ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 59831— 2021**

## Дистанционное зондирование Земли из космоса

# ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

## Перечень потребительских характеристик данных, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2021**

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 16 декабря 2021 г. № 1803-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 Общие положения . . . . . 3
6 Перечень потребительских характеристик данных, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения . . . . . 3
Библиография . . . . . 7

## Введение

Анализ заявок потребителей на предоставление данных дистанционного зондирования Земли из космоса (проведение космической съемки) позволяет определить основные потребительские характеристики данных, получаемых с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли.

Расширение задач экономической деятельности, решаемых с использованием радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли из космоса, формирует запрос на повышение значений потребительских характеристик используемых данных, согласно [1].

Потребительские характеристики данных, получаемых с космических аппаратов радиолокационного назначения, рассматриваются в качестве исходных данных для формирования технических характеристик космических систем дистанционного зондирования Земли из космоса и выпуска соответствующих тактико-технических заданий.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Дистанционное зондирование Земли из космоса**

# ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

## Перечень потребительских характеристик данных, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения

Remote sensing of the Earth from space. Data of remote sensing of the Earth from space.
List of consumer characteristics of data from radar satellites

**Дата введения — 2022—05—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт предназначен для применения организациями при формировании тактико-технических заданий на космические системы дистанционного зондирования Земли из космоса и их проектировании, а также при создании, распространении и использовании данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

Настоящий стандарт устанавливает перечень потребительских характеристик данных дистанционного зондирования Земли, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения, значения которых определяют конечные потребители данных и продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса и учитывают при разработке и создании космических систем в целях повышения эффективности применения данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

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 Р 53802 Системы и комплексы космические. Термины и определения

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

ГОСТ Р 59082 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса тематические. Типы задач, решаемых на основе тематических продуктов

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 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 59479 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 радиолокационного наблюдения

**Издание официальное**

ГОСТ Р 59480 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Уровни обработки 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 Р 53802, ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

**потребительские характеристики [свойства] данных дистанционного зондирования Земли из космоса:** Свойства, формирующиеся под влиянием различных факторов в процессе потребления данных дистанционного зондирования Земли из космоса и определяющие их качество и потребительскую ценность.

[ГОСТ Р 59830—2021, пункт 3.1]

3.2

**потребительская ценность данных дистанционного зондирования Земли из космоса:** Способность данных дистанционного зондирования Земли из космоса соответствовать требованиям потребителя.

[ГОСТ Р 59830—2021, пункт 3.2]

3.3

**круговая ошибка, 90 %/95 %** (circular error, 90 %/95 %): Величина, которую с вероятностью 90 %/95 % не превзойдет отклонение в плане оцениваемой точки от ее истинного положения.

[ГОСТ Р 59478—2021, пункт 3.1.9]

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

| | | |
|---|---|---|
| БЗУ | — | бортовое запоминающее устройство; |
| ДЗЗ | — | дистанционное зондирование Земли; |
| КА | — | космический аппарат; |
| КК | — | космический комплекс; |
| КС | — | космическая система; |
| ППИ | — | пункт приема информации; |
| РЛН | — | радиолокационное наблюдение; |
| ТЗ | — | техническое задание; |
| ТУ | — | техническое условие; |
| ЦА | — | целевая аппаратура; |

ЧС — чрезвычайная ситуация;

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

## 5 Общие положения

5.1 Согласно ГОСТ Р 59079 и [2], [3] к данным, получаемым с КА РЛН относятся:

- данные *X* диапазона, регистрируемые в диапазоне электромагнитного излучения от 8 до 12 ГГц;
- данные *C* диапазона, регистрируемые в диапазоне электромагнитного излучения от 4 до 8 ГГц;
- данные *S* диапазона, регистрируемые в диапазоне электромагнитного излучения от 2 до 4 ГГц;
- данные *L* диапазона, регистрируемые в диапазоне электромагнитного излучения от 1 до 2 ГГц;
- данные *P* диапазона, регистрируемые в диапазоне электромагнитного излучения от 0,3 до 1 ГГц.

5.2 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН (см. [4]), определяются (рисунок 1):

- информационными показателями данных ДЗЗ из космоса;
- техническими характеристиками ЦА ДЗЗ из космоса;
- функциональными характеристиками КС ДЗЗ.

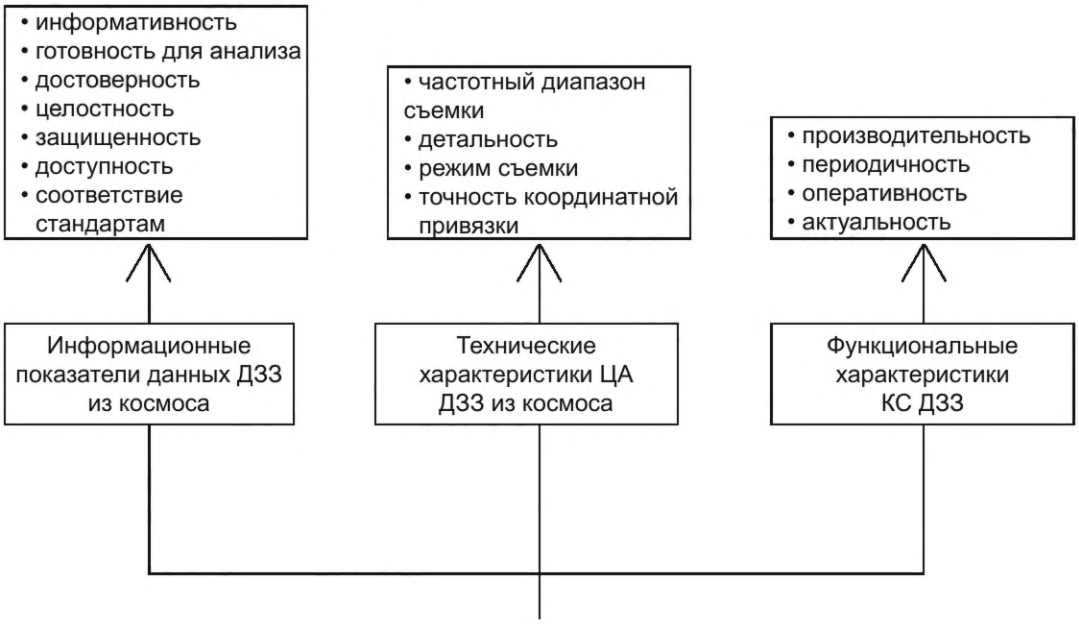



Рисунок 1 — Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН

5.3 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, являются основой для формирования и детализации требований к техническим параметрам (характеристикам) КА (КК) ДЗЗ РЛН, устанавливаемых согласно ГОСТ Р 59479, в соответствии с показателями качества по ГОСТ Р 59474, ГОСТ Р 59476.

5.4 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, формируют потребительскую ценность, которая определяется путем сравнения совокупности потребительских характеристик однотипных данных ДЗЗ из космоса.

5.5 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, должны быть конкретизированы в соответствии с данным стандартом в ходе взаимодействия потребителя, заказчика и разработчика и использованы в качестве требований при формировании ТЗ (ТУ) на КК (КС) ДЗЗ.

## 6 Перечень потребительских характеристик данных, получаемых с космических аппаратов радиолокационного наблюдения

6.1 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, определяемые в соответствии с информационными показателями данных ДЗЗ из космоса, включают:

- информативность. Определяется способностью данных ДЗЗ из космоса фиксировать полноту качественных и/или количественных характеристик зондируемого объекта (участка) подстилающей поверхности;

Примечание — Информативность является интегральной характеристикой, которая зависит от совокупности технических показателей ЦА: частотного диапазона съемки, поляризации, отношения сигнал/шум, динамического диапазона, геометрической точности, наличия артефактов и др.

- готовность для анализа. Определяется уровнем обработки данных ДЗЗ из космоса в соответствии с ГОСТ Р 59480 и [5] и характеризует возможность использования данных ДЗЗ из космоса без проведения дополнительной обработки для решения поставленной задачи, либо временные и трудовые затраты на их дополнительную подготовку в случае необходимости;

- достоверность. Определяется совокупностью значений характеристик данных ДЗЗ из космоса, подтверждаемых независимыми объективными методами измерений: точность воспроизведения шкалы удельной эффективной площади рассеяния, геометрическая точность и др.;

- целостность. Определяется степенью сохранения структуры и содержания первичных данных ДЗЗ из космоса, начиная с регистрации сенсором входящего излучения и заканчивая процедурами стандартной обработки;

Примечание — Показателем сохранения целостности данных ДЗЗ из космоса является возможность определения физических параметров радиосигнала, фиксируемого ЦА. Сохранение целостности зависит от используемых методик обработки и коррекции данных ДЗЗ из космоса.

- защищенность. Определяется уровнем и эффективностью средств защиты, обеспечивающих недопустимость и невозможность неправомерного использования или изменения данных ДЗЗ из космоса;

- доступность. Определяется возможностью правомерного беспрепятственного доступа потребителя к данным ДЗЗ из космоса и их использованию, а также к информационному обеспечению данных (служебная информация, руководства, документация, базы знаний и др.) и КК (КС) ДЗЗ из космоса (документы о текущем состоянии, сбоях в работе, детальных технических характеристиках и др.);

Примечание — Доступность данных ДЗЗ из космоса зависит от способа их распространения (твердый носитель, облачные технологии и др.) и стоимости (открытые данные, коммерческий продукт и др.).

- соответствие стандартам. Определяется соответствием данных ДЗЗ из космоса требованиям стандартов, нормативных актов, правил и методик обработки и получения информационных продуктов ДЗЗ из космоса в части показателей качества и форматов представления.

Примечание — Соответствие стандартам данных ДЗЗ из космоса обеспечивает возможность получения сравнимых по качеству и точности результатов в процессе обработки однотипными методами и алгоритмами данных, полученных с различной ЦА ДЗЗ, а также возможность визуализации и обработки данных ДЗЗ из космоса без привязки к программному обеспечению определенного производителя.

6.2 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, определяемые в соответствии с техническими характеристиками ЦА ДЗЗ из космоса, включают:

- частотный диапазон съемки. Выбор частотного диапазона зависит от характеристик объектов подстилающей поверхности, информацию о которых необходимо получить в результате зондирования, содержания решаемой потребителем задачи и набора дешифрируемых признаков, выявление которых необходимо для решения задачи. Выбранные диапазоны должны соответствовать диапазонам, которые разрешены к применению в КС РЛН следующими документами:

а) Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи [2];

б) Рекомендацией Международного союза электросвязи [3];

в) Таблицей распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации в соответствии с [6].

Разрешенные диапазоны работы радиолокаторов космического базирования и области их применения в соответствии с [2], [3], [6] приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Обозначение диапазона | Диапазон частот, ГГц | Область применения |
|---|---|---|
| *X* | 8—12 | Гидрология и водные ресурсы.<br>Лесные ресурсы и растительный покров.<br>Техногенные воздействия на окружающую среду.<br>Океанология.<br>Сельское хозяйство.<br>Землепользование.<br>Картография.<br>Снежный и ледяной покровы |
| *C* | 4—8 | Гидрология и водные ресурсы.<br>Лесные ресурсы и растительный покров.<br>Техногенные воздействия на окружающую среду.<br>Сельское хозяйство.<br>Землепользование.<br>Картография.<br>Снежный и ледяной покровы.<br>Влажность почвы |
| *S* | 2—4 | Геология и ресурсы недр.<br>Гидрология и водные ресурсы.<br>Лесные ресурсы и растительный покров.<br>Техногенные воздействия на окружающую среду.<br>Океанология.<br>Сельское хозяйство.<br>Землепользование.<br>Картография |
| *L* | 1—2 | Геология и ресурсы недр.<br>Гидрология и водные ресурсы.<br>Лесные ресурсы и растительный покров.<br>Техногенные воздействия на окружающую среду.<br>Сельское хозяйство.<br>Землепользование.<br>Картография |
| *P* | 0,3—1 | Геология и ресурсы недр.<br>Лесные ресурсы и растительный покров.<br>Техногенные воздействия на окружающую среду.<br>Картография |

- детальность, которая определяется совокупностью следующих технических характеристик:

а) тип поляризации. Позволяет определять отражательные свойства объекта зондирования в различных поляризациях сигнала, что дает возможность увеличения объема информации об объекте зондирования. Типы поляризации и соответствующие им типы радиолокационных данных представлены в ГОСТ Р 59079;

б) пространственная разрешающая способность. Минимальное расстояние между двумя смежными площадками однородной земной поверхности, при котором отсчеты мощности отраженных от них сигналов могут быть зафиксированы как независимые с вероятностью не менее заданной в ТЗ (ТУ) на КА (КК) РЛН при вероятности ошибки не более заданной в упомянутых документах;

в) радиометрическая разрешающая способность. Определяется минимальным различием удельной эффективной площади рассеяния двух фрагментов данных РЛН, которое обнаруживается с заданной в ТЗ (ТУ) на КА (КК) РЛН вероятностью;

г) динамический диапазон. Определяется отношением максимального уровня отсчетов цифровых радиолокационных данных к уровню шумов радиолокатора с синтезированной апертурой, определяемых его шумовым эквивалентом, и характеризует соотношение между уровнями мощных и слабых целей на данных ДЗЗ из космоса;

- режим съемки. Определяется возможностью проведения съемки в маршрутном, прожекторном, обзорном режимах. Выбор режима съемки определяет основные характеристики выходных данных и варьируется в зависимости от величины объекта поверхности и задачи проведения съемки;

- точность координатной привязки. Определяется по значению CE90/95 без использования опорных точек и характеризует корректность описания местоположения пространственных объектов на земной поверхности.

6.3 Потребительские характеристики данных, получаемых с КА РЛН, определяемые в соответствии с функциональными характеристиками КС ДЗЗ, включают:

- производительность. Определяется удельной площадью покрытия территории интереса за единицу времени и зависит от ширины полосы обзора ЦА, ширины полосы захвата ЦА, режимов съемки ЦА, численности КА в составе орбитальной группировки КА ДЗЗ, типов их орбит, скорости радио- или оптических линий связи КА ДЗЗ, емкости БЗУ, возможности съемки и передачи полного объема данных на ППИ или ретранслятор на каждом витке, с обеспечением одновременного выполнения требований ТЗ (ТУ) ко всей совокупности потребительских характеристик, перечисленных в 6.2;

- периодичность. Определяется интервалом времени между повторными наблюдениями КА ДЗЗ одного и того же участка поверхности Земли с обеспечением одновременного выполнения требований ТЗ (ТУ) ко всей совокупности потребительских характеристик, перечисленных в 6.2. Периодичность связана с приоритетом при планировании целевого применения — высший приоритет имеют задачи, связанные с мониторингом ЧС. Выбор периодичности съемки может осуществляться в зависимости от типа тематической задачи согласно ГОСТ Р 59082;

- оперативность. Определяется суммарным количеством времени, затраченным на выполнение технологических операций от приема заявки потребителя до выдачи ему данных или информационных продуктов ДЗЗ из космоса. Оперативность связана с приоритетом при планировании целевого применения — высший приоритет имеют задачи, связанные с мониторингом ЧС;

- актуальность. Определяется способностью данных ДЗЗ из космоса отображать состояние исследуемых объектов в заданный потребителем временной период. Актуальность является производной характеристикой и прямо связана с оперативностью, периодичностью и длительностью эксплуатации КА ДЗЗ.

## Библиография


[1] ISO/CD 19157-1 Географическая информация. Качество данных. Часть 1. Общие требования

(ISO/CD 19157-1) (Geographic information — Data quality — Part 1: General requirements)

[2] Регламент радиосвязи. Женева: Бюро радиокоммуникации, 2020
(Radio Regulations. Geneva: Radiocommunication Bureau, 2020 ed.)

[3] Рекомендация МСЭ-R V.431-8 Номенклатура диапазонов частот и длин волн, используемых в электросвязи. Серия 5. Словарь и связанные с ним вопросы. Женева: Электронная публикация, 2016 г. 4 с

[4] ИСО/МЭК 25012:2008 Программная инженерия. Требования и оценка качества программного продукта (SQuaRE). Модель качества данных

(ISO/IEC 25012:2008) (Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model)

[5] Функционально совместимая система каталогов. Термины и определения, CEOS/WGISS/ICS/Valids. Выпуск: 1.2, апрель 2005 (Interoperable Catalogue System Valids, CEOS/WGISS/ICS/Valids, Issue: 1.2, April 2005)

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2019 г. № 1203-47 «Об утверждении Таблицы распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации»

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: системы дистанционного зондирования Земли из космоса, радиолокационные данные дистанционного зондирования Земли из космоса, потребительские характеристики, создание, распространение и использование данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 20.12.2021. Подписано в печать 30.12.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,26.

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