ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70174— 2022

Картография цифровая

ПРОЦЕССЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТА СОДЕРЖАНИЯ «РЕЛЬЕФ» ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБА 1:25 000

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Роскартография» (АО «Роскартография»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 404 «Геодезия и картография»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2022 г. № 513-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 «РСТ», 2022

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Картография цифровая

ПРОЦЕССЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТА СОДЕРЖАНИЯ «РЕЛЬЕФ» ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБА 1:25 000

Общие требования

Digital cartography. The processes of creating the content element «relief» of digital topographic maps at a scale of 1:25 000. General requirements

Дата введения — 2022—12—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования к технологическим процессам создания и обновления по материалам аэросъемки или съемки из космоса данных о рельефе местности, отображаемых на цифровых топографических картах масштаба 1:25 000.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для использования субъектами геодезической и картографической деятельности, осуществляющими планирование, выполнение, контроль и приемку работ по созданию данных о рельефе местности, отображаемых на цифровых топографических картах масштаба 1:25 000.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 28441 Картография цифровая. Термины и определения

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

ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 59080—2020 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса стандартные. Требования к составу и документированному описанию

ГОСТ Р 59328—2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

ГОСТ Р 59562—2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические 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 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.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 28441, ГОСТ Р 52438, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **матрица высот:** Матрица чисел, элементами которой являются значения высоты точки местности, а через номера строки и столбца линейными зависимостями выражены координаты соответствующих точек местности.

3.1.2 **метод полуглобального отождествления:** Фотограмметрический метод создания плотной модели поверхности, заключающийся в том, чтобы каждому пикселю базисной линии одного снимка стереопары был найден (отождествлен) соответствующий пиксель базисной линии другого снимка стереопары.

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

3.1.4

фототриангуляция: Метод фотограмметрического сгущения опорной геодезической сети путем построения, ориентирования и уравнивания фотограмметрической модели объекта по перекрывающимся фотограмметрическим снимкам, принадлежащим одному или нескольким маршрутам

[ГОСТ Р 51833—2001, статья 58]

Примечание — Современные технологии позволяют в процессе фототриангуляции определять элементы внешнего ориентирования обрабатываемых снимков, а сгущение опорной сети выполняется с целью получения контрольных точек для проверки построения цифровой модели рельефа и точности ортотрансформирования снимков.

3.1.5

цифровая модель рельефа: Файл или набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенной системе отсчета.

[ГОСТ Р 59562—2021, пункт 3.30]

3.1.6

цифровая модель поверхности: Набор данных или файл, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты (в определенной системе координат) множества точек, лежащих на всех открытых видимых с точек фотографирования поверхностях: поверхности земли, зданий, сооружений и проч.

[ГОСТ Р 59562—2021, пункт 3.29]

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АФС — аэрофотосъемка (топографическая);
ВЛС — воздушное лазерное сканирование;
НЛ — номенклатурный лист;
МПО — метод полуглобального отождествления;
ПВП — планово-высотная подготовка (аэрофотоснимков, космических снимков);
СПО — специальное программное обеспечение;
ТЗ — техническое задание;
ТЛО — точки лазерных отражений;
ЦМП — цифровая модель поверхности;
ЦМР — цифровая модель рельефа;
ЦОФП — цифровой ортофотоплан;
ЦТК — цифровая топографическая карта.

4 Общие положения

4.1 Создание и обновление данных о рельефе местности, отображаемых на ЦТК масштаба 1:25 000, возможно по материалам аэрофотосъемки, лидарной съемки и космической съемки.

4.2 Технологические процессы создания и обновления по материалам аэросъемки или космической съемки данных о рельефе местности, отображаемых на ЦТК масштаба 1:25 000, выполняют последовательно по следующим основным этапам:

- редакционные подготовительные работы, сбор исходных и дополнительных материалов, их изучение и входной контроль;
- обработка результатов аэросъемки или космической съемки для построения ЦМП;
- классификация фильтрации ЦМП для создания ЦМР;
- сравнительный анализ созданной ЦМР с данными о рельефе местности на ранее созданных топографических картах для определения целесообразности обновления элемента содержания «рельеф» ЦТК;
- создание или обновление элемента содержания «рельеф» ЦТК.

4.3 Контроль выполнения работ по созданию и обновлению данных о рельефе местности и их результатов проводят на всех этапах технологических процессов.

5 Требования к исходным материалам, используемым при создании элемента содержания «рельеф» цифровых топографических карт масштаба 1:25 000

5.1 Состав исходных материалов

При создании элемента содержания «рельеф» ЦТК используют следующие исходные материалы:

- материалы аэросъемки (включая ВЛС, при наличии);
- материалы космической съемки (при отсутствии материалов АФС и ВЛС);
- материалы ПВП снимков;
- ранее созданные ЦТК масштаба 1:25 000 на район работ последнего года составления (обновления).

