ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70668— 2023

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПОДСПУТНИКОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Требования к наземным измерениям при космической съемке в радиолокационном диапазоне

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

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 13 июля 2023 г. № 524-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 «Институт стандартизации», 2023

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 4
5 Общие положения 4
6 Требования к порядку проведения наземных измерений на тестовом участке 5
7 Требования к наземным измерениям для оценки радиометрических, пространственно-частотных и координатно-измерительных характеристик 7
Библиография 9

Введение

Требования к проектированию космической системы дистанционного зондирования Земли определяют исходя из целевых задач ее применения. Важнейшей из таких целевых задач является получение достаточного объема данных дистанционного зондирования Земли из космоса требуемого качества. Для подтверждения качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса проводят подспутниковые наблюдения (см. [1]).

Настоящий стандарт разработан в целях формирования унифицированных требований к проведению подспутниковых измерений для космической съемки в радиолокационном диапазоне. Указанные требования предназначены для применения при оценке характеристик космической системы дистанционного зондирования Земли на этапе летных испытаний, при контроле стабильности работы целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса в процессе эксплуатации космического аппарата (космического комплекса, космической системы), а также при подготовке корректирующих данных (калибровочных параметров), необходимых для настройки целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПОДСПУТНИКОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Требования к наземным измерениям при космической съемке в радиолокационном диапазоне

Remote sensing of the Earth from space. Ground truth.
Requirements for ground-based measurements during satellite imagery in the radar band

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и рекомендации к наземным измерениям при проведении космической съемки в радиолокационном диапазоне для оценки радиометрических, пространственно-частотных и координатно-измерительных характеристик данных дистанционного зондирования Земли из космоса с целью подтверждения соответствия характеристик космической системы дистанционного зондирования Земли из космоса предъявляемым требованиям.

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

Настоящий стандарт не распространяется на наблюдения, осуществляемые с использованием космических комплексов (космических систем) гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

ГОСТ Р 59757—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 радиолокационного наблюдения

ГОСТ Р 70028—2022 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Подспутниковые наблюдения. Общие требования

ГОСТ Р 70030—2022 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

Издание официальное

(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

боковой лепесток отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель: Часть отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель, не входящая в главный лепесток.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.1]

3.2

главный лепесток отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель: Центральная область отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель, ширина которой на уровне 0,5 по мощности равна величине пространственного разрешения.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.3]

3.3

диаграмма направленности: Графическое изображение угловой зависимости пространственной избирательности антенны на прием/излучение.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.5]

3.4

динамический диапазон: Отношение максимального уровня отсчетов цифрового радиолокационного изображения к уровню шумов радиолокатора, определяемых его шумовым эквивалентом.

Примечание — Динамический диапазон изображения характеризует соотношение между уровнями мощных и слабых целей на радиолокационном изображении.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59479—2021, пункт 3.1.10]

3.5

интегральный уровень боковых лепестков: Отношение суммарной величины мощности всех боковых лепестков функции отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель к величине мощности главного лепестка.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59476—2021, пункт 3.1.9]

3.6

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 среды распространения зондирующего сигнала в целях оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59474—2021, пункт 3.9]

3.7

поляриметрическая мира: Совокупность радиолокационных отражателей с заданными одинаковыми величинами эффективной площади рассеяния для конкретного частотного диапазона, размещенных на территории наземного тестового участка, обеспечивающих отражение (либо облучение) излучения на радиолокатор с синтезированной апертурой, заданной поляризацией; используемая для определения радиометрических показателей качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения.

[ГОСТ Р 59757—2021, пункт 3.6]

3.8

пространственная разрешающая способность (данные дистанционного зондирования Земли из космоса радиолокационного наблюдения): Минимальное расстояние между двумя смежными площадками однородной земной поверхности, при котором отсчеты мощности отраженных от них сигналов могут считаться независимыми, измеряемое через ширину сечения отклика радиолокатора с синтезированной апертурой на точечную цель по уровню минус 3 дБ по координатам азимута и угла места в метрах.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.16]

3.9

радиометрическая чувствительность радиолокатора с синтезированной апертурой (шумовой эквивалент удельной эффективной площади рассеяния): Минимальная удельная эффективная площадь рассеяния земной поверхности, обнаруживаемая на радиолокационном изображении с вероятностью не менее заданной.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.19]

3.10

радиометрическое разрешение радиолокатора с синтезированной апертурой: Минимальное различие удельной эффективной площади рассеяния двух фрагментов подстилающей поверхности на радиолокационном изображении, которое обнаруживается с заданной вероятностью.

