ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72181— 2025

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

Стандартное представление географического местоположения точки по координатам

(ISO 6709:2022, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публично-правовой компанией «Роскадастр» (ППК «Роскадастр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июля 2025 г. № 678-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО 6709:2022 «Стандартное представление географического местоположения точки по координатам» (ISO 6709:2022 «Standard representation of geographic point location by coordinates», NEQ).

Сопоставление содержания настоящего стандарта и примененного международного стандарта ИСО 6709:2022 приведено во введении

5 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», 2025

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 и обозначения 3
5 Представление географического местоположения точки 3
5.1 Краткий обзор 3
5.2 Представление компонентов 4
5.3 Запись координат 4
5.4 Разделители символьных строк и обозначения оконечных знаков 4
5.5 Структура идентификатора системы координат 5
5.6 Представление текстовой строки 7
6 Удобочитаемое для человека представление географического местоположения точки 12
6.1 Краткий обзор 12
6.2 Общие требования к удобочитаемому представлению географического местоположения точки 12
6.3 Примеры оформления удобочитаемых текстовых строк 13
7 Оценка соответствия 15
Приложение А (обязательное) Кодировки символов 16
Приложение Б (справочное) Разрешение широты и долготы 17
Приложение В (обязательное) Соответствие и набор абстрактных тестов 18
Библиография 19

Введение

В настоящем стандарте географическое местоположение точки (ГМТ) — это описание четко определенного географического места с использованием одной записи значений координат.

Для эффективного обмена данными ГМТ в составе географической информации необходимы универсально интерпретируемые форматы, позволяющие идентифицировать точки на земной поверхности, над и под ней. Настоящий стандарт устанавливает методы и правила представления в виде текстовых строк широты, долготы и, при необходимости, высоты или глубины, а также поддерживает представления других типов координат и времени, которые могут быть связаны с этими координатами, как определено через одну или несколько систем координат.

Применение настоящего стандарта позволяет:

- устанавливать формат строк представления местоположения точек, поддерживающий современные концепции и стандарты в области геодезии, географической информации и пространственных данных;
- при необходимости поддерживать потребности сложившихся сообществ пользователей, сохраняя определенный уровень унификации предъявляемых требований;
- снижать затраты на обработку и обмен данными;
- сокращать задержки, связанные с преобразованием нестандартных структур кодирования при подготовке к обмену данными с использованием координат, предоставляя методы и правила применения стандартного формата обмена.

Для обеспечения соответствия настоящего стандарта действующим в Российской Федерации законам, нормативным правовым актам федеральных органов исполнительной власти и документам по стандартизации в содержание настоящего стандарта внесены следующие изменения относительно примененного ИСО 6709:2022:

- раздел 1 дополнен ограничением области распространения стандарта на основании норм федерального закона [1];
- изменено содержание разделов 2—4;
- исключены все ссылки на неактуальные версии стандарта ИСО 6709, положения, пояснения и приложения об обеспечении обратной совместимости актуального ИСО 6709:2022 с отозванной версией ИСО 6709:2008;
- изменен порядок расположения разделов и приложений с изменением их нумерации и обозначений;
- уточнена библиография;
- другие редакционно-технические уточнения.

В нормативных положениях настоящего стандарта сохранены согласно ИСО 6709:2022 примеры составления представлений географического местоположения точек, расположенных на зарубежных территориях, однако пользователи настоящего стандарта могут применять методы, показанные в этих примерах, для подобного составления представлений географического местоположения точек, расположенных на территории Российской Федерации, с учетом определений систем координат и систем измерения, установленных в Российской Федерации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

Стандартное представление географического местоположения точки по координатам

Spatial data.
Standard representation of geographic point location by coordinates

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает способ представления в текстовом формате сведений о географическом местоположении точки с использованием координат широты и долготы, а также, при необходимости, высоты (или глубины), времени и других типов координат, которые могут принадлежать к одной или нескольким системам координат.

В настоящем стандарте определено пригодное для электронного обмена данными представление текстовой строки координат одной точки, включая идентификацию системы координат, обеспечивающую однозначность координатного описания местоположения этой точки. Файлы, содержащие несколько точек с одним общим идентификатором системы координат, не входят в область применения настоящего стандарта.

Настоящий стандарт не распространяется на условия, предусмотренные федеральным законом [1] (статья 18), определяющие состав сведений, подлежащих представлению с использованием координат, а также правила их представления, которые устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии, картографии и использования геоинформационных технологий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 7.0.64 (ИСО 8601:2004) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования

ГОСТ Р 70846.16—2024 Национальная система пространственных данных. Пространственная привязка. Системы координат

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **географическое местоположение точки;** ГМТ: Четко определенное географическое местоположение, описываемое одной записью координат.

Примечание — См. [2], пункт 4.1.11.

3.2

запись (tuple): Упорядоченный список значений.

Примечание — В запись помимо координат и высот могут входить иные характеристики; например, список геодезических пунктов может содержать название пункта, класс пункта, тип центра и номер марки, тип и высоту наружного знака, регион.

[ГОСТ Р 70846.16—2024, пункт 3.1.20]

3.3

координата (coordinate): Число из упорядоченного набора *N* чисел, описывающих положение точки в *N*-мерном пространстве.

[ГОСТ Р 70846.16—2024, пункт 3.1.25]

3.4

нотация, индексация: Множество символов и правила их применения, используемые для представления лексических единиц и их взаимоотношений.

[ГОСТ 7.74—96, статья 3.2.1]

3.5 **представление географического местоположения точки;** ГМТ-представление: Синтаксическое описание географического местоположения точки в текстовом формате представления геометрии и описания систем координат (WKT).

Примечание — См. [2], пункт 4.1.12.

3.6

разделительный символ, разделитель: Вспомогательный символ, используемый для разделения отдельных лексических единиц или функциональных элементов в лексических единицах.

Примечание — Разделительные символы могут выполнять также и другие функции.

[ГОСТ 7.74—96, статья 3.1.6]

3.7 **разрешение** (координат): Единица, связанная с наименьшим значащим разрядом координаты.

Примечание — Разрешение координат может быть выражено в линейных, угловых и иных единицах в зависимости от характеристик системы координат (например: температуры, давления и др. в составных системах).

3.8 **реестр:** Реестр, регистр, каталог либо иной опубликованный ресурс или документ, содержащий достоверные сведения об установленных системах координат, в том числе их идентификаторах.

3.9

система координат; СК: Установленные правила соотнесения цифровых значений координат и точек пространства.

[[1], статья 3, пункт 7]

3.10

точность (accuracy): Степень соответствия результата проверки или измерений принятому истинному значению.

Примечание — В настоящем стандарте истинным значением может выступать эталонное значение, принятое за истинное.

[ГОСТ Р 57773—2017, пункт 4.1]

3.11 **шестидесятеричный градус** (sexagesimal degree): Угол, представленный последовательностью значений в градусах, минутах и секундах.

Примечание — В случае широты или долготы это понятие может также включать символ, указывающий на полушарие.

