|  |  |
| --- | --- |
| **ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС****УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ** | **ТКП 0000-2022(ХХХХХ)** |
| **Национальная инфраструктура** **пространственных данных****ПРОТОКОЛЫ ОБМЕНА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ** **НАБОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И ВИДЫ СЕРВИСОВ ДЛЯ НИХ** |
| **Нацыянальная інфраструктура****прасторавых дадзеных ПРАТАКОЛЫ АБМЕНУ І ПРАДСТАЎЛЕННЯ НАБАРАЎ ПРАСТОРАВЫХ ДАДЗЕНЫХ І ВІДЫ СЭРВІСАЎ ДЛЯ ІХ** |
| *Издание официальное* |
|  |
|  | **Госкомимущество****Минск** |

|  |  |
| --- | --- |
| УДК 528.4:004.6(476) |  МКС 07.060.35.020 |
| **Ключевые слова:** геопортал, протокол обмена, пространственные данные, сервис |

**Предисловие**

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области геодезической и картографической деятельности установлены Законом Республики Беларусь «О геодезической и картографической деятельности»

1 РАЗРАБОТАН Топографо-геодезическим республиканским унитарным предприятием «Белгеодезия»

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь.

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_2022 г. № \_\_\_

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | © Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2022 |
| Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь |
| ***Издан на русском языке*** |

**Содержание**

1 Область применения 4

2 Термины и определения 4

3 Обозначения и сокращения 5

4 Протоколы обмена 5

5 Базовые сервисы для НИПД 5

Сервис поиска 5

Сервис доступа 6

Сервис просмотра (визуализации) 6

Сервис обработки 7

Библиография 8

|  |
| --- |
| **ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ** |
| **Национальная инфраструктура пространственных данных****ПРОТОКОЛЫ ОБМЕНА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАБОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И ВИДЫ СЕРВИСОВ ДЛЯ НИХ****Нацыянальная інфраструктура прастораўных дадзеных****ПРАТАКОЛЫ АБМЕНУ І ПРАДСТАЎЛЕННЯ НАБАРАЎ ПРАСТОРАВЫХ ДАДЗЕНЫХ** **І ВІДЫ СЭРВІСАЎ ДЛЯ ІХ****National spatial data infrastructure****Protocols for the exchange and representation of spatial data sets** **and types of services for them** |
| **Дата введения 2022-00-00** |

# 1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает требования к протоколам обмена и представления наборов пространственных данных, используемые в Национальной инфраструктуре пространственных данных.

Настоящий технический кодекс устанавливает перечень и описание протоколов и сервисов для обеспечения функционирования Национальной инфраструктуры пространственных данных.

С целью обеспечения доступности и возможности совместного использования пространственных данных настоящим техническим кодексом устанавливаются требования для обеспечения стандартизованных сервисов поиска, доступа, просмотра и визуализации, обработки и загрузки пространственных данных.

Требования настоящего технического кодекса являются обязательными для соблюдения при создании геопорталов различного назначения с целью организации информационного обмена наборами пространственных данных производителей пространственных данных и обеспечения легкого и эффективного доступа к наборам пространственных данных со стороны пользователей.

# 2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

СТБ 34.101.65-2014 Информационные технологии и безопасность. Протокол защиты транспортного уровня (TLS).

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Термины и определения**

В настоящем техническом кодексе применяются термины с соответствующими определениями, установленные в [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 веб-сервис:** Ресурс сети, предоставляющий информационное наполнение и/или функциональные возможности, к которым можно обратиться дистанционно через стандартизированные протоколы и программные интерфейсы [2].

**3.2 геопортал**: Информационная система, выполняющая роль единого пункта доступа к сервисам инфраструктуры пространственных данных, интерфейс которой обеспечивает с использованием сети Интернет доступ пользователей к информации для поиска пространственных данных и геосервисов по их метаданным, а также выполнения других функций в соответствии с его назначением и целевой аудиторией.

Примечание – Геопортал может обеспечивать пользование как собственными, так и удаленными сервисами и переходы на другие геопорталы [2].

**3.3 геосервис:** Веб-сервис, предоставляющий возможность выполнять операции на пространственных данных, содержащихся в наборах пространственных данных, или на связанных с ними метаданных [2].

**3.4 интероперабельность (взаимосовместимость):** Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и использованию информации, полученной в результате обмена.

Примечание – Интероперабельность для геосервисов – возможность их взаимодействия без постоянного вмешательства оператора.

**3.5 набор пространственных данных; НПД:** Идентифицируемая совокупность пространственных данных, записанная в цифровом (машиночитаемом) формате.

**3.6 Национальная инфраструктура** **пространственных данных; НИПД:** Взаимосвязанная совокупность организационной структуры, технических и программных средств, наборов базовых пространственных данных и наборов тематических пространственных данных, метаданных, сервисов, соглашений о доступе, обмене и использовании таких наборов пространственных данных, обеспечивающая посредством информационно-коммуникационных технологий доступ поставщиков и пользователей к распределенным информационным ресурсам Республики Беларусь, содержащим наборы пространственных данных, а также распространение и обмен наборами пространственных данных в глобальной компьютерной сети Интернет.

**3.7 Национальный геопортал**: Государственная информационная система, выполняющая роль общей точки доступа к сервисам Национальной инфраструктуры пространственных данных, интерфейс которой обеспечивает с использованием глобальной компьютерной сети Интернет доступ пользователей к информации для поиска наборов пространственных данных и сервисов для этих наборов по их метаданным, а также другие функции в соответствии с назначением этой информационной системы и ее целевой аудиторией.

**3.8 пространственные данные**: Данные о пространственных объектах, включающие сведения об их форме, местоположении и свойствах, в том числе представленные с использованием координат.

**3.9. протокол передачи данных:** Набор соглашений интерфейса логического уровня, которые определяют обмен данными между различными программами, которые задают единообразный способ передачи сообщений и обработки ошибок при взаимодействии программного обеспечения разнесенной в пространстве аппаратуры, соединенной тем или иным интерфейсом.

**3.10 сервисы для набора пространственных данных:** Программные средства, предоставляющие удаленный доступ к набору пространственных данных и возможность выполнять операции поиска, загрузки, преобразования пространственных данных, содержащихся в наборе пространственных данных, метаданных о наборе пространственных данных и иные операции с такими данными в географических информационных системах, географических информационных ресурсах.

**3.11** **Dublin Core (DC, Дублинское ядро)**: Набор элементов данных для описания ресурсов (видео, изображений, веб-страниц и т.д.)

# 4 Сокращения и обозначения

**CSW** (Catalogue Service for the Web) – служба веб каталогов;

**FGDC** (Federal Geographic Data Committee) – правительственный комитет США, содействующий скоординированной разработке, использованию, обмену и распространению геопространственных данных на национальной основе;

**GeoTIFF (GeoTagged Image File Format)** – открытый формат представления растровых данных в формате TIFF совместно с метаданными о географической привязке;

**HTTP** (HyperText Transfer Protocol) – сетевой протокол прикладного уровня для передачи гипертекста;

**HTTPS** (HyperText Transfer Protocol Secure) – протокол передачи гипертекста с поддержкой шифрования;

**KVP** – протокол HTTP GET с кодировкой пары ключ/значение;

**JPEG** (Joint Photographic Experts Group) – формат хранения растровой графической информации;

**OAI-PMH** (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) – протокол сбора метаданных;

**OGC** (Open Geospatial Consortium) – международная некоммерческая организация, ведущая деятельность по разработке стандартов в сфере геопространственных данных и сервисов;

**TLS** (Transport Layer Security) – протокол защиты транспортного уровня;

**WCS** (Web Coverage Service) – веб-сервис покрытий;

**WMS** (Web Map Service) – картографический веб-сервис;

**WMTS** (Web Map Tile Service) – веб картографический тайловый (мозаичный) сервис;

**WFS** (Web Feature Service) – веб-сервис пространственных данных;

**WPS** (Web Processing Service) – веб-службы обработки данных.

# 5 Протоколы обмена и представления наборов пространственных данных

**5.1** Информационный обмен пространственными данными в рамках НИПД должен осуществляться с использованием единых протоколов обмена. Протоколы обмена НПД должны определять единые способы электронного взаимодействия информационных систем и (или) информационных ресурсов в рамках НИПД. Организация доступа к пространственным данным и их метаданным должна осуществляться с использованием геопорталов.

**5.2** Обмен информацией в рамках НИПД должен осуществляться в соответствии со стандартным протоколом HTTP, широко используемым для обмена информацией в Интернете.

**5.3** Обеспечение мер безопасности при передаче регистрационной и парольной информации, а также при доступе к веб сервисам геопортала должно выполняться с использованием защищенного протокола HTTP (HTTPS протокол в соответствии с [3] и [4]).

**5.4** Организация доступа к ресурсам геопортала должна осуществляться с использованием процедуры базовой аутентификации в соответствии со спецификациями [5] и [6]. Защита передаваемых данных должна осуществляться с использованием актуальной версии протокола TLS, который должен обеспечивать шифрование, аутентификацию и целостность передаваемой информации в соответствии с СТБ 34.101.65.