[ГОСТ Р 59476—2021, пункт 3.1.2]

3.11

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]

3.12

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]

3.13

уголковый отражатель: Радиолокационный отражатель в виде трехгранного угла со взаимно перпендикулярными отражающими плоскостями, обычно прямоугольной или треугольной формы, обеспечивающей трехкратное отражение излучения, падающего на одну из граней под малым углом к биссектрисе трехгранного угла, и его возвращение в направлении источника излучения.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59757—2021, пункт 3.2]

3.14

удельная эффективная площадь рассеяния; УЭПР: Эффективная площадь рассеяния участка однородной земной поверхности, отнесенная к единице площади этого участка.

[ГОСТ Р 59479—2021, пункт 3.1.9]

3.15

ширина диаграммы направленности антенны: Угол между двумя направлениями диаграммы направленности антенны, на границах которого напряженность поля падает до определенного значения.

[ГОСТ 24375—80, статья 413]

3.16

элемент пространственного разрешения: Фрагмент земной поверхности, построенный в координатах «азимут — наземная дальность», размеры которого равны пространственной разрешающей способности радиолокатора с синтезированной апертурой по каждой из этих координат.

[ГОСТ Р 70030—2022, пункт 3.26]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПК — аппаратно-программный комплекс;
ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система;
ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;
КА — космический аппарат;
КИХ — координатно-измерительная характеристика;
КК — космический комплекс;
КС — космическая система;
ОПУ — опорно-поворотное устройство;
ПЧХ — пространственно-частотная характеристика;
РЛД — радиолокационные данные;
РЛО — радиолокационный отражатель;
РПУ — радиопрозрачное укрытие;
РСА — радиолокатор с синтезированной апертурой;
РХ — радиометрическая характеристика;
СКО — среднеквадратическое отклонение;
ТО — тест-объект;
ТТЗ — тактико-техническое задание;
ТУ — тестовый участок;
УО — уголковый отражатель;
УЭПР — удельная эффективная площадь рассеяния;
ЦА — целевая аппаратура;
LE90/95 — линейная ошибка, 90 %/95 % (linear error, 90 %/95 %).

5 Общие положения

5.1 В рамках подспутниковых наблюдений согласно ГОСТ Р 70028—2022 (пп. 5.3, 5.4) наземные измерения проводятся на ТУ для оценки РХ, ПЧХ и КИХ данных ДЗЗ из космоса в целях контроля работы ЦА ДЗЗ.

5.2 ТУ подразделяют согласно ГОСТ Р 59757—2021 (п. 5.1) на оборудованные и необорудованные.

5.3 Оборудованный ТУ согласно ГОСТ Р 59757—2021 (п. 5.1) представляет собой участок подстилающей поверхности либо совокупность отдельных участков, на которых размещены ТО естественного или искусственного (техногенного) происхождения с известными характеристиками, и измерительное оборудование согласно ГОСТ Р 59757—2021 (п. 5.1).

5.4 Необорудованный ТУ согласно ГОСТ Р 59757—2021 (п. 5.1) представляет собой участок подстилающей поверхности с ТО естественного или искусственного (техногенного) происхождения с известными характеристиками.

Примечание — На необорудованном ТУ могут быть размещены измерительные средства для проведения единичных измерений.

5.5 В состав оборудованного ТУ входят:

- метрологические средства;
- измерительные средства;
- складские помещения для хранения ТО и измерительных средств, а также для проведения регламентных работ по техническому обслуживанию ТО и измерительных средств (опционально).

5.5.1 Метрологические средства предназначены для оценки РХ и ПЧХ РЛД. Метрологические средства включают наборы пассивных РЛО мобильного или стационарного базирования.

Примечание — В состав метрологических средств также могут быть включены активные и другие типы отражателей.

5.5.2 Измерительные средства ТУ предназначены для измерения:

а) пространственных координат и абсолютной высоты;

б) геометрических параметров пассивных РЛО (длина, ширина, углы между краями);

в) метеорологических параметров:

1) атмосферы (температуры воздуха, влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра и др.);

2) подстилающей поверхности (влажность почвы, толщина снежного покрова, наличие наледи и др.).

