ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70662— 2023

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Служебные форматы

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. № 518-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 2
5 Общие положения 3
6 Порядок разработки и документирования служебных форматов 5
Библиография 6

Введение

После проведения космической съемки осуществляется хранение полученной информации на борту космического аппарата дистанционного зондирования Земли, ее передача, прием, обработка и хранение целевых данных, содержащих результаты съемки подстилающей поверхности Земли, и служебной информации о движении и ориентации космического аппарата, режимах работы целевой аппаратуры и др.

На каждом этапе получения первичных данных дистанционного зондирования Земли из космоса необходимо обеспечить хранение и передачу исходных и выходных данных, содержащих целевые данные и служебную информацию, с обеспечением требуемого уровня защиты данных (обеспечение конфиденциальности, минимизации рисков повреждения данных, резервирования и способности к восстановлению данных и др.). Для реализации указанных целей используются служебные форматы, предназначенные для оптимизации технологического процесса работы с данными дистанционного зондирования Земли из космоса.

Целью настоящего стандарта является закрепление унифицированных подходов к созданию, управлению и распространению служебных форматов данных дистанционного зондирования Земли из космоса, что упростит процесс их обработки.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Служебные форматы

Remote sensing of the Earth from space. Remote sensing data of the Earth from space. Service formats

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к форматам хранения и распространения целевых данных дистанционного зондирования Земли из космоса и служебной информации в процессах их приема, обработки, хранения и распространения.

Настоящий стандарт предназначен для организаций и специалистов, осуществляющих прием, обработку, хранение и распространение данных дистанционного зондирования Земли из космоса, а также разрабатывающих программное обеспечение для приема, обработки, хранения и распространения 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 гелиогеофизического назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 28441 Картография цифровая. Термины и определения

ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения

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

ГОСТ Р 59314—2021 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Форматы стандартных продуктов автоматической обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах спектра электромагнитных волн. Общие положения

ГОСТ Р 59480—2021 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

ГОСТ Р 70033 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Общие требования к свободно распространяемым данным

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,

Издание официальное

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 28441, ГОСТ Р 52438, ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

формат данных: Спецификация структуры данных, записанных в компьютерном файле.
[ГОСТ Р 59314—2021, пункт 3.5]

3.2 **бинарный [двоичный] формат:** Последовательность произвольных байтов.

3.3 **служебный формат:** Формат данных, предназначенный для обеспечения технологических процессов обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

3.4 **пункт приема информации** (данные дистанционного зондирования Земли из космоса): Совокупность технических средств, осуществляющих прием, регистрацию, предварительную обработку и распространение целевой информации, передаваемой по каналам связи с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

КА — космический аппарат;

КС — космическая система;

ПО — программное обеспечение;

ППИ — пункт приема информации;

ЦА — целевая аппаратура;

CSV — текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных (comma-separated values);

GeoTIFF — открытый формат представления растровых данных в формате TIFF совместно с метаданными о географической привязке (geographic tagged image file format);

GML — текстовый формат ASCII для описания схематических структур (geography markup language);

HDF — иерархический формат данных (hierarchical data format);

JPEG — растровый графический формат хранения изображений (Joint Photographic Experts Group);

JSON — текстовый формат, обозначение объектов javascript (javascript object notation);

KML — формат языка разметки keyhole на основе xml (keyhole markup language);

MIME — многоцелевое расширение интернет-почты (multipurpose internet mail extensions);

PNG — свободный растровый формат хранения графической информации (portable network graphics);

RPC — коэффициент рационального многочлена (rational polynomial coefficients);

RTF — проприетарный межплатформенный формат хранения текстовых документов с форматированием (rich text format);

XML — расширяемый язык разметки (extensible markup language).

5 Общие положения

5.1 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса должны быть использованы для представления:

- информации с результатами космической съемки на борту КА ДЗЗ;
- файл-потока (первичных данных ДЗЗ из космоса), формирование которого осуществляется на ППИ в процессе приема радиосигнала с КА ДЗЗ;
- первичных продуктов ДЗЗ из космоса (уровень обработки 0), соответствующих требованиям по ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59480—2021 (пункт 5.4.1);
- стандартных продуктов ДЗЗ из космоса (уровень обработки 1, 2), соответствующих требованиям по ГОСТ Р 59079, ГОСТ Р 59480—2021 (пункт 5.4.2).