5.2 Требования к исходным материалам аэрофотосъемки

5.2.1 Исходные материалы АФС, выполненной для съемки рельефа, должны быть получены при условии соблюдения требований к параметрам аэросъемки по ГОСТ Р 59562—2021 (пункты 6.2.3—6.2.5).

5.2.2 Требования к комплектности и оформлению исходных материалов АФС по ГОСТ Р 59328—2021 (раздел 11) и ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 9.2.1).

5.2.3 Фотограмметрическое и фотографическое качество исходных материалов АФС должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 59328—2021 (разделы 9 и 10).

5.2.4 Рекомендуемое номинальное пространственное разрешение аэрофотоснимков, допустимые погрешности съемки рельефа, допустимая плотность точек ЦМР для отображения рельефа горизонталями приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (приложения Б—Г).

5.3 Требования к исходным материалам воздушного лазерного сканирования

5.3.1 Исходные материалы ВЛС, выполненной для съемки рельефа, должны быть получены при условии соблюдения требований к параметрам аэросъемки по ГОСТ Р 59562—2021 (пункты 6.2.6, 6.2.7 и подраздел 7.3).

5.3.2 Средняя погрешность высот контрольных точек, определенных по ТЛО, должна быть не более значения, приведенного в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение В, таблица В.1) в отношении ЦТК масштаба 1:25 000).

5.3.3 Требования к плотности ТЛО на единицу площади поверхности сканируемого участка должны соответствовать требованиям к плотности ЦМР по ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 6.2.6).

5.4 Требования к исходным материалам съемки из космоса

5.4.1 В процессах создания элемента содержания «рельеф» допустимо использовать стереопары космических снимков, полученных с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения, или материалы космической радарной съемки.

Примечание — В настоящем стандарте процессы создания элемента содержания «рельеф» по материалам космической радарной съемки не рассматриваются.

5.4.2 Комплектность и оформление исходных материалов отечественной космической съемки должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 59080—2020 (разделы 5 и 6).

5.4.3 Комплектность и оформление исходных материалов зарубежной космической съемки определяются ТЗ на поставку этих материалов.

5.4.4 Номинальное пространственное разрешение материалов космической съемки должно определяться с учетом высоты сечения создаваемой ЦТК.

5.4.5 Параметры космической съемки должны обеспечивать точность создания ЦМР в соответствии с заданным сечением ЦТК.

5.5 Требования к исходным материалам планово-высотной подготовки аэрофотоснимков и космических снимков

5.5.1 Допустимые средние погрешности высот характерных точек рельефа, подписываемых на топографической карте масштаба 1:25 000 относительно ближайших пунктов и точек геодезической основы, не должны превышать значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

5.5.2 Исходные материалы ПВП аэрофотоснимков и космических снимков, выполненной в целях создания данных о рельефе, должны быть получены методами спутниковых определений при условии соблюдения требований ГОСТ Р 59562—2021 (подраздел 8.3). При наличии топографических карт и планов более крупного масштаба и необходимой точности координаты опознаков могут быть получены картометрическим методом с использованием этих карт.

5.5.3 Количество опорных точек ПВП, используемых для ориентирования отдельного космического снимка, должно быть не менее четырех (оптимально шесть — восемь) точек, расположенных равномерно по площади снимка. Если выполняется блочная фототриангуляция для снимков, укомплектованных метаданными с RPC-коэффициентами, то для получения удовлетворительных результатов фотограмметрической обработки допускается уменьшение количества опорных точек до одной на снимок.

Примечание — RPC — аббревиатура английских слов «Rational Polynomial Coefficients», обозначающих коэффициенты рациональных полиномов, выражающих зависимость координат изображения точки на снимке и пространственных координат соответствующей точки местности.

5.5.4 Количество контрольных точек определяют по ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 8.3.5): не менее одной контрольной точки на каждый НЛ ЦТК масштаба 1:25 000.

6 Требования к процессам обработки материалов аэрофотосъемки и космической съемки

6.1 Состав основных технологических процессов обработки материалов аэрофотосъемки и космической съемки

Основными технологическими процессами фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки являются:

а) подготовительный процесс;

б) фототриангуляция;

в) создание ЦМП по перекрывающимся снимкам (стереопарам);

г) построение ЦМР;

д) выполнение контрольных операций;

е) занесение информации о качестве ЦМР в файл метаданных;

ж) составление отчета.