5.5.3 Измерительные средства ТУ включают следующие типы оборудования:

- геодезическое (ГНСС-приемник и др.);
- измерительное (лазерные дальномеры, лазерные угломеры, лазерные рулетки и др.);
- метеорологическое (автоматические метеостанции, снегомерные рейки, датчики влажности почвы и др.).

Примечания

1 При необходимости состав измерительных средств ТУ может быть расширен.

2 Измерительные средства ТУ могут быть стационарного и мобильного базирования.

5.5.4 Условия хранения ТО и измерительных средств ТУ, а также проведения регламентных работ, должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации измерительных средств.

5.5.5 Измерительные средства ТУ должны быть разработаны и аттестованы в порядке, установленном [2].

5.6 В состав необорудованного ТУ входят:

- объекты инфраструктуры, имеющие крупные/протяженные размеры и однородную поверхность с известной величиной УЭПР;
- однородные по свойствам подстилающей поверхности и протяженные по площади территории, ограниченные условными границами ТУ.

5.7 Проведение наземных измерений следует осуществлять по методике проведения подспутниковых наблюдений, разработанной согласно ГОСТ Р 70028—2022 (раздел 5). Методика проведения подспутниковых наблюдений должна содержать описание порядка измерений, требования к средствам измерений, требования по безопасности и требования к квалификации операторов метрологических и измерительных средств ТУ. Методика проведения подспутниковых наблюдений может быть скорректирована в установленном порядке (при необходимости).

6 Требования к порядку проведения наземных измерений на тестовом участке

6.1 Порядок проведения наземных измерений на ТУ включает следующие этапы:

- подготовительный — подготовка к наземным измерениям (выполняют до сеанса радиолокационной съемки);
- измерительный — непосредственное выполнение наземных измерений (время и порядок наземных измерений определяют по методике проведения подспутниковых наблюдений в соответствии с ГОСТ Р 70028—2022 (раздел 5));
- заключительный — проведение демонтажа оборудования (выполняют после завершения измерительного этапа);
- камеральный — обработка результатов наземных измерений (выполняют после завершения измерительного и/или заключительного этапа).

6.2 В рамках подготовительного этапа на оборудованном ТУ для оценки РХ и ПЧХ РЛД проводят:

- подготовку поверхности ТУ;
- метрологическую аттестацию РЛО;
- сборку РЛО;
- получение вспомогательных данных для организации работ на ТУ;

- проверку работоспособности и установку измерительных средств на территории ТУ;
- расстановку РЛО на ТУ.

6.2.1 Подготовку поверхности ТУ осуществляют с целью получения максимально достижимого радиолокационного контраста поверхности и используемых РЛО, при этом шероховатость поверхности ТУ не должна превышать половины рабочей длины волны РСА. В летний период в случае зарастания всей поверхности ТУ травянистой или кустарниковой растительностью, высота которой превышает половину длины волны РСА, рекомендуется проводить очистку и вспашку всей поверхности ТУ с последующей прикаткой, включая буферную зону. В зимний период рекомендуется проводить уборку или уплотнение снежного покрова на всей поверхности ТУ, включая буферную зону. Буферная зона должна быть:

- по ширине не менее пяти каналов синтезирования от мир, планируемых к размещению на ТУ;
- по длине равна длине крыла миры плюс 10 каналов синтезирования (по пять каналов синтезирования в начале и в конце крыла миры).

6.2.2 Метрологическую аттестацию РЛО проводят путем измерения следующих геометрических параметров:

- размеров внутренних сторон граней отражателей;
- углов между гранями отражателей;
- плоскостности граней отражателей.

При проведении метрологической аттестации РЛО рекомендуется использовать измерительные средства согласно 5.5.3 (лазерные угломеры, лазерные дальномеры и др.), удовлетворяющие требованиям по ГОСТ 8.674.

Примечание — Рекомендуемая величина ошибки УЭПР по результатам метрологической аттестации — не более 1 дБ.

6.2.3 Сборку РЛО проводят в соответствии с требованиями, предъявляемыми эксплуатационной документацией на РЛО при проведении наземных измерений. Точность размеров РЛО в собранном виде (отклонения в линейных размерах и величины деформаций) должна составлять не более 0,1 от длины волны РСА согласно ГОСТ Р 59757—2021 (п. 6.9.2).