**5.5** HTTP протокол имеет привязку к службам, обеспечивающим работу основных сервисов НИПД.

**5.6** Функционирование НИПД должно осуществляться с использованием сервисов, обеспечивающих удаленный доступ к пространственным данным, поиск пространственной информации, ее просмотр, преобразование и визуализацию. Сервисы геопортала должны выполнять операции, способные обеспечить:

– поиск пространственных данных и поставщиков данных посредством метаданных;

– доступ к пространственным данным;

– просмотр и визуализацию пространственных данных;

– обработку пространственных данных (преобразование координат, обеспечение интероперабельности и т.д.).

**5.7** Сервисы, используемые в рамках НИПД для работы с пространственными данными, должны соответствовать требованиям открытых международных стандартов OGC [7] – [11] и стандартов серии ISO [12], [13]. Реализация сервисов доступа, поиска, просмотра и визуализации является обязательной при создании НИПД.

**5.8** Синхронизация метаданных между геопорталами, а также сбор метаданных из других источников могут осуществляться с использованием протокола OAI-PMH [14]. Протокол определяет порядок взаимодействия между поставщиками метаданных (data providers), которые делают доступными метаданные, и сервис провайдерами (harvesters), использующими протокол для сбора данных и их обработки.

**5.9** Поставщики метаданных должны предоставлять свои данные в формате Dublin Core.

# 6 Базовые сервисы для Национальной инфраструктуры пространственных данных

## 6.1 Сервис поиска

**6.1.1** Веб-сервис CSW является сервисом представления каталога геопространственных записей в формате XML в Интернете. Каталог состоит из записей, описывающих пространственные данные, геопространственные сервисы и связанные ресурсы. CSW определяет общие интерфейсы для обнаружения, просмотра и запроса метаданных о данных и услугах, и другие потенциальные ресурсы. В соответствии со спецификацией записи ведутся в формате XML. Записи включают метаданные Dublin Core, [15] или FGDC, закодированные в символах UTF-8.

**6.1.2** Каждая запись должна содержать определенные основные поля, в т.ч.: заголовок, формат, тип (например, набор данных, набор данных или услуга), пространственно-временную протяженность, систему координат и ассоциацию (ссылка на другую запись метаданных).

***Пример – набор данных, набор данных или услуга.***

**6.1.3** Веб-сервис CSW включает следующие операции:

– GetCapabilities позволяет CSW извлекать метаданные службы с сервера; информация возвращается в формате XML;

– DescribeRecord позволяет обнаруживать элементы информационной модели, поддерживаемые службой целевого каталога. Операция позволяет описать часть или всю информационную модель; информация возвращается в формате XML;

– GetRecords обеспечивает поиск записей, возвращение идентификаторов записей; информация возвращается в формате XML;

– GetRecordById извлекает представление записей каталога по умолчанию с использованием их идентификатора; информация возвращается в формате XML.

## 6.2 Сервисы доступа

**6.2.1** Веб-сервис WFS определяет набор операций для извлечения и обработки географического объекта. Операции с данными включают получение или запрос объектов на основе пространственных и непространственных ограничений, создание нового объекта, изменение или удаление объекта.

**6.2.1.1** Веб-сервис WFS включает следующие операции:

**–** GetCapabilities запрашивает службу WFS для определения доступных параметров; информация возвращается в виде XML-документа в формате GML;

– DescribeFeatureType запрашивает дополнительную информацию об отдельных слоях, опубликованных по WFS; информация возвращается в виде ХML-документа в формате GML;

– GetFeature выполняет непосредственно запрос данных с сервера.

**6.2.2** Веб-сервис WCS обеспечивает интерактивный доступ к геопространственному покрытию, состоящему из необработанных данных. WCS обеспечивает представление свойств и значений в каждой конкретной точке географического пространства и позволяет загружать покрытия через HTTP-интерфейс.

**6.2.2.1** Операции веб-сервиса WСS:

– GetCapabilities предоставляет закодированное в XML описание свойств службы и хранилищ данных, предлагаемых запрашиваемым сервером;

– DescribeCoverage предоставляет описание покрытий в кодировке XML (например, их местоположение в пространстве и времени);

– GetCoverage предоставляет покрытие (или его часть) в виде исходных данных или обработанных, в каком-либо подходящем формате данных; информация возвращается в закодированных форматах GeoTIFF, JPEG2000 и др.

## **6.3 Сервисы просмотра** (визуализации)

**6.3.1** Веб-сервис WMS используется для получения карты или изображения с географической привязкой:

– определяет параметры запроса и предоставления картографической (пространственной) информации в среде Интернет в виде графического изображения или набора объектов:

– описывает условия получения и предоставления информации о содержимом карты:

– характеризует условия получения и предоставления информации о возможностях сервера по представлению различных типов картографической информации.

