границы, правовой статус, органы легитимной власти, бюджет и население. Отметим, что эти границы, как правило, в своем большинстве совпадают с границами кадастрового деления территории РФ.

Резюмируя все вышеизложенное, исходя из логики и структуры выполнения кадастровых работ и существующих нормативно-правовых документов, считаем целесообразным ввести в действующее законодательство термин «геопространство территориального образования» (ГПТО). Под этим термином будем понимать пространственную совокупность объектов недвижимости, местоположение которых с заданной СКП определено в установленной действующим законодательством системе координат⁵, расположенную на территории, определенной кадастровым делением Российской Федерации. Структурными элементами ГПТО, кроме объектов недвижимости, являются утвержденные и зафиксированные на местности границы территориального образования, кадастрового деления, зон с особыми условиями использования территорий, пункты ГГС, ДГС, ГССН. Все структурные элементы ГПТО должны иметь метрическую и атрибутивную информацию, также установленную действующим законодательством⁶.

3 Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» (ред. от 11 июня 2021 г.) (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28 октября 2021 г.). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/12154874/?ysclid=mcdo5aniwn49829105> (дата обращения: 15.02.2025).

4 ОК 019-95. Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (утв. постановлением Госстандарта РФ от 31 июля 1995 г. № 413). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_35362 (дата обращения: 12.02.2025).

5 Приказ Минэкономразвития России от 1 марта 2016 г. № 90 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274166> (дата обращения: 17.02.2025).

6 Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 15 марта 2022 г. № П/0082 «Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403720102/?ysclid=mcdo5aniwn49829105> (дата обращения: 17.02.2025).



Рис. 1 Графическое представление структуры геопространства территориального образования

Fig. 1 Graphical representation of the geospatial structure of a territorial entity

Структура геопространства, в графическом виде представленная на рис. 1, состоит из координатного пространства, зафиксированного исходными пунктами геодезического обоснования (ГО) и структурными элементами (объектами недвижимости с их границами), пространственные параметры которых определены в этом координатном пространстве⁷. При этом отметим важнейший принцип создания геопространства: метрика его структурных элементов должна соответствовать своим реальным размерам на физической поверхности Земли [6].

Поскольку наполнение геопространства структурными элементами происходит поэтапно в течение достаточно большого интервала времени Δt , следующим технологическим аспектом является определение стабильности в координатном пространстве исходных пунктов ГО. Под стабильностью понимается совпадение фактических координат этих пунктов в пределах точности их определения на моменты времени t_1 и t_2 .

В качестве критерия стабильности пунктов в координатном пространстве территориального образования предлагается принять следующую систему уравнений:

1

$$\begin{aligned} \Delta x_i &= x_i^{t_1} - x_i^{t_2}, \\ \Delta y_i &= y_i^{t_1} - y_i^{t_2}, \\ \Delta_{(x,y)_i} &= \sqrt{(x_i^{t_1} - x_i^{t_2})^2 + (y_i^{t_1} - y_i^{t_2})^2} \leq \frac{m_{НОРМ}}{t}, \end{aligned}$$

где t — коэффициент пренебрегаемого влияния изменения координат пунктов на точность выполнения математической обработки результатов геодезических измерений;

i — текущий номер исходного пункта ГО, анализируемого на стабильность в координатном пространстве территориального образования;

$m_{НОРМ}$ — нормативная СКП определения координат ХТ объектов недвижимости, которая зависит от целевого назначения координатного пространства территориального образования (геодезическое обеспечение градостроительной, землеустроительной и кадастровой деятельности).

Если координатное пространство предназначается только для геодезического обеспечения землеустроительной и кадастровой деятельности, то в качестве $m_{НОРМ}$ следует принять нормативное значение, определяемое категорией земель, на которой расположены объекты этих работ.

⁷ Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 15 марта 2022 г. № П/0082 «Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403720102/?ysclid=mcdohly7ot25104268> (дата обращения: 17.02.2025).

Потеря стабильности исходных пунктов ГО вызывает деформацию координатного пространства, обуславливая расхождения между местоположением объектов недвижимости, поставленных на государственный кадастровый учет и составляющих геопространство территориального образования на момент времени t_1 , и вновь образуемых объектов недвижимости в момент времени t_2 . Такая ситуация определяет природу возникновения реестровых ошибок, блокируя (затрудняя) постановку на ГКУ новых структурных элементов геопространства.

