ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59833— 2021

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПРОДУКТЫ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ

Требования к систематизации тематических продуктов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 декабря 2021 г. № 1805-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 2
5 Формализованные классы объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса 3
6 Атрибуты формализованных классов объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса 3
7 Типы отношений между классами объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса 6
8 Требования к наполнению базы данных информационной системы тематических задач, решаемых с использованием дистанционного зондирования Земли из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса и технологий их получения 7
Приложение А (справочное) Онтология предметной области дистанционного зондирования Земли из космоса 8

Введение

В условиях естественного разнообразия наблюдаемых объектов и явлений на земной поверхности для их полноценного исследования при решении соответствующих фундаментальных и прикладных задач зачастую требуются результаты разнотипных дистанционных измерений из космоса наряду с привлечением дополнительных источников данных.

Разнообразие существующих космических систем дистанционного зондирования Земли и получаемых с их помощью данных, а также динамичное развитие новых орбитальных группировок космических аппаратов дистанционного зондирования Земли требуют от исследователей и специалистов знания актуального состояния рынка данных и технологий дистанционного зондирования Земли из космоса наравне с наличием навыков обработки данных для получения необходимых продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса.

Одним из способов упрощения и ускорения получения информационных продуктов тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса и подбора исходных данных дистанционного зондирования Земли из космоса является их систематизация.

Иерархическая классификация информационных продуктов тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса не обладает достаточной гибкостью ввиду значительного разнообразия объектов исследования и технологий дистанционного зондирования Земли из космоса, что не обеспечивает в полной мере их систематизацию.

Семантическая сеть в качестве информационной модели предметной области позволяет систематизировать полученные знания и опыт решения прикладных задач в виде ориентированного графа связанных между собой понятий и сущностей. Систематизация на основе семантической сети является более гибкой и универсальной по сравнению с классификацией.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ПРОДУКТЫ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ

Требования к систематизации тематических продуктов

Remote sensing of the Earth from space. Digital thematic products.
Requirements for the classification of thematic products

Дата введения — 2022—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт предназначен для применения организациями, участвующими в разработке технологий и алгоритмов получения тематических продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса, а также в создании, распространении и использовании данных дистанционного зондирования Земли из космоса и продуктов их обработки.

Настоящий стандарт устанавливает требования к информационной системе тематических задач, решаемых с использованием дистанционного зондирования Земли из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса и технологий их получения на основе семантической сети.

В настоящем стандарте регламентированы структура и порядок организации и наполнения базы данных информационной системы тематических задач, решаемых с использованием дистанционного зондирования Земли из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса и технологий их получения.

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 документы:

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 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

Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД2) ОК 029 (КДЕС)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (классификаторов) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на

Издание официальное

который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

предметная область: Множество всех предметов, свойства которых и отношения между которыми рассматриваются в соответствующей области реальной действительности (сущего).

[ГОСТ Р 43.0.11—2014, пункт 3.29]

3.1.2 **онтология предметной области:** Формализация предметной области с помощью концептуальной схемы.

3.1.3 **семантическая сеть предметной области:** Информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, правила построения которого описываются соответствующей онтологией предметной области.

3.1.4

срок активного существования КА: Календарный отрезок времени с момента выведения до момента прекращения использования КА по целевому назначению из-за необратимого снижения выходного эффекта.

[ГОСТ Р 56526—2015, пункт 3.48]

3.1.5

тематический продукт обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса: Продукт, созданный на основе дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли из космоса, с применением тематической или аналитической обработки, в том числе с использованием пространственных данных и других видов информации, для решения задач потребителей.

[ГОСТ Р 59082—2020, пункт 3.3]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

КА — космический аппарат;

КС — космическая система;

ЦА — целевая аппаратура.

4 Общие положения

4.1 Информационную систему тематических задач, решаемых с использованием ДЗЗ из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов ДЗЗ из космоса и технологий их получения, создают для решения фундаментальных и прикладных задач.

4.2 Информационная система тематических задач, решаемых с использованием ДЗЗ из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов ДЗЗ из космоса и технологий их получения должна обеспечивать:

- предоставление информации пользователям в формате, доступном для естественного чтения человеком;
- предоставление информации пользователям для программного доступа;
- возможность добавления, редактирования и удаления информации;
- гибкость и масштабируемость информационной модели;
- всеохватность предметной области практического использования данных ДЗЗ из космоса.

4.3 В качестве информационной модели информационной системы тематических задач, решаемых с использованием ДЗЗ из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов ДЗЗ из космоса и технологий их получения должна быть использована семантическая сеть.

4.4 Семантическая сеть должна быть создана на основе онтологии предметной области практического использования данных ДЗЗ из космоса, описывающей совокупность формализованных классов объектов предметной области и типов связи между ними (приложение А).

4.5 Семантическая сеть имеет вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам заданных классов предметной области, а ребра — отношениям заданных типов.

4.6 Информационная система тематических задач, решаемых с использованием ДЗЗ из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов ДЗЗ из космоса и технологий их получения должна быть реализована в виде базы данных, сервисов для программного взаимодействия с базой данных и клиентских приложений для визуализации, администрирования и других взаимодействий с пользователями.

Примечание — В качестве системы управления базой данных должна быть использована нереляционная графовая система.

4.7 Создаваемые сервисы и клиентские приложения должны сопровождаться полной, точной, понятной и актуальной документацией, включая руководства пользователя.

5 Формализованные классы объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Предметная область должна включать, как минимум, следующие формализованные классы объектов:

- тематическая задача, описывающая конкретную задачу фундаментального или прикладного исследования, решение которой может быть частично или полностью основано на ДЗЗ из космоса;
- алгоритм решения, представляющий собой описанную последовательность действий, направленную на решение какой-либо задачи и использующую в качестве исходных данные ДЗЗ из космоса или полученные в результате выполнения других алгоритмов продукты их обработки;
- объект природно-техногенной среды, описывающий объект материального мира, явление или процесс, на который направлена или может быть направлена предметно-практическая, управляющая или познавательная деятельность с использованием данных ДЗЗ из космоса и продуктов их обработки;
- вид хозяйственной деятельности, описывающий деятельность, которая направлена на производство или обмен определенных материальных и нематериальных благ;
- исходные данные ДЗЗ из космоса — первичные данные ДЗЗ из космоса и/или продукты их обработки;
- тематический продукт, получаемый из исходных данных ДЗЗ из космоса в результате применения алгоритма решения;
- организация, описывающая совокупность людей, групп, объединенных для достижения какой-либо задачи;
- КС ДЗЗ;
- КА ДЗЗ;
- ЦА ДЗЗ, включая подклассы «гиперспектральная ЦА ДЗЗ», «мультиспектральная ЦА ДЗЗ» и «радиолокационная ЦА ДЗЗ».

6 Атрибуты формализованных классов объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Атрибуты классов объектов предметной области приведены в таблице 1.

Таблица 1

Класс	Атрибут	Описание (варианты значений)
Все классы	Идентификатор	Уникальный идентификатор
	Наименование	Полное название
	Описание	Должно описывать объект в наиболее полной форме

Окончание таблицы 1

Класс	Атрибут	Описание (варианты значений)
Тематическая задача	Тип	По ГОСТ Р 59082; таблица 2 настоящего стандарта
	Масштаб	По ГОСТ Р 59082; таблица 3 настоящего стандарта
	Временной масштаб (периодичность наблюдения)	От 1 до 10 сут; от 10 до 30 сут; от 3 до 6 мес; 1 год; от 2 до 3 лет; от 5 лет и более
Алгоритм решения	Условия использования	Открытый (свободный); закрытый (проприетарный); используется на особых условиях
Организация	Тип собственности	Государственная; частная; иная
	Контактная информация	Адрес, телефон, электронная почта и др.
	Государственная принадлежность	Список государств, к которым организация имеет принадлежность
КА ДЗЗ	Статус	Запланирован к запуску; находится в стадии летных испытаний; находится в стадии опытной эксплуатации; эксплуатируется в штатном режиме; эксплуатируется в ограниченном режиме; эксплуатация приостановлена; выведен из эксплуатации
	Дата запуска	Дата запланированного запуска для еще незапущенных КА
	Заложенный срок активного существования	Минимальный срок, в течение которого предполагается активная эксплуатация КА ДЗЗ
	Масса	Общая масса КА ДЗЗ
	Тип орбиты	Солнечно-синхронная; геостационарная; экваториальная; эллиптическая; полярная; др.
	Высота орбиты	Средняя высота или высоты апогея и перигея
	Период обращения	Орбитальный период и период повторного выхода в точку
ЦА ДЗЗ из космоса	Масса	Масса ЦА
	Возможность стереосъемки	Наличие режима стереосъемки
	Максимальная производительность	Максимальная удельная площадь съемки земной поверхности за единицу времени
	Перечень характеристик получаемых данных	Таблица 4 настоящего стандарта

Таблица 2

Тип тематической задачи	Описание
Фиксирование	Картографирование существующего состояния и положения объектов, что предполагает обозначение границ объектов и их свойств
Определение	Установление факта, что подразумевает детектирование определенного события или параметра на интересующей территории
Контроль	Сопоставление установленного факта с заданными параметрами. Установление наличия факта нарушения или его отсутствия за определенный промежуток времени, а также единовременный анализ обстановки на основе анализа параметров объектов
Оценка	Установление факта на основе экспертного мнения — это оценка ситуации с применением комплексного подхода с целью выявления каких-либо параметров и процессов, часто по косвенным признакам; позволяет осуществить глубокий анализ ситуации, подходит для решения нестандартных задач, в том числе выявления опасных процессов
Моделирование/ прогноз	Предсказание событий и вариантов их развития — это оценка ситуации с применением комплексного подхода с целью определения возможного развития ситуации в будущем
Планирование	Проектирование, составление программы действий — это определение специфических характеристик объектов с целью их учета в хозяйственной деятельности

Таблица 3

Масштаб тематической задачи	Описание
Глобальный (менее 1:10 000 000)	Представлен географическими оболочками Земли, например: материки, морские льды, атмосфера, гидросфера и т. д.
Региональный (от 1:1 000 000 до 1:10 000 000)	Крупные сложные по структуре территории, например: Сибирь, Памир, африканские саванны, а также государства и т. д.
Локальный (от 1:100 000 до 1:1 000 000)	Небольшие территории, обладающие единой структурой, а также небольшие административные единицы территориального деления, например административный район, муниципалитет
Объектовый (крупнее 1:100 000)	Масштаб отдельных объектов изучения, например отдельного сельскохозяйственного угодья, нефтяной скважины, стадиона и т. д.

Таблица 4

Тип получаемых данных ДЗЗ из космоса	Характеристика
Данные, получаемые с гиперспектральной ЦА	Минимальная и максимальная длины волн диапазона съемки
	Число спектральных каналов в диапазоне съемки
	Средняя ширина спектральных каналов в диапазоне съемки
	Радиометрическое разрешение
	Геометрическое разрешение
	Полоса захвата
Данные, получаемые с мультиспектральной ЦА	Минимальная и максимальная длины волны спектрального канала
	Радиометрическое разрешение
	Геометрическое разрешение
	Полоса захвата

Окончание таблицы 4

Тип получаемых данных ДЗЗ из космоса	Характеристика
Данные, получаемые с радиолокационной ЦА	Частота и частотный диапазон
	Тип поляризации
	Геометрическое разрешение
	Полоса захвата

7 Типы отношений между классами объектов предметной области практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Семантическая сеть должна быть создана за счет формирования связей установленного типа между объектами формализованных классов предметной области практического использования данных ДЗЗ из космоса. Типы отношений приведены в таблице 5.

Таблица 5

Классы объектов	Тип отношения	Описание
Объект природно-техногенной среды,объект природно-техногенной среды	Входит в группу	Объекты природно-техногенной среды формируют иерархию в соответствии с 8.1
Вид хозяйственной деятельности, вид хозяйственной деятельности	Входит в группу	Виды хозяйственной деятельности формируют иерархию в соответствии с 8.2
Тематическая задача, объект природно-техногенной среды	Решается	Тематическая задача решается для определенного объекта или нескольких объектов природно-техногенной среды
Тематическая задача, вид хозяйственной деятельности	Относится	Тематическая задача относится к определенному виду или нескольким видам хозяйственной деятельности
Тематическая задача, алгоритм решения	Решается/решает	Тематическая задача может быть решена одним или несколькими алгоритмами, равно как алгоритм решения применяется для одной или нескольких тематических задач
Алгоритм решения, алгоритм решения	Входит	Алгоритм решения может быть частью составного алгоритма решения
Алгоритм решения, данные ДЗЗ из космоса	Требует	Алгоритм решения требует данные ДЗЗ из космоса
Алгоритм решения, тематический продукт	Формирует	В результате реализации алгоритма решения формируется тематический продукт
Организация, КС ДЗЗ	Разрабатывает	Организация может выступать разработчиком КС ДЗЗ
Организация, КС ДЗЗ	Эксплуатирует	Организация может эксплуатировать КС ДЗЗ
Организация, КА ДЗЗ	Разрабатывает	Организация может выступать разработчиком КА ДЗЗ
Организация, ЦА ДЗЗ из космоса	Разрабатывает	Организация может выступать разработчиком ЦА ДЗЗ из космоса
КА ДЗЗ, КС ДЗЗ	Входит	КА ДЗЗ входит в состав КС ДЗЗ
ЦА ДЗЗ из космоса, КА ДЗЗ	Устанавливается	ЦА ДЗЗ из космоса устанавливается на борту КА ДЗЗ

8 Требования к наполнению базы данных информационной системы тематических задач, решаемых с использованием дистанционного зондирования Земли из космоса, алгоритмов их решения, тематических продуктов дистанционного зондирования Земли из космоса и технологий их получения

8.1 Наполнение базы данных в части объектов природно-техногенной среды должно быть осуществлено в соответствии с установленной иерархией:

- первый уровень включает в себя основные компоненты географической оболочки: техносферу, биосферу, литосферу, гидросферу, атмосферу;
- второй уровень отображает степень антропогенных изменений объектов с точки зрения человеческой деятельности;
- третий уровень отображает особенности объектов с точки зрения сфер человеческой деятельности;
- четвертый уровень отвечает за конкретные особенности объектов с точки зрения решения тематических задач с использованием ДЗЗ из космоса.

8.2 Наполнение базы данных в части видов хозяйственной деятельности должно осуществляться на основании областей применения космической информации ДЗЗ, уточняется и актуализируется в соответствии с ОКВЭД2 ОК 029.

8.3 Наполнение базы данных в части тематических задач, алгоритмов их решения и получаемых тематических продуктов должно осуществляться методом формализации описаний алгоритмов решения, опубликованных в рецензируемых источниках (патенты, монографии, научные журналы, индексируемые в Российском индексе научного цитирования, Web of Science, Scopus и др.) в соответствии с 8.5.

8.4 Наполнение базы данных семантической сети продуктов ДЗЗ из космоса в части организаций, КС ДЗЗ, КА ДЗЗ, ЦА ДЗЗ из космоса и получаемых данных ДЗЗ из космоса должно осуществляться на основе информации о запусках и характеристиках КА ДЗЗ и ЦА ДЗЗ из космоса, публикуемой на официальных ресурсах разработчиков КА и ЦА ДЗЗ из космоса, собственников и операторов КА ДЗЗ, дистрибьюторов данных ДЗЗ из космоса и др.

8.5 Формализация тематических задач и алгоритмов их решения должна быть осуществлена в следующем порядке:

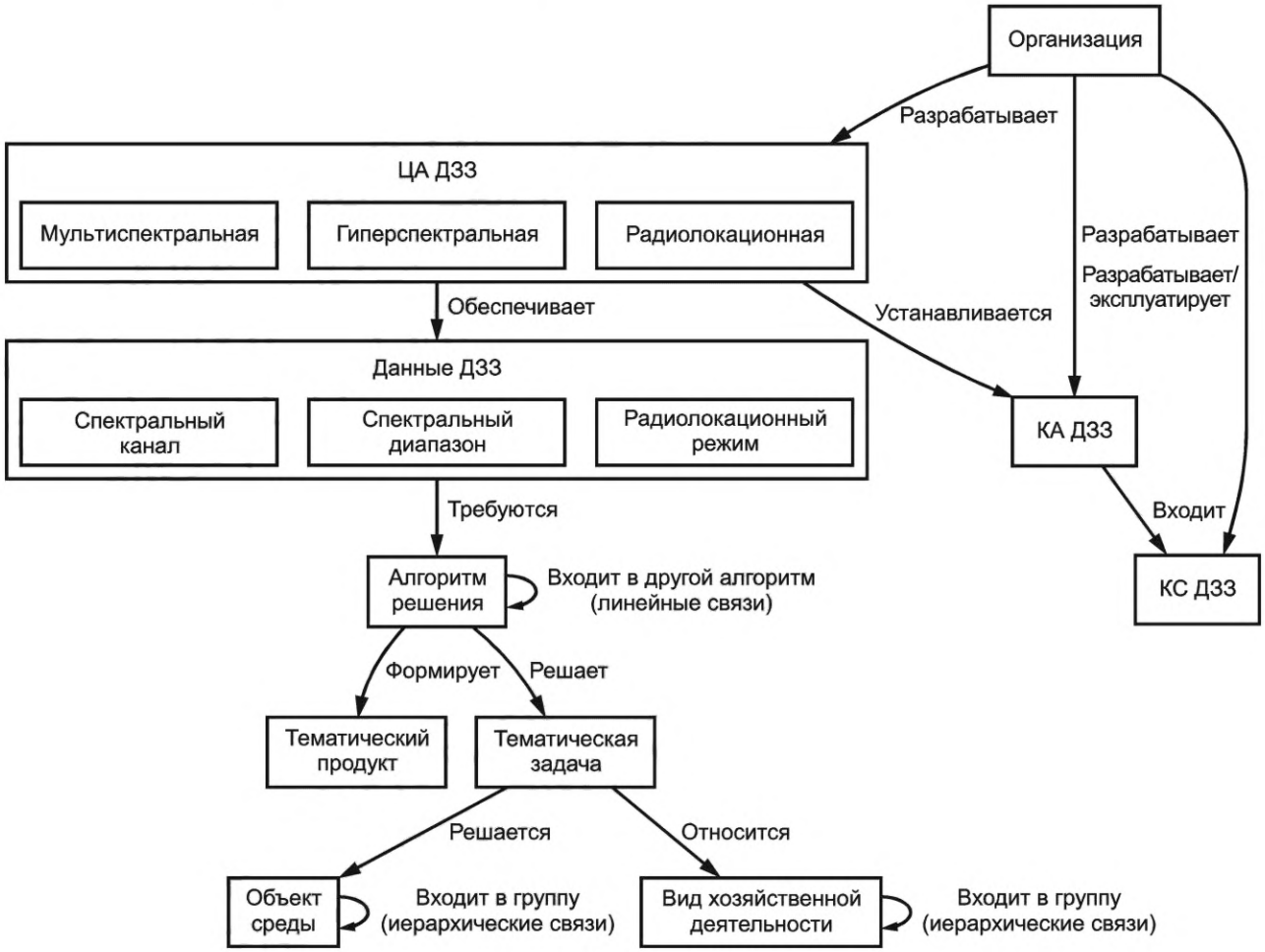
- определение объектов подстилающей поверхности (природно-техногенной среды), для которых решается задача;
- определение видов хозяйственной деятельности, в рамках которых решается задача;
- формулирование названия тематической задачи, определение ее типа, пространственного и временного масштабов;
- формулирование названия алгоритма решения тематической задачи, декомпозиция алгоритма на более простые алгоритмы;
- формализация перечня исходных данных ДЗЗ из космоса, необходимых для применения алгоритма, в соответствии с 8.6;
- описание выходного тематического продукта.

8.6 Формализация перечня исходных данных ДЗЗ из космоса, необходимых для применения алгоритма, должна быть осуществлена в следующем порядке:

- определение типа исходных данных ДЗЗ из космоса (мультиспектральные, гиперспектральные, радиолокационные):
- для мультиспектральных данных — определение спектрального канала, который характеризуется минимальной и максимальной длинами волн,
- для радиолокационных данных — определение диапазона частот,
- для гиперспектральных данных — определение спектрального диапазона гиперспектральной съемки, который характеризуется минимальной и максимальной длинами волн, шириной и количеством спектральных каналов в его составе;
- определение геометрического разрешения;
- указание возможности получать стереоизображения.

Приложение А
(справочное)

Онтология предметной области дистанционного зондирования Земли из космоса



УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: космические системы дистанционного зондирования Земли, семантическая сеть, информационные продукты дистанционного зондирования Земли из космоса, технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 20.12.2021. Подписано в печать 10.01.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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