



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
51605—
2023

КАРТЫ ЦИФРОВЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «МИРЭА — Российский технологический университет» и 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 4 октября 2023 г. № 1047-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 51605—2000

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 (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

II

Введение

Геодезия и картография по Конституции Российской Федерации относятся к ведению государства и регламентируются действующим законодательством. Создание топографических карт на всю территорию Российской Федерации является важной государственной задачей и выполняется в рамках федерального заказа за средства бюджета в установленных единой системе координат, системе высот, картографической проекции, масштабах, номенклатуре и разграфке с регламентированной полнотой и точностью нормативно определенных элементов содержания.

Целью разработки настоящего стандарта является систематизация имеющихся технических требований к цифровым топографическим картам.

КАРТЫ ЦИФРОВЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Общие требования

Digital topographic maps. General requirements

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к цифровым топографическим картам масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000, общие требования к процессу их создания и обновления, а также к используемому при этом информационному и программному обеспечению.

Настоящий стандарт предназначен для применения субъектами геодезической и картографической деятельности при выполнении и приемке результатов работ по созданию топографических карт в цифровой форме представления.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21667 Картография. Термины и определения

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

ГОСТ Р 51607—2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования

ГОСТ Р 51608 Карты цифровые топографические. Требования к качеству

ГОСТ Р 52293 Геоинформационное картографирование. Система электронных карт. Карты электронные топографические. Общие требования

ГОСТ Р 59562 Съёмка аэрофототопографическая. Технические требования

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

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

ГОСТ Р 70175 Картография. Процессы создания и обновления цифровых топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Общие требования

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение

Издание официальное

1

рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21667, ГОСТ Р 51607, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 цифровая топографическая карта: Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию топографической карты определенного масштаба.

3.2 номенклатурный лист цифровой топографической карты; НЛ ЦТК: Цифровая карта, охватывающая территорию в соответствии с принятой системой разграфки топографических карт.

3.3 объект цифровой топографической карты: Структурная единица цифровой картографической модели, описывающая объект местности или иную информацию в составе цифровой топографической карты.

Примечание — Подписи, бергштрихи, горизонтالي и тому подобное являются объектами цифровой топографической карты.

3.4 метрическое описание объекта цифровой топографической карты; *метрика*: Набор координат, определяющих форму объекта и его расположение в установленной системе координат.

3.5 метрическая согласованность объектов цифровой топографической карты: Совпадение точек координатного описания объектов цифровой топографической карты в местах их взаимных прикосновений, пересечений, наложений, совмещений или общих участков.

3.6 семантическое описание объекта цифровой топографической карты; *семантика*: Набор характеристик, определяющих тип объекта и его свойства.

3.7 контрольная сумма: Некоторое значение, рассчитанное по набору данных путем применения определенного алгоритма и используемое для проверки целостности данных при их передаче или хранении.

Примечание — Особенностью контрольной суммы является то, что алгоритм ее формирования при одинаковых входных данных всегда выдает одинаковое значение, а при любом изменении входных данных значение контрольной суммы изменяется, что дает возможность использовать контрольную сумму для однозначной идентификации файла.

3.8 информационно-картографическое обеспечение (процессов создания и использования цифровой топографической карты); ИКО: Комплекс документов, устанавливающих для цифровых топографических карт различных масштабов правила цифрового описания картографической продукции, классификацию объектов, условные знаки, обменный формат.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НЛ	—	номенклатурный лист;
РФПД	—	региональный фонд пространственных данных;
ФФПД	—	Федеральный фонд пространственных данных;
ЦКИ	—	цифровая картографическая информация;
ЦТК	—	цифровая топографическая карта.

5 Требования к созданию и обновлению цифровых топографических карт

5.1 ЦТК создают в масштабах 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 в государственной системе координат и государственной системе высот согласно [1], в единой системе разграфки и по номенклатурам в соответствии с [2].