6.2 Требования к процессам ориентирования аэрофотоснимков и космических снимков

6.2.1 Основными исходными данными для фотограмметрической обработки являются материалы АФС, космической съемки и материалы их планово-высотной подготовки (паспорта сенсоров, метаданные, картограммы).

6.2.2 Фототриангуляцию по материалам кадровой АФС выполняют с помощью программного средства, обеспечивающего построение и уравнивание фотограмметрической сети, в результате чего получают уточненные значения элементов внешнего ориентирования снимков. Исходными данными для этого являются: координаты точек фотографирования, полученные в результате бортовых спутни-

ковых измерений, приближенные значения угловых элементов внешнего ориентирования и координаты опорных точек.

Примечание — Ориентирование снимков сканерных аэрофотокамер выполняют, как правило, с использованием СПО — производителя соответствующей аэрофотокамеры по тому же принципу, что и внешнее ориентирование кадровых снимков, но с учетом особенностей внешнего ориентирования первичных материалов АФС.

6.2.3 Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования Земли из космоса заключается в уточнении коэффициентов RPC-полиномов для обеспечения точностных требований ГОСТ Р 59562—2021 (пункты 9.2.10—9.2.13).

6.2.4 Оценку точности фотограмметрической модели (фототриангуляции), выполненной по материалам АФС или космической съемки, выполняют по расхождениям значений вычисленных и определенных в результате ПВП пространственных координат контрольных точек.

6.3 Требования к процессам построения цифровой модели поверхности

В процессе обработки результатов АФС и космической съемки с использованием СПО выполняют построение ЦМП с применением МПО. Результатом построения ЦМП с применением МПО является матрица высот, покрывающая район работ.

7 Требования к процессам создания цифровой модели рельефа

7.1 Допустимая плотность точек цифровой модели рельефа

Допустимая плотность точек ЦМР для отображения рельефа горизонталями приведена в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Г, таблица Г.1). Коэффициенты снижения плотности точек ЦМР относительно исходного облака точек ВЛС приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Г, таблица Г.2).

7.2 Исходные данные для построения цифровой модели рельефа

Исходными для построения ЦМР являются:

- ЦМП, полученные в процессах фотограмметрической обработки результатов АФС и космической съемки;
- облако ТЛО, полученное в результате ВЛС.

7.3 Состав основных технологических процессов создания цифровой модели рельефа

7.3.1 Основными технологическими процессами построения ЦМР по материалам аэро- и космической съемки являются:

а) автоматизированная фильтрация ЦМП от высотных объектов для построения ЦМР в виде матрицы высот;

б) автоматизированная классификация исходного облака ТЛО, фильтрация точек с высотами, не принадлежащими земной поверхности (при использовании материалов ВЛС) для построения ЦМР в виде матрицы высот;

в) визуальный контроль и редактирование в стереорежиме ЦМР, полученной в результате фильтрации ЦМП или исходного облака ТЛО;

г) объединение разнородных данных о рельефе (при наличии).

Примечание — Разнородные данные, например ЦМР, полученные в разных сеансах полетов или различными методами. В качестве исходных данных для создания ЦМР может служить информация о рельефе местности, созданная ранее (картографический материал масштаба 1:25 000 и крупнее);

д) контроль полученной ЦМР по контрольным и опорным точкам.

7.4 Требования к процессам фильтрации цифровой модели поверхности

7.4.1 Фильтрацию ЦМП выполняют для удаления точек, принадлежащих высотным объектам, и выделения точек земной поверхности для построения ЦМР.

7.4.2 При автоматизированной фильтрации ЦМП ее качество обеспечивают способом подбора в настройках СПО оптимальных значений параметров фильтрации, при условии постоянного интерактивного контроля получаемых результатов. Опытным путем оператор подбирает значения параметров фильтрации для основных типов местности. Данные значения используются как базовые и могут изменяться оператором для конкретного типа местности (залесенная, застроенная и т. п.).

7.4.3 Качество результата автоматизированной фильтрации ЦМП проверяют визуальным способом. В результате автоматической фильтрации могут появиться обнаруживаемые визуально области потери информации на сложных формах рельефа, таких как овраги и крутые склоны, что свидетельствует о некорректно подобранных значениях параметров фильтрации и необходимости их корректировки оператором.

7.4.4 Значения допустимой плотности точек ЦМР, построенной по ЦМП, для отображения рельефа горизонталями приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (пункт 9.4.9 и приложение Г).