Пример — 50.0795725 десятичных градусов представлено в шестидесятеричной системе исчисления как 50°04'46.461".

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

ГМТ — географическое местоположение точки;

СК — система координат;

CRS — в символьных строках сокращенное обозначение системы координат (Coordinate reference system);

CRScsd — в записи (3.2) координат разделитель (3.6) символьных строк системы координат;

EPSG — база данных геодезических параметров, управляемая европейской рабочей группой нефтегазовой области «European Petroleum Survey Group (EPSG)», содержащая структурированные наборы данных систем координат и преобразований координат, доступные через онлайн-реестр (gost.e-ecolog.ru) или в виде загружаемых файлов (gost.e-ecolog.ru

GML — унифицированный язык географической разметки, разрабатываемый организацией «Open Geospatial Consortium (OGS)» (Geography Markup Language);

height — высота (по системе отсчета);

HTML — унифицированный язык разметки гипертекста (HyperText Markup Language);

ISOGR — геодезический реестр ИСО [веб-сайт], адрес: gost.e-ecolog.ru (ISO Geodetic Registry [web-site]);

JSON — нотация текстового формата обмена данными, основанного на JavaScript (JavaScript Object Notation);

Lat — широта (Latitude);

Lon — долгота (Longitude);

OGC — международная стандартизующая организация «Открытый Геопространственный Консорциум» (Open Geospatial Consortium

time — время (по системе отсчета);

UCS — универсальный набор кодированных символов, определенный стандартом ISO/IEC 10646 [3] (Universal Coded Character Set);

URL — унифицированный указатель местонахождения ресурса (в сети) (Uniform Resource Locator);

WKT — текстовый формат представления векторной геометрии и описания систем координат, первоначально определен организацией «Open Geospatial Consortium (OGC)» (Well-Known Text);

XML — расширяемый язык разметки, рекомендованный организацией «World Wide Web Consortium (W3C)» (eXtensible Markup Language).

Примечание — Разделители символьных строк, требуемые в настоящем стандарте, представлены с использованием обозначений UCS. Названия символов и кодовые обозначения указаны в 5.4 и в приложении А.

5 Представление географического местоположения точки

5.1 Краткий обзор

В ГОСТ Р 70846.16 определены элементы, необходимые для описания систем координат. Запись координат по настоящему стандарту однозначно представляет местоположение только в том случае, если идентифицирована СК, на которую запись ссылается, а если эта СК является динамической, то также идентифицирована и эпоха координат. Без такой идентификации отклонения в определении местоположения могут составлять до нескольких сотен метров.

Идентификаторы СК должны быть включены во все представления ГМТ. Идентификация может осуществляться с помощью:

- полной нотации URL [5.5, а)];

- сокращенной нотации [5.5, б)];
- полного определения СК [5.5, в)].

Настоящий стандарт применяют в рамках использования следующих типов СК, любая из которых в единственном виде или в виде их комбинации включена в ГМТ:

- геодезическая СК — трехмерная;
- географическая СК — двухмерная или трехмерная;
- СК проекции — двухмерная, а иногда и трехмерная;
- инженерная СК — двухмерная, а иногда одномерная или трехмерная;
- параметрическая СК — одномерная, обычно с вертикальной ориентацией;
- вертикальная СК — одномерная;
- временная СК — одномерная;
- составная СК.

Примечание — Общая классификация систем координат и информация о перечисленных типах приведены в ГОСТ Р 70846.16.

Формат представления текстовой строки, определенный в 5.6, используется для представления одиночных экземпляров ГМТ.

Примечание — На практике множественные экземпляры ГМТ в унифицированных форматах представления могут группироваться в наборы координат, в которых часто обеспечивается единая идентификация СК для всего набора координат. Такая единая идентификация не соответствует требованиям к представлению, определенным настоящим стандартом. Указанные наборы координат обычно оформляются в виде файлов данных. Настоящий стандарт не определяет формат этих наборов координат, и если они используются, то целесообразно отдельно устанавливать и предоставлять соответствующую нормативную документацию, в которой описаны идентификаторы СК и используемая кодировка символов.

5.2 Представление компонентов

В настоящем стандарте определено представление ГМТ с использованием описательной концепции компонента. Каждый компонент состоит из трех обязательных элементов:

- запись координат (5.3);
- разделитель символьных строк (5.4);
- идентификатор СК (5.5).

Ряд компонентов может быть объединен для представления ГМТ.

Порядок следования компонентов в текстовой строке ГМТ-представления допускает любое расположение компонентов в соответствии с требованиями пользователя или системы, при условии, что каждый компонент сопровождается действительным идентификатором СК. Разбор текстовой строки и идентификация каждого компонента возможны путем изучения разделителей символьных строк.

Порядок и единицы измерения записей координат в каждом компоненте определяются конкретной СК. При использовании составной СК она определяет не только необходимые записи координат, но и порядок расположения компонентов внутри составной группы.

5.3 Запись координат

Запись координат осуществляется в виде списка значений координат. Координаты в записи взаимно независимы. Количество координат в записи равно размерности СК, а порядок расположения координат в записи должен совпадать с порядком осей СК. Порядок и единицы измерений, применяемые в записи координат, указываются в описании СК, связанной с соответствующим компонентом.

5.4 Разделители символьных строк и обозначения оконечных знаков

Разделителем символьных строк СК является CRScsd.

Требованиями к форматированию являются обязательные условные обозначения кодов символов в соответствии с приложением А, таблица А.1.

Примечание — В настоящем стандарте нотация CRScsd обозначает общую характеристику СК в разделителе символьной строки.

Формат CRScsd включает в себя: заглавные буквы «CRS», за которыми сразу же следуют: одна цифра, такая как 1, 2, 3 или 4, за которой сразу же следует строчная буква «d».

Пример — CRS2d (это пример правильно сформированного разделителя символьных строк СК).

Два символа, следующие сразу за «CRS», вместе представляют размерность СК и называются «суффикс разделителя символьной строки системы координат».

Следующие строки CRScsd представляют типы СК согласно настоящему стандарту:

а) CRS1d: одномерная пространственная СК или система отсчета времени.

Пример — Высота, глубина, давление, время (это примеры элементов записей одномерных координат);

б) CRS2d: двумерная одиночная пространственная СК или двумерная составная СК.

Пример — Примерами элементов двумерных СК являются координаты Lat/Lon (широта/долгота), X/Y, Easting/Northing (Восток/Север) и полярные координаты. Двумерный составной идентификатор СК может определять такие элементы, как высота и время;

в) CRS3d: трехмерная одиночная пространственная СК или трехмерная составная СК.

Пример — Примерами элементов систем трехмерных координат являются координаты Lat/Lon/height (Широта/Долгота/Высота), X/Y/Z и сферические координаты. Трехмерный составной идентификатор СК может определять такие элементы, как (Lat/Lon) (Широта/Долгота), и время, где время может быть эпохой координат;

г) CRS4d: четырехмерная одиночная СК или четырехмерная составная СК.