5.2 ЦТК создают одним из следующих основных методов:

- методом векторизации топографических карт;
- методом аэрофототопографической съемки;
- картосоставительским методом (с использованием ЦТК более крупного смежного масштаба).

Процессы создания и обновления цифровых топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 подробно отражены в ГОСТ Р 70175.

5.3 ЦТК создают и обновляют с использованием ИКО, включающего в себя (как правило):

- правила цифрового описания картографической информации, требования к которым установлены в ГОСТ Р 51606, ГОСТ Р 51607;
- классификатор цифровой картографической информации;
- библиотеку условных знаков;
- классификатор справочно-технологических параметров;
- описание обменного формата ЦТК.

5.4 При создании и обновлении ЦТК используют картографические, аэрокосмические и топографические материалы (далее — исходные картографические материалы), полнота и точность которых удовлетворяют требованиям к ЦТК создаваемого масштаба, а также дополнительные и справочные материалы (включая материалы государственных фондов пространственных данных и других информационных ресурсов), обеспечивающие современность и достоверность помещенных в них сведений.

5.5 С целью приведения содержания ЦТК в соответствие с современным состоянием местности их обновляют:

- оперативно — в случаях изменения положения линии государственной границы Российской Федерации, важных изменений местности, массовых переименований географических объектов;
- периодически — по материалам, получаемым в результате специально предпринимаемых топографической, космической, аэрофотосъемок и других обследований.

Периодичность обновления ЦТК должна соответствовать периодичности обновления топографических карт на территории Российской Федерации в соответствии с [3].

5.6 Выполнение основных требований к ЦТК должно обеспечиваться системой контроля качества ЦТК, который осуществляется на всех этапах создания и обновления ЦТК, в том числе в соответствии с ГОСТ Р 70172.

Качество ЦТК контролируют на следующих этапах:

- качество исходного картографического материала;
- качество выполнения работ в процессе создания и обновления ЦТК;
- редакционно-контрольная проверка;
- при приемке НЛ ЦТК отделом технического контроля;
- при передаче НЛ ЦТК в фонд (ФФПД или РФПД).

Качество ЦТК должно соответствовать требованиям к элементам и показателям качества согласно ГОСТ Р 51608.

5.7 Требования к ЦТК должны быть выполнены независимо от методов, технологий, технических и программных средств, используемых при создании и обновлении ЦТК.

5.8 При создании, обновлении и хранении ЦТК должна применяться векторная форма ее представления, в которой метрика описана в виде графических примитивов или комплексов примитивов.

6 Требования к цифровым топографическим картам

6.1 Государственные топографические карты и государственные топографические планы создаются в государственных системах координат и высот в соответствии с [4]. Точность и содержание государственных топографических карт и государственных топографических планов должны обеспечивать решение общегосударственных, оборонных и иных задач. ЦТК являются частью государственных топографических карт.

6.2 Основными характеристиками ЦТК, определяющими ее назначение, являются:

- система координат;
- система высот;
- картографическая проекция;
- масштаб;
- разграфка и номенклатура;
- точность;
- полнота;
- правильность идентификации объектов;
- логическая согласованность структуры и представления объектов (включая топологическую корректность и метрическую согласованность ЦКИ);
- современность.

6.3 Требования к полноте информации

6.3.1 ЦТК должны содержать все объекты, соответствующие их масштабу и состоянию местности в районе картографирования. На ЦТК в соответствии с масштабом и условными знаками необходимо отобразить следующие элементы содержания:

- математические элементы;
- пункты государственных геодезической и нивелирной сетей;
- населенные пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- объекты транспортной инфраструктуры, включая дорожную сеть;
- гидрографию, гидротехнические сооружения и морские пути;
- растительный покров и грунты;
- границы;
- полярные круги и тропики;
- названия объектов и их пояснительные надписи;
- рельеф.

6.3.2 Каждому объекту ЦТК должен быть присвоен уникальный идентификатор объекта. Цифровое описание объектов должно включать в себя метрическую и семантическую информацию.