7.5 Требования к процессам фильтрации облака точек лазерных отражений

7.5.1 Фильтрация исходного облака ТЛО для построения ЦМР выполняется в два этапа:

- классификация ТЛО по двум группировкам: точки, принадлежащие земной поверхности (первая группировка), и точки, расположенные над земной поверхностью (вторая группировка);
- исключение из исходного облака ТЛО второй группировки точек и формирование ЦМР в виде первой группировки точек.

7.5.2 При автоматизированной фильтрации ТЛО качество формируемой ЦМР обеспечивают способом подбора в настройках СПО оптимальных значений параметров классификации и фильтрации, при условии постоянного интерактивного контроля получаемых результатов. Опытным путем оператор подбирает значения параметров классификации и фильтрации для основных типов местности. Данные значения используются как базовые и могут изменяться оператором для конкретного типа местности (залесенная, застроенная и т. п.).

7.5.3 Качество результата автоматизированной фильтрации исходного облака ТЛО проверяют визуальным способом. В результате автоматической фильтрации могут появиться обнаруживаемые визуально области сохранения точек, объектов местности, возвышающихся над земной поверхностью, что свидетельствует о некорректно подобранных значениях параметров классификации и необходимости их корректировки оператором.

7.5.4 Значения допустимой плотности точек ЦМР, построенной по ТЛО, для отображения рельефа горизонталями, приведены в ГОСТ Р 59562—2021 (приложение Г, пункт 9.4.8).

7.6 Требования к процессам контроля и редактирования цифровой модели рельефа в стереорежиме

7.6.1 Контроль сформированной по ЦМП или ТЛО цифровой модели рельефа выполняют посредством визуализации на экране монитора высот точек ЦМР на фоне стереоскопической модели местности, построенной по исходным аэрофото- или космическим снимкам стереопары.

7.6.2 Редактирование ЦМР в стереорежиме может включать:

- добавление новых точек со значениями высот, определенными по стереоизмерениям в местах их недостаточной плотности или недостаточной точности отображения земной поверхности;
- удаление или корректуру точек, не принадлежащих земной поверхности.

7.7 Контроль точности цифровой модели рельефа

Контроль точности ЦМР проводят по разностям высот, полученных по ЦМР, и высот:

- на пунктах государственной геодезической сети;
- на точках ПВП;
- на пикетах и характерных местах рельефа, координаты и высоты которых определены фотограмметрическим методом путем стереоизмерений модели местности, построенной по исходным аэрофото- или космическим снимкам.

7.8 Объединение разнородных данных о рельефе

7.8.1 Объединение разнородных (полученных различными независимыми способами) данных о рельефе местности с приведением их в единый массив данных со значениями координат и высот точек земной поверхности выполняют после формирования отфильтрованных облаков ТЛО или матриц высот.

7.8.2 При объединении разнородных данных выполняют проверку согласованности их координат и высот между собой.

7.8.3 При наличии рассогласованности данных устраняют выявленные дефекты посредством их совмещения со стереомоделью местности, построенной по исходным аэрофото- или космическим снимкам.

8 Требования к созданию элемента содержания «рельеф» цифровой топографической карты масштаба 1:25 000

8.1 Метрическое и семантическое описание объектов рельефа формируют в соответствии с установленными правилами цифрового описания картографической информации и требованиями ГОСТ Р 51607—2000 (раздел 5).

Примечание — Высоту сечения рельефа на НЛ государственных топографических карт определяют в соответствии с приложением 2 к Приказу [1].

8.2 Переход от одной высоты сечения рельефа к другой осуществляют по рамкам НЛ ЦТК, т. е. в пределах одного НЛ ЦТК основная высота сечения не меняется, если иное не предписано редакционно-техническими указаниями.

8.3 При создании элемента содержания «рельеф» необходимо обеспечить:

- наглядную передачу характера рельефа, степени его расчлененности;
- точное отображение расположения, размеров и форм неровностей местности, характеризующих ее проходимость, маскировочные и защитные свойства, а также возможность ориентирования на местности;
- наглядную передачу морфологических особенностей различных типов рельефа (равнинно-эрозионного, холмисто-моренного, горного, карстового, рельефа песков и др.);
- точную передачу основных орографических линий и точек (водоразделов, тальвегов, уступов, вершин, седловин и т. д.);
- четкое отображение направления склонов, их крутизны, а также резких нарушений поверхности (обрывов, осыпей, оврагов и промоин, выходов коренных пород и др.);
- возможность быстрого определения картометрическим методом абсолютных высот точек местности и превышений одних точек над другими с точностью, допускаемой масштабом карты и сечением рельефа.