5.2 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса могут содержать следующие типы данных:

- векторные — информация представлена с помощью геометрических объектов (точки, линии, полигоны и др.), контуры которых описаны с помощью математических формул, а координаты опорных (узловых) точек определены с известной точностью. Единица хранения информации векторного типа данных — опорная точка (см. [1]);
- растровые — информация представлена с помощью матрицы ячеек (пикселей), которые содержат информацию определенного типа (целые, дробные и др.). Единица хранения информации растрового типа данных — пиксель (см. [1]);
- текстовые — информация представлена с помощью последовательности печатных символов (печатные знаки и управляющие элементы) в вычислительной системе. Единица хранения информации текстового типа данных — символ (см. [1]).

5.3 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса могут быть разделены:

- на типовые — соответствующие принятым российским и международным стандартам, например, ГОСТ Р 59314—2021 (пункт 5.2), и/или стандартам для унифицированных международных форматов (например, KML по [2], JSON по [3], GML по [4], HDF5 по [5], GeoTIFF по [6], JPEG 2000 по [7], PNG по [8], [9], JPEG по [10], CSV по [11], XML по [12], RTF по [13] и др.);
- произвольные — разрабатываемые с учетом требований и возможностей применительно к определенной ЦА ДЗЗ из космоса, например, бинарный формат.

5.4 Необходимо обеспечивать соответствие служебных форматов следующим критериям:

- интероперабельность — способность функциональной совместимости с другими форматами данных ДЗЗ из космоса и информационными системами, включая возможность конвертации служебного формата данных ДЗЗ из космоса в другие форматы того же типа данных с сохранением основных свойств и содержания исходных данных ДЗЗ из космоса;
- доступность информационной защиты (для произвольных форматов) — свойство формата, определяющее возможность применения шифрования файла с целью недопущения его несанкционированного использования.

Примечание — Защита типовых форматов при необходимости может быть обеспечена посредством использования дополнительных программных средств.

5.5 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса должны быть разработаны с учетом требований:

- к объему информации — предельному размеру сохраняемых данных ДЗЗ из космоса;
- полноте информации — составу и параметрам сохраняемых данных ДЗЗ из космоса;
- производительности — удельной скорости обработки данных ДЗЗ из космоса (редактирования, конвертирования, сохранения и др.);
- передаче данных — способам обмена (копирования) данных ДЗЗ из космоса с максимальной удельной скоростью при обеспечении их максимальной целостности;
- автоматизации обработки — параметрам проведения автоматической обработки данных ДЗЗ из космоса;
- документации — наличию и составу документированного описания служебного формата данных ДЗЗ из космоса в соответствии с разделом 6.

В таблице 1 представлен типовой состав данных, включая рекомендуемые для их представления служебные форматы.

Таблица 1

Вид данных	Типовой состав	Формат	Тип данных
Информация с результатами космической съемки на борту КА ДЗЗ	Информация ЦА ДЗЗ (темновой сигнал, видеосигнал, контрольные суммы для проверки целостности и полноты наборов данных, радиоголограмма с амплитудными колебаниями и др.); телеметрическая информация (данные об ориентации КА ДЗЗ, угловая скорость, статус бортовой аппаратуры и др.)	Типовой или произвольный (включает блоки информации в виде строк, матрицы и др.)	Растровые
Файл-поток	Информация ЦА ДЗЗ (темновой сигнал, видеосигнал, контрольные суммы для проверки целостности и полноты наборов данных, радиоголограмма с амплитудными колебаниями и др.); телеметрическая информация (данные об ориентации КА ДЗЗ, угловая скорость, статус бортовой аппаратуры и др.); служебная информация (данные о ППИ, время сброса, информация о сеансе связи и др.)	Типовой или произвольный (включает блоки информации в виде строк, матрицы и др.)	Растровые
Первичный продукт ДЗЗ из космоса	Информация ЦА ДЗЗ (темновой сигнал, видеосигнал, контрольные суммы для проверки целостности и полноты наборов данных, радиоголограмма с амплитудными колебаниями и др.); телеметрическая информация (данные об ориентации КА ДЗЗ, угловая скорость, статус бортовой аппаратуры и др.); служебная информация (данные о ППИ, время сброса, информация о сеансе связи и др.); паспорт принятых данных (информация об ориентации КА ДЗЗ и др.)	Типовой или произвольный включает блоки информации в виде строк, матрицы и др.)	Растровые, векторные, текстовые
Стандартный продукт ДЗЗ из космоса	Полноразмерные растровые данные; обзорное изображение; параметры строгой математической модели съемки; параметры RPC; описание границ маршрута съемки; описание границ полигона, определяющего область интереса; метаданные продукта; документированное описание продукта; маска облачности; маски качества; картосхема покрытия области интереса	Типовой (включает данные, в т.ч. в виде иерархической структуры)	Растровые, векторные, текстовые

Примечания

1 На борту КА ДЗЗ осуществляется пакетирование бинарных файлов с добавлением в состав пакета вспомогательной информации (номер пакета, заголовок, контрольные суммы и др.) для дальнейшей передачи на ППИ.

2 При распаковке, декодировании и снятии шифрования (опционально) файл-потока осуществляется восстановление последовательности байтов информации ЦА ДЗЗ с последующим сохранением первичных продуктов ДЗЗ из космоса в произвольном формате.

5.6 Параметры служебных форматов данных ДЗЗ из космоса (структура, состав, кодировка и др.) должны быть определены для каждой ЦА ДЗЗ из космоса в соответствии с задачами и требованиями каждого этапа обработки данных ДЗЗ из космоса.

5.7 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса могут иметь универсальные (стандартные) или уникальные (специальные) параметры. Типовые форматы должны иметь универсальные (стандартные) параметры, произвольные форматы могут иметь универсальные (стандартные) или уникальные (специальные) параметры.

5.7.1 Универсальные (стандартные) параметры рекомендуется использовать в случае приема, обработки, хранения и распространения свободно распространяемых данных ДЗЗ из космоса (согласно ГОСТ Р 70033).

Примечание — Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса с универсальными параметрами могут поддерживаться общедоступным или свободно распространяемым ПО.

5.7.2 Уникальные (специальные) параметры рекомендуется использовать в случае хранения и распространения данных ДЗЗ из космоса, предназначенных для ограниченного круга потребителей (пользователей).

Примечание — Форматы с уникальными (специальными) параметрами могут поддерживаться специальным ПО.

5.8 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса могут содержать одноуровневую или многоуровневую структуру. В одноуровневой структуре реализовано представление информации в виде линейной последовательности информационных блоков с разделителями. В многоуровневой структуре реализована система вложенных папок с файлами, в которых могут храниться другие папки и файлы, а доступ к данным организован при помощи ссылок.

5.8.1 Одноуровневую структуру рекомендуется использовать для хранения и передачи информации с результатами космической съемки на борту КА ДЗЗ, файл-потока, данных ДЗЗ из космоса уровня обработки 0.

5.8.2 Многоуровневую структуру рекомендуется использовать для хранения и передачи данных ДЗЗ из космоса уровня обработки 1.

5.9 Служебные форматы данных ДЗЗ из космоса должны быть обеспечены возможностью сжатия данных без потерь (с учетом особенностей алгоритмов сжатия).

Примечание — Сжатие без потерь рекомендовано применять к информации на борту КА ДЗЗ, файл-потоку, а также к архивным данным уровня обработки 0 и уровня обработки 1.

6 Порядок разработки и документирования служебных форматов

6.1 Параметры служебного формата данных ДЗЗ из космоса (структура, состав, кодировка и др.) для каждой типовой (серийной) ЦА ДЗЗ должны быть определены разработчиком ЦА ДЗЗ по согласованию с разработчиком КС ДЗЗ, а также с собственником (заказчиком) КС ДЗЗ.

6.2 Полное описание параметров служебного формата данных ДЗЗ из космоса для каждой типовой (серийной) ЦА ДЗЗ следует включать в спецификацию служебного формата данных ДЗЗ из космоса.

6.2.1 В спецификации служебного формата данных ДЗЗ из космоса необходимо включать описание:

- структуры данных;
- состава данных;
- идентификаторов для каждого информационного поля данных;
- кодировки данных;
- бинарной структуры данных;
- алгоритмов сжатия данных;
- и др.

Примечание — Приведенный перечень может быть расширен при необходимости.

6.2.2 Спецификация служебного формата данных ДЗЗ из космоса должна быть создана разработчиком ЦА ДЗЗ по согласованию с разработчиком КС ДЗЗ и собственником (заказчиком) КС ДЗЗ.

6.2.3 Спецификацию служебного формата данных ДЗЗ из космоса необходимо создавать для каждого служебного формата данных ДЗЗ из космоса, используемого при обработке данных ДЗЗ из космоса с каждой ЦА ДЗЗ из космоса.

6.2.4 Спецификация служебного формата данных ДЗЗ из космоса должна быть создана в цифровой форме в формате электронного документа и может быть представлена в аналоговой форме в виде бумажного документа (при необходимости).

6.3 Спецификация служебных форматов данных ДЗЗ из космоса в полном или сокращенном виде может быть предоставлена потребителю (пользователю) данных ДЗЗ из космоса, разработчику ПО обработки данных ДЗЗ из космоса, дистрибьютору данных ДЗЗ из космоса и др. Регламент доступа к спецификации служебных форматов данных ДЗЗ из космоса должен быть определен собственником (заказчиком) КС ДЗЗ.

Библиография

[1] CCSDS 620.0-B-2 Рекомендации для разработки стандартов на космические данные. Единицы форматов данных — структура и правила построения
(Recommendation for space data system standards. Standard Formatted data units — structure and construction rules)

[2] OGC 07-147r2 Стандарт Открытого консорциума геоинформационных систем. Язык разметки Keyhole (Open Geospatial Consortium Inc. Standard. Keyhole Markup Language (KML)). Электронная публикация. Открытый консорциум геоинформационных систем

[3] IETF RFC 8259 Формат обмена данными JSON (The JavaScript Object Notation (JSON) Data Inter-change Format). Электронная публикация. Инженерный совет Интернета

[4] ИСО 19136-1:2020 Географическая информация. Язык географической разметки. Часть 1. Основные положения
(Geographic information — Geography Markup Language (GML) — Part 1: Fundamentals)

[5] Спецификация формата файлов HDF5. Группа HDF (HDF5 File Format Specification. HDF Group)

[6] OGC 19-008r4 Стандарт Открытого консорциума геоинформационных систем. GeoTIFF (Open Geospatial Consortium Inc. Standard. GeoTIFF). Электронная публикация. Открытый консорциум геоинформационных систем

[7] ИСО/МЭК 15444-1:2019 Информационные технологии. Система кодирования изображения JPEG 2000. Часть 1. Внутренняя система кодирования
(Information technology — JPEG 2000 image coding system — Part 1: Core coding system)

[8] ИСО/МЭК 15948:2004 Информационные технологии. Компьютерная графика и обработка изображений. «Мобильная сетевая графика (PNG)». Функциональная спецификация
(Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification)

[9] Спецификация формата файлов PNG (Portable Network Graphics). Версия 1.0 (PNG (Portable Network Graphics) Specification. Version 1.0)

[10] ИСО/МЭК 10918-1:1994 Информационные технологии. Цифровое сжатие и кодирование статичных изображений с непрерывной тональностью. Часть 1. Требования и рекомендации
(Information technology — Digital compression and coding of continuous-tone still images — Part 1: Requirements and guidelines)

[11] RFC 4180 Общий формат и тип MIME для файлов с разделителями-запятыми (CSV)
(Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files)

[12] ИСО/МЭК 29500-1:2016 Информационные технологии. Описание документов и языки для обработки данных. Форматы файла «Office Open XML». Часть 1. Основные положения и описание языка разметки (Information technology — Document description and processing languages — Office Open XML File Formats — Part 1: Fundamentals and Markup Language Reference)

[13] Спецификация формата файлов Rich Text Format (RTF). Версия 1.9.1 (Rich Text Format (RTF) Specification, Version 1.9.1)

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли из космоса, служебные форматы, регламент разработки, спецификация, документирование

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

Сдано в набор 17.07.2023. Подписано в печать 24.07.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

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

gost.e-ecolog.ru