6.3.2.1 Метрическое описание объектов ЦТК должно соответствовать характеру локализации, который принят для описания объекта данного типа. Характер локализации объекта зависит от размера объекта и масштаба карты. Характер локализации может быть точечным, линейным или площадным. Вариантом точечного характера локализации объекта может быть условно-линейный (векторный). Это объекты, метрическое описание которых представлено координатами двух точек: точки привязки условного знака и точки, определяющей положение (ориентировку) или размер условного знака.

В рамках НЛ ЦТК все участки местности, площадь которых отображается в масштабе карты, описывают в качестве объекта ЦТК с площадным характером локализации.

6.3.2.2 Подписи объектов цифровых топографических карт даются аналогично другим объектам, т.е. имеют цифровое метрическое и семантическое описания.

6.3.3 Семантическое описание объекта ЦТК включает в себя данные о его количественных и качественных характеристиках в объеме, определяемом требованиями к представлению этого объекта на топографических картах соответствующего масштаба.

6.3.4 В состав цифрового описания объекта ЦТК допускается включать информацию о пространственно-логических связях между объектами ЦТК в соответствии с ГОСТ Р 51607—2000 (пункты 5.2, 5.4, 6.4).

6.3.5 Допускается не включать в состав ЦТК объекты, относящиеся к оформлению или являющиеся графическими элементами условных знаков (например, значки заполнения полигонов, контуры, штрихи).

6.3.6 В составе каждого НЛ ЦТК в качестве отдельной структурной единицы информации должны присутствовать метаданные, которые должны содержать как минимум следующие сведения:

- исходные данные (номенклатуру, название, масштаб, административную принадлежность, дату цифрования, формат хранения, наименование и версию используемого программного обеспечения, классификатор, организацию-изготовителя, гриф секретности, вид продукции, информацию по госконтракту, количество объектов и др.);
- эллипсоид, систему координат и высот, проекцию;
- высоту сечения рельефа;
- сведения о сводке данного листа со смежными НЛ ЦТК;
- год состояния местности;
- сведения о материалах, использованных при создании НЛ ЦТК с указанием года состояния местности;
- сведения о технологии выполнения работ;
- координаты углов рамки прямоугольные, геодезические в системе координат данного НЛ ЦТК;
- данные о соответствии качества НЛ ЦТК требованиям ГОСТ Р 51608 с указанием контрольной суммы НЛ.

6.3.7 Метаданные формируются единообразно в отношении всех НЛ ЦТК и должны быть представлены в формате XML.

6.4 Требования к современности

6.4.1 Для поддержания ЦТК в актуальном состоянии они должны обновляться с учетом:

- степени современности ЦТК;
- важности отдельных изменений на местности;
- необходимости преобразования содержания ЦТК в соответствии с изменением информационно-картографического обеспечения: стандартов обменного формата ЦТК, классификатора цифровой картографической информации и правил цифрового описания картографической информации.

6.4.2 ЦТК всех масштабов обновляют на основе использования системы сбора, учета и анализа материалов, содержащих сведения о современном состоянии местности.

Дополнительные и справочные материалы необходимо использовать для определения степени современности содержания номенклатурного листа ЦТК. В соответствии со степенью современности ЦТК устанавливают целесообразность выполнения обновления и метод обновления.

6.5 Требования к точности

Точность объектов ЦТК должна соответствовать требованиям, предъявляемым к цифровым топографическим картам соответствующего масштаба, указанным в ГОСТ Р 51608.

6.6 Требования к согласованию информации

6.6.1 Объекты ЦТК должны быть топологически согласованы в местах примыкания, пересечения, наложения, совмещения, что достигается тождественностью соответствующих координат точек согласуемых объектов.

6.6.2 Метрика и семантика объектов ЦТК на смежных номенклатурных листах ЦТК каждого масштаба должны быть согласованы по всем выходящим на общую рамку объектам. Семантические характеристики, принимаемые в качестве обобщенных, для протяженных объектов с различными однотипными характеристиками (характеристики дорог, древостоя и т. д.) не согласовываются.

6.6.3 Создаваемую ЦТК согласуют с ЦТК смежного масштаба с учетом года состояния местности, что обеспечивается:

- отбором для отображения на ЦТК объектов и подписей только из числа имеющихся в составе ЦТК более крупного масштаба;
- отображением в составе ЦТК всех объектов и подписей, имеющихся в составе ЦТК более мелкого масштаба, если их наличие подтверждается современными материалами;
- сохранением тождественности классификации объектов, содержащихся в ЦТК разного масштаба;
- сохранением в содержании ЦТК разного масштаба тождественности подписей собственных названий объектов, отметок высот, качественных и количественных характеристик, за исключением изменившихся и ошибочных.

6.6.4 Контрольная сумма НЛ ЦТК должна быть идентична контрольной сумме, заявленной в метаданных.

7 Требования к программному и информационному обеспечению

7.1 Создание и обновление ЦТК выполняют с использованием современных технологий и на основании требований действующих НД.

7.2 Программное обеспечение должно обеспечивать выполнение следующих процессов:

- создание и обновление ЦТК в автоматизированном и интерактивном режимах с использованием картографических, аэрокосмических и топографических материалов;
- редактирование ЦТК в автоматическом и интерактивном режимах, включая метрическое и семантическое согласование объектов ЦТК и сводку смежных НЛ;
- автоматический и интерактивный контроль готовой продукции;
- предоставление ЦКИ пользователям, включая отбор объектового состава, сшивку (сборку) ЦКИ на заданную территорию, преобразование ЦКИ из обменного формата ЦТК в заданный формат.

7.3 При разработке программного обеспечения процессов создания и обновления, включая средства контроля, необходимо предусмотреть авторское сопровождение программной продукции предприятием-изготовителем и коррекцию программ в связи с изменениями в составе информационно-картографического обеспечения.

7.4 При разработке информационного обеспечения предусматривают:

- анализ ситуаций, возникающих при создании и обновлении ЦТК, которые не могут быть обработаны с использованием действующего обменного формата ЦТК, классификатора цифровой картографической информации и правил цифрового описания картографической информации;
- периодическое дополнение и уточнение обменного формата ЦТК, классификатора и правил цифрового описания картографической информации;
- внесение изменений в состав ЦТК в связи с обновлением информационно-картографического обеспечения.

8 Требования к обменному формату

8.1 Общие требования

8.1.1 Обменный формат ЦТК должен обеспечивать возможность хранения и передачи картографических данных пользователям.

Обменный формат ЦТК не должен накладывать ограничений на его использование для представления иных видов цифровых карт, различающихся по содержанию и назначению, и другой цифровой картографической информации.

8.1.2 Обменный формат ЦТК должен реализовывать векторную форму представления ЦТК.

8.1.3 Изменения, вносимые в классификатор и правила цифрового описания картографической информации, не должны вызывать изменений обменного формата ЦТК.

8.1.4 Обменный формат ЦТК не должен зависеть от технологий изготовления, обновления и использования ЦТК. Модернизация существующих и введение новых технологий не должны вызывать изменений обменного формата ЦТК.

8.1.5 Обменный формат ЦТК не должен зависеть от технических средств, используемых при создании, обновлении и хранении ЦТК.

8.1.6 Необходимо, чтобы обменный формат ЦТК допускал автоматическое преобразование представленных в нем ЦТК в форматы других географических информационных систем.

8.1.7 Изменения обменного формата допускается вносить лишь при условии, что они не вызовут необходимости переработки программного обеспечения, предназначенного для работы с ЦТК в обменном формате.

8.1.8 Информация об обменном формате должна быть доступной для всех пользователей ЦТК.

8.1.9 Обменный формат ЦТК должен сопровождаться описанием, представляющим собой комплект документации, которая содержит необходимые сведения о всех составляющих формата в объеме, достаточном для его использования.