Операции веб-сервиса WMS:

– GetCapabilities получает метаданные сервиса в машиночитаемом (и человеко-читаемом) формате, описывающие контент WMS и допустимые параметры запросов. Сервис возвращает XML-документ, содержащий метаданные службы, отформатированные в соответствии со схемой XML;

– GetMap возвращает изображение карты с заданными размерами и геопространственной привязкой.

**6.3.2.** Веб-сервис WMTS опирается на технологии построения и передачи больших изображений в Интернет, когда исходное целое бесшовное изображение на сервере разбивается на небольшие фрагменты – плитки (тайлы), при этом говорят о тайловой организации данных или о тайловой структуре изображения (чаще всего размером 256х256 пикселей).

Операции, определенные стандартом WMTS, включают:

– GetCapabilities: запрашивает информацию о сервере. Ответ содержит служебную информацию о сервере, включая конкретную информацию о слоях, которые могут быть запрошены, наборах тайлов в котором эти слои доступны. Информация возвращается в виде XML-документа.

– GetTile: запрашивает конкретную плитку из определенного набора матриц плиток в предварительно определенном формате. За один раз можно получить только один слой.

## 6.4 Сервис обработки

**6.4.1** Веб-сервис WPS предоставляет доступ к вычислениям или моделям, которые работают с пространственно-привязанными данными.

Веб-сервис WРS включает следующие операции:

– GetCapabilities: запрашивает информацию о возможностях сервера и предлагаемых процессах. Ответом на операцию GetCapabilities является документ, описывающий возможности службы;

– DescribeProcess: запрашивает подробные метаданные о выбранных процессах, предлагаемых сервером. Ответом на операцию DescribeProcess является документ ProcessOfferings, содержащий информацию о каждом доступном процессе;

– Execute выполняет процесс, состоящий из идентификатора процесса, требуемых входных данных и желаемых выходных форматов. Входные данные включаются в запрос и возвращаются в формате XML документа;

– GetStatus запрашивает информацию о состоянии задания обработки;

– GetResult запрашивает результаты задания обработки.

**6.4.2** Общие требования к сервисам, реализуемым в геоинформационных технологиях, определены в [2]. Технические стандарты описаны в [7] – [11], [16].

# Библиография

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Закон Республики Беларусь «Об изменении Закона Республики Беларусь «О геодезической и картографической деятельности»» 13 декабря 2021 г. № 132-З |
| [2] | ГОСТ Р 58570-2019 | Инфраструктура пространственных данных. Общие требования |
| [3] | RFC 2817 | Upgrading to TLS within HTTP/1.1(Обновление до TLS в HTTP/1.1) |
| [4] | RFC 2818 | HTTP Over TLS(HTTP через TLS) |
| [5] | RFC 2616  | Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1(Протокол передачи гипертекста – HTTP/1.1) |
| [6] | RFC 2617 | HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication(HTTP-аутентификация: базовая и дайджест-аутентификация доступа) |
| [7] | OGC 07-057r7: 2010-04-06. Version: 1.0.0 | OpenGIS® Web Map Tile Service Implementation Standard (Стандарт реализации OpenGIS® Web Map Tile Service) |
| [8] | OGC 01-068r3. Date: 2002-01-16. Version: 1.1.1 | Web Map Service Implementation Specification(Спецификация реализации сервиса веб-карт) |
| [9] | OGC 09-025r1 and ISO/DIS 19142. Date: 2010-11-02. Version: 2.0.0 | OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard(Стандарт интерфейса OpenGIS Web Feature Service 2.0) |
| [10] | 17-089r1. Date: 2017-11-25. Version: 2.1 | OGC Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard – Core(Стандарт интерфейса OGC Web Coverage Service (WCS) 2.1 – ядро) |
| [11] | OGC 07-006r1. Date: 2007-02-23. Version 2.0.2 | OpenGIS® Catalogue Services Specification(Спецификация сервисов каталогов OpenGIS®) |
| [12] | ISO 19119:2016 | Geographic information – Services (Географическая информация. Сервисы) |
| [13] | ISO 19128:2005  | Geographic information – Web map server interface(Информация географическая. Интерфейс системы отображения сервера) |
| [14] | Protocol Version 2.0 of 2002-06-14 | The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting(Протокол Инициативы открытых архивов для сбора метаданных) |
| [15] | ISO/TS 19139-1:2019 | Geographic information – XML schema implementation – Part 1: Encoding rules(Информация географическая. Внедрение схем XML. Часть 1. Правила кодирования) |
| [16] | ISO 19142:2010  | Geographic information – Web Feature Service(Информация географическая. Веб-служба векторных данных) |