ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59756— 2021

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

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. № 1511-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 2
5 Классификация и материалы информационного обеспечения тестовых участков и тест-объектов . . 3
6 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки координатно-измерительных показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса 4
7 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки пространственно-частотных показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса 5
8 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки радиометрических показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса 6
9 Требования к морским тестовым участкам для оценки радиометрических показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса 7
Приложение А (обязательное) Штриховые и радиальные миры для оценки линейного разрешения данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне 8
Библиография 10

Введение

Оценка качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки выполняется в отношении их координатно-измерительных, пространственно-частотных и радиометрических характеристик (показателей качества). Для определения значений этих характеристик посредством получения, обработки и последующего анализа космических изображений создаются наземные (сухопутные и морские) тестовые участки с расположенными на них тест-объектами.

Настоящий стандарт разработан в целях обеспечения единства понимания и применения требований к наземным тестовым участкам, используемым при оценке качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне у потенциальных потребителей, разработчиков космических комплексов дистанционного зондирования Земли, поставщиков данных дистанционного зондирования Земли из космоса и заказчиков.

Настоящий стандарт входит в число национальных стандартов, аспектами которых являются требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. 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 пользователей.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Remote sensing data of the Earth from space. Quality of remote sensing data of the Earth from space. Basic requirements for ground-based test sites for the quality assessing of remote sensing data of the Earth from space obtained from optical-electronic observation spacecraft in the visible and near-infrared range

Дата введения — 2022—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на наземные тестовые участки, изображения которых, получаемые космическими аппаратами в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне, предназначены для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса сверхвысокого, высокого и среднего пространственного разрешения и продуктов их обработки в форме верификации данных дистанционного зондирования Земли из космоса на этапах летных испытаний и эксплуатации космических комплексов (систем) дистанционного зондирования Земли из космоса, а также в форме валидации данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки при эксплуатации космических комплексов (систем) дистанционного зондирования Земли из космоса.

Настоящий стандарт не распространяется на наземные тестовые участки, предназначенные для оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических комплексов (систем) гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Настоящий стандарт может распространяться на наземные тестовые участки, предназначенные для оценки качества данных, получаемых целевой аппаратурой высокого и среднего пространственного разрешения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне в составе космических комплексов (систем) гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения.

Примечание — Тестовые участки, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, допускается использовать для калибровки целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса по решению организаций, выполняющих калибровку.

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к наземным тестовым участкам независимо от их государственно-территориальной принадлежности.

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.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 22268 Геодезия. Термины и определения

Издание официальное

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

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 59754 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Обработка данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Термины и определения

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 22268, ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59474, ГОСТ Р 59480, ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **контурная опорная точка:** Характерная точка контура объекта местности с известными геодезическими координатами, уверенно опознаваемая на космическом изображении.

3.2 **маркированная опорная точка:** Точка на земной поверхности с известными геодезическими координатами, отмеченная на местности специальным образом для лучшего опознавания на космическом изображении.

3.3 **краевой тест-объект:** Площадной объект местности (искусственного или естественного происхождения), содержащий зону перехода между светлым и темным участками с резким изменением яркости.

3.4 **точечный тест-объект:** Компактный объект местности малого размера (искусственного или естественного происхождения), имеющий резкое изменение яркости по отношению к окружающему фону.

3.5 **линейно-протяженный тест-объект:** Линейный объект местности (искусственного или естественного происхождения), имеющий наименьшую (по предварительной визуальной оценке) ширину и резкое изменение яркости по отношению к окружающему фону.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

КА — космический аппарат;

КК — космический комплекс;

КС — космическая система;
КСПЭЯ — коэффициент спектральной плотности энергетической яркости;
СКО — среднеквадратическое отклонение;
СПЭО — спектральная плотность энергетической освещенности;
СПЭЯ — спектральная плотность энергетической яркости;
IERS — Международная служба вращения Земли и систем отсчета (International Earth Rotation and Reference Systems Service).