8.4 В ходе цифрового описания образно-графического представления элемента содержания «рельеф» по ЦМР выполняют следующие операции:

а) автоматическое создание горизонталей по ЦМР;

б) стереовекторизацию объектов местности — микроформ рельефа (карстовые воронки, эрозионные рытвины, береговые валы и т. п.) — естественных и искусственных форм рельефа;

в) векторизацию в стереорежиме или уточнение метрики горизонталей, восстановленных по ЦМР методами интерполирования;

г) определение по стереомодели высотных характеристик объектов рельефа (внемасштабных форм, не отображающихся горизонталями), подлежащих отображению на ЦТК;

д) согласование урезов воды по протяженным объектам гидрографии;

е) импортирование цифрового описания образно-графического представления элемента содержания «рельеф» в создаваемую ЦТК;

ж) присвоение импортируемым изолиниям соответствующих кодов объектов «Горизонтали утолщенные» и «Горизонтали основные» и т. д.;

и) автоматизированную фильтрацию метрики горизонталей;

к) нанесение на карту отметок высот характерных точек местности (вершин, водоразделов, седловин и т. п.) и урезов воды по ЦМР по стереомодели.

8.5 В случаях, когда векторизация не отображаемых горизонталями объектов элемента содержания «рельеф» по ЦОФП невозможна (например, овраг не виден из-за растительности), выполняют стереовекторизацию данных объектов.

8.6 После выполнения операций по 8.4 и 8.5 на ЦТК выполняют следующие операции:

а) корректировку (укладку) горизонталей по основным орографическим линиям;

б) укладку горизонталей с учетом рельефа местности, путем исключения второстепенных, небольших по размеру деталей, для наглядной передачи характерных особенностей рельефа местности;

в) согласование рельефа с микроформами рельефа, гидрографией и контурной частью ЦТК;

г) доработку и укладку горизонталей на скалах, осыпях, карьерах и других нарушенных поверхностях;

д) построение дополнительных и вспомогательных горизонталей в местах, предусмотренных редакционно-техническими указаниями на выполнение работ;

е) проверку и исправление направления векторизации горизонталей в случае выявления нарушений правил их цифрового описания;

ж) расстановку бергштрихов на горизонталях;

и) размещение подписей горизонталей, характеристик высот отдельных объектов, значений высот характерных точек местности (так называемых командных, максимальных и минимальных высот на отдельных участках местности);

к) завершающие контрольные операции:

- проверку согласованности горизонталей с объектами гидрографии и микроформами рельефа в соответствии с правилами цифрового описания и редакционно-техническими указаниями, согласованности абсолютных и относительных высот горизонталей и внемасштабных форм рельефа с отметками высот;

- контроль абсолютных высот (программным путем): проверка согласованности горизонталей с объектами планово-высотной основы, точками ПВП, отметками высот характерных точек местности и урезами воды (согласование урезов воды по протяженным объектам гидрографии проводится визуально);

- проверку точности полученного векторного слоя горизонталей по контрольным точкам.

Примечания

1 Например, в соответствии с требованиями к отображению рельефа на государственных топографических картах и планах, установленными Приказом [1], допустимые средние погрешности по высоте на контрольных точках на открытых территориях — 0,33 сечения рельефа и 0,5 сечения рельефа для залесенных участков.

2 Данные о результатах проверки точности построения горизонталей приводят в метаданных;

- проверку точности определения высот характерных точек рельефа, подписываемых на топографической карте масштаба 1:25 000 (см. 5.5.1);

- проверку расстановки бергштрихов (направлений скатов) и надписей горизонталей в соответствии с правилами цифрового описания;

- прочий визуальный контроль результатов выполненных работ.

Приложение А
(обязательное)

Средние погрешности высот характерных точек рельефа, подписываемых на топографической карте масштаба 1:25 000

Таблица А.1 — Средние погрешности высот характерных точек рельефа, подписываемых на топографической карте масштаба 1:25 000

Районы работ	Средняя погрешность определения высот, м
Плоскоравнинные с уклоном местности до 2°	0,6
То же, в районах мелиорации земель	0,6
То же, в залесенных районах	0,9
Равнинные пересеченные и холмистые с преобладающими уклонами местности до 6°, а также районы песчаных пустынь	1,6
То же, в районах мелиорации земель	1,6
То же, в открытых районах при уклонах местности до 4°	1,6
То же, в залесенных районах	2,4
Низкогорные и среднегорные	2,5
То же, в залесенных районах	3,7
Высокогорные	5,0

Библиография

[1] 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»

УДК 528.8:006.354 ОКС 07.040

Ключевые слова: цифровая топографическая карта, аэрофотосъемка, космическая съемка, воздушное лазерное сканирование, рельеф, горизонталь, цифровая модель поверхности, цифровая модель рельефа

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 23.06.2022. Подписано в печать 28.06.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru