ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70776— 2023

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Порядок контроля целостности

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 16 октября 2023 г. № 1135-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 3
5 Общие требования к контролю целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса 3
6 Требования к порядку контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса 5
7 Требования к регламентирующему документу контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса 7
Приложение А (рекомендуемое) Методы контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса на этапе передачи—приема 9
Библиография 10

Введение

В ходе выполнения заявки на получение данных дистанционного зондирования Земли из космоса реализуются этапы получения информации бортовыми системами космического аппарата дистанционного зондирования Земли, передачи данных через аппаратуру высокоскоростной радиолинии на наземный приемный комплекс, регистрации принятых данных дистанционного зондирования Земли из космоса, обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса до требуемого уровня и распространения (передачи и получения данных дистанционного зондирования Земли из космоса потребителем).

В процессе выполнения указанных этапов возможны сбои программного обеспечения, неисправности оборудования, а также внешние воздействия, которые могут приводить к несанкционированным изменениям данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Для обнаружения несанкционированных изменений используются методы контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Формализованные требования к использованию этих методов на каждом из этапов целевого применения космической системы дистанционного зондирования Земли позволяют выявить потери и искажения данных дистанционного зондирования Земли из космоса, а также, в отдельных случаях, предоставить исходные данные для выявления и устранения причин потери целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Целью настоящего стандарта является формализация требований и регламентаций к порядку контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса, включая определение различных методов и средств.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дистанционное зондирование Земли из космоса

ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Порядок контроля целостности

Remote sensing of the Earth from space. Remote sensing data of the Earth from space. Integrity control procedure

Дата введения — 2024—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к порядку контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса на различных этапах целевого применения космической системы дистанционного зондирования.

Настоящий стандарт предназначен для использования разработчиками космических систем дистанционного зондирования Земли, организациями, осуществляющими прием, хранение, обработку и распространение данных дистанционного зондирования Земли из космоса, а также пользователями (потребителями) данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Настоящий стандарт не распространяется на данные дистанционного зондирования Земли, получаемые с космических комплексов (космических систем) гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50922 Защита информации. Основные термины и определения

ГОСТ Р 51904 Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию

ГОСТ Р 59480—2021 Данные дистанционного зондирования земли из космоса. Уровни обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса

ГОСТ Р 59482 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Качество данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Организационно-методические положения обеспечения единства оценки качества данных дистанционного зондирования Земли из космоса

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

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

ГОСТ Р 70669 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Требования к информационной безопасности при хранении

ГОСТ Р 70777 Дистанционное зондирование Земли из космоса. Космические системы дистанционного зондирования Земли из космоса. Порядок целевого применения

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

Издание официальное

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 50922, ГОСТ Р 59753, ГОСТ Р 59754, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

хэш-функция (collision-resistant hash-function): Функция, отображающая строки бит фиксированной длины в строки битов фиксированной длины и удовлетворяющая следующим свойствам:

- по данному значению функции сложно вычислить исходные данные, отображаемые в это значение;
- для заданных исходных данных сложно вычислить другие исходные данные, отображаемые в то же значение функции;
- сложно вычислить какую-либо пару исходных данных, отображаемых в одно и то же значение (низкая вероятность коллизии).

[Адаптировано из ГОСТ 34.10—2018, пункт 3.1.14]

3.2

архив данных дистанционного зондирования Земли из космоса: Совокупность программно-технических средств, а также данных дистанционного зондирования Земли из космоса, хранение, управление, миграция и безопасность которых обеспечивается посредством использования программно-технических средств.

Примечание — Постоянный архив обеспечивает постоянное хранение данных дистанционного зондирования Земли из космоса, оперативный архив обеспечивает оперативное хранение данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

[ГОСТ Р 70666—2023, пункт 3.8]

3.3

цифровая подпись: Дополнительные данные или криптографическое преобразование какого-либо блока данных, позволяющие получателю блока данных убедиться в подлинности отправителя и целостности блока данных и защитить его от искажения с помощью, например, средств получателя.

[ГОСТ Р ИСО 7498-2—99, пункт 3.3.26]

3.4 **оператор космической системы дистанционного зондирования Земли:** Организация, осуществляющая целевое применение космической системы дистанционного зондирования Земли.

3.5

целевое применение космической системы дистанционного зондирования Земли: Комплекс мероприятий по регистрации заявок на получение данных дистанционного зондирования Земли из космоса, планированию и проведению космических съемок, передаче, приему, каталогизации, хранению, обработке и распространению данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

[ГОСТ Р 70665—2023, пункт 3.4]

3.6

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.

[ГОСТ Р 70662—2023, пункт 3.4]

3.7

приемный комплекс (данные дистанционного зондирования Земли из космоса): Техническое средство, осуществляющее прием и регистрацию целевой информации, передаваемой по каналам связи с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли.

[ГОСТ Р 70665—2023, пункт 3.5]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПК — аппаратно-программный комплекс;
БЗУ — бортовое запоминающее устройство;
ВРЛ — высокоскоростная радиолиния;
ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;
КА — космический аппарат;
КС — космическая система;
КК — космический комплекс;
ПК — приемный комплекс;
ПО — программное обеспечение;
ППИ — пункт приема информации;
ТТЗ — тактико-техническое задание;
ЦА — целевая аппаратура;
ЦП — целевое применение.

5 Общие требования к контролю целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса

5.1 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен с целью:

- обнаружения случайных или намеренных изменений;
- определения степени случайных или намеренных изменений.

Критерием нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса является превышение предельного значения степени изменения информации.

Примечание — Предельное (допустимое) значение степени изменения информации для каждого типа операций с данными может быть задано в ТТЗ на КС (КК) ДЗЗ.

5.2 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен при выполнении следующих операций с данными:

- передаче с одного носителя информации на другой (включая аналогово-цифровое преобразование);
- обработке до заданного уровня согласно ГОСТ Р 59480—2021 (пункт 5.2);
- хранении информации (оперативном или постоянном согласно ГОСТ Р 70669).

5.3 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен для данных:

- переданных с борта КА ДЗЗ и полученных на ППИ/ПК;
- переданных для обработки до заданного уровня согласно ГОСТ Р 59480—2021 (пункт 5.2);
- обработанных, в т. ч. на борту КА ДЗЗ, до заданного уровня согласно ГОСТ Р 59480—2021 (пункт 5.2);
- переданных для хранения (оперативного или постоянного) в архив данных ДЗЗ из космоса;
- находящихся на хранении (оперативном или постоянном) в архиве данных ДЗЗ из космоса;
- переданных для распространения;
- полученных пользователем (потребителем) данных.

Контроль целостности должен быть осуществлен для всего объема переданных, обработанных и/или находящихся на хранении данных ДЗЗ из космоса.

5.4 Причинами нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса могут являться:

- при передаче — сбой аппаратного или ПО средств передачи данных (неисправность в работе ВРЛ КА ДЗЗ, неисправность ПК, обрыв канала связи и др.), атмосферные помехи (интенсивные осадки), техногенные помехи и др.;

- при обработке — сбой аппаратного или ПО средств обработки данных, отказ системы электропитания и др.;

- при хранении — сбой аппаратного или ПО средств хранения данных, отказ системы электропитания, внешнее воздействие и др.

5.5 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен на основе:

- контроля выполнения технологических процессов передачи, обработки и хранения данных ДЗЗ из космоса;

- применения контрольных кодов, полученных на основе хэш-функций (контрольных сумм, цифровых подписей, шифра данных/пакетов данных и т. п.).

5.5.1 При передаче осуществляют контроль выполнения технологических процессов передачи данных ДЗЗ из космоса, включая контроль применения различных стандартов, протоколов и/или (см. [1], [2] и др.).

5.5.2 При обработке осуществляют контроль выполнения технологических процессов обработки данных ДЗЗ из космоса, включая контроль параметров:

- выходных данных ДЗЗ из космоса (контролируемые параметры — формат, объем и др.);

- используемых алгоритмов обработки данных ДЗЗ из космоса (контролируемые параметры — актуальность, применимость, достоверность, оригинальность и др.).

Примечание — Используемые алгоритмы могут иметь детальное описание, программную или аппаратную защиту от изменений, а параметры их применения — исключать выбор ошибочных значений при интерактивном контроле процесса обработки;

- переменных используемых алгоритмов данных ДЗЗ из космоса (контролируемые параметры — параметры среды, логические правила, значения констант и др.);

- дополнительных (вспомогательных) данных, используемых при обработке данных ДЗЗ из космоса [контролируемые параметры — формат, объем, совместимость, значения калибровочных (поправочных) коэффициентов и др.].

Контроль выполнения технологических процессов должен быть применен в т. ч. при обработке данных на борту КА ДЗЗ.

5.5.3 При хранении осуществляют контроль выполнения технологических процессов хранения данных ДЗЗ из космоса, включая контроль параметров резервирования, зеркалирования, восстановления и др.

5.5.4 Применение контрольных кодов осуществляют:

- при передаче — к передаваемым данным ДЗЗ из космоса;

- при обработке — к входным данным ДЗЗ из космоса и дополнительным (вспомогательным) данным, используемым при обработке данных ДЗЗ из космоса;

- при хранении — к данным ДЗЗ из космоса, находящимся в архиве данных ДЗЗ из космоса (оперативном или постоянном).

5.6 Контроль выполнения технологических процессов передачи, обработки и хранения данных ДЗЗ из космоса осуществляют средствами генерирования и проверки ключей доступа к параметрам и среде выполнения технологических процессов передачи, обработки и хранения. Генерирование и проверка ключей доступа должны быть осуществлены автоматически с использованием специализированного ПО, разработанного согласно требованиям по ГОСТ Р 51904. Результат контроля выполнения технологических процессов подтверждают:

- отчетом об использовании соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма);

- цифровой подписью, гарантирующей подлинность переданных или обработанных данных ДЗЗ из космоса.

5.7 Применение контрольных кодов, полученных на основе хэш-функций (контрольных сумм, цифровых подписей, шифра данных/пакетов данных и т. п.) осуществляется средствами генерирования и проверки контрольных кодов применительно к процессам передачи, обработки и хранения. Генерирование и проверка контрольных кодов должны быть осуществлены автоматически с использованием специализированного ПО, разработанного согласно требованиям по ГОСТ Р 51904. Результат контроля целостности данных ДЗЗ из космоса подтверждают отчетом о проверке целостности переданных или находящихся на хранении данных ДЗЗ из космоса.

5.8 Средства контроля целостности данных ДЗЗ из космоса должны быть созданы разработчиком КС ДЗЗ на стадиях эскизного проектирования и разработки рабочей документации с учетом требований

по ГОСТ Р 59482 и отработаны на стадиях наземной экспериментальной отработки и летных испытаний при взаимном согласовании с собственником (заказчиком) КС ДЗЗ и оператором КС ДЗЗ. Используемые методы и алгоритмы контроля целостности данных ДЗЗ могут быть согласованы с внешней научно-исследовательской организацией, имеющей подтвержденные компетенции в области ДЗЗ из космоса (при необходимости). Собственник (заказчик) КС ДЗЗ может привлекать для проверки результатов разработки и применения средств контроля целостности независимые организации или экспертов с целью проведения внешнего аудита.

5.9 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса:

- должен осуществлять оператор КС ДЗЗ (на этапах передачи—приема, обработки, хранения и распространения);
- может осуществлять пользователь (потребитель) данных (на этапе распространения);
- может осуществлять собственник (заказчик) КС ДЗЗ (на этапах передачи—приема, обработки, хранения и распространения).

5.9.1 Контроль целостности данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен в соответствии с регламентирующим документом контроля целостности данных ДЗЗ из космоса, разработанным согласно разделу 7.

5.9.2 При выявлении нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса (превышения предельного значения степени изменения информации) оператором КС ДЗЗ должны быть приняты меры:

- по выявлению (детектированию) блока данных ДЗЗ из космоса с нарушенной целостностью;
- по установлению причины нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса;
- по определению возможности и восстановлению целостности выявленного блока данных ДЗЗ из космоса;
- по устранению причины нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса.

5.9.3 Оператором КС ДЗЗ могут быть разработаны предложения по улучшению и расширению мер контроля целостности данных ДЗЗ из космоса.

5.9.4 При отсутствии возможности восстановления целостности данных ДЗЗ из космоса допускается повторное выполнение этапов ЦП КС ДЗЗ, на которых происходит нарушение целостности данных ДЗЗ из космоса, вплоть до повторного проведения космической съемки области интереса [если это допускается исходными требованиями пользователя (потребителя) данных].

6 Требования к порядку контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса

6.1 Порядок контроля целостности данных ДЗЗ из космоса определяется порядком ЦП КС ДЗЗ согласно ГОСТ Р 70777 (см. также рисунок 1).

6.2 На этапе съемки должна быть осуществлена подготовка данных ДЗЗ из космоса для передачи (пакетирование, сжатие, шифрование, перемежение, помехоустойчивое кодирование, модуляция) и генерирование контрольных кодов (контрольных сумм) на основе хэш-функций.

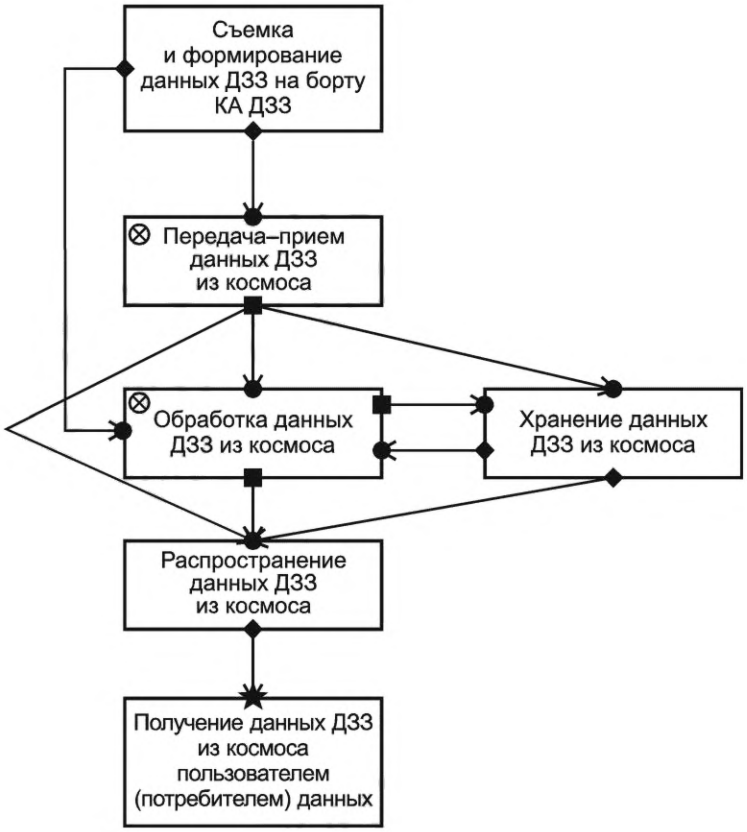
6.3 На этапе передачи—приема для переданных с борта КА ДЗЗ и полученных на ППИ/ПК данных ДЗЗ из космоса должны быть осуществлены:

- контроль выполнения технологических процессов передачи, включая контроль применения различных стандартов, протоколов и/или алгоритмов (см [1], [2]);
- проверка контрольных кодов (контрольных сумм), сформированных на этапе съемки (на борту КА ДЗЗ).

По итогам контроля целостности должно быть осуществлено:

- генерирование цифровой подписи, гарантирующей подлинность переданных данных ДЗЗ из космоса;
- документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма);
- составление акта о проверке целостности переданных данных ДЗЗ из космоса.

Для подготовки данных ДЗЗ из космоса (файл-потока) для последующей передачи по цифровому каналу связи для обработки, хранения или распространения должно быть осуществлено генерирование контрольных кодов (контрольных сумм) на основе хэш-функций. Данные ДЗЗ из космоса (файл-поток) должны быть переданы вместе с цифровой подписью, сформированной по итогам контроля целостности.



◆ — генерирование контрольных кодов; ■ — генерирование контрольных кодов и цифровых подписей; ● — промежуточная проверка контрольных кодов и цифровых подписей (входной контроль); ⊗ — контроль процессов передачи и обработки (производственный контроль); ★ — итоговая проверка контрольных кодов и цифровых подписей (приемочный контроль)

Рисунок 1 — Порядок контроля целостности данных ДЗЗ из космоса

Методы контроля целостности данных ДЗЗ из космоса на этапе передачи—приема представлены в приложении А.

6.4 На этапе обработки (в т. ч. на борту КА ДЗЗ) для переданных (входных) данных ДЗЗ из космоса и дополнительных (вспомогательных) данных должна быть осуществлена проверка контрольных кодов (контрольных сумм), сформированных на этапе съемки (при обработке на борту КА ДЗЗ), передачи—приеме или хранении. По итогам контроля целостности должно быть осуществлено:

- документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма);
- составление акта о проверке целостности переданных данных ДЗЗ из космоса и дополнительных (вспомогательных) данных.

В ходе обработки должен быть осуществлен контроль технологических процессов обработки, включая контроль параметров выходных данных ДЗЗ из космоса, используемых алгоритмов обработки данных ДЗЗ из космоса, переменных используемых алгоритмов данных ДЗЗ из космоса, а также дополнительных (вспомогательных данных), используемых при обработке данных ДЗЗ из космоса. По итогам контроля целостности должно быть осуществлено:

- генерирование цифровой подписи, гарантирующей подлинность обработанных данных ДЗЗ из космоса;
- документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма).

Для подготовки данных ДЗЗ из космоса различных уровней обработки к последующей передаче по цифровому каналу связи (для дальнейшего хранения или распространения) должно быть осуществлено генерирование контрольных кодов (контрольных сумм) на основе хэш-функций. Данные ДЗЗ из космоса должны быть переданы вместе с цифровыми подписями, сформированными по итогам контроля целостности данных ДЗЗ из космоса.

6.5 На этапе хранения для переданных в архив данных ДЗЗ из космоса должна быть осуществлена проверка контрольных кодов (контрольных сумм), сформированных на этапе обработки или передачи—приема. По итогам контроля целостности должно быть осуществлено:

- документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма);
- составление акта о проверке целостности переданных в архив данных ДЗЗ из космоса.

Для находящихся в архиве данных ДЗЗ из космоса должен быть осуществлен контроль технологических процессов хранения, включая контроль параметров резервирования, зеркалирования, восстановления и др. По итогам контроля целостности должно быть осуществлено документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма) хранения данных ДЗЗ из космоса.

Для подготовки находящихся на хранении в архиве данных ДЗЗ из космоса для последующей передачи по цифровому каналу связи для обработки или распространения должно быть осуществлено генерирование контрольных кодов (контрольных сумм) на основе хэш-функций.

6.6 На этапе распространения для переданных для распространения данных ДЗЗ из космоса должна быть осуществлена проверка контрольных кодов (контрольных сумм), сформированных на этапе передачи—приема, обработки или хранения. По итогам контроля целостности должно быть осуществлено:

- документирование параметров использования соответствующего технологического средства (стандарта, протокола и/или алгоритма);
- составление акта о проверке целостности переданных для распространения данных ДЗЗ из космоса.

Для подготовки данных ДЗЗ из космоса для последующей передачи по цифровому каналу связи для получения пользователем (потребителем) данных должно быть осуществлено генерирование контрольных кодов (контрольных сумм) на основе хэш-функций.

6.7 При получении данных ДЗЗ из космоса пользователем (потребителем) данных может быть осуществлена проверка контрольных кодов (контрольных сумм), сформированных на этапе распространения, и цифровых подписей, сформированных на этапе передачи—приема и/или обработки. Пользователь (потребитель) данных может осуществлять проверку целостности данных ДЗЗ из космоса самостоятельно или с привлечением независимых экспертов.

6.7.1 Цифровая подпись, получаемая пользователем (потребителем) данных, должна включать все цифровые подписи, сгенерированные на этапах передачи—приема и/или обработки.

6.7.2 Пользователь (потребитель) данных может запросить контрольные коды, сгенерированные на этапах передачи—приема, обработки или хранения для проведения самостоятельной проверки (в т. ч. с привлечением независимых экспертов).

7 Требования к регламентирующему документу контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса

7.1 Регламентирующий документ контроля целостности данных ДЗЗ из космоса должен содержать описание порядка, методов, способов и мер осуществления контроля целостности данных ДЗЗ из космоса, включая:

- параметры пакетирования, сжатия, шифрования, перемежения, помехоустойчивого кодирования и модуляции, применяемые для подготовки данных ДЗЗ из космоса к передаче—приему с борта КА ДЗЗ на ППИ/ПК;
- методы и алгоритмы генерирования и проверки контрольных кодов для данных/пакетов данных, передаваемых с борта КА ДЗЗ на ППИ/ПК;
- методы и алгоритмы генерирования и проверки цифровой подписи, гарантирующей подлинность переданных и обработанных данных ДЗЗ из космоса;
- методы и алгоритмы генерирования и проверки ключей доступа к параметрам и среде выполнения технологических процессов передачи и обработки;
- методы и алгоритмы генерирования и проверки контрольных кодов для данных ДЗЗ из космоса, переданных для обработки, хранения и распространения;
- порядок контроля процессов обработки данных ДЗЗ из космоса, в т. ч. порядок проверки контролируемых параметров входных данных, выходных данных, используемых алгоритмов, а также дополнительных (вспомогательных) данных, используемых при обработке;

- меры по своевременному выявлению (детектированию) блоков данных ДЗЗ из космоса с нарушенной целостностью;
- меры по своевременному установлению и устранению причин нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса;
- способы оценки степени нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса;
- порядок действий при обнаружении нарушения целостности данных ДЗЗ из космоса;
- меры по определению возможности и восстановлению целостности данных ДЗЗ из космоса;
- другие.

Примечание — При необходимости содержание регламентирующего документа контроля целостности данных ДЗЗ из космоса может быть расширено.

7.2 Регламентирующий документ контроля целостности данных ДЗЗ из космоса:

- определяет круг должностных лиц, обязанных обеспечить контроль целостности данных ДЗЗ из космоса;
- должен быть создан по требованию собственника (заказчика) КС ДЗЗ разработчиком КС ДЗЗ, который в дальнейшем осуществляет его дополнение, обновление и уточнение на основе взаимного согласования с собственником (заказчиком) КС ДЗЗ;
- должен быть утвержден собственником (заказчиком) КС ДЗЗ по согласованию с оператором КС ДЗЗ (при необходимости);
- должен быть разработан на стадии эскизного проектирования и разработки рабочей документации КС ДЗЗ;
- должен быть представлен в виде технического документа в цифровой форме (в формате электронного документа) и в аналоговой форме (в виде бумажного документа) (при необходимости).

