ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59475— 2021

Данные дистанционного зондирования Земли из космоса

КАЧЕСТВО ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Перечень показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

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. № 510-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, определения, обозначения и сокращения 2
4 Общие положения 2
5 Показатели качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне 3
Библиография 6

Введение

Для обеспечения решения различных задач на основе данных дистанционного зондирования Земли из космоса необходимо предоставлять потребителям информацию об их качестве. Информация о качестве данных дистанционного зондирования Земли из космоса должна содержать количественные и качественные показатели, имеющие объективное подтверждение их значений.

Целью данного стандарта является определение перечня показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.

Одной из характерных особенностей данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне, является зависимость радиометрических и пространственно-частотных характеристик получаемых данных от состояния атмосферы и радиационного баланса в момент выполнения съемки и необходимость их учета при оценке качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.

Настоящий стандарт разработан в целях формирования единых подходов к оценке качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.

Комплекс стандартов в области данных дистанционного зондирования Земли из космоса предназначен для обеспечения системы единых требований к данным, процессам их формирования, обработки, оценки качества, хранения и доведения до потребителей.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Данные дистанционного зондирования Земли из космоса

КАЧЕСТВО ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Перечень показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

Remote sensing data of the Earth from space. Quality of remote sensing data of the Earth from space. List of quality indicators for remote sensing data of the Earth from space obtained from optoelectronic observation satellites in the visible and near infrared range

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на данные дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемые с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне в виде изображений.

Настоящий стандарт устанавливает перечень показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.

Настоящий стандарт предназначен для применения следующими организациями:

- заказчиками и исполнителями опытно-конструкторских работ по созданию (модернизации) космических комплексов (космических систем) дистанционного зондирования Земли и их составных частей;

- организациями, осуществляющими прием, обработку, оценку качества и распространение данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Положения данного стандарта применяются при верификации данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53802 Системы и комплексы космические. Термины и определения

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

ГОСТ Р 59085 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Руководство пользователя данными дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемыми с космических аппаратов радиолокационного наблюдения. Требования к структуре и содержанию

ГОСТ Р 59474 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Оценка качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки. Общие положения

ГОСТ Р 59478 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Перечень требований к данным дистанционного зон-

Издание официальное

дирования Земли из космоса, получаемым с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

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 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.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 53802, ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59085, ГОСТ Р 59474, ГОСТ Р 59478, ГОСТ Р 59480, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **служебная информация:** Часть массива данных в файл-потоке, необходимая для формирования данных дистанционного зондирования Земли из космоса уровня 0, включающая текущие навигационные параметры космического аппарата, фактические параметры настройки целевой аппаратуры и др.

3.1.2 **радиометрическое разрешение:** Минимальная разница регистрируемых характеристик электромагнитного излучения или отражающей поверхности, различимая на данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

3.1.3 **микрокадр:** Отдельный элемент съемочного кадра, полученный одним из датчиков съемочной системы.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

ВБИК — видимый и ближний инфракрасный (диапазоны);
ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;
ИК — инфракрасный;
КА — космический аппарат;
КК — космический комплекс;
КС — космическая система;
ОЭН — оптико-электронное наблюдение;
ПЗС — прибор с зарядовой связью;
СКО — среднеквадратическое отклонение;
СПЭЯ — спектральная плотность энергетической яркости;
ТЗ — техническое задание;
ТТЗ — тактико-техническое задание;
ЦА — целевая аппаратура;
ЦММ — цифровая модель местности;
ЦМР — цифровая модель рельефа;
CE90/CE95 — круговая ошибка, 90 %/95 % (circular error, 90 %/95 %);
LE90 — линейная ошибка, 90 % (linear error, 90 %).

4 Общие положения

4.1 В соответствии с ГОСТ Р 59079 данными ДЗЗ из космоса, получаемыми с КА ОЭН в ВБИК диапазоне, являются данные, регистрируемые в диапазоне от 0,38 до 1,30 мкм электромагнитного спектра с помощью пассивного метода ДЗЗ из космоса.

4.2 Требуемые значения показателей качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ИК-диапазоне, в соответствии с ГОСТ Р 59474 должны входить в ТТЗ (ТЗ) на создание КК (КС) ДЗЗ, разрабатываемое государственным заказчиком (заказчиком), а также эксплуатационную документацию КК (КС) ДЗЗ с целью верификации данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ИК-диапазоне.

4.3 При разработке ТТЗ (ТЗ) на создание КК (КС) ДЗЗ и эксплуатационной документации КК (КС) ДЗЗ следует использовать устанавливаемый в настоящем стандарте перечень показателей качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ВБИК диапазоне.

4.4 Значения показателей качества данных ДЗЗ из космоса, установленные в ТТЗ (ТЗ) на создание КК (КС) ДЗЗ, следует уточнять на этапах эскизного и/или технического проектирования.

4.5 При валидации данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ВБИК диапазоне и продуктов их обработки допускается использование показателей качества, установленных в настоящем стандарте.

5 Показатели качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

5.1 Перечень показателей качества, применяемых для верификации данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ВБИК диапазоне, приведен в таблице 1.

Примечание — Таблица 1 разработана с использованием [1].

5.2 Возможность определения показателя качества в рамках оценки качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ВБИК диапазоне на территорию наземных тестовых участков, в том числе с проведением подспутниковых наблюдений, а также в рамках автоматизированной сквозной оценки качества при получении данных средствами наземной инфраструктуры приема, обработки, хранения и распространения данных ДЗЗ из космоса, в таблице 1 обозначена сносками.

Таблица 1 — Перечень показателей качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ВБИК диапазоне

Наименование показателя качества	Характеризуемое свойство
1 Показатели информационного потока (получение данных ДЗЗ из космоса)	
1.1 Полнота полученных исходных пакетов данных ДЗЗ из космоса (отдельно по всем спектральным каналам)[1)]	Полнота полученных данных ДЗЗ из космоса в виде файл-потока, служебной информации к данным ДЗЗ из космоса, необходимой для формирования растровых изображений, метаданных, геопривязки и последующей обработки данных
1.2 Полнота полученных исходных пакетов служебной информации[1)]	
2 Пространственно-частотные показатели	
2.1 Линейное разрешение на местности[1)–3)], м	В рамках оценки качества с использованием тестовых участков линейное разрешение на местности определяется как минимальный период периодической решетки из трех или более протяженных параллельных объектов одинаковой яркости на поверхности Земли, которые отдельно различимы на данных ДЗЗ из космоса при заданном контрасте. Под протяженными понимаются объекты, длина которых не менее чем в пять раз больше их ширины. Линейное разрешение на местности определяется при четырех разных положениях периодической решетки относительно маршрута съемки с КА ДЗЗ — под углами 0°, 45°, 90° и 135°

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя качества	Характеризуемое свойство
3 Радиометрические показатели	
3.1 Радиометрическое разрешение[2], Вт/(м^2 · ср · мкм) — для СПЭЯ или безразмерная — для спектрального коэффициента энергетической яркости	Минимальная разница значений радиометрической величины, различимая на растровом изображении
3.2 СКО определения радиометрической величины в отдельных спектральных каналах (абсолютная точность)[2], Вт/(м^2 · ср · мкм) — для СПЭЯ или безразмерная — для спектрального коэффициента энергетической яркости	Точность определения значения радиометрической величины относительно ее опорного значения
3.3 СКО определения радиометрической величины в отдельных спектральных каналах (относительная точность)[1), 2)], Вт/(м^2 · ср · мкм) — для СПЭЯ или безразмерная — для спектрального коэффициента энергетической яркости	Точность определения радиометрической величины на растровом изображении в пределах диапазона зарегистрированных значений, характеризующая качество относительной радиометрической коррекции
3.4 Радиометрические искажения на изображении[1)]	Наличие артефактов на изображении
4 Координатно-измерительные показатели	
4.1 СКО межматричной сшивки данных, полученных в одном спектральном канале (отдельных микрокадров и др.)[1)], пиксель	Точность совмещения элементов космического снимка, полученных отдельными фотоприемными устройствами (ПЗС-матрицами и др.) в одном спектральном канале
4.2 СКО совмещения данных, полученных в разных спектральных каналах[1)], пиксель	Точность совмещения данных отдельных спектральных каналов для мультиспектральных или гиперспектральных данных ДЗЗ из космоса, в том числе с панхроматическим каналом
4.3 СКО координатной привязки (геопривязки) растрового изображения[1), 2), 4)], м	Точность определения планового положения объектов местности по данным ДЗЗ из космоса в заданной системе координат и картографической проекции
4.4 Вероятностные круговые ошибки координатной привязки (геопривязки) растрового изображения, CE90/CE95[1), 2), 4)], м	
4.5 Систематическая ошибка координатной привязки (геопривязки) растрового изображения[1), 2), 4)], м	Величина систематического смещения планового положения объектов на космическом снимке относительно опорных значений
4.6 СКО внутренних расстояний (определение взаимного положения контуров объектов местности на космическом снимке)[1), 2), 4)], м	Степень геометрических искажений космического снимка
4.7 СКО определения высоты элементов земной поверхности и объектов на ней[1), 2), 4)], м	Точность определения высоты при построении ЦММ/ЦМР по результатам обработки материалов космической стереосъемки
4.8 Вероятностная линейная ошибка LE90 определения высоты элементов земной поверхности и объектов на ней[1), 2), 4)], м	
5 Дополнительные показатели качества	
5.1 Полнота метаданных[1)]	Обеспечение полноты представления информации о данных ДЗЗ из космоса в соответствии с требованиями, установленными в спецификациях на метаданные

Окончание таблицы 1

Наименование показателя качества	Характеризуемое свойство
5.2 Соответствие требованиям к уровням обработки, утвержденным методикам обработки данных ДЗЗ из космоса (исходные данные, программное обеспечение, операции обработки)[1)]	Соблюдение требований согласно ГОСТ Р 59480 и утвержденным методикам обработки данных ДЗЗ из космоса

[1)] Показатель качества данных ДЗЗ из космоса определяется в рамках автоматизированной сквозной оценки качества данных ДЗЗ из космоса после их получения и/или последующей обработки.

[2)] Показатель качества данных ДЗЗ из космоса определяется в рамках оценки качества на основе анализа данных ДЗЗ из космоса, получаемых на территории наземных тестовых участков, в том числе с проведением подспутниковых наблюдений на тестовых участках.

[3)] Определяется в зависимости от условий получения данных ДЗЗ из космоса (геометрические и др. параметры космической съемки).

[4)] Определяется в зависимости от использования различной опорной информации (ЦМР, наземные опорные точки и др.), а также от условий получения данных ДЗЗ из космоса (геометрия съемки).

Библиография

[1] ISO/TS 19159-1:2014 Географическая информация. Калибровка и валидация датчиков дистанционного зондирования Земли и данных. Часть 1. Оптические датчики (Geographic information — Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data — Part 1: Optical Sensors)

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования Земли из космоса, перечень показателей качества, оптико-электронное наблюдение, видимый диапазон, ближний инфракрасный диапазон

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.06.2021. Подписано в печать 18.06.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л 1 18.

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