

**Научно-практическая статья/Research article**

УДК 528.93:004.9:332.33:528.44

<https://doi.org/10.33764/2411-1759-2026-31-3-72-83>

**Методика ведения цифровой дежурной топографической карты  
с использованием информационного взаимодействия с ведомственными  
земельно-информационными системами**

*В. Г. Донковцев<sup>1</sup>✉*

<sup>1</sup> Московский государственный университет геодезии и картографии,  
г. Москва, Российская Федерация

e-mail: donkovtsev1999@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена разработке методики ведения цифровой дежурной топографической карты на основе сведений Единой электронной картографической основы и информационного взаимодействия с ведомственными земельно-информационными системами. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения непрерывной актуализации картографической основы и согласованного использования отраслевых пространственных данных земельно-информационных систем. В рамках исследования предложена методика ведения цифровой дежурной топографической карты, включающая формирование классификатора, согласование систем координат (ГСК-2011, местных систем координат ведения Единого государственного реестра недвижимости (МСК ЕГРН), WGS-84) и переход от картографических масштабов к позиционной точности координат характерных точек. Рассмотрены также вопросы обеспечения согласованности данных и формирования профиля метаданных.

**Ключевые слова:** единая электронная картографическая основа, классификатор пространственных данных, профиль метаданных, ГСК-2011, среднеквадратическая погрешность

**Для цитирования:**

Донковцев В. Г. Методика ведения цифровой дежурной топографической карты с использованием информационного взаимодействия с ведомственными земельно-информационными системами. *Вестник СГУГиТ*. 2026. Т. 31, № 3. С. 72–83. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2026-31-3-72-83>

**Methodology for maintaining a digital duty topographic map by integrating with land information systems stems**

*V. G. Donkovtsev<sup>1</sup>✉*

<sup>1</sup> Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russian Federation

e-mail: donkovtsev1999@mail.ru

**Abstract.** The article describes a methodology for maintaining a digital on-duty topographic map that leverages the unified electronic cartographic framework and information exchange with departmental land-information systems. The study addresses the critical need for continuous updating of the cartographic foundation and for coordinated use of sectoral spatial datasets held in land-information systems. The proposed methodology encompasses the design of a classifier, harmonization of coordinate reference systems (GSK-2011, local coordinate systems of the Unified State Register of Real Estate,

and WGS-84), and a procedure for transition cartographic scales into positional accuracy requirements for characteristic point coordinates. The mechanisms for ensuring data consistency and specifies a metadata profile to support interoperable data exchange are also examined in the article.

**Keywords:** unified electronic cartographic framework, spatial data classifier, metadata profile, GSK-2011, root mean square error

**For citation:**

Donkovtsev V. G. (2026). Methodology for maintaining a digital duty topographic map by integrating with land information systems stems. *Vestnik SSUGiT [Vestnik SSUGT]* Vol. 31, No. 3. pp. 72–83. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2026-31-3-72-83>

**Введение**

Актуальность разработки методики ведения цифровой дежурной топографической карты (ЦДТК) обусловлена необходимостью своевременного обновления государственных топографических карт и единой электронной картографической основы (ЕЭКО) в условиях интенсивных изменений объектов местности [1, 2]. Современные подходы к топографическому мониторингу предусматривают постоянное отслеживание и фиксацию изменений на местности с использованием космических снимков и отраслевых пространственных данных. В этих целях предусмотрено ведение цифровой дежурной топографической карты – цифровой топографической карты в электронном виде, служащей документом для систематической отметки изменений местности, подлежащих учету и отображению (ГОСТ Р 71887–2024 «Геодезия и картография. Топографический мониторинг при обновлении цифровых (электронных) топографических карт и актуализации пространственных данных. Общие положения»).

В отечественной практике сформированы подходы и технологические решения топографического мониторинга, ориентированные на обновление цифровых топографических карт и актуализацию пространственных данных. Ряд современных публикаций описывают двухуровневую организацию мониторинга (обзорный и детальный), при которой изменения выявляются по разновременным материалам ДЗЗ и фиксируются на ЦДТК с формированием оригиналов изменений

и базы данных изменений объектов местности (БД ИОМ), используемых для оперативного обновления картографической продукции. Значимый вклад в развитие топографического мониторинга внесен публикациями Е. А. Бровко, Т. В. Верещаки, Р. Э. Софинова, включая работы, посвященные вопросам стандартизации топографического мониторинга [1, 3–5]. В данной статье основное внимание уделено регламентации интеграции отраслевых пространственных данных и их метаданных для ведения ЦДТК.

