ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70028— 2022

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПОДСПУТНИКОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (АО «Российские космические системы») по заказу Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос»

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 20 мая 2022 г. № 342-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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие положения 3
6 Подспутниковые наблюдения для оценки характеристик данных дистанционного зондирования Земли из космоса 5
Библиография 7

Введение

Целевые задачи, которые ставят перед космическим комплексом дистанционного зондирования Земли, определяют требования, закладываемые при его проектировании: требуемый потребителям объем данных дистанционного зондирования Земли из космоса и их качество. Важным является получение требуемого объема данных дистанционного зондирования Земли из космоса с заданными характеристиками качества и объективным подтверждением их значений.

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

Проверка характеристик данных дистанционного зондирования Земли из космоса предполагает оценку реакции космического комплекса дистанционного зондирования Земли на известные входные сигналы, которые определяют при подспутниковых наблюдениях в процессе космической съемки (см. [1], [2]).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПОДСПУТНИКОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Общие требования

Remote sensing of the Earth from space. Ground truth. General requirements

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт предназначен для применения организациями, участвующими в разработке и эксплуатации космических систем дистанционного зондирования Земли и создании продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса.

Настоящий стандарт предназначен для формирования общих требований к подспутниковым наблюдениям, включая методики их проведения, в целях контроля работы целевой аппаратуры.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.010 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения

ГОСТ 8.674 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями

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 59475 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

ГОСТ Р 59476 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 радиолокационного наблюдения

ГОСТ Р 59482 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Организационно-методические положения обеспечения единства оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

ГОСТ Р 59753 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Термины и определения

ГОСТ Р 59756 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные требования к наземным тестовым участкам для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

Издание официальное

ГОСТ Р 59757 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные требования к наземным тестовым участкам для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения

ГОСТ Р 59758 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные требования к наземным тестовым участкам для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, полученных с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в инфракрасном диапазоне

ГОСТ Р 59832 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Подспутниковые наблюдения. Требования к космической съемке тест-объектов в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

ГОСТ Р 70029 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Подспутниковые наблюдения. Требования к космической съемке тест-объектов в средневолновом и длинноволновом инфракрасном диапазонах

ГОСТ Р 70030 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Подспутниковые наблюдения. Требования к космической съемке тест-объектов в радиолокационном 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 59753, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

подспутниковые наблюдения (оценка качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки): Комплекс мероприятий, включающий измерения характеристик тест-объектов и тестовых участков, а также, опционально, параметров состояния атмосферы в целях оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

[ГОСТ Р 59474—2021, пункт 3.9]

3.2

организация, осуществляющая оценку качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки: Юридическое лицо, подразделение юридического лица, выполняющее комплекс работ по оценке качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки, получаемых на территорию наземных тестовых участков, в том числе с проведением подспутниковых наблюдений на тестовых участках.

[ГОСТ Р 59474—2021, пункт 3.17]

3.3

тестовый участок: Часть земной поверхности вместе с расположенными на ней тест-объектами и дополнительным контрольно-измерительным оборудованием (опционально), предназначенная для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

[ГОСТ Р 59474—2021, пункт 3.7]

3.4

тест-объект: Наземный объект техногенного (искусственного) или природного происхождения, предназначенный для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

[ГОСТ Р 59474—2021, пункт 3.8]

3.5

наземная опорная точка: Точка на местности с известными пространственными координатами, которую можно отождествить с ее отображением на космическом снимке.

ГОСТ Р 59480—2021, пункт 3.9]

3.6

цифровой фотоплан (ортофотоплан): Растровое изображение местности в ортогональной проекции, заданной системе координат и высот.

[ГОСТ Р 51353—99, пункт 3.10]

3.7

спектральный диапазон (с указанием конкретных границ): Участок электромагнитного спектра, который регистрируется аппаратурой дистанционного зондирования Земли из космоса как единое целое.

[ГОСТ Р 59478—2021, пункт 3.1.2]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПК — аппаратно-программный комплекс;
ВБИК — видимый и ближний инфракрасный;
ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система;
ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;
ИК — инфракрасный;
КА — космический аппарат;
КИХ — координатно-измерительная характеристика;
КК — космический комплекс;
КС — космическая система;
ПЧХ — пространственно-частотная характеристика;
РД — радиолокационный диапазон;
РХ — радиометрическая характеристика;
СДИК — средневолновый и длинноволновый инфракрасный;
ТО — тестовый объект;
ТТЗ — тактико-техническое задание;
ТУ — тестовый участок;
ЦА — целевая аппаратура.

5 Общие положения

5.1 Подспутниковые наблюдения проводят с целью оценки характеристик данных ДЗЗ из космоса, а также дополнительных технических характеристик, позволяющих в совокупности оценить качество данных ДЗЗ из космоса согласно ГОСТ Р 59474, ГОСТ Р 59475, ГОСТ Р 59476 и в соответствии с ГОСТ Р 59482.

5.2 Оценка характеристик данных ДЗЗ из космоса предполагает оценку реакции ЦА КА ДЗЗ на известные входные сигналы, которые определяют по результатам подспутниковых наблюдений. Обобщенная схема процесса оценки характеристик данных ДЗЗ из космоса и параметров ЦА КА ДЗЗ представлена на рисунке 1.

5.3 Подспутниковые наблюдения осуществляют в соответствии с единой схемой контроля (см. рисунок 2), включающей:

а) методическую базу выполнения оценок в интересах контроля КК (КС) ДЗЗ, содержащую следующие методики:

1) планирования и контроля выполнения подспутниковых наблюдений;

2) проведения подспутниковых наблюдений;

3) обработки полученных результатов подспутниковых наблюдений;

4) контроля ПЧХ, РХ, КИХ данных ДЗЗ из космоса;

б) АПК обработки, анализа, хранения и систематизации результатов подспутниковых наблюдений, состоящий из аппаратных средств, общесистемного и специального программно-математического обеспечения, функционирующего в рамках единой локальной вычислительной сети автоматизированных рабочих мест;

в) измерительные комплексы подспутниковых наблюдений для проведения подспутниковых измерений характеристик наземных ТУ (ТО), параметров состояния атмосферы;

г) специализированные ТУ (ТО) для каждого типа характеристик данных ДЗЗ из космоса.

5.4 Методическую базу выполнения оценок в интересах контроля КК (КС) ДЗЗ создает головной разработчик КК (КС) ДЗЗ или организация, осуществляющая оценку качества данных ДЗЗ из космоса и продуктов их обработки.

5.5 Подспутниковые наблюдения проводят автоматизированно или автоматически с использованием наземных измерительных приборов или приборов, установленных на борту летательных аппаратов.

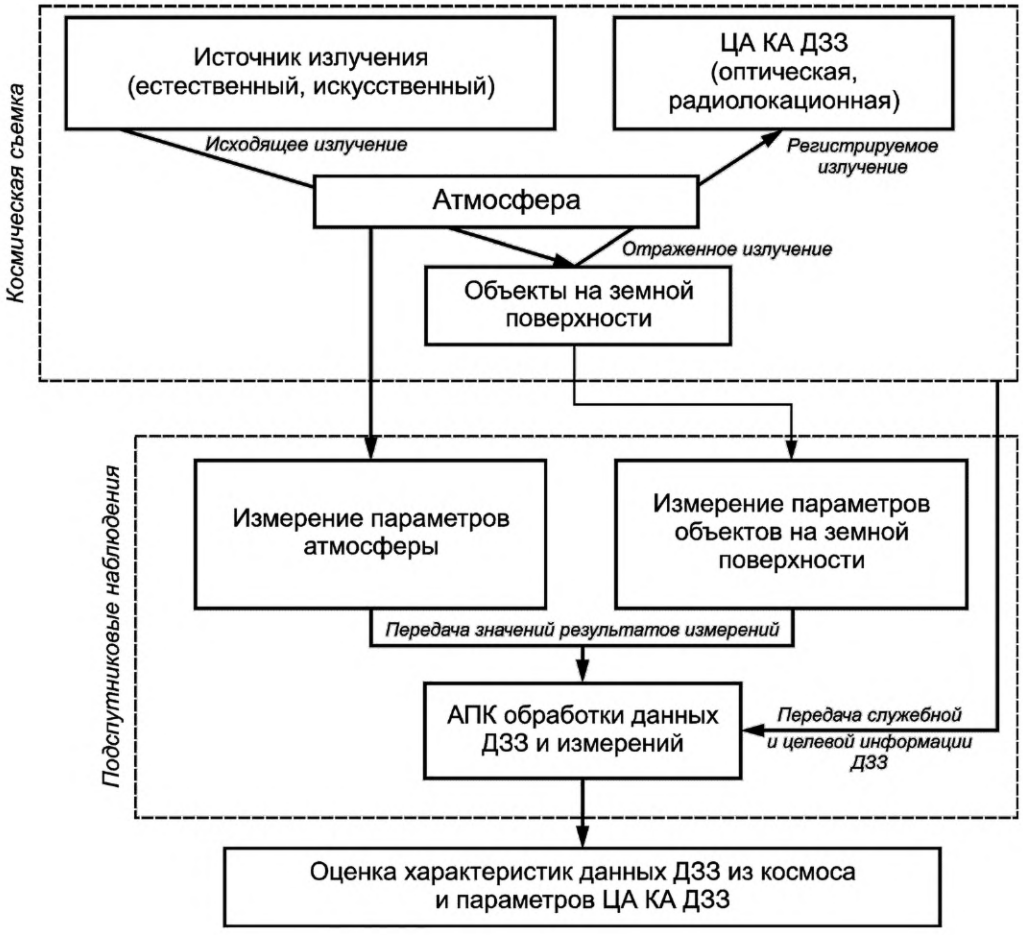


Рисунок 1

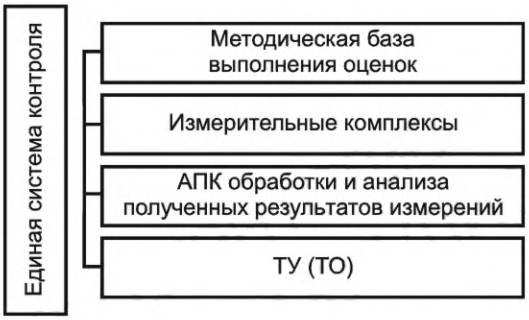


Рисунок 2

5.6 Проведение подспутниковых наблюдений следует согласовывать с основными принципами оценки качества данных ДЗЗ из космоса (согласно ГОСТ Р 59474) и обеспечивать:

- единство методик проведения подспутниковых наблюдений;
- требуемую точность (согласно ТТЗ) подспутниковых наблюдений;
- учет фактических условий выполнения;
- периодичность, которую определяют характеристиками стабильности параметров ЦА КК ДЗЗ и элементов ТУ (ТО);
- воспроизводимость и повторяемость результатов;
- документирование результатов проведения подспутниковых наблюдений в установленной форме;
- доступность методик и результатов подспутниковых наблюдений.

5.7 К характеристикам данных ДЗЗ из космоса, оцениваемых путем проведения подспутниковых наблюдений, относятся:

- ПЧХ, которые характеризуют воспроизведение ЦА объектов различных геометрических размеров;
- РХ, которые определяют точность воспроизведения ЦА предъявляемой энергетической картины;
- КИХ, которые определяют измерительные свойства материалов наблюдения и точность координатной привязки отдельных элементов изображения к выбранной системе координат.

5.8 Характеристики данных ДЗЗ из космоса, оцениваемые в ходе подспутниковых наблюдений для данных в ВБИК-диапазоне, приведены согласно ГОСТ Р 59832, для данных в СДИК-диапазоне — согласно ГОСТ Р 70029; для данных в РД — согласно ГОСТ Р 70030.

5.9 Для проведения подспутниковых наблюдений с целью оценки характеристик данных ДЗЗ из космоса необходимо использование соответствующих ТУ (ТО), требования к которым формируют в соответствии с ГОСТ Р 59756, ГОСТ Р 59757, ГОСТ Р 59758.

5.10 Порядок измерений, выбор средств измерений параметров земной поверхности и атмосферы, предъявляемые требования по безопасности, требования к квалификации операторов, выполняющих измерения, должны соответствовать ГОСТ 8.010.

5.11 Требования к технической документации на средства измерений, требования по надежности, долговечности и пригодности средств измерений, их комплектности, эксплуатации, обслуживанию и требования правового характера должны соответствовать ГОСТ 8.674.

6 Подспутниковые наблюдения для оценки характеристик данных дистанционного зондирования Земли из космоса

6.1 Подспутниковые наблюдения для оценки КИХ представляют собой измерение координат наземных опорных точек путем использования:

- ортофотопланов;
- топографических карт;
- топографических планов;
- данных ГНСС.

6.2 Подспутниковые наблюдения для оценки РХ данных ДЗЗ из космоса выполняют с целью определения соответствующих свойств ТУ (ТО) для заданных диапазонов электромагнитного излучения:

- спектральных характеристик отражения (для ВБИК-диапазона);
- характеристик излучения для заданных длин волн электромагнитного излучения (для СДИК-диапазона);
- эффективной площади рассеяния (для РД).

Измерение радиометрических характеристик ТУ (ТО) выполняют с учетом требований к ЦА КК ДЗЗ, заданным в ТТЗ на КК (КС) ДЗЗ, и особенностями спектральных диапазонов. Синхронность наблюдений с космической съемкой определяют стабильностью характеристик ТУ (ТО) и окружающей среды. В случае активных ТО, необходимы синхронные наблюдения радиометрических характеристик, а также их параметров функционирования.

6.3 Подспутниковые наблюдения для оценки ПЧХ данных ДЗЗ из космоса выполняют с использованием пассивных и активных (управляемых) ТУ (ТО), они представляют собой измерения:

- плановых и высотных координат ТО, в соответствии с 6.1;
- РХ ТУ (ТО), в соответствии с 6.2;
- геометрических размеров и углов установки (ориентации) ТУ (ТО).

Библиография

[1] ISO/TS 19159-1:2014 Географическая информация. Калибровка и валидация датчиков изображений и данных дистанционного зондирования. Часть 1. Оптические датчики

(ISO/TS 19159-1:2014) (Geographic information — Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data — Part 1: Optical sensors)

[2] ISO/TS 19159-3:2018 Географическая информация. Калибровка и валидация датчиков изображений и данных дистанционного зондирования. Часть 3. SAR/InSAR

(ISO/TS 19159-3:2018) (Geographic information — Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data — Part 3: SAR/InSAR)

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования Земли из космоса, подспутниковые наблюдения, оценка качества, характеристики данных, создание и использование данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 23.05.2022. Подписано в печать 30.05.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

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