ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72262.1— 2026

МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ (ТРЕХМЕРНЫЕ)

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публично-правовой компанией «Роскадастр» (ППК «Роскадастр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 января 2026 г. № 49-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 4
4 Сокращения и обозначения 8
5 Общие положения 9
6 Требования к исходным картографическим материалам для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 11
6.1 Общие требования к исходным картографическим материалам 11
6.2 Требования к исходным векторным цифровым топографическим картам и планам для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 11
6.3 Требования к исходным материалам аэрофотосъемки для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 11
6.4 Требования к исходным материалам лазерного сканирования для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 12
6.5 Требования к исходным данным дистанционного зондирования Земли из космоса 12
6.6 Требования к дополнительным материалам 12
7 Общие требования к цифровым пространственным (трехмерным) моделям местности 12
7.1 Требования к применению по назначению 12
7.2 Методы и принципы создания 13
7.3 Уровни детализации цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 13
7.4 Геодезическая и математическая точность 14
7.5 Описание содержания и структуры представления пространственных данных 14
7.6 Координатные данные и топологические отношения 14
7.7 Математическая основа 15
7.8 Состав объектов местности цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности и их классификация 15
7.9 Отображение рельефа местности 16
7.10 Семантическое (атрибутивное) описание 16
7.11 Метаданные цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 16
7.12 Наименование файлов 17
7.13 Результаты оценки качества 17
8 Требования к временно́й фиксации жизненного цикла объектов цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 18
9 Требования к совместимости данных при создании цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 18
10 Требования к форматам цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности, маркировке, упаковке, транспортированию для поставки заказчику или при информационном межведомственном обмене данными 19
Библиография 20

Введение

Составной частью обеспечения функционирования национальной системы пространственных данных (НСПД) для территорий различного административно-территориального уровня и назначения, является трехмерное цифровое картографическое моделирование, предоставляющее информацию об объектах местности с учетом межотраслевого обмена пространственными данными и характеристиками объектов (или их составных частей), используемых при создании цифровых топографических карт (ЦТК) и цифровых топографических планов (ЦТП), в кадастровой и градостроительной деятельности, в сфере информационного моделирования и индустрии цифровых двойников городов, в различных сферах применения технологий виртуальной и дополненной реальности, а также с учетом положений [1] — [11].

Разработка настоящего стандарта обусловлена необходимостью установления требований:

- по межотраслевому взаимодействию в сфере трехмерного моделирования пространственных объектов и созданию цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности (ЦПММ) для использования в качестве картографических материалов, создаваемых в результате выполнения картографических работ или в качестве цифровой информационной модели этапа инженерных изысканий для существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия, памятников методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам;
- унификации общих требований функционирования геосервисов с использованием ЦПММ;
- интеграции требований национальных стандартов в сфере информационного моделирования градостроительной деятельности и создания ЦПММ, с учетом существующего разнообразия ЦПММ и объектов, используемых в строительной индустрии и индустрии умных городов;
- гармонизации применения ЦПММ территорий федерального и регионального уровней, с учетом использования исходных картографических материалов технологий информационного моделирования в строительстве.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ (ТРЕХМЕРНЫЕ)

Общие требования

Digital spatial (three-dimensional) terrain models.
General requirements

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к цифровым пространственным (трехмерным) моделям местности (ЦПММ), в том числе:

- к составу исходных картографических материалов (ИКМ) для создания ЦПММ;
- содержанию и точности ЦПММ;
- методам и принципам создания ЦПММ для их использования в качестве картографических материалов, создаваемых в результате выполнения картографических работ или в качестве цифровой информационной модели (ЦИМ) этапа инженерных изысканий для существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия, памятников методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам;
- уровням детализации цифровых 3D-моделей объектов информационного моделирования местности.

Требования настоящего стандарта, следует использовать при формировании технического задания (ТЗ) на создание ЦПММ в качестве картографических материалов, создаваемых в результате выполнения картографических работ, или в качестве ЦИМ этапа инженерных изысканий для существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия, памятников методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам.

Стандарт предназначен для применения заказчиками и исполнителями (органами государственной власти различного уровня, специалистами в области создания и использования пространственных данных) работ по созданию ЦПММ.

Требования к ЦПММ должны отражать современные технологии, ИКМ для их создания и обновления, жизненный цикл (ЖЦ) объектов ЦПММ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 32453 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек

ГОСТ 32869 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий

ГОСТ Р 10.00.00.00 Единая система информационного моделирования. Основные положения

ГОСТ Р 10.00.00.01 «Единая система информационного моделирования. Термины и определения»

ГОСТ Р 10.0.02—2019/ИСО 16739-1:2018. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных

Издание официальное

ГОСТ Р 51605 Карты цифровые топографические. Общие требования

ГОСТ Р 51606 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования

ГОСТ Р 51607 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования

ГОСТ Р 51608 Карты цифровые топографические. Требования к качеству

ГОСТ Р 52055 Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования

ГОСТ Р 52439 Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу

ГОСТ Р 52440—2005 Модели местности цифровые. Общие требования

ГОСТ Р 52571 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 52572 Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования

ГОСТ Р 52573 Географическая информация. Метаданные

ГОСТ Р 56905 Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования

ГОСТ Р 57563/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений

ГОСТ Р 57656 (ИСО 19115-2:2009) Пространственные данные. Метаданные. Часть 2. Расширения для изображений и матричных данных

ГОСТ Р 57668 (ИСО 19115-1:2014) Пространственные данные. Метаданные. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 57773 (ИСО 19157:2013) Пространственные данные. Качество данных

ГОСТ Р 58570—2019 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 58571—2019 Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению

ГОСТ Р 58854—2020 Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомоделей застроенных территорий

ГОСТ Р 59328—2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

ГОСТ Р 59481 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым для обновления цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000

ГОСТ Р 59562—2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования

ГОСТ Р 70077—2022 Материалы космической съемки для создания и обновления государственных топографических карт. Оценка качества. Основные требования

ГОСТ Р 70078 Программно-аппаратный комплекс аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна. Технические требования

ГОСТ Р 70172 Геодезия и картография. Требования к техническому контролю геодезической и картографической продукции и процессов ее создания. Основные положения

ГОСТ Р 70173—2022 Геодезия и картография. Трехмерные цифровые планы населенных пунктов масштаба 1: 500. Общие требования

ГОСТ Р 70174—2022 Картография цифровая. Процессы создания элемента содержания «Рельеф» цифровых топографических карт масштаба 1:25 000. Общие требования

ГОСТ Р 70317—2022 Пространственные данные. Метаданные. Часть 3. Реализация XML-схемы для основных понятий

ГОСТ Р 70318—2022 Инфраструктура пространственных данных. Единая электронная картографическая основа. Общие требования

ГОСТ Р 70689—2023 Дороги автомобильные общего пользования. Лазерное сканирование. Общие требования к проведению работ

ГОСТ Р 70690—2023 Дороги автомобильные общего пользования. Лазерное сканирование. Требования к данным лазерного сканирования на различных этапах жизненного цикла автомобильной дороги

ГОСТ Р 70846.4 Национальная система пространственных данных. Система классификации и кодирования. Разработка и применение систем классификации и кодирования пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 70846.5 Национальная система пространственных данных. Правила координатного описания пространственных объектов

ГОСТ Р 70846.6 Национальная система пространственных данных. Визуализация пространственных данных. Основные положения

ГОСТ Р 70846.7 Национальная система пространственных данных. Геосервисы. Общие положения

ГОСТ Р 70846.8 Национальная система пространственных данных. Пространственные данные градостроительной деятельности. Общие положения