Пример — Примерами элементов систем четырехмерных координат являются Lat/Lon/height/time (Широта/Долгота/Высота/Время) и X/Y/Z/time (X/Y/Z/время). Четырехмерный составной идентификатор СК может определять такие элементы, как X/Y/Z, и время, где время может быть эпохой координат.

Кроме того, в каждом компоненте строки ГМТ-представления следующие символы также должны служить разделителями:

д) знак «плюс» или «минус» [+/–] значения служат разделителем между координатами в записи;

е) коммерческое at [@] используется в качестве префикса-разделителя эпохи координат. Эпоха относится к координатам и не принадлежит к СК, поэтому никак не изменяет определение самой СК. Если используется эпоха координат, то префикс эпохи «@» и значение эпохи должны непосредственно предшествовать разделителю CRScsd, а между конечными цифрами координат и префиксом эпохи не должно быть пробелов;

ж) фигурные скобки [{ }] используются для заключения в них строки даты/времени, представляемой в соответствии с ГОСТ Р 7.0.64. Строка даты/времени, заключенная в фигурные скобки, без начальных и конечных пробелов, непосредственно предшествует разделителю символьной строки CRS1d в соответствии с правилами структуры идентификатора СК (5.5);

и) угловые скобки [< >] используются для заключения в них идентификатора СК и непосредственно следуют за разделителем CRScsd в соответствии с правилами структуры идентификатора СК (5.5).

Примечание — Хотя имена указанных символов определены в таблице Б.1 как [<] и [>] — ЗНАК «МЕНЬШЕ» и ЗНАК «БОЛЬШЕ», настоящий стандарт следует общепринятым обозначениям, используемым в других документах технического комитета по стандартизации ИСО/ТК 211 «Географическая информация/геоматика» (соответствующий российский технический комитет — ТК 394), и собирательно называет эти символы «угловыми скобками»;

к) косая черта [/] используется как символ-ограничитель, которым всегда должна быть завершена любая строка ГМТ-представления.

5.5 Структура идентификатора системы координат

Существует три способа представления структуры идентификатора СК. Полная нотация URL [5.5, а)] обеспечивает однозначную ссылку на идентификатор СК, который доступен в реестре и подходит для целей применения настоящего стандарта. Сокращенная нотация [5.5, б)] использует различные сокращенные описательные ссылки, которые представляют идентификатор СК, но не обязательно являются сведениями реестра и тем самым менее полезны для целей реализации. Полное определение СК [5.5, в)] используется, когда официальные записи в реестре недоступны или отсутствуют либо когда целесообразно дать определение полностью, несмотря на наличие записи в реестре.

Рекомендуется четко документировать случаи использования «рабочих» идентификаторов.

Любой идентификатор СК должен быть заключен в угловые скобки < > сразу после разделителя CRScsd.

В приведенных ниже определениях структур общим является следующее требование по форматированию: символы CRScsd, разделители угловых скобок и символ-ограничитель должны быть выделены monospace bold regular **(моноширинным полужирным обычным)** шрифтом.

Примечание — Примеры, приведенные в этом подразделе, являются фрагментами строк ГМТ-представления и обозначаются многоточием «...» в начале каждого примера.

Структура идентификатора СК определяется в следующих вариантах:

а) полная нотация URL:

CRScsd<registryURL**>/**

где registryURL — правильно сформированный URL-адрес, без начальных и конечных пробелов, по которому предоставляется непосредственно идентификатор СК, либо в виде конечной точки пользовательского интерфейса (например, HTML) или в виде конечной точки сервиса (например, XML, GML, WKT, JSON и др.).

Примечание — Предпочтение по конечной точке зависит от требований пользователя.

Пример 1

...CRS3d<gost.e-ecolog.ru ***>/***

Конечная точка HTML из геодезического реестра ISOGR, определяющая NAD 83 (HARN) CORRECTED — LatLonEHt, ID 204.

Пример 2

...CRS3d<gost.e-ecolog.ru ***>/***

Конечная точка XML/GML из реестра EPSG, определяющая географические 3D WGS84 CRS — код EPSG 4979.

Пример 3

...CRS3d<gost.e-ecolog.ru ***>/***

Конечная точка XML/GML из реестра IGNF (Institut Géographique National France), определяющая геоцентрическую декартову CRS, ID RGF93;

б) сокращенная нотация:

CRScsd<registryID:CRS-ID***>/***

где идентификатор реестра (registryID) — это текстовая строка, без начальных и конечных пробелов, за которой сразу следует одно двоеточие (:), а затем идентификатор СК (CRS-ID) из реестра.

Сокращенной нотацией может быть:

- официальный идентификатор из реестра (см. пример 4);
- «псевдоним рабочего идентификатора», используемый в рамках конкретной организации или домена, где описание и параметры идентификатора СК четко понимаются членами организации или домена (см. пример 5);
- при отсутствии действующего реестра можно указать официальный источник и идентификатор документа (см. пример 6).

Пример 4

...CRS2d<EPSG:5345>/

Сокращенная нотация EPSG ID 5345, представляющая прогнозируемую 2D POSGAR 2007/Argentina Zone 3 CRS, определенную онлайн

по: gost.e-ecolog.ru

или ttps://epsg.org/crs_5345/index.html

Пример 5

...CRS3d<OS-CRS:OSGB36 NG-ODN>/

Для конкретной группы рабочее обозначение "OS-CRS:OSGB36 NG-ODN" является однозначным в рамках этой группы или организации. Однако это также идентично идентификатору CRS EPSG 7405, определенному по адресу:

gost.e-ecolog.ru

или gost.e-ecolog.ru

Пример 6

...CRS1d<ISO:8601-2 2019>/

В этом примере показан [4], используемый в качестве типа автономного реестра СК. В примере используется строковый формат даты/времени по [4]. То есть для интерпретации формата требуется специальный документ, поэтому в данном примере обозначение ссылочного стандарта помещено в идентификатор СК.

Примечание — Поскольку в 5.5 б) определено только одно двоеточие, типичное «обозначение двоеточия» (document_number:publication_date), используемое в обозначениях по [4], в примере 6 заменено пробелом;

в) полное определение СК, как указано в ГОСТ Р 70846.16 (разработан с учетом [5]; приложение А, таблица А.1):

CRScsd<ISO_19111_complete_CRS_definition>/

где ISO_19111_complete_CRS_definition представлено с помощью строки формата текста (WKT), не содержащей начальных и конечных пробелов и заключенной слева и справа в угловые скобки < >.

Полное определение СК может использоваться:

- в случаях, когда онлайн или официальные реестровые записи недоступны;
- при необходимости изменения определенных параметров (см. пример 7).

Полное описание обычно используется только в тех случаях, когда ссылка на описание в реестре невозможна.

Полное описание должно быть представлено в виде текстового формата описания СК (WKT), соответствующего [6].

Пример 7

…CRS2d<PROJCRS["JGD2011 / Modified UTM zone 54N", BASEGEOGCRS["JGD2011",DATUM["Japanese Geodetic Datum 2011", ELLIPSOID["GRS 1980",6378137,298.257222101,LENGTHUNIT ["metre",1.0]]]],CONVERSION["My map projection",METHOD["Transverse Mercator",ID[“EPSG",9807]],PARAMETER["Latitude of natural origin",0,ANGLEUNIT["degree",0.01745329252]],PARAMETER

["Longitude of natural origin",144,ANGLEUNIT["degree",0.01745329252]], PARAMETER["Scale factor at natural origin",0.9996, SCALEUNIT["unity",1.0]],PARAMETER["False easting",500000, LENGTHUNIT["metre",1.0]],PARAMETER["False northing",2000000, LENGTHUNIT["metre",1.0]]],CS[cartesian,2],AXIS["easting (E)",east,ORDER[1]],AXIS["northing (N)",north,ORDER[2]], LENGTHUNIT["metre",1.0]]>/

В этом примере показано полное определение СК по [5] в виде строки WKT для двумерной проекции СК с использованием заданной пользователем картографической проекции, не найденной в реестре.

Примечание — При необходимости в отдельных примерах настоящего стандарта используются символы возврата каретки для завершения текущей строки, они вставлены для удобства чтения и не являются частью требований к форматированию записей.

5.6 Представление текстовой строки

5.6.1 Правила форматирования угловых мер

5.6.1.1 Общие сведения

Требуемый идентификатор СК (5.5) в каждом компоненте используется для интерпретации формата и значений записей координат в рамках конкретного компонента. Поэтому порядок и единицы измерения или «единицы» координат должны соответствовать порядку и единицам, определенным в идентификаторе СК. Если порядок и/или единицы измерения несовместимы или отличаются, однозначная интерпретация текстовой строки будет невозможна, и ГМТ-представление считается недействительным.

Предполагается, что в рамках реестра идентификаторы СК будут содержать полные определения всех атрибутов. Однако некоторые определения позволяют поставщику координатных данных определять конкретные представления, например формат координат широты и долготы, где единицы измерения четко не определены.

Для всех ГМТ-представлений следует использовать конкретные определения, содержащиеся в идентификаторе СК. Для значений в градах и радианах используют десятичные числа без ведущих нулей. Для значений в градусах или в тех случаях, когда идентификатор СК не содержит представления для угловых единиц, применяют правила форматирования широты (5.6.1.2) и долготы (5.6.1.3).

Последовательность и единицы измерения координат должны в общих случаях соответствовать характеристикам применяемой СК, а в любых особых случаях должна предоставляться сопроводительная документация для таких случаев. Если использование сопроводительной документации создает

риск неправильного толкования, рекомендуется зарегистрировать новый идентификатор СК в реестре с четким указанием определений ее характеристик.

5.6.1.2 Широта

Правила форматирования широты:

а) широта на экваторе или севернее экватора обозначается знаком плюс (+);

б) широта к югу от экватора обозначается знаком минус (–);

в) ведущие нули должны быть вставлены при значении градуса менее 10, а нули должны быть вставлены в соответствующие позиции, если минуты или секунды менее 10.

Первые две цифры широты должны представлять градусы. Последующие цифры должны представлять минуты, секунды или десятичные дроби. Количество цифр после десятичного знака (полной остановки) зависит от требований пользователя.

Примеры форматирования широты

1 Градусы и десятичные градусы:	***DD.DDDD***
2 Градусы, минуты и десятичные минуты:	***DDMM.MMMM***
3 Градусы, минуты, секунды и десятичные секунды:	***DDMMSS.SSSS***

5.6.1.3 Долгота

Правила форматирования долготы:

а) долгота на начальном меридиане или к востоку от него обозначается знаком плюс (+);

б) долгота к западу от начального меридиана обозначается знаком минус (–);

в) ведущие нули должны быть вставлены для значений градусов менее 100, а нули должны быть вставлены в соответствующие позиции, если минуты или секунды менее 10.

Первые три цифры долготы должны представлять градусы. Последующие цифры должны представлять минуты, секунды или десятичные дроби. Количество цифр после десятичного знака (полной остановки) зависит от требований пользователя.

Примеры форматирования долготы:

1 Градусы и десятичные градусы:	***DDD.DDDD***
2 Градусы, минуты и десятичные минуты:	***DDDMM.MMMM***
3 Градусы, минуты, секунды и десятичные секунды:	***DDDMMSS.SSSS***

5.6.1.4 Разрешение координат

Координаты должны быть даны с разрешением, соизмеримым с точностью определения местоположения. Линейное разрешение, эквивалентное угловым координатам (широта и долгота), приведено в приложении Б.

5.6.2 Структура компонентов

В определениях компонентов и примерах, приведенных в этом подразделе, строки в определенных местах завершены для ясности, и в определениях компонентов используются следующие форматирование и обозначения:

- элементы компонентов — monospace underlined italic (*моноширинный подчеркнутый курсивный*) шрифт;

- разделители и ограничители символьных строк — monospace bold regular **(моноширинный полужирный обычный)** шрифт.

С помощью разделителей символьных строк, указанных в 5.4, перечисления а)—к) определяют следующие структуры:

а) для одномерных пространственных или временных идентификаторов СК (CRS1d) структура имеет следующий вид:

sign*One-dCoordinate***CRS1d<***CRS-identifier***>/**

Пример 1

+100.5CRS1d<ISOGR:256>/

ГМТ-представление со значением высоты +100,5 метра, основанное на североамериканской вертикальной системе отсчета 1988 года (NAVD88), символы CRS используются как сокращенное обозначение системы отсчета.

Пример 2

+329.72CRS1d< gost.e-ecolog.ru *>/*

ГМТ-представление при значении высоты +329,72 в американских геодезических футах, основанное на североамериканской вертикальной системе отсчета 1988 года (NAVD88), высота (ftUS) CRS — из реестра EPSG, запрошенного через сервер определений OGC;

б) для двумерных одиночных пространственных идентификаторов СК или двумерных составных идентификаторов (CRS2d) структура имеет следующий вид:

sign*Two-dCoordinate1***sign***Two-dCoordinate2***CRS2d<***CRS-identifier***>/**

Пример 3

+45.4293653-075.7016556

CRS2d< gost.e-ecolog.ru *>/*

ГМТ-представление на широте +45.4293653 и долготе -075.7016556 в десятичных градусах, основанное на географической 2D WGS84 CRS, определенное через ссылку на конечную точку EPSG XML.

Пример 4

+452545.71-0754205.96

CRS2d< gost.e-ecolog.ru *>/*

ГМТ-представление на широте +452545.71 и долготе –0754205.96 в шестидесятеричных градусах, основанное на географической 2D WGS84 CRS, определенное через ссылку на конечную точку EPSG XML.

Примечание — В примерах 3 и 4 используется один и тот же идентификатор СК. Однако формат записей координат отличается и основан на правилах, указанных в 5.6.1.

Пример 5

–0754205.96+452545.71

CRS2d< gost.e-ecolog.ru

ГМТ-представление на долготе –0754205.96 и широте +452545.71 в шестидесятеричных градусах. Однако идентификатор СК OGC WGS84 специально определяет порядок следования записей координат как долготу, а затем широту. Важно учитывать, что порядок следования записей координат внутри компонента определяется исключительно системой координат.

Пример 6

–2265.65+3303616.80

CRS2d< gost.e-ecolog.ru *>/*

ГМТ-представление в виде пары плоских прямоугольных координат, привязанных к СК Hartebeesthoek94/Lo31, которая использует EPSG 2054. Ее параметры определяют, что значение (Y) –2265.65 метров следует за значением (X) +3303616.80 метров, поскольку EPSG 2054 основана на декартовой системе координат (EPSG 6503). Этот пример также показывает, что порядок следования записей координат внутри компонента определяется системой координат. Поэтому для интерпретации этого ГМТ-представления необходимо понимать полное определение идентификатора СК. Приведенная в примере запись координат ссылается на местоположение базовой станции CORS в Дурбане (DRBA), которая находится в южноафриканской сети CORS, названной TrigNet. gost.e-ecolog.ru

Пример 7

*+50-1.5*CRS2d<*http://api.epsg.org/def/crs/EPSG/0/4807/gml>/*

ГМТ-представление с единицами измерения грады/гоны (g), определяющее позицию 50gN, 1.5gW от Парижа, с использованием NTF(Paris) CRS или EPSG 4807.

Пример 8

+3775.51{2019-08-23T11:24:57}

CRS2d<*myGR:JGD2011(vertical)-OHt+Time*>/

ГМТ-представление высоты и времени с использованием специально определенной (условной) двумерной составной СК [myGR: JGD2011(vertical)–OHt+Time], состоящей из ортометрической высоты в метрах (гора Фудзи, Япония), которая следует за строкой даты/времени наблюдения. Одномерная СК определена на: gost.e-ecolog.ru

Следует обратить внимание, как меняется порядок компонентов и элементов в зависимости от определения составной СК;

в) для трехмерного одиночного пространственного идентификатора СК или трехмерного составного идентификатора СК (CRS3d) структура имеет следующий вид:

sign*Three-dCoordinate1***sign***Three-dCoordinate2*

sign*Three-dCoordinate3***CRS3d<***CRS-identifier***>/**

Пример 9

*+1107356.4843-4344857.0942+4520991.4896*CRS3d<*ISOGR:372*>/

ГМТ-представление трехмерной геоцентрической декартовой СК со статической системой отсчета. В этом примере координаты X, Y, Z указаны в метрах для Канадской СК на основе NAD83 версии 6 [NAD83(CSRS)v6 — XYZ] с использованием сокращенного обозначения для идентификатора СК (ISOGR:372) и определены следующим образом:

gost.e-ecolog.ru

Пример 10

*-33.8559713+151.2062538+14.76*CRS3d<*ISOGR:329*>/

ГМТ-представление трехмерной геодезической эллипсоидальной СК со статической системой отсчета. В этом примере координаты, представляющие широту, долготу и эллипсоидальную высоту в метрах, основаны на геоцентрической СК Австралии 2020 (GDA2020) с использованием сокращенного обозначения для идентификатора СК (ISOGR:329) и определены следующим образом:

gost.e-ecolog.ru

Пример 11

*+35.1666667+129.0833333+5.7*CRS3d<*myGR:Korea2000+Incheon_cmpnd_CRS*>/

ГМТ-представление для определения широты/долготы/высоты с использованием специально определенной (условной) трехмерной составной СК (myGR:Korea2000:Incheon_cmpnd_CRS), состоящей из Korea 2000 и высоты Инчхона. Порядок расположения компонентов определяется составом СК. Эти определения СК существуют отдельно как EPSG 5179 и EPSG 5193 соответственно.

Пример 12

*+5.7+129.0833333+35.1666667*CRS3d<*myGR:Incheon+Korea2000_H_Lon_Lat_cmpnd_CRS*>/

ГМТ-представление, модифицированное из примера 11 "Height/Lon/Lat" с использованием специально определенной (условной) трехмерной составной СК (myGR:Incheon + Korea2000_H_Lon_Lat_cmpnd_CRS), состоящей из высоты Инчхона, за которой следует высота Кореи 2000 Lon/Lat. Следует обратить внимание, как меняется порядок компонентов и элементов в зависимости от модифицированного определения второй составной СК.

Определение составной СК необходимо для соблюдения требований к форматированию и правил, указанных в настоящем стандарте;

г) для четырехмерного одиночного пространственного идентификатора СК или четырехмерного составного идентификатора СК (CRS4d) структура имеет следующий вид:

sign*Four-dCoordinate1***sign***Four-dCoordinate2*
sign*Four-dCoordinate3***sign***Four-dCoordinate4*
CRS4d<*CRS-identifier***>/**

Пример 13

+385444.67-0770348.96+43.912{2010-05-25T09:31:25-07:00}
CRS4d<myGR:GD3D_NAD83+T>/

ГМТ-представление широты/долготы/высоты/времени с использованием специально определенной (условной) четырехмерной составной СК (myGR: GD3D_NAD83+T), состоящей из трехмерной геодезической эллипсоидальной СК и одномерной временной системы отсчета (см. [7]).

Пример 14

-3957162.094+3310203.635+3737752.405{2019-12-23T11:24:57}
CRS4d<myGR:ITRF2008+Time>/

ГМТ-представление X/Y/Z/времени с помощью специально определенной (условной) четырехмерной составной СК (myGR: ITRF2008+Time), состоящей из трехмерной геоцентрической декартовой СК и одномерной временной системы отсчета. Следует обратить внимание, как меняется порядок компонентов и элементов в зависимости от определения составной СК;

д) для двух- или трехмерных одиночных идентификаторов СК с динамической системой отсчета, требующей эпохи координат, структуры выглядят следующим образом:

1) **sign***Two-dCoordinate1***sign***Two-dCoordinate2*@*epoch***CRS2d<***CRS-identifier***>/**

2) **sign***Three-dCoordinate1***sign***Three-dCoordinate2* **sign***Three-dCoordinate3*@*epoch***CRS3d<***CRS-identifier***>/**

Примечание — Структура, показанная в пункте 1), предназначена для двумерной динамической СК с эпохой координат, а структура, показанная в пункте 2), — для трехмерной динамической СК с эпохой координат.

Пример 15

−4052052.645+4212836.005−2545104.721@2017.56CRS3d<ISOGR:425>/

ГМТ-представление трехмерной геоцентрической декартовой СК с динамической системой отсчета [эпоха 2017.56], оформленное с использованием разделителя [@], указанного в 5.4, перечисление е). В этом примере координаты X, Y, Z указаны в метрах в ITRF2014 [ITRF2014-XYZ] с использованием сокращенной нотации для идентификатора СК (ISOGR:425) и определяются следующим образом:

gost.e-ecolog.ru

Пример 16

+452355.938292−0755520.139374@2010CRS2d<myGR:NAD83(CSRS) v7>

ГМТ-представление двумерной географической СК с динамической системой отсчета, оформленное с использованием разделителя [@], указанного в 5.4, перечисление е). В этом примере координаты широты и долготы на эпоху 2010 года представлены специально определенной (условной) СК (myGR: NAD83(CSRS)_v7). Координаты представляют собой плановые составляющие трехмерной канадской базовой сетевой станции Bossler (BSLR), представленной уникальным номером: 833001, Оттава, Канада, и получены из:

gost.e-ecolog.ru **.nrcan.gc.ca/geod/data-donnees/station/report-rapport.php?id=833001**

Пример 17

−4646624.918+2553843.245−3533201.936@2020.51

CRS3d<myGR:ATRF2014-XYZ>/

ГМТ-представление трехмерной геоцентрической СК с динамической системой отсчета [эпоха 2020.51], оформленное с использованием разделителя [@], указанного в 5.4, перечисление е). В этом примере координаты, представляющие X, Y, Z, находятся в метрах в ATRF2014 в качестве сокращенного обозначения с использованием специально определенного (условного) идентификатора СК (myGR:ATRF2014-XYZ);

е) дополнительные примеры, показывающие, как несколько компонентов и системы координат с различными размерностями могут быть соединены на основе структур из перечислений а)—д) для создания строк ГМТ-представления:

Пример 18

−85.5CRS1d<EPSG:5703>{2016−02−05T09:31:25−07:00}

CRS1d<ISO:8601−1 2019>/

ГМТ-представление с использованием двух одномерных компонентов, первый из которых представляет значение высоты –85,5 в метрах из бассейна Бэдуотер, Долина Смерти, Калифорния, США, основанное на североамериканской вертикальной системе отсчета 1988 года (NAVD88) с использованием сокращенного обозначения СК, определенного в EPSG:5703. Второй компонент, строка даты/времени наблюдения, представлен с использованием сокращенного обозначения СК, определенного в [7].

Пример 19

{19850818}CRS1d<ISO:8601−1 2019>+1000.00+1500.52CRS2d<

gost.e-ecolog.ru *>/*

ГМТ-представление с использованием одномерного компонента, представляющего строку даты/времени с использованием сокращенного обозначения системы отсчета, определенного [7], за которым следует двумерный компонент со значениями +1000.00 E и 1500.52 N в метрах на основе инженерной СК (Christmas Island Grid), определенной EPSG 6715.

Пример 20

+353929.1572+1394428.8869+60.74CRS3d<http://api.epsg.org/def/crs/EPSG/0/6667/gml>H21.03.15T14:20:30}CRS1d<JIS:JISX0301 2002>/

ГМТ-представление трехмерной геодезической эллипсоидальной СК со статической системой отсчета. В этом примере широта и долгота определяются угловыми координатами в шестидесятеричных градусах, а затем высотой в метрах с использованием JGD2011-LatLonEHt, определенной в EPSG 6667. Дополнительная строка даты/времени наблюдения, определенная с использованием сокращенного обозначения, ссылается на японский стандарт JIS X 0301:2002 в качестве идентификатора системы отсчета.

6 Удобочитаемое для человека представление географического местоположения точки

6.1 Краткий обзор

Часто возникает необходимость в представлении ГМТ, удобном для восприятия человеком, но если требуется машиночитаемое представление, удобочитаемый для человека формат не должен заменять представление текстовой строки ГМТ согласно 5.6.

Для поддержания однозначного ГМТ-представления, определенного в настоящем разделе, требования к удобочитаемому формату предусматривают обязательное наличие идентификатора конкретной используемой СК и соответствие ее определениям.

6.2 Общие требования к удобочитаемому представлению географического местоположения точки

Если в приложениях с функцией визуализации требуется удобочитаемый формат, то он должен быть закодирован с использованием символов, указанных в приложении А (таблица А.1).

6.2.1 К представлениям ГМТ, где это допустимо, применяют следующие правила:

а) при наличии нескольких координат каждая координата должна быть отделена пробелом;

б) порядок координат внутри компонентов должен быть определен в конкретной СК;

в) идентификаторы СК должны быть приведены в конце строки, после последней координаты с разделением пробелом. Форматирование идентификаторов СК должно соответствовать приведенным ниже правилам:

1) все идентификаторы СК должны быть заключены в пару угловых скобок < >;

2) каждый идентификатор СК должен быть отформатирован в виде строки свободной формы без начальных и конечных пробелов;

3) последовательность изложения идентификаторов СК должна быть идентична порядку следования связанных с ними координат в текстовой строке;

4) при наличии нескольких идентификаторов СК каждый из них должен быть отделен пробелом;

г) разделителем между целой и дробной частями координаты должна быть точка (.);

Элементы для обозначения оси координат, направления оси и единиц измерения определены в классе CoordinateSystemAxis по ГОСТ Р 70846.16—2024 (пункт 10.5, таблица 47) и используются в приведенных ниже условиях.

6.2.2 Для координат широты и долготы (см. приложение Б) применяют следующие правила:

а) единицы измерения координат широты и долготы должны соответствовать определению конкретной СК;

б) если указано представление в шестидесятеричных градусах:

1) если значения минуты или секунды менее 10, их представление должно включать ведущий 0;

2) единицы измерения в градусах, минутах и секундах обозначаются символами:

- рекомендуемые символы:
  градусы — символ градуса [°];
  минуты — апостроф ['];
  секунды — кавычки ["].
- символы должны следовать непосредственно за их значением;
- между значениями градусов, минут и секунд не должно быть пробелов;

в) широта в Северном или Южном полушарии Земли должна соответствовать элементам, определенным в конкретной СК, при этом:

1) между значением широты и указателем полушария не должно быть пробела;

2) если элементы не определены, то указатели Северного или Южного полушария обозначаются латинскими заглавными буквами N или S соответственно;

г) долгота в Восточном или Западном полушарии Земли должна соответствовать элементам, определенным в конкретной СК, при этом:

1) между значением долготы и указателем полушария не должно быть пробела;

2) если элементы не определены, то указатели Восточного или Западного полушария обозначаются латинскими заглавными буквами E или W соответственно;

д) рекомендуется использовать обозначения осей координат, и при их наличии должны применяться следующие правила:

1) при наличии указателя полушария обозначение оси должно следовать за указателем полушария через пробел;

2) при отсутствии указателей полушарий обозначение оси должно следовать непосредственно за значением координаты (символом) без пробела.

6.2.3 Для значений координат, представляющих высоту или глубину, должны применяться следующие правила:

а) направление и единицы измерения высоты или глубины обозначаются символом в соответствии с элементами, определенными в конкретной системе отсчета:

1) высота или глубина от отсчетной поверхности в отрицательном направлении должны быть обозначены дефисом/минусом (–) непосредственно перед значением;

2) разделителем между целой и дробной частями значения должна быть точка (.);

3) символ единицы измерения должен следовать непосредственно за значением;

4) между значением и символом его единицы измерения не должно быть пробела;

5) для большей ясности обозначение оси координат должно следовать непосредственно за символом единицы измерения;

6) если обозначение оси координат не определено, то она должна быть обозначена латинской заглавной буквой H и латинской строчной буквой t без разделительного пробела (например, Ht).

6.2.4 Для других типов координат применяют следующие правила:

а) отрицательные значения координат должны обозначаться дефисом/минусом (–) непосредственно перед значением;

б) единицы измерения значений координат должны быть обозначены символом, как указано в элементах, определенных в конкретной системе отсчета, при этом:

1) символ единицы измерения должен следовать за значением;

2) между значением координат и символом единицы измерения не должно быть пробела;

в) оси координат должны быть обозначены символами, как указано в элементах, определенных в конкретной системе отсчета, при этом:

1) символ обозначения оси должен следовать за значением;

2) между значением и символом обозначения оси не должно быть пробела;

г) если обозначения осей координат не представляют направления, то направление оси для значения координат должно быть обозначено символом, как указано в элементах, определенных в конкретной системе отсчета, при этом:

1) символ направления оси координат должен следовать за обозначением оси, заключенным слева и справа в круглые скобки "( )";

2) между значением координат и символом направления оси координат не должно быть пробела.

6.3 Примеры оформления удобочитаемых текстовых строк

Ниже приведены примеры оформления удобочитаемых текстовых строк.

Пример 1

40°26′27.00»N 105°45′17.00»W 3597.078mHt <NAD 1983>

В этом примере показана запись координат широта/долгота с высотой в метрах. Текстовая строка идентификатора СК содержит высокий уровень неоднозначности, поскольку в примере предполагается, что пользовательское сообщество понимает значение географической NAD 1983. Однако идентификатор СК не совсем понятен, а конкретное определение не имеет однозначной ссылки. Несмотря на то, что этот формат является допустимым и удобочитаемым, рекомендуется использовать более описательный идентификатор СК, если его использование не ограничено конкретным сообществом пользователей. Кроме того, осевое сокращение для элемента высоты не определено и представлено с помощью "Ht", как указано в 6.2.3 а) 6).

Пример 2

40°26′27.00»N 105°45′17.00»W 3597.078mHt <EPSG:5498>

Как и в примере 1, в этом удобочитаемом GMT-представлении показана та же запись координат широта/долгота и высота. Здесь текстовая строка идентификатора СК содержит умеренный уровень

неоднозначности, поскольку СК, показанная в данном примере, предполагает, что пользовательское сообщество понимает значение EPSG 5498. При наличии сопроводительной документации идентификатор СК может быть использован в определенных ситуациях.

Пример 3

40°26′27.00″N 105°45′17.00″W 3597.078mHt <NAD83+NAVD88 height/EPSG:5498/NGS:LL0764>

Как и в примерах 1 и 2, в этом удобочитаемом ГМТ-представлении показана одна и та же запись координат широта/долгота и высота в метрах. В данном случае текстовая строка идентификатора СК (NAD83+NAVD88 height EPSG:5498 NGS: LL0764) содержит низкий уровень неоднозначности и значительно детализирована, причем здесь достаточно информации для широкого круга пользователей. Вероятно, многие специалисты понимают, что координаты представляют собой плановые координаты на основе NAD83 с ортометрической высотой NAVD88 в метрах, определенной кодом реестра EPSG 5498, двумерные плановые координаты с одномерной высотой составной СК. Этот пример ГМТ-представления ссылается на постоянный идентификатор (PID) LL0764 Национальной геодезической службы США (NGS), высотную контрольную отметку (gost.e-ecolog.ru prl?PidBox=LL0764) в Скалистых горах, в 16,7 км к западу от Эстес-Парка, штат Колорадо, вдоль дороги Трейл-Ридж.

Пример 4

298412.15mE 9013860.88mN <Camacupa 1948/UTM zone 33S>

В этом удобочитаемом ГМТ-представлении показана пара плоских прямоугольных координат в универсальной поперечной проекции Меркатора (UTM). Здесь текстовая строка идентификатора СК Camacupa 1948/UTM zone 33S эквивалентна общему названию, определенному EPSG 22033. В примере запись координат ссылается на местоположение в Луанде, Ангола.

Пример 5

49126.26mY(west) 3758402.15mX(south) <EPSG:2048>

В этом удобочитаемом ГМТ-представлении показана пара плоских прямоугольных координат, привязанных к системе координат Hartebeesthoek94/Lo19 CRS, которая представляет собой СК Гаусса, основанную на южно-ориентированной поперечной проекции Меркатора. Здесь указано направление оси (запад или юг). Порядок координат определяется СК (EPSG:2048). Запись координат примера ссылается на местоположение базовой станции CORS в Кейптауне (CTWN), которая находится в южноафриканской сети CORS, названной TrigNet. gost.e-ecolog.ru

Пример 6

–35335.8Mn –6119.2mE 2.9mH <JGD2011/Japan Plane Rectangular CS IX+JGD2011 (vertical) height>

В этом удобочитаемом ГМТ-представлении показана пара плоских прямоугольных координат и высота в метрах. Текстовая строка идентификатора СК основана на специально определенной составной СК, состоящей из двумерной проекции JGD2011/Japan Plane Rectangular CS IX (EPSG:6677) с ортометрической высотой в метрах, измеренной согласно JGD2011 (вертикальной) (EPSG:6695). Текстовая строка идентификатора СК легко читается и имеет низкий уровень неоднозначности. Местонахождение точки указывает на исторический вход с террасной лестницей перед Токийским вокзалом, Чийода-ку, Токио, Япония.

Пример 7

–35335.8mN -6119.2mE 2.9mH <JGD 2011/Japan Plane Rectangular CS IX> <JGD2011 (vertical) height>

В этом удобочитаемом ГМТ-представлении используются те же координаты и высота, что и в примере 6, но плановые координаты и высота представлены с помощью нескольких текстовых строк идентификаторов СК, каждая из которых отформатирована в паре угловых скобок, разделенных пробелом, как указано в 6.2.1 в) 4).

Пример 8

–4052052.645mX +4212836.005mY –2545104.721mZ @2017.56 <ISOGR:425>

Это удобочитаемое ГМТ-представление показывает трехмерные геоцентрические декартовы координаты СК с динамической системой отсчета [эпоха 2017.56], оформленные с использованием разде-

лителя [@] [см. 5.4, e)]. В этом примере координаты X, Y, Z указаны в метрах в ITRF2014 [ITRF2014-XYZ]. Текстовая строка идентификатора СК использует сокращенное обозначение для описания ISOGR:425 и указывается в: gost.e-ecolog.ru

Пример 9

38°53′22.08257″N 77°02′06.86428″W 149.172mh {2018-11-27T10:31-05:00} <NAD83(2011)+Time>

Это удобочитаемое ГМТ-представление показывает трехмерные геодезические координаты широта/долгота/эллипсоидальная высота с временным идентификатором с использованием специально определенной (условной) составной СК (NAD83(2011)+T). Определенная специально составная СК состоит из трехмерной геодезической эллипсоидальной СК, определенной по NAD 83 (2011) — эпоха 2010, и одномерной временной СК (см. [7]). Точка привязана к монументу Вашингтона в Вашингтоне, округ Колумбия, США, по проекту повторной съемки, как описано по адресу:

gost.e-ecolog.ru и

gost.e-ecolog.ru

7 Оценка соответствия

Оценка соответствия требованиям настоящего стандарта к представлениям ГМТ должна проводиться по результатам абстрактных тестов в соответствии с приложением В.

Приложение А
(обязательное)

Кодировки символов

Значения универсального кодированного набора символов (UCS) для символьных строк и разделителей, требуемых в настоящем стандарте, представлены с использованием обозначений, основанных на [3] (34.5), как указано в таблице А.1.

Таблица А.1 — Имена разделителей символьных строк и коды UCS

Название	Символ	Код UCS
ПРОБЕЛ		U+0020
КАВЫЧКИ	"	U+0022
АПОСТРОФ	'	U+0027
ЛЕВАЯ СКОБКА	(	U+0028
ПРАВАЯ СКОБКА	)	U+0029
ЗНАК ПЛЮС	+	U+002B
ДЕФИС/МИНУС	–	U+002D
ТОЧКА	.	U+002E
КОСАЯ ЧЕРТА	/	U+002F
ЦИФРА	1	U+0031
ЦИФРА	2	U+0032
ЦИФРА	3	U+0033
ЦИФРА	4	U+0034
ДВОЕТОЧИЕ	:	U+003A
ЗНАК «МЕНЕЕ»	<	U+003C
ЗНАК «БОЛЕЕ»	>	U+003E
КОММЕРЧЕСКОЕ АТ	@	U+0040
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА C	C	U+0043
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА E	E	U+0045
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА H	H	U+0048
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА N	N	U+004E
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА R	R	U+0052
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА S	S	U+0053
ЛАТИНСКАЯ ЗАГЛАВНАЯ БУКВА W	W	U+0057
ЛАТИНСКАЯ СТРОЧНАЯ БУКВА D	d	U+0064
ЛАТИНСКАЯ СТРОЧНАЯ БУКВА T	t	U+0074
ЛЕВАЯ ФИГУРНАЯ СКОБКА	{	U+007B
ПРАВАЯ ФИГУРНАЯ СКОБКА	}	U+007D
ЗНАК ГРАДУСА	°	U+00B0

Пример — "CRS" представлен U+0043, U+0052 и U+0053 соответственно.

Приложение Б
(справочное)

Разрешение широты и долготы

Рекомендуется приводить координаты с разрешением, соизмеримым с их точностью. Разрешение координат является лишь показателем их точности; точность координат или измеренного местоположения указывают в метаданных.

Это разрешение должно сохраняться, если координаты подвергаются трансформированию или перевычислению (например, если плоские прямоугольные координаты перевычислить в географические координаты: для Земли на экваторе 1° широты или долготы эквивалентен приблизительно 110 км; 1' эквивалентна приблизительно 1 морской миле (1852 м), а 1" — приблизительно 30 м).

В таблицах Б.1 и Б.2 приведены рекомендуемые разрешения, в которых широта и долгота должны быть указаны для различных эквивалентных линейных разрешений. В таблице Б.1 преобразованы круглые числа в линейных единицах в приблизительные угловые эквиваленты. В таблице Б.2 преобразованы шестидесятеричные градусы в приблизительные линейные эквиваленты.

Таблица Б.1 — Приблизительные эквиваленты углового разрешения в точных линейных единицах

Линейное разрешение (точное)	Десятичные градусы (приблизительно)	Шестидесятеричные градусы (приблизительно)
100 км	1	1°
1 км	0.01	30"
100 м	0.001	3"
10 м	0.0001	0.3"
1 м	0.00001	0.03"
10 см	0.000001	0.003"
1 см	0.0000001	0.0003"

Таблица Б.2 — Приблизительные эквиваленты линейного разрешения в точных шестидесятеричных градусах

Линейное разрешение (приблизительно)	Десятичные градусы (приблизительно)	Шестидесятеричные градусы (точные)
100 км	1	1°
1 морская миля	0.0167	1'
30 м	0.0003	1"
3 м	0.00003	0.1"
0.3 м	0.000003	0.01"
0.03 м	0.0000003	0.001"
0.003 м	0.00000003	0.0001"

Приложение В
(обязательное)

Соответствие и набор абстрактных тестов

В.1 Общие сведения

Соответствие представлений ГМТ проверяется на соблюдение требований, установленных в разделах 5, 6.

В.2 Абстрактный набор тестов на проверку соответствия представления географического местоположения точки на основе конкретной системы координат

В.2.1 Идентификатор тестовой процедуры. Компоненты, необходимые для представления географического местоположения точки:

а) цель теста: проверка того, что все компоненты для представления гмт полностью сформированы;

б) метод тестирования: проверка описанных компонентов и подтверждение того, что каждый компонент состоит из записи координат, разделителя символьных строк и идентификатора СК;

в) ссылки: 5.2, 5.3, 5.4, 5.5;

г) тип теста: основной.

В.2.2 Идентификатор тестовой процедуры. Структура представления географического местоположения точки:

а) цель теста: проверка того, что структура представления ГМТ полностью сформирована;

б) метод тестирования: проверка соблюдения требований, установленных в подразделе 5.6, и подтверждение того, что вся необходимая информация представлена в требуемом формате и в правильной последовательности;

в) ссылки: 5.6.1, 5.6.2;

г) тип теста: основной.

В.2.3 Идентификатор тестовой процедуры. Однозначное и удобочитаемое для человека представление:

а) цель теста: проверка того, что однозначность и удобочитаемость представления ГМТ соответствует требованиям настоящего стандарта;

б) метод тестирования: проверка соблюдения требований, приведенных в разделе 6, и подтверждение того, что вся необходимая информация представлена в требуемом формате и правильной последовательности;

в) ссылка: раздел 6;

г) тип теста: основной.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[2] ISO 19145:2013 Geographic information — Registry of representations of geographic point location (Географическая информация. Регистр представлений географического местоположения точки)

[3] ISO/IEC 10646:2020 Information technology — Universal coded character set (UCS) [Информационные технологии. Универсальный кодированный набор символов (UCS)]

[4] ISO 8601-2:2019 Date and time — Representations for information interchange — Part 2: Extensions (Дата и время. Представления для обмена информацией. Часть 2. Расширения)

[5] ISO 19111:2019 Geographic information — Referencing by coordinates (Географическая информация. Пространственное описание с использованием координат)

[6] ISO 19162:2019 Geographic information — Well-known text representation of coordinate reference systems (Географическая информация. Текстовой формат представления координатных систем отсчета)

[7] ISO 8601-1:2019 Date and time — Representations for information interchange — Part 1: Basic rules (Дата и время. Представления для обмена информацией. Часть 1. Основные правила)

УДК 004.056.5:004.056.53:006.354 ОКС 35.240.70

Ключевые слова: пространственные данные, местоположение точки, координаты, система координат, идентификатор, запись, кодировка, нотация

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 07.07.2025. Подписано в печать 28.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,47.

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