8.1.10 Описание обменного формата ЦТК должно содержать:

- краткое описание, определяющее основные характеристики (в том числе технические) формата и предназначенное для пользователей, непосредственно не занятых обработкой ЦТК в данном формате;
- полное описание всех элементов обменного формата, а также правила и порядок работы с ним на уровне, достаточном для разработчиков программного обеспечения, которое используется для работы с ЦТК в обменном формате на входе и выходе.

8.2 Требования к логической структуре обменного формата ЦТК

8.2.1 Логическая структура обменного формата ЦТК должна обеспечивать хранение для каждого объекта ЦТК идентификатора, кода, метрики и семантики.

8.2.2 Логическая структура обменного формата ЦТК должна обеспечивать представление данных метрики объектов ЦТК в любой из следующих систем координат:

- прямоугольной;
- геодезической.

8.2.3 Логическая структура обменного формата ЦТК должна обеспечивать представление пространственно-логических связей между объектами.

Одновременно должно допускаться представление ЦТК без передачи связей между объектами.

8.2.4 Логическая структура обменного формата ЦТК должна допускать наращивание семантики объекта ЦТК путем включения в нее дополнительных характеристик.

8.2.5 Логическая структура обменного формата ЦТК должна предусматривать возможность установления связей объектов ЦТК с семантическими данными, представленными в структурах других пространственных баз данных.

8.3 Требования к физической структуре обменного формата ЦТК

8.3.1 Физическая структура обменного формата ЦТК должна допускать:

- как двумерное, так и трехмерное представление каждой точки метрики объекта ЦТК;
- представление координат как в виде целых чисел, так и чисел с плавающей точкой;
- представление значений семантических характеристик объекта ЦТК полями любого типа (всеми видами числовых, символьных, текстовых типов, дата, время и т. п.).

8.3.2 Физическая структура обменного формата ЦТК не должна ограничивать:

- значения координат;
- количество объектов в составе ЦТК;
- количество точек в составе метрики объекта ЦТК;
- количество характеристик и общий объем семантики у каждого объекта ЦТК.

Приложение А
(справочное)

**Национальные стандарты, область применения которых включает отдельные элементы
цифровых топографических карт**

Таблица А.1

Обозначение стандарта	Область применения
ГОСТ Р 52293	Настоящий стандарт устанавливает требования к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению электронных топографических карт
ГОСТ Р 59562	Настоящий стандарт распространяется на комплекс работ по созданию цифровых топографических карт, планов, ортофотопланов, цифровых моделей рельефа, а также по обеспечению задач кадастра недвижимости необходимыми пространственными данными методом аэрофототопографической съемки, являющимся основным методом создания топографических планов и государственных топографических карт масштабов 1:10 000 и 1:25 000
ГОСТ Р 70077	Настоящий стандарт устанавливает основные требования к показателям (характеристикам) качества материалов космической съемки, которыми следует руководствоваться при их получении от операторов космических средств дистанционного зондирования Земли, входном контроле, оценке их качества и возможности использования для создания и обновления государственных топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000
ГОСТ Р 70318	Настоящий стандарт определяет общие требования к сведениям (пространственным данным, наборам пространственных данных) единой электронной картографической основы (ЕЭКО) и к справочным сведениям, используемым для мониторинга актуальности ЕЭКО

Библиография

- [1] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2016 г. № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»
- [2] Приказ Минэкономразвития Российской Федерации 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, требования к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт» (зарегистрирован в Минюсте России 3 июля 2017 г. № 47276)
- [3] Постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 г. № 1174 «Об установлении требований к периодичности обновления государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов, в которых они создаются»
- [4] Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

УДК 528.852.1:004.658.4:006.354

ОКС 35.240.70

Ключевые слова: цифровая топографическая карта, система классификации и кодирования, правила цифрового описания, качество данных, обменный формат данных

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 06.10.2023. Подписано в печать 24.10.2023. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч-изд. л. 0,93.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