Контроль стабильности исходных пунктов ГО осуществляется в результате выполнения контрольных геодезических измерений, и в случае невыполнения критерия (1) с использованием соответствующих алгоритмов математической обработки этих измерений координатное пространство территориального образования восстанавливается к моменту времени t_1 . Аналогичная ситуация возникает, когда в силу каких-то причин и обстоятельств выполняется перевычисление координат исходных пунктов ГО, чем обуславливается возникновение нового координатного пространства в момент времени t_2 , а все пространственные данные объектов недвижимости остаются в координатном пространстве на момент времени t_1 .

Так, в 2021–2022 годах Росреестр выполнил работы по повышению однородности координат пунктов ГГС в местных системах координат (МСК) для многих регионов Российской Федерации. В результате перевычисления координат исходных пунктов ГО из пространственной прямоугольной ГСК-2011 в МСК Кемеровской области были получены новые значения координат пунктов ГГС на момент времени t_2 , которые значительно расходятся с первоначальными значениями на момент времени t_1 . Отметим, что при этом координаты границ структурных элементов геопространства не перевычислялись.

Следовательно, существующее ГПТО соответствует моменту времени t_1 , а созданное в результате перевычисления координат исходных пунктов ГГС координатное пространство — моменту времени t_2 . Поэтому определение местоположения (координат ХТ) вновь образуемых объектов недвижимости на текущий момент времени не будет соответствовать ГПТО.

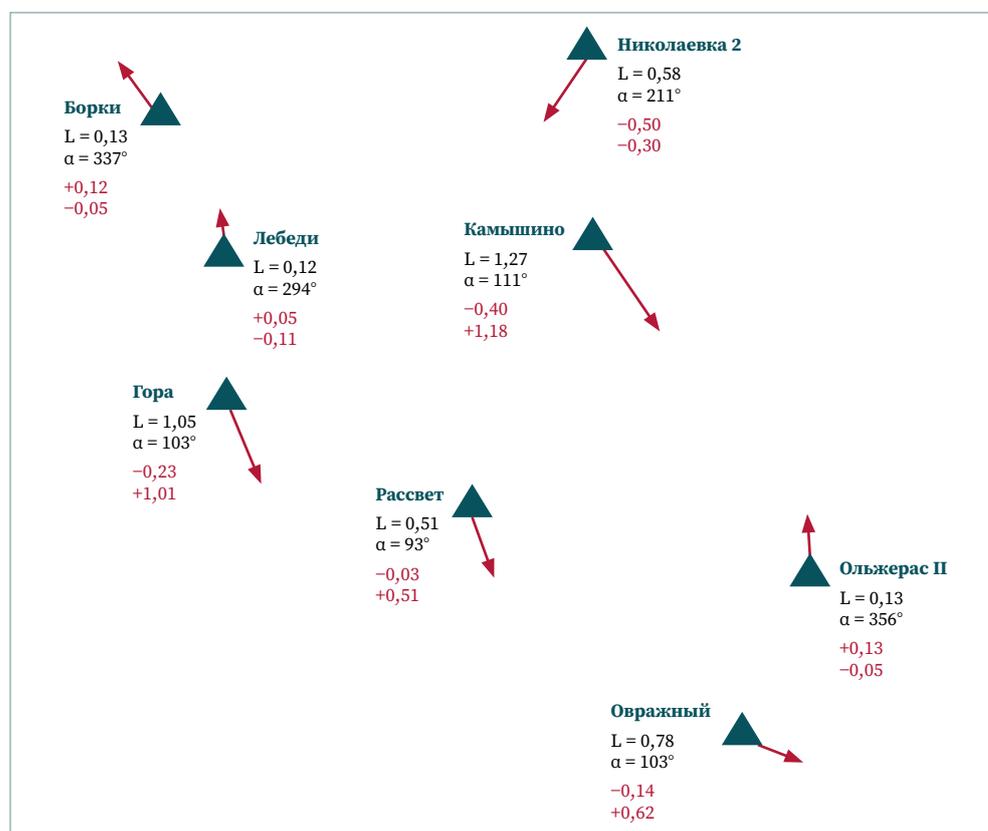
Расхождения в координатах, а также векторы смещения пунктов после их перевычисления приведены на рис. 2.

Рис. 2 

Деформация координатного пространства территориального образования, обусловленная перевычислением координат исходных пунктов ГГС в Кемеровской области

Fig. 2

Deformation of the coordinate space of a territorial entity caused by the recalculation of the coordinates of the GGS starting points in the Kemerovo region



В результате анализа создавшейся ситуации представляется целесообразным введение нового термина — «актуальное геопространство территориального образования». Актуальным ГПТО будет в том случае, когда для координат исходных пунктов ГО, определяющих на местности координатное пространство, будет выполняться статистический критерий (1).

3 Результаты и обсуждение

Применение критерия определяется категорией земель, на которых располагается территориальное образование. Например, при расположении в территориальном образовании исходных пунктов ГГС Борки и Лебеди геопространство будет актуальным для всех категорий, кроме земель населенных пунктов. При расположении в территориальном образовании исходных пунктов ГГС Камышино и Гора геопространство будет актуальным только для земель сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых территорий, земель лесного и водного фондов, земель запаса.

В целом, анализируя деформацию координатного пространства в Кемеровской области, следует отметить, что для всех населенных пунктов геопространство в соответствии с критерием (1) не является актуальным. Такая ситуация обуславливает природу возникновения реестровых ошибок, блокируя постановку на ГКУ вновь образуемых земельных участков.

4 Выводы

Итогом выполненных теоретических и экспериментальных исследований являются следующие основные результаты.

1. Предложена система терминов («территориальное образование», «координатное пространство территориального образования», «актуальное геопространство территориального образования»), которую целесообразно использовать при геодезическом обеспечении кадастровых работ в ситуации возможного изменения координат исходных пунктов ГО.
2. Установлена структура ГПТО, состоящая из координатного пространства, определяемого координатами исходных пунктов ГО и объектами недвижимости, границы которых фиксируются в этом координатном пространстве.
3. Разработан критерий в виде системы уравнений (1), определяющий состояние ГПТО (актуальное или неактуальное), исходя из категории земель, на которых расположены объекты кадастровых работ.
4. На основании разработанного критерия определено состояние координатного пространства после перевычисления координат пунктов ГГС в Кемеровской области и сделано заключение об актуальности геопространства в этом территориальном образовании только для земель водного и лесного фондов, земель запаса и лишь в ряде случаев (при соответствующем расположении исходных пунктов) — для земель других категорий. При этом для земель населенных пунктов, где в большинстве случаев осуществляется кадастровая деятельность, геопространство будет неактуальным.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ключниченко В.Н., Ивчатова Н.С. Особенности формирования кадастра в России // Вестник СГУГиТ. 2020. № 2. С. 198–208. DOI:10.33764/2411-1759-2020-25-2-198-208.

2. Алакоз В.В. О проблемах геодезического обеспечения кадастра недвижимости и совершенствовании кадастровой деятельности // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. Т. 10. № 189. С. 51–58. DOI:10.33920/sel-4-2010-07.
3. Ламерт Д.А., Обиденко В.И., Карпик А.П. Реализация «дорожной карты»: пути повышения качества пространственного описания объектов государственного кадастра недвижимости // Геодезия и картография. 2013. № 12. С. 45–49.
4. Сизов А.П. Опыт использования методов математической статистики при анализе результатов государственного земельного надзора // Геодезия и картография. 2019. Т. 80. № 10. С. 55–64. DOI:10.22389/0016-7126-2019-952-10-55-64.
5. Аврунев Е.И., Горобцов С.Р. Геодезическое обеспечение кадастровых работ: монография. Новосибирск: СГУГиТ, 2024. 238 с.
6. Карпик А.П., Хорошилов В.С. Сущность геоинформационного пространства территорий как единой основы развития государственного кадастра недвижимости // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2012. № 1. С. 134–136.
7. Карпик А.П. Информационное обеспечение геодезической пространственной информационной системы // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2013. № 4/С. С. 70–73.
8. Карпик А.П., Лисицкий Д.В. Электронное геопространство — сущность и концептуальные основы // Геодезия и картография. 2009. № 5. С. 41–44.
9. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография. Новосибирск: СГГА, 2004. 259 с.

АВТОРЫ **Аврунев Евгений Ильич**

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ), Новосибирск, Россия

кафедра кадастра и территориального планирования,
Институт кадастра и природопользования

канд. техн. наук, доцент

 0000-0003-3172-5330

Артемов Алексей Владимирович

 artemov.83@mail.ru

Кемеровский областной кадастровый центр, Кемерово, Россия

 0009-0007-4311-5237

Поступила 27.03.2025. Принята к публикации 23.06.2025. Опубликовано 30.06.2025.



On the term “actual geospace of territorial entities”

Evgeny I. Avrunev¹✉, **Alexey V. Artemov²**

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia

² Kemerovo Regional Cadastral Center Limited Liability Company, Kemerovo, Russia

✉ avrunev-ei@yandex.ru

CITATION Avrunev EI, Artemov AV. On the term “actual geospace of territorial entities”. *Izvestia vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying*. 2025;69(3): 151–159. DOI:10.30533/GiA-2025-033.

KEYWORDS geospace, structure, structural elements, coordinate space, territorial formation, relevance, boundaries of real estate and land management, land category, Unified State Register of Real Estate

ABSTRACT The article discusses in detail the conceptual apparatus currently used in the coordination support of cadastral works, which are carried out to fill the Unified State Register of Real Estate with up-to-date and reliable information about real estate objects located in the corresponding territory. A conceptual apparatus is proposed, due to the problem situation that arose as a result of the recalculation of the coordinates of state geodetic network points by Rosreestr in 2022 into a local coordinate system in a number of regions of the Russian Federation, including in the Kemerovo region. The introduction of the following new terms is proposed and justified from a legal point of view: “territorial formation”, “coordinate space of territorial formation”, “deformation of coordinate space”, “geospace of territorial formation”, “actual geospace of territorial formation”. At the same time, the compatibility of the proposed conceptual apparatus with existing regulatory documents defining the requirements for the implementation of cadastral work in the territory of the Russian Federation is considered. The structure of the geospace of territorial formation is determined in which elements (points of state geodetic networks) forming the coordinate space are distinguished. In relation to these elements, a statistical criterion has been proposed that makes it possible to determine whether the geospace of the corresponding territorial formation is relevant or not. Based on the developed mathematical algorithm and relevant production materials, it was established that the geospace of the Kemerovo region is not relevant.

REFERENCES 1. Klyushnichenko VN, Ivchatova NS. Osobennosti formirovaniya kadastra v Rossii [Features of creating a cadastre in Russia]. *Vestnik SSUGT*. 2020;2: 198–208. (In Russian). DOI:10.33764/2411-1759-2020-25-2-198-208.

2. Alakoz VV. O problemah geodezicheskogo obespechenija kadastra nedvizhimosti i sovershenstvovanii kadastrovoj dejatel'nosti [On the problems of geodetic support of the real estate cadastre and improvement of cadastral activities]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*. 2020;10(189): 51–58. (In Russian). DOI:10.33920/sel-4-2010-07.
3. Lamert DA, Obidenko VI, Karpik AP. Realizaciya “dorozhnoj karty”: puti povysheniya kachestva prostranstvennogo opisaniya ob’ektov gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti [Realization of “Road map”: ways to rise quality of spatial description of objects of State cadastre of real estate]. *Geodesy and Cartography*. 2013;12: 45–49. (In Russian).
4. Sizov AP. Opyt ispol'zovaniya metodov matematicheskoy statistiki pri analize rezul'tatov gosudarstvennogo zemel'nogo nadzora [Experience in using mathematical statistics methods in analyzing the results of state land supervision]. *Geodesy and Cartography*. 2019;10(80): 55–64. (In Russian). DOI:10.22389/0016-7126-2019-952-10-55-64.
5. Avrunev EI, Gorobtsov SR. *Geodezicheskoe obespechenie kadastrykh rabot* [Geodetic support of cadastral works] [monograph]. Novosibirsk: Publishing house of SSUGT; 2021. 212 p. (In Russian).
6. Karpik AP, Horoshilov VS. Sushchnost' geoinformacionnogo prostranstva territorij kak edinoj osnovy razvitiya gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti [The essence of the geographic information space of territories as a single basis for the development of the state cadastre of real estate]. *Izvestia vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying*. 2012;1: 134–136. (In Russian).
7. Karpik AP. Informacionnoe obespechenie geodezicheskoy prostranstvennoj informacionnoj sistemy [Information support of the geodetic spatial information system]. *Izvestia vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying*. 2013;4/S: 70–73. (In Russian).
8. Karpik AP, Lisickij DV. Elektronnoe geoprostanstvo – sushchnost' i konceptual'nye osnovy [Electronic geospace – essence and conceptual framework]. *Geodesy and Cartography*. 2009;5: 41–44. (In Russian).
9. Karpik AP. *Metodologicheskie i tekhnologicheskie osnovy geoinformacionnogo obespecheniya territorij* [Methodological and technological bases of geoinformation support of territories] [monograph]. Novosibirsk: SSGA; 2004. 259 p. (In Russian).

AUTHORS Evgeny I. Avrunev

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia
 Department of Cadastre and Territorial Planning,
 Institute of Cadastre and Nature Management
 PhD in Engineering, Associate Professor
 0000-0003-3172-5330

Alexey V. Artemov

 artemov.83@mail.ru
 Kemerovo Regional Cadastral Center Limited Liability Company, Kemerovo, Russia
 0009-0007-4311-5237

Submitted: March 27, 2025. Accepted: June 23, 2025. Published: June 30, 2025.