В качестве отраслевых пространственных данных исходя из состава государственных топографических карт и ЕЭКО следует рассматривать сведения ведомственных земельно-информационных систем (ЗИС) [6], которые также выступают поставщиками информации для Национальной системы пространственных данных (НСПД).

Вместе с тем сохраняется проблема несогласованности ведомственных данных ЗИС, проявляющаяся в расхождениях семантики и геометрии однотипных объектов, что требует унификации классификации и систем координат для обновления ЕЭКО [7, 8]. Взаимодействие при ведении ЦДТК предполагается осуществлять через единую цифровую платформу НСПД с государственными земельно-информационными системами, содержащими пространственные сведения об объектах местности, в частности с федеральными государственными информационными системами ведения единого государственного реестра недвижимости, лесного комплекса, водных ресурсов, государственных информационных систем

обеспечения градостроительной деятельности и др., сведения которых могут быть использованы для актуализации ЕЭКО [9].

Цель статьи: разработать методику ведения цифровой дежурной топографической карты на основе отраслевых пространственных данных НСПД, поступающих в рамках информационного взаимодействия с ведомственными ЗИС и дополняющих изменения, выявляемые по разновременным материалам ДЗЗ.

Научная новизна статьи состоит в разработке методики ведения ЦДТК на основе отраслевых пространственных данных НСПД и регламентированного взаимодействия с ведомственными ЗИС, включая разработку иерархического классификатора объектов ЦДТК и структуры профиля метаданных с интегральной оценкой пригодности отраслевых пространственных данных для актуализации ЕЭКО.

### *Методы и материалы*

В соответствии с ГОСТ Р 71283–2024 сведения ЕЭКО должны предоставляться в СК-42, СК-95, ГСК-2011, МСК ЕГРН и WGS-84, тогда как в Постановлении Правительства РФ № 1240 от 24.11.2016 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы» закреплена ГСК-2011 как единственная государственная система координат для выполнения геодезических и картографических работ с 01.01.2021. Указанные положения не противоречат друг другу, поэтому в рамках исследования рассмотрены три системы координат, непосредственно используемые при работе с данными ЦДТК: ГСК-2011, МСК ЕГРН и WGS-84.

Сведения ЕГРН ведутся в МСК в пределах кадастровых округов, что обеспечивает удобство для локальных геодезических съемок [10], но требует преобразований при межрегиональной увязке вследствие отсутствия единого датума [11].

ГСК-2011, основанная на едином датуме, обеспечивает консистентность данных по

всей России и упрощает их интеграцию. Практика перехода к «гибридным» МСК показывает, что после уточнения относительно ГСК-2011 точность таких МСК остается на уровне исходных систем координат, тогда как ГСК-2011 исходно обеспечивает более высокую метрическую точность [12].

Согласно приказу Росреестра от 20.02.2024 № П/0031/24 «Об утверждении порядка подключения и (или) предоставления доступа к федеральной государственной географической информационной системе, обеспечивающей функционирование национальной системы пространственных данных», в качестве основных форматов векторных данных при информационном взаимодействии государственных геоинформационных систем с НСПД установлены GeoJSON и GML. При этом, как указано в ГОСТ Р 71283–2024 «Инфраструктура пространственных данных. Единая электронная картографическая основа. Форматы данных и системы координат», одним из основных форматов для хранения векторных сведений в ЕЭКО является GeoJSON, спецификация которого предписывает использование исключительно глобальной геоцентрической системы координат WGS-84.

Хранение данных возможно в различных системах координат, включая ГСК-2011, однако для веб-визуализации и тайлового представления предпочтительна WGS-84, поскольку публичные тайловые сервисы работают в проекции Web Mercator (EPSG:3857), производной от WGS-84.

С учетом ГОСТ Р 71283–2024 и ГОСТ Р 71887–2024 хранение данных ЦДТК и публикацию сведений ЦДТК целесообразно организовать по принципу функционального разделения. Данные в БД ИОМ следует вести в ГСК-2011 с предварительной конвертацией при загрузке для обеспечения метрологической точности. Публикацию сведений ЦДТК в составе ЕЭКО рекомендуется выполнять через модуль хранения сведений ЕЭКО после приведения данных к требуемой системе ко-

ординат и формату с предоставлением через картографические веб-сервисы.

