ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59762— 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 инфракрасном диапазоне

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
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 19 ноября 2021 г. № 1517-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», 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 Сокращения и обозначения 2
5 Общие положения 3
6 Показатели качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в инфракрасном диапазоне 3
Библиография 6

Введение

Для обеспечения решения различных задач на основе данных дистанционного зондирования Земли из космоса необходимо предоставить 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 инфракрасном диапазоне.

Характерными особенностями данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в инфракрасном диапазоне, является возможность получения данных об объектах, процессах и явлениях на земной поверхности и в атмосфере как в ночное, так и в дневное время за счет регистрации их собственного теплового излучения, характеризуемого яркостной температурой, определяемой в «окнах прозрачности» атмосферы и «окнах поглощения» излучения различными атмосферными газами, интенсивность которого зависит от их концентрации и температуры. Указанные особенности позволяют применять такие данные в различных сферах деятельности, например, при обнаружении высокотемпературных аномалий — очагов природных пожаров в интересах лесного хозяйства и мониторинга чрезвычайных ситуаций и др.

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 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 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 infrared range

Дата введения — 2022—05—01

1 Область применения

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

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

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

Настоящий стандарт предназначен для применения следующими организациями:

- заказчиками и исполнителями опытно-конструкторских работ по созданию (модернизации) космических комплексов (систем) дистанционного зондирования Земли и их составных частей;
- организациями, осуществляющими прием, обработку, оценку качества и распространение данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Настоящий стандарт предназначен для применения при верификации данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в 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 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 зондирования 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

Издание официальное

ГОСТ Р 59761 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Перечень требований к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемым с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в инфракрасном диапазоне

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 53802, ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59474, ГОСТ Р 59478, ГОСТ Р 59480, ГОСТ Р 59761, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1

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.

[ГОСТ Р 59475—2021, пункт 3.1.1]

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

ИК — инфракрасный (диапазон);

КА — космический аппарат;

КК — космический комплекс;

КС — космическая система;

ОЭН — оптико-электронное наблюдение;

СКО — среднеквадратическое отклонение;

СПЭЯ — спектральная плотность энергетической яркости;

ТЗ — техническое задание;

ТТЗ — тактико-техническое задание;

ЦА — целевая аппаратура;

ЦМР — цифровая модель рельефа;

CE90/CE95 — круговая ошибка, 90 %/95 % (circular error, 90 %/95 %).

5 Общие положения

5.1 В соответствии с ГОСТ Р 59079 данными ДЗЗ из космоса, получаемыми с КА ОЭН в ИК-диапазоне, являются данные, регистрируемые в диапазоне от 3,0 до 15,0 мкм электромагнитного спектра с помощью пассивного метода ДЗЗ из космоса.

5.2 Требуемые значения показателей качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в ИК-диапазоне, должны в соответствии с ГОСТ Р 59474 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.

5.3 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 ИК-диапазоне.

5.4 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.

Примечание — Значения отдельных показателей качества данных ДЗЗ из космоса могут уточняться на всех этапах создания КК (КС) ДЗЗ, включая летные испытания.

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

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

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

Примечание — Таблица 1 разработана с использованием [1].

6.2 Возможность определения показателя качества в рамках оценки качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА ОЭН в каналах прозрачности ИК диапазона 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 ИК-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), 2)], м	Наименьшая ширина линейно-протяженного объекта, наблюдаемого на земной поверхности, при которой он уверенно различим при заданном температурном контрасте с окружающим его фоном на данных дистанционного зондирования Земли из космоса
2.2 Вертикальное разрешение в атмосфере[1)], ГПа или км	Уровни изобарических поверхностей или высот в вертикальном профиле, для которых определяются значения геофизических параметров

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя качества	Характеризуемое свойство
3 Радиометрические показатели	
3.1 Радиометрическое разрешение данных ДЗЗ из космоса/температурное разрешение данных ДЗЗ из космоса по яркостной температуре[2]), Вт/(м^2· ср × × мкм) — для СПЭЯ или К — для яркостной температуры	Минимальная разница значений радиометрической величины, различимая на растровом изображении
3.2 СКО определения радиометрической величины в отдельных спектральных каналах[2), 3)], Вт/(м^2 × × ср · мкм) — для СПЭЯ или К — для яркостной температуры [4)]	Точность определения значения радиометрической величины относительно ее опорного значения
3.3 СКО значений радиометрической величины, зафиксированных разными цифровыми детекторами над однородной поверхностью, относительно среднего значения радиометрической величины, зафиксированного опорным цифровым детектором над той же поверхностью (в отдельных спектральных каналах)[1), 3)], Вт/(м^2 · ср · мкм) — для СПЭЯ или К — для яркостной температуры[4)]	Точность определения радиометрической величины на растровом изображении в пределах диапазона зарегистрированных значений, характеризующая качество относительной радиометрической коррекции
3.4 Диапазон измерения яркостных температур[1)], К	Возможность определения значений яркостной температуры объектов, процессов и явлений на земной поверхности и в атмосфере в отдельных спектральных каналах либо суммарно по спектральным каналам пропускания и поглощения
3.5 Радиометрические искажения на изображении[1)]	Наличие артефактов на изображении
4 Координатно-измерительные показатели	
4.1 СКО межматричной сшивки данных, полученных в одном спектральном канале[1)], пиксель	Точность совмещения элементов космического снимка, полученных отдельными фотоприемными устройствами в одном спектральном канале
4.2 СКО совмещения данных, полученных в разных спектральных каналах[1)], пиксель	Точность совмещения данных отдельных спектральных каналов
4.3 СКО координатной привязки (геопривязки) растрового изображения[1), 5)], 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), 5)], м	
4.5 Систематическая ошибка координатной привязки (геопривязки) растрового изображения[1), 5)], м	Величина систематического смещения планового положения объектов на космическом снимке относительно опорных значений

Окончание таблицы 1

Наименование показателя качества	Характеризуемое свойство
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
5.2 Соответствие требованиям к уровням обработки, утвержденным методикам обработки данных ДЗЗ из космоса (исходные данные, программное обеспечение, операции обработки)[1)]	Соблюдение требований ГОСТ Р 59480 и утвержденных методик 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 территорию 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 параметры космической съемки, время съемки и др.). Может определяться для конкретных уровней изобарических поверхностей либо высот в атмосфере.

[4)] Определяется для конкретного диапазона яркостных температур.

[5)] Определяется в зависимости от использования различной опорной информации (ЦМР, наземных опорных точек и др.), а также условий получения данных ДЗЗ из космоса (геометрических условий 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, инфракрасный диапазон

Редактор *Е.В. Яковлева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 22.11.2021. Подписано в печать 23.12.2021. 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