Примечание — Рекомендуется проводить сборку всех РЛО непосредственно на территории складских помещений.

6.2.4 Вспомогательные данные для организации работ на ТУ включают информацию:

- о дате и времени планируемого сеанса радиолокационной съемки ТУ;
- об условиях проведения планируемого сеанса радиолокационной съемки ТУ;
- о режимах работы РСА при проведении планируемого сеанса радиолокационной съемки;
- о схеме расстановки РЛО, включая данные об ориентации РЛО (азимут и угол возвышения).

Примечание — Рекомендуется получение вспомогательных данных не менее чем за двое суток до проведения сеанса радиолокационной съемки.

6.2.5 Проверка работоспособности и установка измерительных средств на ТУ должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации измерительных средств, разработанных и аттестованных в порядке, установленном [2]. Состав измерительных средств, подлежащих размещению на ТУ, должен включать оборудование согласно 5.5.3, с учетом предназначения ТУ и определяемых характеристик РЛД.

6.2.6 Расстановка РЛО на ТУ включает следующие виды работ:

- разметку мест размещения РЛО (в соответствии со схемой размещения);
- монтаж ОПУ;
- доставку РЛО с места их складирования на ТУ;
- монтаж центрального маркера на ТУ для обозначения точки прицеливания РСА;
- вынос в натуру направляющих для установки РЛО в составе ТО с учетом азимута трассы КА ДЗЗ из космоса и требований по ориентации ТО;
- монтаж РЛО;
- определение пространственных координат, абсолютной высоты и ориентации РЛО (СКО определения пространственных координат и абсолютной высоты ТО не должно превышать 0,2 величины линейного разрешения РСА по наземной дальности).

Примечание — При наличии опасности повышенных ветровых нагрузок во время планируемого сеанса радиолокационной съемки рекомендуется использовать дополнительное закрепление ОПУ с помощью радиопрозрачных шнуров на растяжках, при необходимости возможна установка РПУ над ОПУ и РЛО.

6.3 В рамках измерительного этапа на оборудованном ТУ для оценки РХ и ПЧХ РЛД проводят измерения метеорологических параметров атмосферы и подстилающей поверхности согласно 5.5.2 с использованием соответствующего метеорологического оборудования согласно 5.5.3.

6.4 В рамках заключительного этапа на оборудованном ТУ для оценки РХ и ПЧХ РЛД проводят:

- демонтаж метрологических средств ТУ;
- демонтаж центрального маркера;
- вывоз с территории ТУ метрологических и измерительных средств (опционально);
- размещение метрологических и измерительных средств в складских помещениях (опционально);
- проверку состояния метрологических и измерительных средств после использования по назначению.

6.5 В рамках камерального этапа на оборудованном ТУ для оценки РХ и ПЧХ РЛД проводят:

- составление отчета о проведенных наземных измерениях;
- передачу результатов наземных измерений для последующей обработки.

6.5.1 В отчет о проведенных наземных измерениях включают всю информацию о наземном сопровождении сеанса радиолокационной съемки ТУ с результатами наземных измерений.

Примечание — В случае наземных измерений во время серии последовательных сеансов радиолокационной съемки допускается составление общего отчета на все сеансы.

6.5.2 Результаты наземных измерений согласно ГОСТ Р 70028—2022 (раздел 5) передают в 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, и в дальнейшем используют для оценки РХ и ПЧХ РЛД.

6.6 В рамках подготовительного и измерительного этапа на необорудованном ТУ для оценки КИХ РЛД проводят работы по подбору ТО и определению их пространственных координат и абсолютной высоты при соблюдении следующих условий:

- ТО должен однозначно идентифицироваться на РЛД согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 6.1);
- СКО определения пространственных координат и абсолютной высоты ТО не должно превышать 0,2 величины линейного разрешения РСА по наземной дальности;
- на месте нахождения ТО должна быть предусмотрена возможность произведения измерений пространственных координат и абсолютной высоты.

6.7 В рамках заключительного этапа на необорудованном ТУ для оценки КИХ РЛД проводят:

- вывоз с территории ТУ измерительных и метрологических средств (УО);
- размещение измерительных средств в складских помещениях (опционально);
- проверку состояния измерительных и метрологических средств (УО) после использования по назначению и транспортировки.