### *Результаты и обсуждение*








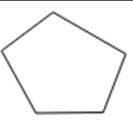


**Классификатор пространственных данных ЦДТК.** Формирование ЦДТК как ключевого инструмента топографического мониторинга и актуализации пространственных данных ЕЭКО предполагает сопоставление разнородных источников и приведение их к единой структуре цифровой картографической информации [13, 7]. Указанная задача решается на основе классификатора ЦДТК и единых правил идентификации, классификации и кодирования, обеспечивающих согласованность объектного состава и сопоставимость геометрических и семантических характеристик при сопоставлении сведений ЕЭКО и данных ведомственных ЗИС [9]. Поскольку ЦДТК представляет собой топографическую карту, наименования целевых объектов отображения формируются в терминах условных знаков топографической карты, тогда как сведения ЗИС выступают источником семантических критериев, определяющих отнесение объекта к тому или иному целевому объекту отображения [9].

Для разработки классификатора ЦДТК были использованы условные знаки топографических карт и планов, которые используются для ведения ЕЭКО, классификаторы ЗИС и нормативно-технические требования к системе классификации и кодирования пространственных данных НСПД (ГОСТ Р 70846.4–2023 «Национальная система пространственных данных. Система классификации и кодирования. Разработка и применение систем классификации и кодирования пространственных данных. Общие требования») как информационной системы, интегрирующей сведения ЗИС. В соответствии с требованиями стандарта система классификации пространственных данных в общем случае должна быть независимой от масштаба и источника, вместе

с тем при разработке классификатора ЦДТК учитываются особенности ведомственных данных ЗИС и условия их использования в задаче топографического мониторинга в части отраслевых пространственных данных. Для классификатора ЦДТК, разрабатываемого на основе ГОСТ Р 70846.4–2023, целесообразно использовать иерархический метод классификации, при этом каждый пространственный объект должен входить только в одну классификационную группировку нижнего уровня иерархии. Система кодирования ЦДТК реализована в виде фиксированного 9-значного кода в табл. 1, где старший разряд определяет тематику, согласованную с ЕЭКО и ведомственным источником данных; в работе приняты тематики: 1 – рельеф, 2 – гидрография и гидротехнические сооружения, 3 – промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, 4 – границы, 5 – населенные пункты, 6 – дорожная сеть и дорожные сооружения, 7 – древесная и кустарниковая растительность, 8 – пашни. Второй иерархический уровень (разряды 2–3) предназначен для кодирования группы целевых объектов отображения внутри заданной тематики. Третий уровень (разряды 4–5) фиксирует тип объекта источника ЗИС, используемого для формирования соответствующего класса ЦДТК. Четвертый уровень (разряды 6–7) предназначен для кодирования определяющего признака объекта ЗИС для сопоставления с классом ЦДТК и задается атрибутом ЗИС и соответствующим значением. Пятый уровень (разряды 8–9) используется для ограничения интерпретации объекта ЗИС, который уточняет отображение объекта в ЦДТК.

В программном обеспечении классификатор ЦДТК может быть реализован как справочник объектов отображения и правил их отнесения по условным знакам ЕЭКО и атрибутам отраслевых пространственных данных, применяемый при автоматизированной интеграции и отборе пространственных данных для включения в ЦДТК.

Таблица 1. Пример фрагмента классификатора ЦДТК

Графическое изображение объекта	Код объекта	Название объекта	Характер локализации*	Наименование объекта
	701010100	Лес	Р	Лесотаксационный выдел (насаждение естественного происхождения)
	701010200	Лес	Р	Лесотаксационный выдел (лесные культуры)
	702010900	Кустарники	Р	Лесотаксационный выдел (земли, занятые кустарниками)
	703011000	Горелый и сухостойный лес	Р	Лесотаксационный выдел (гари)
	704011200	Бурелом	Р	Лесотаксационный выдел (ветровал, бурелом)
	705011300	Вырубленный лес	Р	Лесотаксационный выдел (вырубка)
	705020101	Вырубленный лес	Р	Лесосека («закрыта с заготовкой»), сплошная рубка
	404040000	Скотомогильники	Р	Земельный участок
	205020000	Трубопроводы	L	Сооружение
	405020000	Переходы и галереи для транспортеров надземные («воздушные») между зданиями	L	Сооружение

\* Характер локализации: Р – площадной, L – линейный

Поскольку классификаторы ЗИС и классификатор картографической информации ЕЭКО построены на различных принципах (учетно-управленческом и картографическом), сопоставление не сводится к прямому перекодированию и требует выявления случаев отсутствия соответствий, множественных соответствий и различий в трактовке границ объектов. Практически это означает сопоставление условных знаков топографической карты ЕЭКО с объектами и атрибутами пространственных объектов ЗИС, систематизированными в отраслевых классификаторах, для выделения подмножества объектов ЗИС, используемых при ведении ЦДТК (табл. 2).

**Таблица 2.** Пример сопоставления условных знаков растительного покрова ЕЭКО с объектами и атрибутами ЗИС для ведения ЦДТК

Условный знак топографической карты ЕЭКО	Сведения ЗИС (объект, атрибут)	Значение атрибута объекта ЗИС	Характер соответствия условного знака и объекта ЗИС*
Леса	Лесотаксационный выдел. Атрибут «вид лесных земель»	– насаждение естественного происхождения; – лесные культуры; – культуры с культурами под пологом; – насаждение с примесью пород искусственного происхождения; – насаждение в стадии реконструкции; – насаждение из подроста; – насаждение, расстроенное рубками; – плантация лесных древесных пород	1:1
Кустарники	Лесотаксационный выдел. Атрибут «вид лесных земель»	Земли, занятые кустарниками	1:1
Вырубленные леса	Лесосека. Атрибут «статус» Лесотаксационный выдел. Атрибут «вид лесных земель»	Лесосека при статусе «закрыта с заготовкой»; вырубка	1:М только для сплошного вида рубки
Горелые и сухостойные леса	Лесотаксационный выдел. Атрибут «вид лесных земель»	Гари; погибшее лесное насаждение	1:1
Скотомогильники	Земельный участок. Атрибут «вид разрешенного использования»	Скотомогильники	1:1
Линии электропередачи на застроенной территории	Сооружение. Атрибут «назначение»	Линии электропередачи	1:1

\* Характер соответствия условного знака и объекта ЗИС: 1:1 – один к одному, 1:М – один ко многим

**Переход от масштаба к точности характеристик точек пространственных данных.** Масштаб карты служит оценкой графической точности [14], однако в мультимасштабной цифровой среде он задается уровнями масштабирования и детализацией, тогда как пространственные данные характеризуются позиционной точностью. Поэтому при формировании ЦДТК ключевым параметром является позиционная точность данных, а уровни масштабирования и детализация выступают производными параметрами визуализации, ограниченными этой позиционной точностью

данных. Аналогичный подход применяется в зарубежной практике: позиционная точность рассматривается как элемент качества пространственных данных и отражается в метаданных. В США порядок оценки и отражения в метаданных позиционной точности регламентирован стандартом FGDC NSSDA ([https://www.fgdc.gov/standards/projects/accuracy/part3/index\\_html](https://www.fgdc.gov/standards/projects/accuracy/part3/index_html)), тогда как в Германии показатели позиционной точности обычно приводятся в метаданных наборов данных ([https://www.adv-online.de/adv-produkte/Liegenschaftskataster/Abgabe/20220509\\_AdV\\_Metadate](https://www.adv-online.de/adv-produkte/Liegenschaftskataster/Abgabe/20220509_AdV_Metadate)

nprofil\_Version\_1\_2\_1f357.pdf?imgUid=8878a4ac-aba5-8193-93b2-16067bef8a05&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111).

Указанное обстоятельство важно при интеграции сведений отраслевых пространственных данных в ЦДТК, поскольку они формируются в различное время и по неоднородным технологиям, что приводит к неоднородной позиционной точности, в том числе в пределах одного тематического слоя. Сведения ЕЭКО представлены неравномерно: при сплошном покрытии России масштабом 1 : 50 000 более крупные масштабы представлены фрагментарно, что должно учитываться при выборе допустимой детальности визуализации отраслевых пространственных данных.

В ЦДТК связь между уровнем масштабирования тайлового кэша и допуском графического представления, приведенным к метрам на местности, задается выражением

$$\varepsilon_j = m_0 \cdot M_j^{\text{ЕЭКО}},$$

где  $\varepsilon_j$  – допуск графического представления для уровня масштабирования  $j$ ;  $M_j^{\text{ЕЭКО}}$  – знаменатель масштаба сведений ЕЭКО, представляемых на уровне  $j$ ;  $m_0$  – средняя квадратическая погрешность картометрическим методом в масштабе для карт, планов ЕЭКО.

Поскольку набор уровней масштабирования  $j$  является дискретным, а крупные масштабы ЕЭКО доступны не на всей территории, масштаб исходного картографического материала  $M_{\text{исх}}$  в ЦДТК аппроксимируется ближайшим уровнем масштабирования  $j_{\text{опт}}(x)$ , выбираемым с учетом фактического покрытия ЕЭКО:

$$j_{\text{опт}}(x) = \operatorname{argmin}_{j \in J(x)} \left| \ln M_j^{\text{ЕЭКО}} - \ln M_{\text{исх}} \right|,$$

где  $x$  – рассматриваемая территория;  $J(x)$  – множество уровней масштабирования  $j$ , для которых на территории  $x$  доступны сведения ЕЭКО соответствующего масштаба  $M_j^{\text{ЕЭКО}}$ .

Данное правило означает, что выбирается уровень  $j \in J(x)$ , для которого масштаб

$M_j^{\text{ЕЭКО}}$  наиболее близок к  $M_{\text{исх}}$ . При этом  $M_{\text{исх}}$  – знаменатель масштаба картографических материалов, использованных при создании соответствующих отраслевых сведений, и параметр, применяемый в ЦДТК для определения их позиционной точности  $\sigma$  при отсутствии  $\sigma$  в выгрузке.

Дальнейший выбор допустимой детальности визуального представления сведений отраслевых пространственных данных согласуется с их позиционной точностью  $\sigma$  по правилу

$$\sigma \leq \varepsilon_j,$$

если условие не выполняется, на уровне масштабирования  $j$  ограничивается визуальная детальность отображения сведений ЗИС, чтобы не формировать представление о более высокой точности пространственных данных, чем допускается качеством исходных сведений и масштабом сведений ЕЭКО. При этом ЦДТК не изменяет позиционную точность  $\sigma$  отраслевых пространственных данных.

Позиционная точность  $\sigma$  в ЦДТК задается числовым показателем, в том числе средней квадратической погрешностью (СКП) координат. При этом данные термины не тождественны: позиционная точность является характеристикой качества положения объекта, тогда как СКП представляет собой один из способов ее количественного выражения. В случаях, когда СКП (или иной числовой показатель  $\sigma$ ) не указана в исходных данных соответствующей ЗИС, параметр  $\sigma$  в ЦДТК устанавливается по точности исходных картографических материалов или ортофотопланов, на основе которых сформированы эти сведения.

При наличии  $\sigma_i$  для отдельного объекта применяется правило  $\sigma_i \leq \varepsilon_j$ , что обеспечивает корректное совместное отображение однотипных объектов с различной точностью в пределах одного слоя. При отсутствии в выгрузках сведений ЗИС числового показателя  $\sigma$  параметр  $\sigma$  устанавливается для соответствующего вида сведений ЗИС в целом и задается по требованиям к точности исходных

материалов, зафиксированным в технических заданиях.

**Методика ведения ЦДТК.** Методика ведения ЦДТК описывает регламентированный цикл интеграции, проверки и интерпретации отраслевых пространственных данных, поступающих в НСПД из ведомственных ЗИС. В рамках данного подхода пространственные данные ЗИС используются как источник информации для количественной оценки изменений состояния местности и определения территорий, подлежащих обновлению. Включение отраслевых пространственных данных в процесс ведения ЦДТК обосновывается тем, что они обеспечивают учет сведений, содержащихся в ЗИС, и дополняют материалы ДЗЗ. При этом специфика отраслевых пространственных данных состоит в том, что они являются разнородными, разномасштабными и разновременными. Материалы ДЗЗ и отраслевые пространственные данные в методике ведения ЦДТК рассматриваются как взаимодополняющие источники информации для ведения БД ИОМ и ЦДТК.

Универсальность методики для любой ЗИС обеспечивается предварительным сопоставлением сведений ЕЭКО с наборами пространственных данных государственных ЗИС. На начальном этапе задается структура пространственного слоя ЦДТК по тематике выбранной ЗИС. Определяются состав отображаемых объектов, их атрибуты, характер геометрической локализации, а также устанавливаются правила включения объектов в ЦДТК.

Далее выполняется подключение ЕЭКО и загружается пространственное описание номенклатурных листов ЕЭКО с метаданными, включающими номенклатуру, масштаб и систему координат. Номенклатурный лист используется как основная единица планирования актуализации и последующего расчета показателей изменений. Для обеспечения временной согласованности используются ортофотопланы ЕЭКО, а при их отсутствии на рассматриваемую территорию применяются космические снимки высокого разрешения.

Интеграция пространственных данных выбранной ЗИС в ЦДТК выполняется с при-

ведением данных к формату GML и системе координат ГСК-2011. После этого проводится предварительная проверка качества данных ЗИС. Она включает топологический контроль пространственного описания, проверку согласованности значений атрибутов сведений ЗИС, используемых для сопоставления со сведениями ЕЭКО, а также проверку соблюдения требований к иерархии объектов ЗИС и правовых ограничений, установленных для соответствующей предметной области. Объекты, не прошедшие контроль, исключаются из дальнейшего использования при ведении ЦДТК.

Далее применяется временной критерий отбора объектов ЗИС для мониторинга актуальности сведений ЕЭКО. Для сведений отраслевых пространственных данных сопоставляется временная характеристика актуальности с датой ортофотоплана или космического снимка высокого разрешения на соответствующую территорию. При условии, что дата отраслевых сведений позднее даты материалов ДЗЗ, объекты рассматриваются как основание для определения территории обновления. При обратном соотношении и отсутствии сведений о временной характеристике отраслевых пространственных данных объекты исключаются из мониторинга актуальности по временному критерию.

Количественная оценка изменений состояния местности выполняется в пределах номенклатурного листа отдельно по площади для площадных объектов и по длине для линейных объектов. Далее рассчитываются относительные показатели и сводный процент изменений по листу как сумма частных показателей. Полученное значение сопоставляется с порогом изменения местности 50 % и более (Постановление Правительства РФ от 30.03.2024 № 400 «Об утверждении положения об обновлении государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов, в которых они создаются»). При достижении этого порога номенклатурный лист топографической карты или плана включается в план актуализации.

**Профиль ЦДТК.** Профиль метаданных ЦДТК представляет собой специализирован-

ную систему описания пространственных данных, ориентированную на обеспечение межведомственной интеграции отраслевых сведений пространственных данных и их согласованного использования (ГОСТ Р 71887–2024 «Геодезия и картография. Топографический мониторинг при обновлении цифровых (электронных) топографических карт и актуализации пространственных данных. Общие положения») при ведении ЦДТК. В рамках работы определены принципы построения профиля метаданных ЦДТК: он основывается на структуре метаданных по ГОСТ Р 57668–2017 «Пространственные данные. Метаданные. Часть 1. Основные положения» и должен включать сведения о качестве данных в соответствии с ГОСТ Р 57773–2017 «Пространственные данные. Качество данных».

Ключевой особенностью профиля является включение механизмов количественной оценки и межведомственной сопоставимости данных, основанных на приведении частных характеристик качества к единому логическому представлению и последующем формировании интегральной оценки. Итоговая

оценка качества набора данных вычисляется по правилу взвешенной суммы частных показателей:

$$K = \sum_{i=1}^n W_i \cdot N_i,$$

где  $K$  – интегральная оценка качества набора данных;  $N_i$  – оценка  $i$ -й характеристики качества, принимающая значения в диапазоне  $0 \leq N_i \leq 1$ ;  $W_i$  – весовой коэффициент  $i$ -й характеристики качества, задаваемый в диапазоне  $0 \leq W_i \leq 1$  и  $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ ,  $n$  – количество характеристик качества, включенных в оценку.

Итоговый интегральный показатель позволит автоматически ранжировать наборы данных ЗИС по степени их пригодности для обновления ЦДТК.

Минимальный состав обязательных сведений профиля метаданных, необходимых для идентификации источника, проверки временной согласованности и документирования результатов контроля качества, приведен в табл. 3.

**Таблица 3.** Профиль метаданных ЦДТК

Раздел метаданных	Обязательные сведения	Назначение
Идентификация ресурса	Наименование земельно-информационной системы, условие доступа, поставщик	Однозначная идентификация источника
Сведения об актуальности сведений	Дата создания, дата съемки, дата обновления информации об объекте	Проверка разнородных пространственных данных
Система координат	Система координат набора пространственных данных	Приведение к ГСК-2011
Сведения о качестве	Результат контроля логической согласованности, дата проверки качества, результат проверки полноты атрибутов отраслевых пространственных данных, результаты проверки соответствия отраслевых данных условиям их использования для мониторинга актуальности при ведении ЦДТК	Проверка качества набора данных

### Заключение

В результате исследования сформирована методическая основа ведения ЦДТК на основе отраслевых пространственных данных и обоснована необходимость регламентирован-

ного цикла интеграции, проверки и интерпретации сведений государственных ЗИС.

Разработана структура иерархического классификатора объектов ЦДТК на основе требований ГОСТ Р 70846.4–2023 и условных знаков топографических карт.

Обоснован выбор ГСК-2011 как основной системы координат хранения данных ЦДТК. Показано, что МСК ЕГРН применимы в локальных пределах кадастровых округов, а WGS-84 используется преимущественно для визуализации и веб-картографирования. Предложен переход от масштабной модели картографирования к подходу, основанному на позиционной точности координат характерных точек.

Предложенный профиль метаданных ЦДТК может обеспечить стандартизированное описание и оценку качества данных по ГОСТ Р 57773–2017 «Пространственные данные. Качество данных», включая применение

нормализованных показателей и расчет интегральной оценки пригодности, что повышает совместимость разнородных сведений и обосновывает их включение в ЦДТК.

### *Благодарности*

Автор благодарит Центр коллективного пользования научным и технологическим оборудованием «Центр высокоточной навигации, позиционирования и систем сбора пространственных данных» МИИГАиК за оказание содействия при сборе данных для проведения исследования.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бровко Е. А., Софинов Р. Э. Разработка проекта национального стандарта в области геодезии и картографии: топографический мониторинг для обновления цифровых (электронных) топографических карт и актуализации пространственных данных. *Геодезия и картография*. 2024. № 6. С. 21–30. DOI 10.22389/0016-7126-2024-1008-6-21-30.
2. Карпик А. П., Лисицкий Д. В., Мусихин И. А. Развитие геопространственной деятельности в России: стратегические направления и первоочередные задачи. *Геодезия и картография*. 2023. № 12. С. 49–58. DOI 10.22389/0016-7126-2023-1002-12-49-58.
3. Бровко Е. А. Актуализированные пространственные данные детального топографического мониторинга – основа оперативного обновления государственных цифровых топографических карт: методы и технологии. *Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVIII Междунар. науч. конгр., 18–20 мая 2022 г., Новосибирск : сборник материалов в 8 т. Т. 1 : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»*. Новосибирск : СГУГиТ, 2022. С. 99–103.
4. Бровко Е. А., Верещака Т. В. Государственный топографический мониторинг: геопространственно-информационный потенциал и пути реализации. *Геодезия и картография*. 2020. Т. 81. № 3. С. 21–31. DOI 10.22389/0016-7126-2020-957-3-21-31.
5. Бровко Е. А., Софинов Р. Э. Актуализация пространственных данных методом государственного топографического мониторинга в целях реализации государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных»: проблемы и решения. *Геодезия и картография*. 2022. № 3. С. 14–22. DOI 10.22389/0016-7126-2022-981-3-14-22.
6. Тарарин А. М., Камынина Н. Р. *Земельно-информационные системы : учебное пособие*. М. : МИИГАиК, 2023. 316 с.
7. Donkovtsev V., Tararin A. Unified Digital Basemap as a mechanism of digital transformation and improvement of data quality of Land Information System. *FIG Working Week 2025, Brisbane, Australia, 06–10 апреля 2025 года*. Brisbane, Australia, 2025. EDN RQJDCW.
8. Тарарин А. М., Тарарина Е. Г., Донковцев В. Г., Афанасьева О. Е., Киселева А. А. Национальная система пространственных данных: проблемы интеграции разнородных пространственных данных. *Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика : сборник научных трудов XIII Региональной научно-практической конференции с международным участием (21 ноября 2024 г.)*. Нижний Новгород : ННГАСУ, 2025. С. 113–117.
9. Тарарин А. М., Донковцев В. Г. Возможности использования пространственных данных земельно-информационных систем для обновления единой электронной картографической основы (на примере ЕГРН). *Вестник СГУГиТ*. 2025. Т. 30, № 2. С. 125–134. DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-2-125-134.

10. Демьянов Г. В., Майоров А. Н., Побединский Г. Г. Местные системы координат, существующие проблемы и возможные пути их решения. *Геопрофи*. 2009. № 2. С. 52–57.
11. Обиденко В. И. Единое высокоточное гомогенное координатное пространство территорий и местные системы координат: пути гармонизации. *Вестник СГУГиТ*. 2020. Т. 25, №. 2. С. 46–62.
12. Котельников А. В., Обиденко В. И. Опыт практического применения «гибридных» местных систем координат, создаваемых на базе ГСК-2011. *Вестник СГУГиТ*. 2025. Т. 30, №. 3. С. 15–30.
13. Karpik A. P., Lisitsky D. V., Osipov A. G., Savinykh V. N. Analysis and evaluation of the resource potential of a territory using the method of geocognitive modeling. *InterCarto. InterGIS*. 2022. Vol. 28, No. 1. P. 580–588. DOI 10.35595/2414-9179-2022-1-28-580-588. EDN BKSWM.
14. Швец С. В., Таран В. В. *Геодезия. Топографические карты : учебное пособие*. М. : МИИГАиК, 2015. 64 с.

## REFERENCES

1. Brovko, E. A., Sofinov, R. E. (2024) Development of a draft national standard in the field of geodesy and cartography: topographic monitoring for updating digital (electronic) topographic maps and spatial data. *Geodezia i Kartografia [Geodesy and Cartography]* 85 (6), pp. 21–30 (In Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2024-1008-6-21-30.
2. Karpik, A. P., Lisitskii, D. V., & Musikhin, I. A. (2023). Development of geospatial activities in Russia: strategic directions and priorities. *Geodezia i Kartografia [Geodesy and Cartography]*, 84(12), 49–58. DOI 10.22389/0016-7126-2023-1002-12-49-58 [in Russian].
3. Brovko, E. A. (2022). Updated spatial data of detailed topographic monitoring as a basis for prompt updating of state digital topographic maps: methods and technologies. *Interexpo GEO-Sibir' [Interexpo GEO-Siberia]*, 1, pp. 99–103 [in Russian].
4. Brovko E. A., Vereshchaka T. V. (2020) State topographic monitoring: geospatial-and-informational potential and ways of implementation. *Geodezia i Kartografia [Geodesy and Cartography]*, 81, 3, pp. 21–31. DOI 10.22389/0016-7126-2020-957-3-21-31 [in Russian].
5. Brovko E. A., Sofinov R. E. (2022) Updating spatial data by the method of state topographic monitoring for implementing the Russian Federation state program “National Spatial Data System”: tasks and solutions. *Geodezia i Kartografia [Geodesy and Cartography]*, 83 (3), pp. 14–22. DOI 10.22389/0016 7126-2022-981-3-14-22 [in Russian].
6. Tararin, A. M., & Kamynina, N. R. (2023). *Zemel'no-informatsionnye sistemy [Land information systems]*. Moscow: MIIGAiK, 316 p. [in Russian].
7. Donkovtsev, V., Tararin A. (2025) Unified Digital Basemap as a mechanism of digital transformation and improvement of data quality of Land Information. *FIG Working Week 2025, Brisbane, Australia, Brisbane, Australia, 2025*. EDN RQJDCW.
8. Tararin, A. M., Tararina, E. G., Donkovtsev, V. G., Afanasyeva, O. E., & Kiseleva, A. A. (2025). National spatial data system: problems of integrating heterogeneous spatial data. In *Sbornik nauchnykh trudov XIII Regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem: Kul'tura upravleniya territoriei: ekonomicheskie i sotsial'nye aspekty, kadastr i geoinformatika [Proceedings of the 13th Regional Scientific and Practical Conference with International Participation: Culture of territory management: economic and social aspects, cadastre and geoinformatics]* (pp. 113–117). Nizhny Novgorod: NNGASU Publ. [in Russian].
9. Tararin, A. M., & Donkovtsev, V. G. (2025). Possibilities of using spatial data from land information systems to update the unified electronic cartographic framework: the case of the Unified State Register of Real Estate. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 30(2), pp. 125–134. DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-2-125-134 [in Russian].
10. Dem'ianov, G. V., Maiorov, A. N., & Pobedinskii, G. G. (2009). Local coordinate systems: existing problems and possible solutions. *Geoprofi [Geoprofi]*, No. 2, pp. 52–57 [in Russian].

11. Obidenko, V. I. (2020). Unified high-precision homogeneous coordinate space of territories and local coordinate systems: harmonization approaches. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(2), pp. 46–62 [in Russian].

12. Kotel'nikov, A. V., & Obidenko, V. I. (2025). Practical experience in applying “hybrid” local coordinate systems based on GSK-2011. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 30(3), pp. 15–30 [in Russian].

13. Karpik A. P., Lisitsky D. V., Osipov A. G., Savinykh V. N. (2022). Analysis and evaluation of the resource potential of a territory using the method of geocognitive modeling. *InterCarto. Inter-GIS [InterCarto. InterGIS]*. Vol. 28, No. 1. P. 580–588. DOI 10.35595/2414-9179-2022-1-28-580-588. EDN BKSWMMD.

14. Shvets, S. V., & Taran, V. V. (2015). *Geodeziia. Topograficheskie karty [Geodesy. Topographic maps]*. Moscow: МПГАиК, 64 p. [in Russian].

### Об авторах

*Вадим Геннадьевич Донковцев* – аспирант кафедры управления недвижимостью и развитием территорий.

### Author details

*Vadim G. Donkovtsev* – PhD Student, Department of Real Estate Management and Territory Development.

Получено / Received 10.12.2025

Поступила после рецензирования / Revised 13.05.2026

Принята к публикации / Accepted 18.05.2026