Приложение А
(рекомендуемое)

Методы контроля целостности данных дистанционного зондирования Земли из космоса на этапе передачи—приема

А.1 Для контроля целостности данных ДЗЗ из космоса на борту КА ДЗЗ рекомендовано проводить пакетирование (разделение на пакеты) данных при их сохранении в БЗУ КА ДЗЗ.

А.1.1 Применение метода пакетирования позволяет обеспечить надежную передачу данных ДЗЗ из космоса в оптических, радиочастотных и цифровых системах связи.

А.1.2 При пакетировании данных рекомендуется проведение контроля целостности пакетов данных различными методами хэширования (см. [1]).

Примечание — Недостатком метода пакетирования является принудительная задержка передачи данных.

А.2 Для контроля целостности данных ДЗЗ из космоса в ходе приема данных на ППИ/ПК рекомендуется применять методы:

- помехоустойчивого кодирования;
- дублирования;
- резервирования;
- другие.

А.3 Помехоустойчивое кодирование основано на добавлении в исходный поток данных ДЗЗ структурированной избыточной информации.

А.3.1 Применение метода помехоустойчивого кодирования позволяет обнаружить и исправить ошибку в данных ДЗЗ из космоса.

А.3.2 Метод помехоустойчивого кодирования применяют при неустойчивом аналоговом канале связи или при наличии внешних помех (например, атмосферных осадков).

Примечание — Недостатком использования метода помехоустойчивого кодирования является высокая избыточность информации, которую необходимо передавать с использованием доступной полосы пропускания, что снижает эффективную скорость передачи данных при одновременном улучшении принимаемого эффективного отношения сигнала (предел Шеннона).

А.4 Метод дублирования заключается в приеме аналогичных данных ДЗЗ из космоса различными территориально распределенными ППИ.

А.4.1 Метод дублирования позволяет восстанавливать потерянные в ходе приема данные ДЗЗ из космоса на данном ППИ с помощью аналогичных данных ДЗЗ из космоса, принятых на другие ППИ.

А.4.2 Метод дублирования рекомендуется применять при небольшом объеме полученной ЦА ДЗЗ информации относительно объема памяти БЗУ КА ДЗЗ, а также при наличии незадействованных ПК на различных ППИ.

Примечание — Недостатком использования метода дублирования являются увеличение нагрузки на ППИ и увеличение нагрузки на бортовые системы КА ДЗЗ (БЗУ, ВРЛ и др.).

А.5 Метод резервирования заключается в приеме аналогичных данных ДЗЗ из космоса различными ПК, расположенными на одном ППИ.

А.5.1 Метод резервирования позволяет восстанавливать потерянные в ходе приема данные ДЗЗ из космоса на данном ПК с помощью аналогичных данных ДЗЗ из космоса, принятых на других ПК, расположенных на одном ППИ.

А.5.2 Метод резервирования рекомендуется применять при наличии незадействованных ПК с учетом совместимости ВРЛ КА ДЗЗ и АПК ПК.

Примечания

1 Метод резервирования не увеличивает нагрузку на бортовые системы КА ДЗЗ (БЗУ, ВРЛ и др.).

2 Недостатком метода резервирования является повышение нагрузки на ПК, расположенные на одном ППИ.

Библиография

[1] CCSDS 131.0-B-3 Рекомендуемый стандарт по синхронизации телеметрии и кодированию каналов
(Recommended standard for TM synchronization and channel coding)

[2] CCSDS 401.0-B Рекомендации для радиочастотных систем и систем модуляции. Часть 1. Наземные станции и космические аппараты
(Recommendations for radio frequency and modulation systems — Part 1: Earth stations and spacecraft)

УДК 528.8:006.354

ОКС 35.240.70
49.140

Ключевые слова: системы дистанционного зондирования Земли из космоса, данные дистанционного зондирования Земли из космоса, целостность данных, цифровая подпись, хэш-функция, контрольная сумма

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 17.10.2023. Подписано в печать 09.11.2023. 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

gost.e-ecolog.ru