6.8 В рамках камерального этапа на необорудованном ТУ для оценки КИХ РЛД информация о пространственных координатах и абсолютных высотах ТО поступает согласно ГОСТ Р 70028—2022 (раздел 5) в 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, и в дальнейшем используется для оценки КИХ РЛД.

7 Требования к наземным измерениям для оценки радиометрических, пространственно-частотных и координатно-измерительных характеристик

7.1 При оценке РХ РЛД необходимо выполнять следующие требования.

7.1.1 При оценке радиометрической чувствительности наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с одним или группой УО с точно известным и достаточно высоким значением УЭПР, обеспечивающим отношение сигнал/шум не менее 20 дБ согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.1.1, первый дефис).

7.1.2 При оценке радиометрического разрешения наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с группой УО с точно известными значениями УЭПР, шаг изменения УЭПР которых одинаковый и не превышает указанную в ТТЗ на КК (КС) ДЗЗ величину разрешающей способности, а отношение сигнал/шум по минимальному отражателю около 3 дБ [метод отклика на ряд эталонных точечных целей согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.2.1)].

7.1.3 При оценке динамического диапазона наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с группой УО с точно известным и достаточно высоким значением УЭПР, чтобы отношение сигнал/шум составляло более 20 дБ, а минимальное и максимальное значения УЭПР заведомо перекрывали динамический диапазон согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.3).

7.1.4 При оценке диаграммы направленности антенны (по дальности и азимуту соответственно) наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с одним или группой УО с достаточно высоким значением УЭПР, обеспечивающим отношение сигнал/(шум+фон) не менее 30 дБ согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.4).

7.1.5 При оценке поляризационной развязки наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с объектом типа поляриметрическая мира согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.5).

7.1.6 При оценке радиометрической точности (относительной и абсолютной) наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с объектом типа потенциальная мира согласно ГОСТ Р 59757—2021 (приложение Б), которая включает в свой состав ряд УО, УЭПР которых увеличивается с шагом не более 5 дБ согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 8.6), а минимальное и максимальное значения УЭПР заведомо перекрывают динамический диапазон РСА согласно ГОСТ Р 59757—2021 (приложение Б).

7.1.7 При оценке интегрального и относительного пикового уровня боковых лепестков отклика радиолокатора на точечную цель наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с одним или группой УО с высоким значением УЭПР, обеспечивающим отношение сигнал/(шум+фон) не менее 30 дБ согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пп. 8.7—8.8).

7.2 При оценке ПЧХ РЛД (линейное разрешение по путевой дальности/азимуту, линейное разрешение по наклонной/наземной дальности) наземные измерения следует выполнять согласно 6.1—6.5 с использованием:

- УО типа пространственная мира [основной метод оценки согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 7.1)];
- отдельных радиолокационных отражателей, расположенных на переменном расстоянии друг от друга с одинаковым и достаточно высоким значением УЭПР, обеспечивающим отношение сигнала/(шум+фон) не менее 30 дБ [вспомогательный метод Релея согласно ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 7.1)].

7.3 При оценке КИХ РЛД, за исключением СКО определения высоты элементов подстилающей поверхности, а также вероятностной линейной ошибки LE90/95 определения высоты элементов подстилающей поверхности, следует выполнять требования 6.6—6.8. Для оценки СКО определения высоты элементов подстилающей поверхности, а также вероятностной линейной ошибки LE90/95 определения высоты элементов подстилающей поверхности необходимо выполнять требования ГОСТ Р 70030—2022 (пункт 6.5).

7.4 При разработке методики проведения подспутниковых наблюдений необходимо использовать методики, включенные в эксплуатационную документацию измерительных средств, либо методики, разработанные и аттестованные в порядке, установленном [2].

Библиография

[1] ISO/TS 19159-3:2018 Географическая информация. Калибровка и валидация датчиков и данных дистанционного зондирования. Часть 3. SAR/InSAR
(Geographic information — Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data — Part 3: SAR/InSAR)

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: системы дистанционного зондирования Земли из космоса, космическая съемка, подспутниковые наблюдения, радиолокационные данные дистанционного зондирования из космоса, получение, обработка и использование данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.07.2023. Подписано в печать 20.07.2023. 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 «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru