ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59481— 2021

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

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН по заказу Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» Автономной некоммерческой организацией высшего образования «Университет Иннополис»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июня 2021 г. № 516-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

© Стандартинформ, оформление, 2021

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. 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым для обновления контурной части цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 3
Библиография 6

Введение

Развитие аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса сделало принципиально возможным использование материалов космической съемки для обновления цифровых топографических карт крупных масштабов. В связи с тем, что существенно улучшилось пространственное разрешение современных сенсоров, регистрирующих излучение в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне, а также в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра, стало возможным уверенное дешифрирование топографических объектов на основе получаемых данных.

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым в качестве одного из исходных материалов при обновлении контурной части крупномасштабных цифровых топографических карт, а также к условиям получения этих данных.

Комплекс стандартов в области данных дистанционного зондирования Земли из космоса предназначен для обеспечения системы единых требований к данным, процессам их формирования, обработки, хранения и доведения до пользователей. В рамках создания первоочередных национальных стандартов в области данных дистанционного зондирования Земли из космоса предусмотрена разработка стандартов по различным продуктам, получаемым на основе обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса, метаданным, показателям качества данных и других стандартов, предназначенных для использования совместно с настоящим стандартом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Remote sensing data of the Earth from space. Requirements to remote sensing data of the Earth from space. Basic requirements to remote sensing data of the Earth from space used for updating of digital topographical maps of scales 1:10 000, 1:25 000 and 1:50 000

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым в качестве одного из исходных материалов при обновлении контурной части цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000.

Настоящий стандарт предназначен для использования организациями, предоставляющими данные дистанционного зондирования Земли из космоса для обновления цифровых топографических карт. Стандарт может быть использован организациями, участвующими в обновлении цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, а также цифровых планов городов масштабов 1:10 000 и 1:25 000 на основе данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Настоящий стандарт не распространяется на данные дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемые с космических комплексов (космических систем) гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21667 Картография. Термины и определения

ГОСТ Р 59079 Данные дистанционного зондирования земли из космоса. Типы данных дистанционного зондирования Земли из космоса

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

ГОСТ Р 59081 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса производные (базовые). Требования к составу и документированному описанию

ГОСТ Р 59480 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Уровни обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса

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 указа-

Издание официальное

телю «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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21667, ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59080, ГОСТ Р 59081, ГОСТ Р 59480, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

3.2 **номинальное пространственное разрешение (размер проекции пикселя) (съемка с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения):** Размер проекции на поверхность Земли в надир элемента дискретизации (пикселя) цифрового детектора целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса для зачетной высоты орбиты космического аппарата.

3.3 **номинальное пространственное разрешение по путевой дальности (съемка с космических аппаратов радиолокационного наблюдения, оснащенных радиолокатором с синтезированной апертурой):** Половина длины раскрытия антенны радиолокатора с синтезированной апертурой вдоль вектора скорости космического аппарата, корректированная на коэффициент снижения скорости зондирующего луча.

Примечание — Коэффициент снижения скорости зондирующего луча равен отношению скорости движения зондирующего луча по земной поверхности к скорости движения космического аппарата. Значения этого коэффициента всегда меньше единицы и обусловлены геометрическими условиями съемки (движением космического аппарата по орбите, высотой орбиты и кривизной Земли). В случае прожекторного режима радиолокационной съемки дополнительное уменьшение значения данного коэффициента вызвано реверсированием зондирующего луча.

3.4 **номинальное пространственное разрешение по наклонной дальности (съемка с космических аппаратов радиолокационного наблюдения, оснащенных радиолокатором с синтезированной апертурой):** Половина длины сжатого зондирующего импульса радиолокатора с синтезированной апертурой, установленного на борту космического аппарата.

3.5 **паншарпенинг:** Операция слияния высокочастотного содержания панхроматических данных дистанционного зондирования Земли из космоса более высокого пространственного разрешения и спектрального содержания многоспектральных данных дистанционного зондирования Земли из космоса более низкого пространственного разрешения.

3.6 **прожекторный режим:** Режим работы радиолокатора с синтезированной апертурой, при котором с помощью управления диаграммой направленности антенны выполняется снижение скорости перемещения следа зондирующего луча на поверхности Земли относительно скорости космического аппарата радиолокационного наблюдения.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

ГИС — географическая информационная система;
ГСК-2011 — геодезическая система координат 2011 года Российской Федерации;
ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;
КА — космический аппарат;
ОЭН — оптико-электронное наблюдение;
РЛН — радиолокационное наблюдение;
РСА — радиолокатор с синтезированной апертурой;

СКО — среднеквадратическое отклонение;
ЦА — целевая аппаратура;
ЦМР — цифровая модель рельефа;
НН — тип поляризации, соответствующий горизонтальной поляризации направленного излучения и горизонтальной поляризации принимаемого излучения;
IERS — международная служба вращения Земли и систем отсчета (International Earth Rotation and Reference Systems Service);
VV — тип поляризации, соответствующий вертикальной поляризации направленного излучения и вертикальной поляризации принимаемого излучения.

5 Основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым для обновления контурной части цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000

5.1 При обновлении ЦТК масштабов 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000 следует использовать данные ДЗЗ из космоса, получаемые ЦА КА ОЭН в спектральном диапазоне 0,38—0,90 мкм. Необходимо использовать следующие их типы:

- панхроматические данные;
- многоспектральные данные;
- данные, прошедшие операцию «паншарпенинг».

5.2 Для районов с ограниченным количеством безоблачных дней при обновлении ЦТК масштабов 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000 наряду с другими исходными материалами допускается использовать микроволновые данные ДЗЗ из космоса, получаемые РСА КА РЛН (радиолокационные данные) в X-, C- и S- диапазонах в прожекторном режиме съемки.

В зависимости от типа поляризации необходимо использовать следующие радиолокационные данные:

- НН-поляризации;
- VV-поляризации.

5.3 Динамический диапазон данных ДЗЗ из космоса для каждого спектрального или поляризационного канала должен быть не менее 8 бит/пиксель.

5.4 Для обновления ЦТК используют данные ДЗЗ из космоса следующих уровней обработки согласно ГОСТ Р 59480:

- данные уровня обработки 1 — для последующих операций ортотрансформирования с использованием ЦМР и наземных опорных точек,
- данные уровней обработки 2 и 3, в виде цифровых ортотрансформированных изображений или ортомозаик соответственно — для непосредственного обновления ЦТК;
- данные уровня обработки 4 — для использования в качестве вспомогательной информации при дешифрировании топографических объектов.

5.5 Требования к номинальному пространственному разрешению данных ДЗЗ из космоса, получаемых ЦА КА ОЭН:

- не хуже 0,5 м для ЦТК масштаба 1:10 000;
- не хуже 1,0 м для ЦТК масштаба 1:25 000;
- не хуже 1,3 м для ЦТК масштаба 1:50 000.

Номинальное пространственное разрешение данных ДЗЗ из космоса, получаемых РСА КА РЛН, должно быть не хуже 0,5 м по путевой дальности и 1,0 м по наклонной дальности для ЦТК масштабов 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000.

5.6 Требования к точности (СКО) определения геодезических плановых координат наземных опорных точек относительно пунктов государственной геодезической сети для внешнего ориентирования данных ДЗЗ из космоса уровня обработки 2:

- не хуже 1,25 м для ЦТК масштаба 1:10 000;
- не хуже 3,12 м для ЦТК масштаба 1:25 000;
- не хуже 6,25 м для ЦТК масштаба 1:50 000.

5.7 Требования к остаточным средним расхождениям плановых координат изображений наземных опорных и контрольных точек на ортотрансформированных данных ДЗЗ из космоса уровня обработки 2 и их значений, выбранных из каталогов координат этих точек:

- не хуже 5,0 м для ЦТК масштаба 1:10 000;
- не хуже 12,5 м для ЦТК масштаба 1:25 000;
- не хуже 25,0 м для ЦТК масштаба 1:50 000.

5.8 Данные ДЗЗ из космоса для обновления ЦТК следует предоставлять в следующих системах координат:

- в государственной системе координат при обновлении государственных топографических карт, при установлении, изменении и уточнении прохождения государственной границы Российской Федерации (включая ее делимитацию, демаркацию);
- в местных системах координат субъектов Российской Федерации при использовании ЦТК в качестве топографической основы при осуществлении кадастровой деятельности и землеустройства (в части земельных участков, отнесенных к землям лесного фонда, землям водного фонда и землям запаса), обновлении различных отраслевых, тематических и специальных карт, а также при установлении, изменении границ между субъектами Российской Федерации, границ муниципальных образований;
- в международных системах координат, реализованных в соответствии с рекомендациями Международной службы вращения Земли и систем отсчета (IERS) [1] при обновлении ЦТК на приграничные и зарубежные территории, включая Арктику и Антарктиду.

Примечание — Государственной системой координат Российской Федерации для осуществления геодезических и картографических работ является ГСК-2011, установленная [2].

5.9 Наименование системы координат следует включать в метаданные, входящие в состав продуктов, создаваемых на основе данных ДЗЗ из космоса.

5.10 Для ортотрансформирования данных ДЗЗ из космоса, получаемых ЦА КА ОЭН и РСА КА РЛН, уровня обработки 2 необходимо использовать ЦМР со следующими значениями СКО определения высоты произвольной точки местности:

- не хуже 6 м для ЦТК масштаба 1:10 000;
- не хуже 15 м для ЦТК масштаба 1:25 000;
- не хуже 30 м для ЦТК масштаба 1:50 000.

5.11 Панхроматические данные ДЗЗ из космоса следует использовать для идентификации малоразмерных топографических объектов.

5.12 Многоспектральные данные ДЗЗ из космоса в натуральных (красный — зеленый — синий) цветах следует применять при съемках крупных населенных пунктов и открытых горных районов, а также при съемках в осеннее время районов, покрытых смешанной древесной растительностью.

5.13 Многоспектральные данные ДЗЗ из космоса в условных цветах (ближний ИК — красный — зеленый) рекомендуется применять при съемках районов с разнообразной растительностью в весенний и летний периоды, а также районов с мелкой гидрографической сетью, в особенности маскируемой растительностью.

5.14 Данные ДЗЗ из космоса, получаемые РСА КА РЛН, рекомендуется использовать в основном для идентификации линейно-протяженных и площадных объектов, отображаемых на обновляемых ЦТК.

5.15 Данные ДЗЗ из космоса, получаемые ЦА КА ОЭН и РСА КА РЛН, следует использовать при следующих углах визирования (углах отклонения от надира):

- не более 30° — для равнинных районов;
- не более 15° — для горных и высокогорных районов.

Примечание — С целью минимизации влияния радиолокационных теней и эффекта переналожения сигналов при дешифрировании данных ДЗЗ из космоса, полученных РСА КА РЛН, рекомендуется использовать наборы данных, собранные для одних и тех же участков местности в двух геометрических условиях съемки: либо с нисходящей и восходящей орбит, либо при разных направлениях бокового обзора (в правую и левую сторону).

5.16 Для ЦА КА ОЭН предъявляются следующие требования к высоте Солнца над горизонтом, при которой получены данные ДЗЗ из космоса:

- не менее 25° — для равнинных районов;
- не менее 35° — для горных и высокогорных районов.

Допускается для горных и высокогорных районов использование данных ДЗЗ из космоса, получаемых ЦА КА ОЭН при высоте Солнца над горизонтом не менее 30°, если динамический диапазон этих данных равен или более 11 бит/пиксель.

5.17 Покрытие данными ДЗЗ из космоса, получаемыми ЦА КА ОЭН, должно предусматривать отсутствие облачности над участками местности, топографические объекты на которой подлежат обновлению на ЦТК.

5.18 Данные ДЗЗ из космоса вне зависимости от их типа должны быть получены ЦА КА ОЭН или РСА КА РЛН с учетом минимизации таких факторов, как снежный покров, разлив рек и водоемов, наличие лиственного покрова и других, препятствующих дешифрированию, топографических объектов, а также их нанесению на ЦТК.

5.19 Промежуток времени между датой выполнения ДЗЗ из космоса и датой окончания работ по обновлению ЦТК не должен превышать 1,5 лет.

5.20 Состав поставки продуктов на основе данных ДЗЗ из космоса уровней обработки 2 и 3 должен соответствовать ГОСТ Р 59080, ГОСТ Р 59081 с обязательным включением следующих элементов набора данных в согласованном формате их представления в ГИС:

- картосхема покрытия территории данными ДЗЗ из космоса;
- векторное описание границ участков обновления ЦТК в виде координат точек замкнутых полигонов;
- векторное описание границ маршрутов съемки и отдельных сцен в виде координат точек замкнутых полигонов;
- метаданные, содержащие атрибутивные таблицы с характеристиками используемых данных ДЗЗ из космоса и участков обновления ЦТК.

Библиография

[1] Petit G., Luzum B. IERS Conventions 2010 (IERS Technical Note 36). Frankfurt am Main: Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, 2010, 179 pp.

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

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования Земли из космоса, требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, цифровая топографическая карта, обновление цифровой топографической карты

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 04.06.2021. Подписано в печать 16.06.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л.1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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