ГОСТ Р 70846.10 Национальная система пространственных данных. Пространственные данные градостроительной деятельности. Основные положения. Общие требования к использованию единой электронной картографической основы в градостроительной деятельности

ГОСТ Р 70846.13—2024 Национальная система пространственных данных. Требования к спецификации информационного продукта на основе пространственных данных

ГОСТ Р 70846.14 Национальная система пространственных данных. Метаданные. Общие положения

ГОСТ Р 70846.15 Национальная система пространственных данных. Обменные форматы. Общие требования

ГОСТ Р 70846.16 Национальная система пространственных данных. Пространственная привязка. Системы координат

ГОСТ Р 70846.17 Национальная система пространственных данных. Данные дистанционного зондирования Земли, используемые с пространственной привязкой на основе координат. Общие положения

ГОСТ Р 71862 Фототопография. Технологические процессы планово-высотной подготовки аэрофотоснимков. Общие требования

ГОСТ Р 71863—2024 Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения

ГОСТ Р 72226—2025 Фототопография. Сканирование лазерное воздушное. Технические требования

ГОСТ Р 72225—2025 Фототопография. Сканирование лазерное наземное. Технические требования

ГОСТ Р 72262.2 Модели местности цифровые пространственные (трехмерные). Технологические процессы

ГОСТ Р 72262.3 Модели местности цифровые пространственные (трехмерные). Контроль качества

СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

СП 328.1325800 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели

СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах

СП 333.1325800 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла

СП 404.1325800 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52055, ГОСТ Р 57563, ГОСТ Р 57668, ГОСТ Р 70846.14, ГОСТ Р 70846.15, ГОСТ Р 70846.16, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

цифровая [электронная] топографическая карта; ЦТК: Цифровая картографическая модель топографической карты, содержание которой соответствует содержанию топографических карт определенного масштаба.

[ГОСТ Р 51608—2024, пункт 3.1]

3.2

формат данных: Конкретная форма представления данных, в которой установлены ограничения типа данных.

[ГОСТ Р 52292—2004, статья 6.3.1]

3.3

космическая (топографическая) фотосъемка: Топографическая фотосъемка с космического летательного аппарата.

[ГОСТ Р 52369—2005, статья 11]

3.4

пространственный объект: Цифровая модель материального или абстрактного объекта реального или виртуального мира с указанием его идентификатора, координатных и атрибутивных данных.

[ГОСТ Р 52438—2005, статья 4]

3.5

каталог объектов местности: Перечень объектов местности, атрибутов и значений атрибутов этих объектов с их определениями, используемый в качестве эталона при формировании классификаторов объектов частных случаев цифровых моделей местности.

[ГОСТ Р 52439—2005, пункт 4.1.1]

3.6

интероперабельность: Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

[ГОСТ Р 55062—2021, пункт 3.1.8]

3.7

спецификация информационного продукта: Детальное описание набора данных или ряда наборов данных, а также дополнительная информация, которая обеспечивает его (их) создание, поставку и использование другой стороной.

[ГОСТ Р 57773—2017, пункт 4.6]

3.8

атрибут пространственного объекта: Характеристика объекта.

[ГОСТ Р 57773—2017, пункт 4.12]

3.9

пространственные данные: Данные о пространственных объектах, включающие сведения об их форме, местоположении и свойствах, в том числе представленные с использованием координат.

[ГОСТ Р 57773—2017, пункт 4.16]

3.10

качество: Степень соответствия совокупности собственных характеристик заявленным требованиям.

[ГОСТ Р 57773—2017, пункт 4.21]

3.11

облако точек лазерных отражений; ТЛО: Совокупность фиксируемых лазерным сканером точек земной поверхности и объектов, характеризуемых пространственными координатами и интенсивностью отражения.

[ГОСТ Р 71863—2024, пункт 3.14]

3.12

цифровая топографическая карта открытого пользования: Цифровая топографическая карта, на которой отсутствуют сведения, запрещенные для открытого опубликования.

[ГОСТ Р 70318—2022, пункт 3.6]

3.13

цифровой топографический план открытого пользования: Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию топографического плана определенного масштаба, на котором отсутствуют сведения, запрещенные для открытого опубликования.

[ГОСТ Р 70318—2022, пункт 3.7]

3.14

приложение: Манипулирование данными и их обработка с целью удовлетворения потребностей пользователя.

[ГОСТ Р 70846.13—2024, пункт 3.1]

3.15

информация о жизненном цикле объекта (цифровой карты, набора данных): Пространственные данные объекта цифровой карты, набора данных, описывающие характеристики версии объекта или изменения между версиями.

[Адаптировано из ГОСТ Р 70846.2—2023, статья 79]

3.16

схема приложения: Концептуальная схема для данных, которые требуются одному или нескольким приложениям.

[ГОСТ Р 70846.13—2024, пункт 3.2]

3.17

цифровая картографическая модель: Логико-математическое представление в цифровом виде объектов картографирования и отношений между ними.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 7]

3.18

цифровое картографическое моделирование: Процессы создания или использования цифровых картографических моделей.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 8]

3.19

цифровая модель рельефа; ЦМР: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенных координатных системах отсчета.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 9]

3.20

цифровая модель поверхности; ЦМП: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности и/или расположенных на ней объектов местности в определенных системах отсчета.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 10]

3.21

объект местности: Подмножество пространственных объектов, включая объекты суши или водного пространства естественного или искусственного происхождения.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 25]

3.22

векторная форма представления (цифровой картографической информации): Способ представления метрической картографической информации в виде набора пространственных объектов, представленных метрическим и атрибутивным описанием.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 54]

3.23

исходный картографический материал; ИКМ: Картографический материал, используемый для создания, составления или обновления цифровой картографической продукции.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 65]

3.24

объект информационного моделирования; ОИМ: Предмет, процесс, явление, пространство, среда или система, которые описываются и изучаются с помощью технологии информационного моделирования.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 9]

3.25

технология информационного моделирования; ТИМ: Совокупность систематизированных знаний, методов и средств информационного моделирования, обеспечивающих возможность достижения целей информационного моделирования на всем ЖЦ ОИМ/ИМ, а также соответствующих вкладов в их достижение на отдельных фазах, стадиях, этапах.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 29]

3.26

информационное моделирование: Процесс комплексного анализа и синтеза информации об ОИМ путем формирования, ведения, использования и управления его ИМ на всем его ЖЦ, в том числе на отдельных фазах, стадиях и этапах.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 34]

3.27

информационная модель; ИМ: Модель, в которой сведения об ОИМ представлены в виде совокупности наборов данных и отношений между ними.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 53]

3.28

воздушное лазерное сканирование; ВЛС: Вид работ в составе топографической съемки, выполняемый с применением лазерных сканеров (лазерных локаторов или лидаров), воздушных судов и лазерно-локационных технологий.

[СП 317.1325800.2017, статья 3.1.3]

3.29

наземное лазерное сканирование; НЛС: Вид работ в составе топографической или геодезической исполнительной съемки, основанный на применении лазерных сканеров в сочетании (при необходимости) с геодезическим спутниковым оборудованием и инерциальной системой.

[СП 317.1325800.2017, пункт 3.1.4]

3.30

цифровая информационная модель; ЦИМ: Объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно-насыщенных элементов.

[ГОСТ 21.608—2021, пункт 3.1]

3.31

сообщество: Группа людей с распределенными обязанностями, организацией деятельности и выстроенными взаимоотношениями.

Примечание 1 — Во многих, но не во всех, контекстах сообщество имеет определенные географические границы.

Примечание 2 — Город является одним из типов сообщества.

[ГОСТ Р ИСО 37100—2018, статья 3.2.2]

3.32

«умная» инфраструктура сообщества: Инфраструктура сообщества с высоким технологическим потенциалом, который эффективно разрабатывается, используется и вносит значительный вклад в устойчивое развитие и адаптивность сообщества.

[ГОСТ Р ИСО 37100—2018, статья 3.6.2]

3.33

спецификация: Документ, устанавливающий требования.

[ГОСТ Р ИСО 9000—2015, статья 3.8.7]

3.34 **инфраструктура информационных технологий (ИТ-инфраструктура):** Набор компонентов (сетевые, аппаратные, программные), необходимых для обеспечения процессов, методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способов осуществления таких процессов и методов.

3.35 **цифровая пространственная (картографическая) модель объекта местности:** Структурная единица цифровой пространственной (трехмерной) модели местности, характеризующая конкретный объект местности и его свойства, создаваемая в результате выполнения картографических работ или в качестве информационной модели этапа инженерных изысканий для существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия, методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам.

3.36 **цифровая пространственная (трехмерная) модель местности:** Набор пространственных данных, воспроизводящий явление, объект или свойство объекта реального мира.

Примечание — Состоит из ЦМР, цифровых моделей объектов местности в трехмерном виде с необходимым уровнем детализации цифрового и атрибутного описания в соответствии со сценарием применения.

3.37 **структура цифровой пространственной (трехмерной) модели местности (структура представления пространственных данных):** Правила описания содержимого и структуры набора пространственных данных, которые определяют типы кодируемых данных, а также синтаксис, структуру и схемы кодирования, схемы структур данных и процессов на универсальном языке моделирования, используемые в результирующей структуре данных.

Примечание — Результирующая структура данных может быть сохранена на цифровом носителе или передана с использованием протоколов передачи инфраструктуры пространственных данных. Описание структуры данных и содержимого информационного продукта обеспечивает схема приложения, описанная при помощи унифицированного языка моделирования и каталога объектов местности.

3.38 **единое информационное обеспечение инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации:** Совокупность геоинформационных ресурсов, концептуальных моделей, реестров и каталогов, классификаторов, форматов, правил цифрового описания пространственных объектов, описаний информационного взаимодействия, документов, видов и методов контроля и др.

Примечание — См. ГОСТ Р 58571—2019 (пункт 5.1.1).

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АФС — аэрофотосъемка;

ГИС — геоинформационная система;

ГСК-2011 — геодезическая система координат 2011 года Российской Федерации, эпоха 2011 года;

ГИСОГД — государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности;

ГФПД — государственный фонд пространственных данных;

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

ЕГРН — единый государственный реестр недвижимости;

ЕЭКО — единая электронная картографическая основа;

ЕСИМ — Единая система информационного моделирования;

ИМ — информационная модель;

ИПД — инфраструктура пространственных данных;

МЧС — Министерство чрезвычайных ситуаций;

НПА — нормативно-правовой акт;

НСПД — национальная система пространственных данных;

НТД — нормативно-техническая документация;

ФФПД — федеральный фонд пространственных данных;

ЦОФП — цифровой ортофотоплан;

ЦТП — цифровой топографический план;

CIM — информационное моделирование городских территорий, состоящих из большого количества пространственных данных, с использованием интеграции географических информационных систем и систем информационного моделирования зданий и сооружений, часто включающих данные в режиме реального времени, которые позволяют улучшить городское планирование и управление (City Information Modelling);

CityGML — язык географической разметки городов (City Geography Markup Language);

CityJSON — открытый обменный формат для создания цифровых двойников городов (City JavaScript Object Notation);

glTF — открытый формат передачи и загрузки 3D-ресурсов, описывающий структуру и состав сцены, содержащей 3D-модели (gl Transmission Format);

GML — язык географической разметки (Geography Markup Language);

GUID — глобально-уникальный идентификатор (Globally Unique Identifier);

IFC — отраслевые базовые классы — открытый формат обмена и управления данными (Industry Foundation Classes);

LandXML — формат обмена пространственными данными: 3D-облаками точек, TIN-поверхности, точечные, линейные, площадные объекты, в том числе для передачи данных кадастровой съемки;

SMDX — подписанный цифровой подписью zip-архив, с данными в общепринятых форматах (json, png, pdf), формат создается с целью инкапсуляции данных в открытых форматах, относящихся к информационной модели объекта капитального строительства в контейнер для обеспечения процесса обмена данными между этапами жизненного цикла модели (Summary MoDel eXtensible);

TIN — триангуляционная нерегулярная сеть, описание рельефа в виде набора высотных отметок или отметок глубин в узлах треугольников — элементов триангуляции Делоне и ее обобщений (Triangulated Irregular Network);

TopoXML — открытый обменный формат TopoXML\CredoXML на основе доработанного формата LandXML, который содержит описания всех тематических объектов и их элементов (метрика, семантика, подписи), необходимых для поддержания разнообразных вариантов обмена данными по информационной модели местности;

UML — унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language);

WGS-84 — система геодезических параметров Земли «Мировая геодезическая система 1984 года» (World Geodetic System 1984);

XLS — файл электронной таблицы (Excel);

XML — расширяемый язык разметки (eXtensible Markup Language);

XPG — формат для представления 2D-3D-параметрической графики объектов в программных продуктах серии Model Studio CS (XPG основан на стандарте XML) (Extensible Markup Language).

5 Общие положения

5.1 ЦПММ создаются с целью обеспечения систем информационного моделирования пространственными данными в рамках НСПД для органов государственной власти, органов местного самоуправления, подведомственных им государственных и муниципальных учреждений, организаций, физических и юридических лиц.

5.2 Структурной единицей ЦПММ является цифровая пространственная (картографическая) модель объекта местности, разрабатываемая в процессе информационного моделирования местности.

5.3 Структура ЦПММ (структура представления пространственных данных) определяется единым информационным обеспечением ИПД Российской Федерации с учетом межведомственного информационного взаимодействия в части информационного моделирования в рамках НСПД, а также в соответствии с основными положениями государственных стандартов ЕСИМ по ГОСТ Р 10.00.00.00 при использовании ЦИМ.

В состав информационного обеспечения ЦПММ, как правило, входит информационное картографическое обеспечение ИКМ и ЦПММ, система федеральных и ведомственных классификаторов, регламентирующих систему классификации и кодирования данных, спецификации структур баз данных и метаданных, методики формирования баз данных и передачи данных в информационных системах, унифицированные системы документации, схемы информационных потоков, условные знаки, описание использования (визуализация, протоколы доступа, сервисы и т. п.).

Информационное обеспечение должно предоставить описание и идентификацию в части пространственных данных и метаданных ЦПММ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58570—2019 (пункт 5.2.4), ГОСТ Р 58571—2019 (раздел 5), но не ограничиваться ими.

5.4 Средства обеспечения интероперабельности ЦПММ должны формировать общую онтологию, независимо от используемых приложений и терминов предметной области, при межведомственном информационном взаимодействии, на всех этапах ЖЦ ЦПММ.

5.5 ЦПММ должны создаваться с учетом преемственности и гармонизации с положениями соответствующих стандартов в области геодезии, картографии, пространственных данных, с положениями НТД и НПА.

5.6 Методы межведомственного взаимодействия и соответствующие технологические процессы создания ЦПММ по результатам картографических работ и/или инженерных изысканий должны быть унифицированы и интегрированы с учетом основных положений серии стандартов ЕСИМ в соответствии с ГОСТ Р 10.00.00.00, ГОСТ Р 56905, но не ограничиваться ими.

5.7 Интеграция технологии создания ЦПММ по результатам картографических работ и информационного моделирования должна создавать оптимизированные и взаимосвязанные рабочие процессы, в которых все информационные системы постоянно обмениваются данными друг с другом. Данные ЕЭКО, лазерного сканирования, инженерных изысканий, космическая и АФС являются источниками пространственных данных для создания ЦПММ.

5.8 Данные о местоположении объектов местности в ГИС на всех этапах ЖЦ объектов ЦПММ являются основой для внесения данных информационного моделирования в целях градостроительной деятельности, кадастра, технологий умных городов (умных инфраструктур сообщества), а также в различных сферах применения технологий виртуальной и дополненной реальности. Методы обеспечения прямого доступа к компонентам ИМ в ГИС должны систематизировать и ускорять работу с большими объемами данных, сокращать риски потери данных за счет использования национальных открытых форматов данных.

5.9 Информационным продуктом трехмерного моделирования местности, максимально использующим все технические возможности современных инструментов, является межотраслевая информационная 3D-модель города — CIM (см. [12], [13], [14]), создаваемая путем интеграции данных информационных моделей ТИМ и данных ГИС.

5.10 Продуктом трехмерного моделирования местности для территориального (регионального) планирования является территориальная (региональная) ИМ.

5.11 Мониторинг, атрибутивное наполнение и анализ ЦПММ может выполняться с использованием технологий искусственного интеллекта (машиночитаемости и машинопонимаемости), методов целевого машинного обучения, данных Интернета вещей (IoT-устройств), соответствующих программно-аппаратных комплексов ИТ-инфраструктуры с центрами обработки данных — с целью повышения эффективности управления пространственными объектами городской, дорожной и/или другой инфраструктуры.

5.12 Для создания ЦПММ должны быть использованы материалы и данные, обладающие требуемыми достоверностью, современностью и точностью, в том числе материалы и данные ГФПД, ФФПД, государственных информационных систем и других государственных информационных ресурсов, справочно-информационных систем.

5.13 Нагрузку ЦПММ пространственными объектами и их атрибутивными данными необходимо устанавливать в ТЗ в зависимости от назначения ЦПММ и решаемых с ее помощью задач в соответствии с каталогом объектов местности, их элементов и атрибутов, представленных, в составе информационного обеспечения. В зависимости от нагрузки ЦПММ могут быть базовыми или пользовательскими с расширенным списком пространственных объектов и их атрибутов.

5.14 При создании базовой ЦПММ рекомендуется использовать материалы ЕЭКО, дополнительные материалы государственных информационных ресурсов и информационное обеспечение в соответствии с положениями ГОСТ Р 51605, ГОСТ Р 52439, ГОСТ Р 52440, ГОСТ Р 52055, ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, НТД в сфере информационного моделирования.

5.15 При создании пользовательских ЦПММ рекомендуется использовать системы классификации и кодирования на основе информации общероссийских классификаторов в соответствии с положениями ГОСТ Р 51606, ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.4, НТД в сфере информационного моделирования с возможностью их дополнения пользовательскими кодами объектов и атрибутами.

5.16 При формировании пользовательских ЦПММ с использованием международных систем классификации пространственных данных (см. например, [15]), а также специально разрабатываемых систем классификации и кодирования их описание необходимо включать в состав информационного обеспечения ЦПММ.

5.17 Для баз данных ЦПММ в состав информационного обеспечения должно быть включено описание логической и физической структуры, правила создания и обновления.

5.18 Для поддержания актуальности ЦПММ, в соответствии с современным (фактическим) состоянием местности и/или в соответствии с изменением информационного обеспечения, они должны обновляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58570—2019 (пункты 5.2.2, 5.6.1, 5.6.6):

- оперативно — на особо важные районы, а также на районы интенсивного развития (города, населенные пункты, зоны жилищного строительства, места освоения полезных ископаемых, участки строительства дорог и линейных сооружений, территориально-производственные комплексы и т. п.) путем сбора, систематизации и анализа материалов ДЗЗ, по картографическим материалам специального (отраслевого) назначения и другим источникам информации об объектах местности, подлежащих отображению на ЦПММ;

- систематически (на остальные районы) после проведенного анализа по материалам ДЗЗ — по материалам ЕЭКО, материалам АФС, космической съемки, данным лазерного сканирования (воздушное, наземное с использованием подвижных и стационарных сканирующих систем), дополнительных справочных материалов, полученных в процессе межотраслевого обмена пространственными данными, данными информационного моделирования в градостроительной деятельности.

5.19 Для мониторинга актуальности ЦПММ должны применяться в том числе представленные в цифровой форме актуальные материалы и пространственные данные ГФПД, ФФПД, ЕЭКО, а также сведения ЕГРН и ГИСОГД.

5.20 Состав сведений ЕГРН и ГИСОГД, используемых для целей мониторинга актуальности ЦПММ, как набора пространственных данных на основе ЕЭКО, должен соответствовать основным положениям ГОСТ Р 70318—2022 (подраздел 5.5).

6 Требования к исходным картографическим материалам для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

6.1 Общие требования к исходным картографическим материалам

6.1.1 Для создания ЦПММ в качестве ИКМ и данных следует использовать (но не ограничиваться ими):

- векторные ЦТК и ЦТП;
- материалы АФС (плановой, перспективной, конвергентной);
- материалы планово-высотной подготовки АФС в соответствии с положениями ГОСТ Р 71862;
- материалы лазерного сканирования (воздушного и наземного);
- материалы космической съемки;
- данные информационного моделирования ГИСОГД, дополнительные материалы, получаемые в результате проведения инженерных изысканий, кадастровых работ, специальных работ, обследований территорий съемки и другие материалы и данные;
- библиотеки текстур объектов местности;
- библиотеки цифровых 3D-моделей объектов местности и их элементов.

6.1.2 ИКМ и дополнительные материалы следует использовать согласно положениям ГОСТ Р 72262.2 в соответствии с методами создания ЦПММ и/или их комбинацией.

6.1.3 При использовании дополнительных материалов информационного моделирования ГИСОГД для создания ЦПММ следует применять, как правило, открытые обменные форматы пространственных данных (но не ограничиваться ими): XPG, SMDX, TopoXML, IFC, LandXML, glTF.

6.2 Требования к исходным векторным цифровым топографическим картам и планам для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

6.2.1 Требования к исходным векторным ЦТК и ЦТП представлены в положениях ГОСТ Р 51605, ГОСТ Р 51606, ГОСТ Р 51607, ГОСТ Р 51608 и должны быть уточнены дополнительными требованиями ТЗ для создания ЦПММ в части изменения цифрового описания отдельных объектов местности, дополнения кодов и атрибутов объектов при выполнении технологических процессов создания ЦПММ — в соответствии с ГОСТ Р 72262.2.

6.2.2 Создание ЦПММ для решения задач градостроительной деятельности следует выполнять по ЦТК и ЦТП установленного масштаба в соответствии с СП 47.13330.2016 (приложение Б), требованиями ГОСТ Р 70846.8, ГОСТ Р 70846.10, а также положениями в области ТИМ в строительстве при использовании ЦИМ.

6.3 Требования к исходным материалам аэрофотосъемки для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

6.3.1 Требования к исходным материалам АФС представлены в положениях ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 6.2.3), ГОСТ Р 59328—2021 (разделы 9, 10), ГОСТ Р 58854—2020 (пункт 7.1.1), ГОСТ Р 70318—2022 (подпункты 5.2.3.1, 5.2.3.3), ГОСТ Р 70846.17 и должны быть уточнены дополнительными требованиями ТЗ для создания ЦПММ в соответствии с назначением и решаемыми задачами по ЦПММ, спецификациями съемочного оборудования и технико-экономическим обоснованием.