5 Классификация и материалы информационного обеспечения тестовых участков и тест-объектов

5.1 Наземные тестовые участки, используемые для определения установленных в ГОСТ Р 59475 показателей качества данных ДЗЗ из космоса, получаемых с КА оптико-электронного наблюдения видимого и ближнего инфракрасного диапазона, в зависимости от их местоположения и назначения подразделяют:

- на сухопутные, для оценки координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса;
- сухопутные, для оценки пространственно-частотных показателей качества данных ДЗЗ из космоса;
- сухопутные, для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса;
- морские, для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса.

5.2 Тест-объекты в зависимости от происхождения подразделяют:

- на тест-объекты искусственного (техногенного) происхождения;
- тест-объекты естественного (природного) происхождения.

Примечание — К тест-объектам искусственного (техногенного) происхождения относятся существующие объекты местности, использование которых возможно для оценки качества данных ДЗЗ из космоса (каналы, мосты, дорожное полотно, пункты геодезических сетей и др.), а также специально создаваемые объекты, предназначенные для оценки качества конкретных характеристик (параметров) данных ДЗЗ из космоса (штриховые и радиальные миры, фотометрические поля, маркированные опорные точки и др.).

К тест-объектам естественного (природного) происхождения относятся природные объекты — кусты, деревья, контура леса и луга, элементы рельефа, а также участки суши либо морской поверхности с хорошо изученными и предсказуемыми во времени характеристиками (участки пустынь, высохшие озера и др.).

5.3 Тест-объекты в зависимости от размещения подразделяют:

- на стационарные тест-объекты,
- развертываемые (мобильные) тест-объекты.

Примечание — К развертываемым (мобильным) тест-объектам относятся модульные конструкции, позволяющие использовать только необходимые элементы и обеспечивающие надежное их закрепление на поверхности тестового участка.

5.4 На каждый наземный тестовый участок создают материалы информационного обеспечения, включающие:

- описание тестового участка;
- крупномасштабные планы и цифровые модели рельефа территории тестового участка;
- библиотеки отражательных характеристик объектов на поверхности тестового участка;
- каталоги координат и высот опорных точек, расположенных на территории тестового участка (опционально);
- перечни соответствующего требованиям ГОСТ Р 59482 оборудования для выполнения наземных подспутниковых наблюдений (опционально).

5.5 В описание наземного тестового участка включают следующую информацию:

- общие сведения (название, географическое положение, площадь, административно-территориальная и ведомственная принадлежность, расположение относительно крупных населенных пунктов, водных объектов, лесных массивов, типы землепользования и хозяйствования на территории);

- геоклиматические и гидрологические характеристики (ландшафтная информация, климатические особенности, среднее число безоблачных дней в году, среднее число дней в году с осадками и туманами, даты формирования и схода снежного покрова, характеристики растительного покрова);
- индивидуальные описания тест-объектов (координаты, пространственные размеры, характер поверхности, отражательные свойства и другие атрибуты).

6 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки координатно-измерительных показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

6.1 Сухопутные тестовые участки для оценки координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса выбирают в районах, климатические условия которых позволяют регулярно выполнять ДЗЗ из космоса. Предпочтение следует отдавать районам, для которых среднее число безоблачных дней в году более 80 и среднегодовая сумма осадков менее 400 мм.

6.2 Тестовые участки, предназначенные для оценки плановых координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса, выбирают на местности с равнинным характером рельефа с уклонами не более 5°.

6.3 Тестовые участки, предназначенные для оценки высотных координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса, выбирают на местности, включающей пересеченные, холмистые и предгорные участки, с перепадом высот не менее 200 м и преобладающей крутизной скатов не менее 6°.

6.4 Сухопутные тестовые участки для оценки координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса рекомендуется создавать на урбанизированной территории с большим количеством объектов местности, которые могут быть использованы для выбора контурных опорных точек.

6.5 Геометрические характеристики и местоположение сухопутных тестовых участков для оценки координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса должны соответствовать следующим характеристикам конкретного КК (КС) ДЗЗ:

- ориентация тестового участка должна совпадать с направлением движения КА ДЗЗ по орбите;
- длина тестового участка должна быть не меньше длины сцены, формируемой съемочным устройством КА ДЗЗ;
- ширина тестового участка должна быть не меньше ширины полосы захвата на местности, формируемой съемочным устройством КА ДЗЗ;
- местоположение тестового участка должно обеспечивать возможность его регулярного наблюдения в полосе обзора съемочного устройства КА ДЗЗ.

6.6 Массив контурных и/или маркированных опорных точек, равномерно расположенных по всей площади тестового участка, представляет собой тест-объект для оценки координатно-измерительных характеристик данных ДЗЗ из космоса. В качестве маркированных опорных точек для оценки координатно-измерительных показателей качества данных ДЗЗ из космоса сверхвысокого и высокого пространственного разрешения могут использоваться развертываемые (мобильные) объекты, изготавливаемые в виде центрально-симметричных геометрических фигур с коэффициентом контраста относительно местности более 0,5.

6.7 Количество контурных и/или маркированных опорных точек в пределах квадратного фрагмента сцены со стороной, равной ширине полосы захвата на местности, формируемой съемочным устройством КА ДЗЗ, должно быть не менее 30.

6.8 Для уверенного опознавания на космических изображениях контурные и маркированные опорные точки следует выбирать или маркировать с учетом пространственного разрешения данных ДЗЗ из космоса и сопровождать абрисом или наземной фотографией указанных точек.

6.9 Координаты опорных точек определяют в международных системах координат, реализованных в соответствии с рекомендациями Международной службы вращения Земли и систем отсчета (IERS) [2], геодезическими методами в ходе полевых работ либо с использованием различных видов геопространственных данных с точностью, определяемой характеристиками оцениваемых данных ДЗЗ из космоса.

6.10 СКО определения координат опорных точек не должно превышать $^1/_5$ размера пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли.

7 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки пространственно-частотных показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

7.1 Сухопутные тестовые участки для оценки пространственно-частотных показателей качества данных ДЗЗ из космоса выбирают в районах, климатические условия которых позволяют регулярно выполнять ДЗЗ из космоса. Предпочтение следует отдавать районам, для которых среднее число безоблачных дней в году более 80 и среднегодовая сумма осадков менее 400 мм.

7.2 Тестовые участки располагают на доступной территории с дорожной сетью или иными путями сообщения в случаях необходимости размещения мобильных тест-объектов, измерений характеристик стационарных тест-объектов, использующихся для оценки качества данных ДЗЗ из космоса.

7.3 В качестве тест-объектов, применяемых для оценки пространственно-частотных показателей качества данных ДЗЗ из космоса, используются как стационарные, так и развертываемые (мобильные) тест-объекты.

7.4 Тест-объекты, применяемые для оценки пространственно-частотных показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

7.4.1 Краевой тест-объект используется для оценки функции рассеяния линии на основе перепада значений СПЭЯ на четкой границе этого тест-объекта. Краевые тест-объекты могут быть как искусственного происхождения, в том числе специально создаваемыми (окрашенные поверхности или полотна, объекты в населенных пунктах), так и естественного происхождения (сельскохозяйственные угодья, прибрежные части водоемов с четкой береговой чертой и пр.).

Размер и расположение краевого тест-объекта выбирают с таким расчетом, чтобы фрагмент сцены, содержащий зону перехода между светлым и темным участками, имел протяженность не менее 20 размеров пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли в направлении, перпендикулярном к границе резкого перепада значений СПЭЯ, а зона перехода отстояла не менее чем на 3—5 размеров пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли от других объектов на изображении.

Коэффициент контраста краевых тест-объектов на местности может быть различным и выбирается исходя из характера целевых задач, решаемых КК (КС) ДЗЗ, и требований тактико-технического задания (технического задания) на КК (КС) ДЗЗ.

7.4.2 Точечный (импульсный) тест-объект используется для оценки функции рассеяния точки и состоит из точечных источников или набора точечных источников с высоким коэффициентом отражения. Точечными тест-объектами (точечными мишенями) являются тест-объекты искусственного происхождения или специально создаваемые тест-объекты. Площадь точечного тест-объекта не должна превышать площади квадрата, сторона которого равна двум размерам пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли.

7.4.3 Линейно-протяженный тест-объект используется для оценки функции рассеяния линии и состоит из протяженной узкой яркой области, окруженной темным фоном. Такие тест-объекты могут быть как специально создаваемыми (полосы на окрашенных поверхностях или полотнах), так и искусственного происхождения (длинные мосты, белые полосы разметки).

Ширина линейно-протяженного тест-объекта на данных ДЗЗ из космоса должна составлять 1—3 размера пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли, край тест-объекта должен отстоять не менее чем на три размера пикселя от других объектов на изображении. Контраст тест-объекта выбирают исходя из характера целевых задач, решаемых КК (КС) ДЗЗ и требований тактико-технического задания (технического задания) на КК (КС) ДЗЗ.

7.4.4 Периодический тест-объект используется для визуальной оценки линейного разрешения на местности данных ДЗЗ из космоса. Периодическими тест-объектами являются специально создаваемые тест-объекты (штриховые и радиальные миры), требования к которым приведены в приложении А.

Контраст периодических тест-объектов на местности может быть различным и выбирается, исходя из характера целевых задач, решаемых КК (КС) ДЗЗ, и требований тактико-технического задания (технического задания) на КК (КС) ДЗЗ.

Примечание — В некоторых случаях в качестве периодических тест-объектов могут использоваться объекты местности, имеющие периодическую структуру, такие как дороги и взлетно-посадочные полосы с нанесенной разметкой, пашни и пр.

8 Требования к сухопутным тестовым участкам для оценки радиометрических показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

8.1 Сухопутные тестовые участки для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса выбирают в районах, климатические условия которых позволяют регулярно выполнять ДЗЗ из космоса. Предпочтение следует отдавать районам, для которых среднее число безоблачных дней в году более 80 и среднегодовая сумма осадков менее 400 мм.

При выборе тестовых участков следует отдавать предпочтение районам, расположенным на высотах над уровнем моря 250 м и выше, на плоскоравнинном рельефе при углах уклона не более 2°, удаленным от больших водоемов и находящимся вне урбанизированных и промышленных зон, для минимизации ошибок определения радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса, связанных с распределением аэрозолей в атмосфере, влиянием аэрозолей антропогенного происхождения и атмосферного водяного пара.

8.2 Геометрические характеристики сухопутных тест-объектов для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса должны соответствовать характеристикам конкретного КК (КС) ДЗЗ и обеспечивать их уверенную идентификацию на данных ДЗЗ из космоса, а также определение радиометрических показателей качества этих данных:

- длина и ширина тест-объектов, предназначенных для оценки качества абсолютной радиометрической коррекции, должны быть не менее чем в 12 раз больше размера пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли;
- длина тест-объектов, предназначенных для оценки качества относительной радиометрической коррекции, должна быть не меньше длины сцены, формируемой съемочным устройством КА ДЗЗ, а ширина тест-объектов — должна быть не меньше ширины полосы захвата на местности, формируемой съемочным устройством КА ДЗЗ.

8.3 Сухопутные тест-объекты для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса являются тест-объектами естественного происхождения и представляют собой поля с однородной поверхностью (полярные, песчаные пустыни, степи и пр.), покрывающие территорию сухопутного тестового участка.

8.4 Сухопутные тест-объекты для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса должны обладать значением КСПЭЯ не менее 0,15 во всех спектральных каналах съемочного устройства при высоте Солнца более 30°.

Примечание — Значение КСПЭЯ не менее 0,15 обеспечивает отношение «сигнал/шум», достаточное для определения радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса.

8.5 Тест-объекты необорудованных сухопутных тестовых участков должны иметь хорошо изученные на основе многолетних наблюдений и предсказуемые во времени радиометрические характеристики.

Для тест-объектов оборудованных тестовых участков допускается, чтобы их радиометрические характеристики плавно изменялись в пределах периода их использования.

8.6 Значения КСПЭЯ поверхности тест-объектов при углах визирования КА ДЗЗ менее 15° должны отличаться не более чем на 20 % от значений КСПЭЯ той же поверхности при ее наблюдении в надирном направлении и тех же условиях освещения. Данное требование должно выполняться при любой высоте Солнца более 30°.

8.7 Контрольно-измерительное оборудование сухопутных тестовых участков следует располагать на доступной территории с дорожной сетью или иными путями сообщения.

8.8 Контрольно-измерительное оборудование для выполнения подспутниковых наблюдений может включать:

- спектрорадиометры для выполнения наземных измерений элементов радиационного баланса (СПЭЯ солнечного излучения, отраженного тест-объектом в направлении КА ДЗЗ, СПЭО прямой составляющей солнечного излучения, СПЭО рассеянной составляющей солнечного излучения) и измерений оптической толщины аэрозолей;
- автоматизированную метеостанцию для выполнения наземных измерений атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха.

Допускается получение данных о метеорологических параметрах окружающей среды из открытых источников, в том числе по сети Интернет.

9 Требования к морским тестовым участкам для оценки радиометрических показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

9.1 Морские тестовые участки для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса являются тест-объектами естественного происхождения и представляют собой участки морской акватории, покрывающие всю территорию тестового участка.

9.2 Морские тестовые участки для определения радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса выбирают в районах, отвечающих следующим климатическим показателям:

- среднегодовое колебание температуры воздуха — не более 20 °С;
- среднегодовое колебание температуры воды — не более 5 °С;
- среднее число безоблачных дней в году — не менее 80.

9.3 Необорудованные морские тестовые участки для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса должны обладать радиометрической однородностью, располагаться на расстояниях не менее 10 км от береговой линии, на участках с глубиной не менее 50 м, с низкими содержанием и годовой изменчивостью концентрации хлорофилла.

9.4 Размеры морских тест-объектов для оценки радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса должны отвечать следующим требованиям:

- длина и ширина тест-объектов, предназначенных для оценки качества относительной радиометрической коррекции, должна быть соизмеримой с шириной полосы захвата съемочной системы КА ДЗЗ;
- длина и ширина тест-объектов, предназначенных для оценки качества абсолютной радиометрической коррекции, должны быть не менее чем в 16 раз больше размера пикселя данных ДЗЗ из космоса на поверхности Земли.

9.5 На оборудованном морском тестовом участке должен функционировать контрольно-измерительный комплекс для определения радиометрических показателей качества данных ДЗЗ из космоса, который может включать:

- спектрорадиометры для выполнения измерений элементов радиационного баланса (СПЭЯ солнечного излучения, отраженного поверхностью воды в направлении КА ДЗЗ, СПЭО прямой составляющей солнечного излучения, СПЭО рассеянной составляющей солнечного излучения) и измерений оптической толщины аэрозолей;
- систему автоматизированных гидрометеорологических комплексов для выполнения измерений температуры воды и воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра, размещенных на нескольких заякоренных или дрейфующих метеорологических буях, оборудованных приборами спутникового позиционирования;
- средства непрерывной записи массива гидрометеорологических параметров и их передачи по телекоммуникационным каналам.

Допускается получение данных о метеорологических параметрах окружающей среды из открытых источников, в том числе по сети Интернет.

9.6 Спектрорадиометры следует устанавливать на достаточной высоте над водой для защиты от брызг. Для подавления влияния донного отражения глубина в районе тестового участка должна составлять не менее 50 м. Измерения морского излучения выполняют в направлении, перпендикулярном к направлению на Солнце. В случае закрытия Солнца облаками измерения не проводят.

Приложение А
(обязательное)

Штриховые и радиальные миры для оценки линейного разрешения данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов оптико-электронного наблюдения в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне

А.1 Для штриховой миры отношение длины штриха к ширине не должно быть менее 5:1. В каждой мире должны присутствовать сегменты с различным направлением штрихов относительно направления съемки — под углами 0°, 45°, 90° и 135°. Количество пар темных и светлых штрихов в каждом сегменте миры должно быть не менее трех. Пример штриховой миры приведен на рисунке А.1.

А.2 Шаг изменения ширины штрихов для штриховых мир выбирается с учетом диапазона оцениваемых линейных разрешений на местности данных ДЗЗ из космоса, погрешности оценки, ограничений по площади тестового участка для размещения мир и удобства их использования.

А.3 Для идентификации на данных ДЗЗ из космоса штриховых мир с разной толщиной штрихов, целесообразно применение буквенно-цифрового, штрихового или иного кодирования.

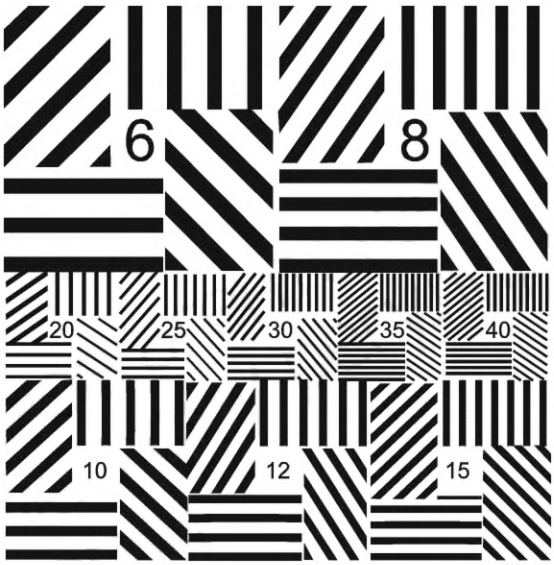

Рисунок А.1 — Штриховая мира

А.4 Радиальная мира представляет собой рисунок, образованный темными и светлыми секторами круга. Основными параметрами радиальной миры являются полный радиус миры и размер основания сектора миры (или количество секторов в ней). Пример радиальной миры приведен на рисунке А.2.

А.5 Количество секторов для радиальных мир и ее радиус выбирается с учетом диапазона оцениваемых линейных разрешений на местности данных ДЗЗ из космоса, погрешности оценки, ограничений по площади тестового участка для размещения мир и удобства их использования.

А.6 Рекомендуемое количество секторов радиальной миры — не менее 16. Увеличение количества секторов повышает точность измерения линейного разрешения на местности, но приводит к увеличению размера (радиуса) миры.

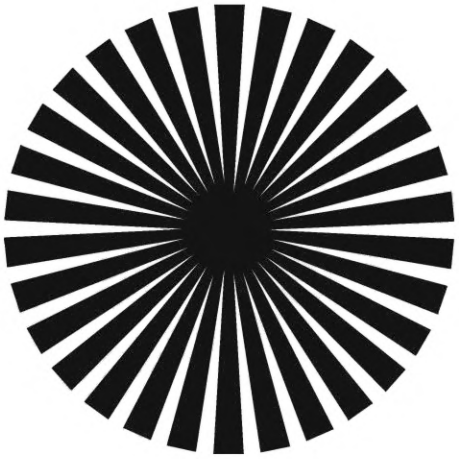

Рисунок А.2 — Радиальная мира

Библиография

[1] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 8 декабря 2020 г.)

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

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования Земли из космоса, качество данных, основные требования, наземный тестовый участок, оценка качества, оптико-электронное наблюдение, видимый и ближний инфракрасный диапазон, подспутниковые наблюдения, тестовый участок, тест-объект

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.11.2021. Подписано в печать 23.12.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

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