6.3.2 Номинальное пространственное разрешение аэрофотоснимков и ЦОФП для создания ЦПММ должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 59562—2021 (пункты 6.2.3, 9.2.19).

6.4 Требования к исходным материалам лазерного сканирования для создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

6.4.1 Требования к исходным материалам лазерного сканирования представлены в положениях ГОСТ Р 59562—2021 (пункты 6.2.6, 6.2.7), ГОСТ Р 70173—2022 (пункты 6.7.2, 6.7.3), ГОСТ Р 70846.17, ГОСТ Р 71863—2024 (подраздел 6.7), ГОСТ Р 72226—2025 (раздел 9), ГОСТ Р 72225—2025 (раздел 9) и должны быть уточнены дополнительными требованиями ТЗ для создания ЦПММ в соответствии с ее назначением, решаемыми задачами, спецификацией съемочного оборудования и технико-экономическим обоснованием.

6.4.2 ТЗ должны быть определены требования к средней плотности облака ТЛО, точность определения плановых и высотных координат ТЛО, тип оптической развертки, а при необходимости требования к максимальному расстоянию между ТЛО, требования к допустимому среднему расстоянию между ТЛО, требования к классификации, требования к сегментации (деления на участки) и другие требования.

6.4.3 При выполнении работ методами ВЛС и НЛС точность совмещения результатов различных методов должна соответствовать требованиям в соответствии с положениями [4], [5], требованиям ГОСТ Р 72226—2025 (пункт 5.3.12), ГОСТ Р 72225—2025 (подпункты 6.2.2.1, 6.2.2.2), ГОСТ Р 70689—2023 (раздел 9), ГОСТ Р 70690—2023 (раздел 7), ГОСТ Р 71863—2024 (пункт 6.6.2), ГОСТ 32869, а при использовании материалов информационного моделирования — в соответствии с требованиями НПА и НТД в сфере информационного моделирования.

6.4.4 Результаты обработки данных ВЛС и НЛС для создания ЦПММ должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к созданию ЦМР для картографирования в соответствии с положениями [4], ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 9.2.17), ГОСТ Р 70174—2022 (раздел 7), положениями ГОСТ Р 72226, ГОСТ Р 72225, ГОСТ Р 70690, ГОСТ Р 71863, ГОСТ 32869, а при использовании материалов информационного моделирования — в соответствии с требованиями НПА и НТД в сфере информационного моделирования.

6.5 Требования к исходным данным дистанционного зондирования Земли из космоса

Требования к исходным данным ДЗЗ из космоса представлены в ГОСТ Р 59481, ГОСТ Р 70077, ГОСТ Р 70846.17 и должны быть уточнены дополнительными требованиями ТЗ на создание ЦПММ в соответствии с назначением и решаемыми задачами по ЦПММ.

6.6 Требования к дополнительным материалам

6.6.1 Для создания ЦПММ могут быть использованы результаты обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия, на объектах капитального строительства и других объектах местности. Общие требования к материалам обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия представлены в ГОСТ Р 56905.

6.6.2 Требования к материалам перспективной аэросъемки, наземной фотосъемки и видеоматериалам объектов местности, используемым для ЦПММ, устанавливаются в ТЗ с учетом уровня детализации модели местности и параметров камеры, определяющих размер проекции пикселя на местности с учетом положений ГОСТ Р 70078, ГОСТ Р 58854.

7 Общие требования к цифровым пространственным (трехмерным) моделям местности

7.1 Требования к применению по назначению

7.1.1 Применение ЦПММ по назначению должно быть юридически значимым и отражено в ТЗ в части решения следующих целевых задач (но не ограничивается ими):

- обеспечения систем информационного моделирования;
- ведения трехмерного кадастра;
- внесения изменений в документы территориального планирования;
- контроля соблюдения регламентов при градостроительном зонировании, а также при разработке обоснований внесения изменений в правила землепользования и застройки;

- разработки инвестиционных планов развития территорий с учетом ресурсной обеспеченности и возможностью предварительной оценки проекта;
- моделирования действий спецслужб и путей эвакуации при чрезвычайных ситуациях (разработка проектной документации инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций);
- мониторинга социально значимых объектов для решения задач МЧС России;
- мониторинга доступности социально значимых объектов для лиц с ограниченными возможностями;
- мониторинга исторических сооружений для контроля за сохранением исторического облика городов;
- создания 3D-тренажеров, использование технологий виртуальной и дополненной реальности;
- оптимизации и повышения эффективности технологических процессов картографирования;
- решения специальных задач для определенного круга потребителей;
- организации межведомственного взаимодействия в области геоинформационных технологий, территориального планирования, кадастрового учета в 3D и т. п.

7.1.2 Применение ЦПММ должно быть эффективным при использовании геопорталов и геосервисов в соответствии с положениями ГОСТ Р 70846.7. Открытый доступ к ЦПММ должен создавать новые возможности для использования широким кругом субъектов геодезической и картографической деятельности и решения специальных задач, в том числе в области навигации, обеспечения обороны Российской Федерации, обеспечения безопасности населения и территорий, и других задач с использованием НСПД.

7.1.3 При использовании ЦПММ открытого пользования должны быть соблюдены следующие принципы:
- открытость данных;
- минимальные затраты на создание;
- единый регулятор данных;
- исключение дублирования при использовании однотипных исходных данных для решения схожих задач;
- принцип эффективности и достаточности;
- использование открытых форматов данных;
- доступность решения широкого круга задач социальной значимости и т. п.

7.2 Методы и принципы создания

7.2.1 Создание ЦПММ по различным ИКМ и дополнительным материалам должно выполняться с применением методов в соответствии с положениями ГОСТ Р 72262.2.

7.2.2 Базовыми принципами создания ЦПММ, как правило, должны быть:
- принципы формирования в единой системе разграфки и номенклатуры;
- принципы единого наименования файлов;
- принципы формирования данных в единых системах координат, границах, масштабах и уровнях детализации;
- принципы оценки качества;
- принципы объектно-ориентированной модели представления и хранения ЦПММ;
- принципы обеспечения интероперабельности данных;
- принцип преемственности общих требований к ИПД в соответствии с положениями ГОСТ Р 58570 при создании ЦПММ;
- принцип гармонизации с положениями НПА и НТД в области ТИМ в строительстве;
- принцип соответствия информационного продукта решаемым задачам (см. 7.1.1).

7.3 Уровни детализации цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

7.3.1 Уровень детализации ЦПММ (уровень проработки модели при использовании ЦИМ) должен зависеть от уровня потребности для решения определенной задачи в соответствии со сценарием применения (сценарий применения ТИМ при использовании ЦИМ), для которой разрабатывается ЦПММ.

7.3.2 Уровень детализации моделей объектов ЦПММ должен формироваться в соответствии с требованиями ТЗ по минимальному объему геометрических, пространственных, количественных и атрибутивных данных, необходимых для решения задач в соответствии с 7.1.1 (см. также [15]), а при

использовании материалов информационного моделирования — в соответствии с требованиями НПА и НТД в сфере информационного моделирования.

7.3.3 ЦПММ должны обеспечивать реализацию возможностей моделирования по качественным параметрам их визуализации:

- по размерам отображаемого района (участка) местности;
- соотношению вертикального и горизонтального масштабов;
- азимуту направления (траектории) просмотра ЦПММ;
- координатам точки стояния наблюдателя;
- фокусному расстоянию имитируемой зрительной системы (при необходимости) и координатам источников освещения;
- суточному времени и сезонному времени;
- уровням детализации и составу отображения трехмерных объектов;
- типу и способам применения текстур, подписей и другим параметрам.

7.4 Геодезическая и математическая точность

7.4.1 Требования к создаваемой ЦПММ по точности должны устанавливаться с учетом точности ИКМ и данных, методов моделирования, уровня детализации и других факторов, а также с учетом назначения ЦПММ.

7.4.2 Точность ЦПММ, получаемой по цифровой картографической информации, должна оцениваться в соответствии с положениями ГОСТ Р 52055 и соответствовать требованиям, предъявляемым к государственным топографическим картам и планам [4].

7.4.3 Уровни детализации отличаются по точности цифрового описания пространственных объектов местности и по минимальным размерам элементов объектов. Преемственность точностных требований ИКМ и точности уровней детализации ЦПММ должны устанавливаться дополнительными требованиями к технологическим процессам и трехмерным моделям объектов местности в ТЗ с учетом решаемых задач.

7.5 Описание содержания и структуры представления пространственных данных

7.5.1 Содержание и структура представления пространственных данных ЦПММ должны определяться информационным обеспечением с учетом преемственности основных положений и спецификаций ИПД в соответствии с ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.4, ГОСТ Р 70846.5, ГОСТ Р 70846.6, ГОСТ Р 70846.8, ГОСТ Р 70846.15, а также с учетом обеспечения межведомственного информационного взаимодействия в части информационного моделирования в соответствии с основными положениями НПА и НТД в сфере информационного моделирования.

7.5.2 Для ЦПММ структуры пространственных данных могут быть представлены (но не ограничиваются ими):

- CityGML — открытая модель данных и формат на основе XML для хранения и обмена цифровыми 3D-моделями городов (см. [15]);
- IndoorGML — открытая модель данных и формат на основе XML для хранения и обмена цифровыми 3D-моделями городов в части внутренней планировки строений (см. [16]);
- схема данных IFC (см. ГОСТ Р 10.0.02);
- CityJSON — открытая модель данных и формат на основе XML для хранения и обмена виртуальными 3D-моделями городов (см. [17]);
- LandXML — открытая модель данных и формат на основе XML для хранения проектных данных различных сооружений, а также данных их измерений (см. [18]).

7.5.3 Для ЦПММ в виде объектных, полигональных, пирамид трехмерных тайлов, облаков точек и других структур представления, описания структур представления данных должны быть представлены ссылочными стандартами в ТЗ.

7.6 Координатные данные и топологические отношения

7.6.1 Для разработки ЦПММ необходимо обеспечить использование единой системы координат и высот. Координатная основа ЦПММ (набора пространственных данных) должна соответствовать основным положениям ГОСТ 32453, ГОСТ Р 52572, ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70318, ГОСТ Р 70846.16 или пользовательским требованиям ТЗ заказчика, а также НПА и НТД в области ТИМ в строительстве при использовании ЦИМ.

7.6.2 ЦПММ должны содержать координатные данные, описывающие положение объектов местности с точностью ИКМ и дополнительных материалов или в соответствии с пользовательскими требованиям ТЗ заказчика.

7.6.3 Преимущественно используют объекты с твердыми геометрическими контурами, то есть объекты, геометрические контуры (координаты) которых на местности могут быть однозначно определены (здания, строения, сооружения, ограждения, и другие объекты). Требования к точности описания местоположения объектов с твердыми контурами при создании ЦПММ, как правило, должны быть выше, чем для объектов с неоднозначно определяемыми контурами (гидрография, растительность, грунты и другие объекты).

7.6.4 Топологические отношения между трехмерными объектами разных слоев ЦПММ должны обеспечиваться:

- соблюдением правил цифрового описания и топологии объектов в используемых исходных векторных ЦТК и ЦТП;
- соблюдением топологии при создании объектных моделей по данным ВЛС, НЛС, АФС для составных элементов моделируемых объектов, между рядом расположенными объектами, подземными и подводными частями объектов;
- соблюдением топологии трехмерных моделей объектов ЦПММ с поверхностью ЦМР;
- соблюдением топологии поверхности площадных объектов гидрографии с поверхностью ЦМР и, при необходимости, данными батиметрической съемки;
- соблюдением установленного уровня детализации трехмерных моделей объектов ЦПММ.

7.6.5 Реализация правил цифрового описания и топологического контроля ЦПММ должна учитывать правила цензового отбора пространственных объектов и их элементов, определяемые ТЗ. Правила цензового отбора объектов ЦПММ и их элементов должны уточняться в ходе разработки образцовых участков ЦПММ для разных уровней детализации.

7.6.6 Реализация правил цифрового описания и топологического контроля ЦПММ должна обеспечиваться функционалом программного обеспечения с протоколированием несоответствий выполнения условий:

- здания, строения и сооружения являются замкнутыми объектами без перекрывающихся поверхностей с примыканием элементов в пределах требуемой точности модели;
- межобъектные и межслойные типы топологических отношений реализованы без перекрывающихся поверхностей или с примыканием элементов в пределах требуемой точности модели;
- реализация правил цифрового описания и топологического контроля, обязательных для разных уровней детализации, если пространственный объект имеет несколько 3D-геометрий с разными уровнями детализации.

7.6.7 Реализация правил цифрового описания и топологического контроля по высотам объектов должна основываться на правилах присвоения значений высот объектам местности в зависимости от используемых ИКМ и методов моделирования. Рекомендуемые методы присвоения значений высот объектам местности зависят от назначения модели. Для максимального уровня детализации необходимо использовать метод лазерного сканирования и стереофотограмметрический метод.

7.6.8 Минимальный (базовый) уровень детализации должен соответствовать ЦПММ по данным цифрового описания ЕЭКО, а также НПА и НТД в области ТИМ в строительстве при использовании ЦИМ.

7.7 Математическая основа

7.7.1 При создании ЦПММ должны быть определены все элементы математической основы с учетом использования ИКМ и дополнительных материалов в различных системах координат.

7.7.2 ЦПММ должны создаваться с учетом уровня представления ЦПММ в соответствии с 9.2 с предоставлением картограммы границ ЦПММ и картограммы покрытия на основе разграфки и номенклатур листов ЦТК и ЦТП или в соответствии с требованиями ТЗ. Допускается не приводить сведения о разграфке, если ЦПММ создана на произвольную территорию без ее разделения на отдельные участки.

7.8 Состав объектов местности цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности и их классификация

7.8.1 ЦПММ по составу объектов местности и их классификации должны соответствовать основным положениям ГОСТ Р 51606, ГОСТ Р 52439, ГОСТ Р 52440, ГОСТ Р 70846.10, 5.14—5.16 настоящего

стандарта, а также НПА и НТД в сфере информационного моделирования при использовании ЦИМ, но не ограничиваться ими.

7.8.2 Содержание ЦПММ должно включать следующие элементы: рельеф, гидрографию, гидротехнические сооружения, населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, дорожную сеть, дорожные сооружения, растительность и грунты, границы и ограждения, подписи названий объектов местности, их характеристик, разрешенных для открытого опубликования на ЦТК и ЦТП открытого пользования, в том числе подземных (подводных) объектов и топологических связей между ними.

7.8.3 Нагрузка элементами содержания и объектами местности должна выбираться в интерактивном режиме в зависимости от назначения модели местности, решаемых задач и необходимого уровня детализации картографической информации. При изменении масштаба должны быть выполнены отбор и обобщение (генерализация) изображения объектов, подписей.

7.8.4 Для гармонизации (с учетом уровня детализации) по составу объектов местности и атрибутам объектов ЦПММ ГИС с информационным моделированием, при необходимости, рекомендуется использовать СП 328.1325800, СП 331.1325800, СП 333.1325800, СП 404.1325800 ЦИМ, а также НПА и НТД в области ТИМ в строительстве.

7.9 Отображение рельефа местности

7.9.1 Исходными данными для создания ЦМР должны быть материалы ВЛС, АФС, наземных инструментальных съемок, а также ЦТК и ЦТП.

7.9.2 В ЦПММ ЦМР должна быть представлена GRID-моделью, TIN-моделью, горизонталями или облаком точек. Четыре типа моделей могут быть скомбинированы разными способами. Каждый тип может быть представлен с разным уровнем точности. Часть рельефа может быть описана комбинацией нескольких типов.

7.9.3 Представление рельефа в виде GRID-модели требуется для более простых форм рельефа (равнинная и плоскоравнинная местность). При разновысотном рельефе со сложными формами (всхолмленная, предгорная, горная местность) требуется использование TIN-модели для соответствия уровню точности ЦПММ.

7.9.4 ЦМР ЦПММ должна соответствовать основным положениям ГОСТ Р 59562 и согласована с трехмерными моделями пространственных объектов.

7.10 Семантическое (атрибутивное) описание

7.10.1 Классификацию по семантическому (атрибутивному) описанию необходимо проводить в соответствии с 5.14—5.16, с учетом схожих базовых и пользовательских (специальных) решаемых задач и их информационного обеспечения по категориям потребителей, а также с учетом требований ТЗ.

7.10.2 Семантическое описание объектов ЦПММ должно быть представлено по требованиям ТЗ характеристиками объектов в соответствии с ИКО ИКМ и ЦИМ или ИКО конечной структуры данных ЦПММ, а при использовании базы данных — в соответствии с ее логической структурой.

7.11 Метаданные цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

7.11.1 Набор метаданных должен позволять пользователям искать, оценивать, сравнивать и упорядочивать данные о ЦПММ на информационных ресурсах.

7.11.2 Набор метаданных должен содержать данные по составу и качеству географической информации в составе ЦПММ. Набор метаданных может содержать или ссылаться на другие схемы приложений для пространственных наборов данных; на каталог объектов местности, включающий типы пространственных объектов местности в составе ЦПММ.

7.11.3 Основные требования к метаданным при описании всех видов ресурсов по ЦПММ должны соответствовать требованиям, представленным в положениях ГОСТ Р 52573, ГОСТ Р 57668, ГОСТ Р 57656, ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 70317, ГОСТ Р 70846.14, требованиям НПА и НТД в сфере информационного моделирования.

7.11.4 Набор обязательных пакетов для метаданных на пространственные данные и сервисы ЦПММ должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 58570. Дополнительные (необязательные) элементы метаданных, позволяющие при необходимости использовать их расширенное описание, устанавливаются по согласованию с заказчиком.

7.11.5 Формат предоставления метаданных ЦПММ — XML. Метаданные должны включать в себя идентификаторы файлов, язык, используемые для описания метаданных, кодировку, уровни, информацию о создателе, о дате создания, стандарты или спецификацию метаданных, номер выпуска, систему отсчета координат и времени, название, описание, цель, статус, ограничения, пространственный фенотип (вектор, растр), пространственное разрешение, экстент.

7.11.6 Дополнительные наборы пакетов для описания метаданных должны включать:

- сведения об административных органах, которые отвечают за создание ЦПММ и геосервисов, управление ими, поддержку их работы и распространение данных;
- пространственный охват и тематику ЦПММ;
- качество, достоверность ЦПММ, сведения об обновлении ЦПММ;
- описание ЦПММ [наименование, аннотация, проекция, система координат, масштаб (или пространственное разрешение), дата создания, обновления, изменения, преобразования и т. п.];
- описание информационного обеспечения (классификаторов, форматов представления, правил цифрового описания ЦПММ, каталогов, справочников адаптированных с положениями ГОСТ Р 58571);
- условия доступа к ЦПММ и использования данных и геосервисов;
- иные сведения по согласованию с заказчиком.

7.11.7 Сведения о математической основе ЦПММ, их содержании, оформлении, точности должны быть описаны метаданными. Единица хранения ЦПММ в базе данных должна соответствовать разграфке ИКМ, используемых для ее создания или в границах, установленных ТЗ.

7.11.8 В дополнение к метаданным поставщик должен предоставить технический отчет в соответствии с ГОСТ Р 72262.2 .

7.12 Наименование файлов

7.12.1 Наименование файлов необходимо формировать из буквенно-цифровых символов по уровню представления ЦПММ в соответствии с 9.2. Не допускается использование в имени файлов пробелов, а также следующих символов: ! « » # ; % : ^ ? & * ( ) [ ] { } + = ‘ “ ~ \ /. Название файла ЦПММ должно состоять из записанных через подчеркивание номенклатуры листа ЦТК или района работ, на которую она создана, названия продукции (ЦПММ), года состояния местности и названия системы координат, например О-36-001_ЦПММ_2025_ГСК-2011.

7.12.2 Имена файлов рекомендуется формировать с учетом преемственности основных положений и спецификаций инфраструктуры пространственных данных в соответствии с ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.13, а также с учетом обеспечения межведомственного информационного взаимодействия в части информационного моделирования в соответствии с положениями НПА и НТД в области ТИМ в строительстве.

7.12.3 Для разделения полей имени файла рекомендуется использовать символ подчеркивания вместо пробела.

7.12.4 Имя файла метаданных должно совпадать с «идентификатором файла», который является элементом, описанным в метаданных.

7.13 Результаты оценки качества

7.13.1 Требования к ЦПММ по результатам оценки качества должны соответствовать положениям ГОСТ Р 72262.3 и ГОСТ Р 57773.

7.13.2 Требования к качеству ИКМ и данных для создания ЦПММ, должны быть сформированы с учетом спецификаций ИКМ.

7.13.3 Оценка качества должна осуществляться в соответствии с положениями ГОСТ Р 70172 на всех этапах ЖЦ ЦПММ:

- в процессе сбора ИКМ и данных для создания ЦПММ;
- в процессе создания или ее обновления;
- после завершения процесса создания или обновления ЦПММ;
- в процессе преобразований ЦПММ с учетом требований пользователя.

8 Требования к временно́й фиксации жизненного цикла объектов цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

8.1 ЖЦ объектов ЦПММ, с временно́й фиксацией различных состояний в базе данных информационной системы, должен быть представлен для трех типов сущностей:

- физическая модель объекта местности (фиксация временных интервалов ЖЦ объекта информационного моделирования в соответствии с основными положениями НПА и НТД в сфере информационного моделирования с учетом преемственности основных положений и спецификаций ИПД, в соответствии с ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.13);
- цифровая пространственная (картографическая) модель объекта местности (фиксация временны́х интервалов ЖЦ информационной модели с учетом преемственности основных положений и спецификаций ИПД в соответствии с ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.13, ГОСТ Р 70846.16, а также с учетом обеспечения межведомственного информационного взаимодействия в части информационного моделирования в соответствии с основными положениями НПА в данной сфере);
- информационно-юридическая модель (правовой статус) объекта местности (фиксация временны́х интервалов ЖЦ в соответствии с основными положениями НПА и НТД в области ЕГРН).

8.2 Временно́е измерение объектов ЦПММ должно быть описано минимальным набором временны́х данных во временно́й системе координат по трем типам сущностей их ЖЦ для ведения версионности ЦПММ.

9 Требования к совместимости данных при создании цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

9.1 Требования к ЦПММ по совместимости данных при обмене данными должны соответствовать основным положениям ГОСТ Р 52571, ГОСТ Р 58570 по требованиям к содержанию и структуре представления пространственных данных и по требованиям к информационному сопровождению пространственных данных, а также положениям НПА и НТД в области ТИМ в строительстве при использовании ЦИМ.

9.2 Совместимость данных при обмене данными ЦПММ должна обеспечиваться:

а) на уровне представления отдельных объектов ЦПММ;

б) локальном уровне представления ЦПММ на населенные пункты;

в) региональном уровне представления ЦПММ;

г) национальном уровне представления ЦПММ;

д) глобальном уровне представления ЦПММ;

е) согласованностью вышеперечисленных уровней представления ЦПММ.

9.3 На уровне представления отдельных объектов ЦПММ совместимость данных при обмене данными должна устанавливаться перечнем форматов 3D-моделей объектов для систем моделирования, а также требованиями, которые действуют для других уровней представления ЦПММ.

9.4 На уровнях агрегации ЦПММ (локальном, региональном, национальном, глобальном) совместимость данных при обмене данными должна устанавливаться:

- базовым информационным обеспечением ЦПММ;
- моделями представления пространственных свойств объектов местности.

9.5 Классификация объектов моделей местности в составе баз данных должна быть задокументирована в составе информационного обеспечения и/или спецификации информационного продукта на основе пространственных данных в виде схемы приложения и каталога объектов местности, с использованием базовых классов и описанием их UML диаграмм в составе баз данных, в соответствии с положениями ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.13 (см. также [19] — [23]).

Схема приложения обеспечивает описание структуры данных и содержимого информационного продукта (представление типов объектов, типов свойств, типы атрибутов, операции, совершаемые пространственными объектами, ассоциации пространственных объектов, наследование отношений и ограничения). Все типы пространственных объектов, их атрибуты и домены значений атрибутов, все виды взаимосвязи пространственных объектов и действий с ними, выраженные в схеме приложения, должны быть описаны в каталоге объектов местности.

10 Требования к форматам цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности, маркировке, упаковке, транспортированию для поставки заказчику или при информационном межведомственном обмене данными

10.1 Требования к форматам ЦПММ для поставки заказчику или при информационном межведомственном обмене данными должны быть указаны в ТЗ заказчика в части документации (технический отчет, спецификации), информационного обеспечения (библиотек, классификаторов, перечней), ЦПММ, трехмерных моделей отдельных объектов местности, ЦМР, ЦМП, ЦОФП, ЦТК, ЦТП, текстур, картограмм, баз данных и других материалов в зависимости от типа выходных продуктов в соответствии с положениями настоящего стандарта, ГОСТ Р 72262.2, серии стандартов ЕСИМ для обеспечения градостроительной деятельности при использовании ЦИМ.

10.2 Документация в составе ЦПММ должна предоставляться в следующих форматах:

- XML — для файлов метаданных;
- DOC, DOCX, ODT, RTF, HTM, TXT — для файлов документов с текстовым содержанием;
- PDF — для файлов копий документов;
- XLS, XLSX, ODS — для файлов перечней и документов, содержащих расчеты;
- BMP, PNG, JPG и другие растровые форматы — для файлов графических изображений.

10.3 Пространственные данные в составе ЦПММ должны предоставляться в форматах, обеспечивающих преемственность положений ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, ГОСТ Р 70846.8, ГОСТ Р 70846.15, в части типовых компонентов ИПД, требований к наборам пространственных данных, интероперабельности пространственных данных для создания глобальной ИПД на основе использования [15] — [18], ГОСТ Р 10.0.0.2, но не ограничиваются ими.

10.4 Интероперабельность, способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену ЦПММ и к использованию ЦПММ, должна обеспечиваться обменом стандартными форматами пространственных данных XPG, ТороXML, SMDX, IFC, CityGML, CityJSON, LandXML, GML и другими открытыми или проприетарными форматами пространственных данных, а также данными библиотек ИМ и их компонентов в виде данных цифровых пространственных (картографических) моделей объектов местности и их элементов, в том числе на уровне логической и физической структур баз данных.

10.5 Спецификация ЦПММ должна включать требования по ее поставке и другие требования в соответствии с разделом 6 ГОСТ Р 70846.13—2024, НПА о защите информации (см. [24]).

10.6 ЦПММ должны предоставляться заказчику в соответствии с требованиями к маркировке, упаковке, транспортированию в соответствии с ГОСТ Р 52440—2005 (пункты 12.1—12.3) и требованиями ТЗ, как результат выполнения картографических работ (см. [25]) с учетом межотраслевого обмена пространственными данными и характеристиками объектов (или их составных частей) или в качестве ЦИМ этапа инженерных изысканий, сформированной на основе оцифровки существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам.

10.7 ЦПММ, как составная часть обеспечения функционирования НСПД территорий различного административно-территориального уровня и назначения, с учетом требований 7.1.1 и межотраслевого обмена пространственными данными, должны учитывать стандартизированные термины и определения, установленные ГОСТ Р 10.00.00.01.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431 «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[2] Постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 г. № 1131 «Об утверждении Правил создания и обновления единой электронной картографической основы»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2016 г. № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»

[4] Приказ Минэкономразвития России от 6 июня 2017 г. № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам и государственным топографическим планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям указанных сведений, требования к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов, к формату их представления в электронной форме, требований к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт»

[5] Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23 октября 2020 г. № П/0393 «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, помещения, машино-места»

[6] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2024 г. № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов»

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 г. № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации»

[9] Постановление Правительства Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 962 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431»

[10] Постановление Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 1558 «О государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации»

[11] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2020 г. № 279 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности»

[12] City information modelling and urban digital twins gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru ата обращения: 30.09.2024)

[13] IEC/AWI TS 63526 Gap Analysis on Standards Related to City Information Modelling and Urban Digital Twins gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 30.09.2024)

[14] City Information Modelling and Urban Digital Twins. Dr Chunlan Guo 5 May 2022, IEC SyC Smart Cities gost.e-ecolog.ru iotsverige.se/wp-content/uploads/2022/05/9.-CIM-UDT-Chunlan-Guo.pdf (дата обращения: 30.09.2024)

[15] OGC (Open Geospatial Consortium = [Открытый геопространственный консорциум]). OGC Standards: CityGML: gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 07.08.2023)

[16] OGC (Open Geospatial Consortium = [Открытый геопространственный консорциум]). OGC Standards: IndoorGML: gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 07.08.2023)

[17] OGC (Open Geospatial Consortium = [Открытый геопространственный консорциум]). OGC Standards: CityJSON: gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 07.08.2023)

[18] LandXML.org Industry Consortium: LandXML Schema Versions and Specifications gost.e-ecolog.ru aspx (дата обращения: 07.08.2023)

[19] ИСО 19103:2024 Географическая информация. Язык концептуальной схемы (Geographic information — Conceptual schema language)

[20] ИСО 19107:2019 Географическая информация. Пространственная схема (Geographic information — Spatial schema)

[21] ИСО 19109:2025 Географическая информация. Правила для схемы приложения (Geographic information — Rules for application schema)

[22] ИСО 19110:2016 Географическая информация. Методология каталогизации объектов (Geographic information — Methodology for feature cataloguing)

[23] ИСО 19123-1:2023 Географическая информация. Схема для геометрии покрытия и функций (Geographic information — Schema for coverage geometry and functions)

[24] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

[25] Приказ Росреестра от 8 мая 2024 г. № П/0135/24 «Об утверждении видов картографических материалов, создаваемых в результате выполнения картографических работ, за исключением карт, фотокарт, ортофотокарт, планов, фотопланов, ортофотопланов, единой электронной картографической основы»

УДК 528.8:006.354 ОКС 07.040

Ключевые слова: воздушное лазерное сканирование, цифровая пространственная (трехмерная) модель местности, цифровая топографическая карта, цифровой топографический план

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 30.01.2026. Подписано в печать 09.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru