|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС**  **УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ** | | **ТКП 000-2022(03150)** | |
| **Национальная инфраструктура**  **пространственных данных**  **ФОРМАТЫ ОБМЕНА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАБОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ** | | | |
| **Нацыянальная інфраструктура**  **прасторавых дадзеных ФАРМАТЫ АБМЕНУ І ПРАДСТАЎЛЕННЯ НАБОРАЎ ПРАСТОРАВЫХ ДАДЗЕНЫХ** | | | |
| ***Издание официальное*** | | | |
|  | | | |
|  | | | **Госкомимущество**  **Минск** |
| **УДК 528.4:004.6(476)** | **МКС 07.060.35.020** | | | |
| **Ключевые слова:** геопортал, формат обмена, формат представления | | | | |

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**

Предисловие 2

Введение 4

1 Область применения 5

2 Нормативные ссылки 5

3 Термины и определения 5

4 Сокращения и обозначения 6

5 Форматы обмена и представления наборов пространственных и метаданных 7

5.1 Перечень и описание форматов обмена наборов пространственных данных 7

5.2 Форматы представления метаданных 8

5.3 Перечень и описание форматов представления наборов пространственных данных 8

Библиография 18

Введение

Одним из важнейших факторов устойчивого развития отраслей экономики, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности и иных сфер деятельности при использовании данных, содержащих информацию о местоположении и свойствах пространственных объектов является наличие достоверных и доступных пространственных данных, их наборов и сведений о них (метаданных), обеспечивающих идентификацию, поиск, оценку и использование пространственных данных.

В современных условиях цифровизации экономики и информатизации общества пространственные данные формируются различными субъектами хозяйствования при ведении государственных кадастров, управлении городом, транспортом, недвижимостью и т.п.

Несогласованность пространственных данных из различных источников между собой, затраты времени и средств на их поиск и преобразование, а также определение их пригодности для решения конкретных задач являются серьезным препятствием для их полноценного и эффективного использования. Для устранения этого препятствия создается Национальная инфраструктура пространственных данных, которая должна обеспечить, посредством информационно-коммуникационных технологий, доступ поставщиков и пользователей к распределенным информационным ресурсам, содержащим наборы пространственных данных Республики Беларусь, а также реализовать возможность распространения и обмена наборами пространственных данных в рамках глобальной компьютерной сети Интернет, с использованием единой точки доступа через Национальный геопортал.

Целью настоящего технического кодекса установившейся практики является определение перечня и описание форматов пространственных данных, используемых для обмена и представления наборов пространственных данных в рамках Национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь.

|  |
| --- |
| **ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ** |
| **Национальная инфраструктура пространственных данных**  **ФОРМАТЫ ОБМЕНА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАБОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ**  **Нацыянальная інфраструктура прастораўных дадзеных**  **ФАРМАТЫ АБМЕНУ І ПРАДСТАЎЛЕННЯ НАБОРАЎ ПРАСТОРАВЫХ ДАДЗЕНЫХ**  **National spatial data infrastructure**  **Formats of exchange and representation of spatial data sets** |
| **Дата введения 2022-00-00** |

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает перечень и описание форматов пространственных данных, используемых для обмена и представления наборов пространственных данных Национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь.

Настоящий технический кодекс предназначен для применения поставщиками, осуществляющими формирование, обработку и обновление наборов пространственных и метаданных, подлежащих размещению на портале Национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь.

Производители пространственных данных, включенных в Национальную инфраструктуру пространственных данных Республики Беларусь, обязаны обеспечить возможность конвертации создаваемых ими пространственных данных в один из определенных настоящим техническим кодексом форматов.

2 Нормативные ссылки

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

ТКП 043–2006 (03150) Материалы и данные Государственного картографо-геодезического фонда Республики Беларусь. Перечень форматов материалов и данных, полученных в результате геодезических, фотограмметрических, картографических и земельно-кадастровых работ, подлежащих передаче в цифровой форме в Государственный картографо-геодезический фонд Республики Беларусь

ТКП 0001-2022(03150) Национальная инфраструктура пространственных данных. Метаданные о наборах пространственных данных и сервисах для этих наборов. Правила формирования

ТКП 0002-2022(03150) Национальная инфраструктура пространственных данных. Метаданные о наборах пространственных данных и сервисах для этих наборов в отношении изображений и матричных данных. Правила формирования

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответству-ющим 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 применяют термины с соответствующими определениями, установленные в [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

**3.2 Национальная инфраструктура пространственных данных; НИПД** (National spatial data infrastructure)**:** 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.

**3.3 Национальный геопортал** (National geoportal)**:** 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.

**3.4 формат данных** (data format): Конкретная форма представления данных, в которой установлены ограничения типа данных [2]

**3.5** **формат обмена пространственными данными** (spatial data exchange format)**:** Правила структурирования пространственных данных, устанавливающие формат данных, необходимый для экспорта данных из одной информационной системы и их импорта в другую информационную систему [3].

4 Сокращения и обозначения

В настоящем техническом кодексе использованы следующие сокращения:

**ГИС** – геоинформационная система;

**САПР** – система автоматизированного проектирования;

**СУБД** – система управления базами данных;

**AI** (Adobe Illustrator Artwork) – формат хранения данных Adobe Illustrator;

**BMP** (Bitmap Picture) – формат хранения растровой графической информации;

**CDR** (CorelDRAW) – формат хранения данных CorelDraw или расширение файлов, созданных с помощью программы Corel Draw;

**CSV** (Comma Separated Values) – текстовый формат хранения, предназначенный для представления табличных данных;

**DBF** (Data Base File) – формат хранения данных, используемый в качестве одного из стандартных способов хранения информации в СУБД;

**DOC** (Word Binary File Format) – двоичный формат хранения текстовых документов;

**DOCX** (Office Open XML, WordprocessingML) – формат хранения текстовых документов, основанный на стандарте Office Open XML;

**DWG** (drawing) – формат хранения данных AutoCAD;

**DXF** (Drawing eXchange Format) – формат хранения данных AutoCAD;

**ECW** (Enhanced Compression Wavelet) – формат хранения растровых изображений, оптимизированный для хранения аэрофотоснимков и космических снимков;

**ESRI** (Environmental Systems Research Institute) – американская компания, производитель геоинформационных систем;

**FH8** (FreeHand 8 Drawing File5.) – формат хранения данных графического редактора FreeHand;

**GeoJSON** (Geo JavaScript Object Notation) – формат, предназначенный для хранения географических структур данных;

**GIF** (Graphics Interchange Format) – формат хранения растровой графической информации;

**GML** (Generalized Markup Language) – обобщенный язык разметки;

**GPKG** (GeoPackage) – открытый формат для ГИС;

**JavaScript** – мультипарадигменный язык программирования;

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

**JSON** (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript;

**MDB** (Microsoft DataBas) – формат хранения данных СУБД Microsoft Access

**MID/MIF** – формат хранения данных MapInfo

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

**ODF** (Open Document Format) – открытый формат хранения текстовых документов;

**PDF** (Portable Document Format) – формат хранения документов;

**PNG** (Portable Network Graphics) – формат хранения растровой графической информации;

**RTF** (Rich Text Format) – обменный формат для хранения текстовых документов;

**SID** (Seamless Image Database) – формат графических файлов;

**SHX** (Shape index format) – индексный файл;

**SXF** (Storage and eXchange Format) – формат хранения данных ГИС Панорама;

**TIFF** (Tagged Image File Format) – формат хранения растровой графической информации;

**TXT** (Text) – формат хранения текстовых документов;

**W3C** (World Wide Web Consortium); Консорциум Всемирной паутины – организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для сети Интернет;

**XLS** – двоичный формат хранения таблиц;

**XLSX** – формат хранения таблиц, основанный на стандарте Office Open XML;

**XML** (Extensible Markup Language) – расширяемый язык разметки;

**XSD** – язык описания структуры XML документа.

5 Форматы обмена и представления наборов пространственных данных и метаданных

Состав набора пространственных данных определяется областью применения и характером задач, решаемых с их использованием.

Основными требованиями к пространственным данным являются их необходимый и достаточный объем, актуальность и достоверность.

Разнообразие форматов пространственных данных из различных источников затрудняет их прямое использование и требует преобразований, часто ведущих к потере информации. В связи с этим, должна быть предусмотрена организация интероперабельности наборов пространственных данных, а любая информация, необходимая для взаимодействия систем и взаимного обмена данными, не должна иметь ограничений доступа.

Форматы для наборов пространственных данных должны быть установлены и описаны в спецификациях и метаданных в соответствии с установленными требованиями.

Форматы представления – один из критериев сервисов для поиска пространственных данных, которые должен включать Национальный геопортал. Визуализация пространственных данных должна обеспечить их представление в растровом и/или векторном формате в виде картографических изображений, а также в виде аэрофотосъемочных или космических ортоизображений (ортомозаик) различного разрешения в матричном (сеточном) представлении.

Форматы в описании информационного обеспечения входят в минимальный набор метаданных применительно к инфраструктуре пространственных данных.

5.1 Перечень и описание форматов обмена наборов пространственных данных

Одним из аспектов удовлетворения требований совместимости ГИС на уровне данных являются форматы их представления.

**5.1.1** Формат обмена пространственными данными для обеспечения их совместимости должен удовлетворять следующим требованиям [4]:

– иметь доступную для публичного использования документацию с описанием формата данных;

– описание должно быть достаточным для того, чтобы можно было применять существующие конверторы или разработать новые конверторы данных в открытых обменных форматах;

– формат должен соответствовать данным, поставляемым (предоставляемым) в этом формате, и обеспечивать в полном объеме: отображение структуры данных и системы классификации классов объектов, атрибутов объектов и доменов их значений, определенных в спецификации пространственных данных, включая имена классов объектов, именами атрибутов объектов и типов данных для значений их атрибутов, формально описанных в каталоге классов объектов;

– в случае представления данных в формате, документация для которого отсутствует в публичном доступе, к таким данным должны добавляться конверторы, обеспечивающие конвертацию данных в открытые обменные форматы.

**5.1.2** Базовыми форматами обмена пространственными данными в каталоге Национального геопортала НИПД определяются следующие открытые и нейтральные к ГИС-платформе форматы:

– форматы, основанные на использовании языка географической разметки GML – требования определены стандартами [5] и [6].

– форматы, основанные на использовании GeoJSON, расширяющие общеизвестную объектную нотацию JSON (JavaScript Object Notation) для предоставления пространственных свойств объектов и их атрибутов в соответствии со спецификацией [7].

В дополнение к базовым форматам обмена пространственными данными должны использоваться форматы, определенные в ТКП 043.

НПД для размещения в НИПД должны предоставляться в нескольких форматах – в базовом и в формате соответствующей ГИС, в которой эти данные были созданы.

5.2 Форматы представления метаданных

**5.2.1** Метаданные, содержащие сведения о пространственных данных, размещаемых в каталоге Национального геопортала НИПД, должны формироваться в виде текстовых файлов в формате XML в соответствии с описанием структуры таких файлов в формате XSD и используемыми пространствами имен [8].

**5.2.2** XSD описание метаданных следует создавать в соответствии со стандартными правилами и шаблонами, разрабатываемыми для конкретных целей описания метаданных для НПД, в частности при создании профилей метаданных. XSD описание должно быть использовано в программной реализации обработки (чтение, запись, валидация) метаданных в формате XML. На основе XSD описания соответствующими программными средствами рекомендуется автоматически генерировать программный код (на языках высокого уровня) импорта/экспорта метаданных в формате XML.

**5.2.3** В качестве языка кодирования для описания метаданных рекомендуется применять GML – язык географической разметки, стандартизированный OGC и описаный в [6].

В XML реализациях метаданных для описания их основных разделов, групп и элементов для НПД рекомендуется применять устоявшиеся англоязычные обозначения. Требования для программной реализации метаданных приведены в международных стандартах [6], [9], [10].

**5.2.4** В каталоге пространственных данных должны использоваться следующие XML-схемы:

– набор элементов Dublin Core («Дублинское ядро»), определенных в [11], который представляет собой словарь, состоящий из элементов, используемых для описания ресурсов каталога Национального геопортала;

– набор элементов, определенных ТКП 0001 [12], предназначен для распространения информации относительно идентификации, протяженности, качества, пространственных и временных аспектов, содержания, координатной основы, отображения, распространения и других свойств цифровых пространственных данных и сервисов.

**5.2.5** Общий способ XML-кодирования метаданных и пространство имен определяется требованиями, приведенными в [10].

При реализации каталога метаданных, описывающих НПД, для соответствия международным стандартам следует использовать ресурсы (списков кодов пространства имен, файлов схемы XML и т.д.) сайта ИСО (Портал обслуживания стандартов ИСО) размещенных в глобальной компьютерной сети Интернет по адресу http://standards.iso.org/iso/ .

5.3 Перечень и описание форматов представления наборов пространственных данных

**5.3.1** Представление наборов пространственных данных в каталоге Национального геопортала НИПД осуществляется с использованием файлов векторного, растрового либо текстового форматов, определенных в ТКП 043.

**5.3.2** Информация в векторной форме представления НПД представляется в форматах, приведенных в таблице 1:

**Таблица 1 – Форматы представления наборов пространственных данных**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование формата | Описание формата | Источник информации |
| 1 .shp | Главный файл, который содержит информацию о геометрических объектах. Файл состоит из заголовка фиксированной длины и одной или более записей переменной длины. Каждая запись переменной длины включает в себя заголовок записи и содержимое | Полное описание формата файла дано в документации ESRI Shapefile Technical Description [13]  https://www.esri.com/content/dam/esrisites/sitecore-archive/Files/Pdfs/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf |
| 2 .dbf | Файл, в котором записывается атрибутивная информация геометрических объектов, описанных в файле .shp |
| 3 .shx | Файл связи между файлами .dbf и .shp. В технической документации называется индексным файлом |
| 4 DWG | Бинарный формат файла, используемый для хранения и описания данных (2D) и (3D) проектирования и метаданные. Используется как основной формат для некоторых САПР-программ, например Autodesk AutoCAD. Синтаксическая структура файла чертежа DWG включает разделы и подструктуры разделов. Стандартный файл DWG включает следующий минимальный набор разделов: заголовок, классы, данные объекта (сущности – графические объекты и неграфические объекты), карта объектов (дескрипторы). Проприетарный формат без официальной спецификации | Частичное описание формата, его структура и другие технические данные приведены в [14]  https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000445.shtml  https://www.opendesign.com/files/guestdownloads/OpenDesign\_Specification\_for\_.dwg\_files.pdf |
| 5 DXF | Формат обмена для содержимого файлов чертежей AutoCAD (DWG ). Файл DXF\_ASCII представляет собой текстовый файл ASCII. Спецификация формата DXF поддерживается и открыто публикуется компанией AutoDesk [15]. Структура файла DXF представляет собой последовательность «групп», каждая из которых занимает две строки в текстовом файле DXF. Первая строка группы представляет собой групповой код, в виде целого числа, как правило положительного целого числа, при котором ноль и малые отрицательные целые числа имеют особое значение. Вторая строка группы – значение группы в формате, зависящем от кода группы | https://images.autodesk.com/adsk/files/autocad\_2012\_pdf\_dxf-reference\_enu.pdf |
| 6 SXF | Открытый формат представления цифровой информации о местности, применяется в ГИС для ведения архива цифровых карт, повышения надежности хранения, снижения объемов хранимой информации, создания цифровых и электронных карт и решения прикладных задач [16]. Данный формат имеет следующие свойства:  – все данные содержатся в одном файле, что исключает возможность помещения в архив или выдачи потребителю информации в неполном составе, облегчается поиск и учет файлов. Выборка данных из файла может быть выполнена путем однократного последовательного чтения файла;  – вся информация об отдельном объекте хранится в отдельной записи; нет адресных ссылок между частями файла или разными файлами, что обеспечивает корректную обработку данных после сбоев программных или аппаратных средств; если при чтении или записи данных в формате SXF возникает сбой, приводящий к потере фрагмента файла, записи, расположенные до и после сбойного участка, будут обработаны правильно;  – структура формата SXF содержит служебные поля (идентификаторы начала записей, идентификатор начала файла, дескриптор данных, флажки наличия семантики, поля длин записей и т.д.), которые необходимы для контроля структурной целостности файлов SXF, восстановления данных после сбоев программных и аппаратных средств, проведения ревизии данных при длительном хранении в архиве;  формат SXF позволяет хранить метрику объектов в трехмерной системе координат в целочисленном виде или с плавающей точкой;  – формат SXF предусматривает запись цифровых векторных карт в виде текстового файла, что облегчает процесс передачи данных между различными аппаратно-программными платформами и ускоряет процесс разработки новых конверторов;  – формат обеспечивает хранение пространственно-логических связей различного вида в семантике объектов (используя до пяти знаков для кодов характеристик), в метрике объектов (для хранения подобъектов), в заголовке записи (для ссылок на подписи и описания логических групп разнородных объектов);  – состав паспортных данных может расширяться для учета развития информационного обеспечения путем применения ключевой формы представления характеристик в записи рамки листа; паспортные данные в текстовом варианте формата имеют ключевую форму представления;  – формат не включает в себя описание визуального представления объектов цифровых карт и планов городов, которое может быть различным даже на одной и той же модели ЭВМ, но имеющей различные средства отображения, но формат позволяет организовать связь данных об объекте и форм его представления через таблицы классификаторов | https://gistoolkit.ru/download/doc/sxf4bin.pdf |
| 7 AI | Векторный формат хранения графической информации Adobe Illustrator, разработанный компанией Adobe Systems, для представления одностраничных векторных рисунков в форматах EPS или PDF. Файл состоит из двух частей – пролога и сценария. Пролог содержит информацию, необходимую другим программам для интерпретации файла, списки языковых ресурсов PostScript. Сценарий описывает графические элементы на странице, состоит из ссылок на операторов и процедуры в прологе вместе с операндами и данными [17] | https://web.archive.org/web/20070128035435/http://partners.adobe.com/public/developer/en/illustrator/sdk/AI7FileFormat.pdf\* |
| \**В сети Интернет указан старый формат (1998 г.), т.к. это собственность компании Adobe, получить спецификацию без регистрации как партнера невозможно* | | |
| 8 MID/MIF (MapInfo) | Обменный формат, созданный компанией MapInfo. Графическая информация содержится в файлах с расширением MIF, текстовая – в файлах с расширением MID. MIF-файл состоит из двух частей: заголовка и секции данных. Заголовок файла содержит информацию о том, как создавать таблицы MapInfo, а секция данных содержит определения графических объектов. MID-файл содержит записи, между которыми стоят разделители. Стандартный разделитель – символ табуляции. Каждая строка в MID-файле соответствует объекту в MIF-файле: первая строка соответствует первому объекту, вторая строка – второму объекту и т.д. | Подробное описание формата MIF- и MID-файлов приводится в руководствах по системе MapInfo  [18] https://web.archive.org/web/20060909054240/http://resource.mapinfo.com/static/files/document/1074660800077/interchange\_file.pdf |
| 9 GPKG | Открытый, основанный на стандартах, независимый от платформы, переносимый, самоописываемый, компактный формат хранения геопространственных данных. GeoPackage описывает набор соглашений для хранения векторных объектов, наборы тайловых матриц изображений и растровых карт в различных масштабах, расширений в базе данных SQLite.  GeoPackage имеет две обязательные таблицы:  – gpkg\_spatial\_ref\_sys документирует системы координат, используемые для данных в пакете. Он должен включать запись для WGS-84;  – gpkg\_contents предоставляет идентифицирующую и описательную информацию для таблиц, содержащих данные. Он действует как каталог основного содержимого в файле.  GeoPackage может включать данные для векторных объектов и/или мозаичных растровых изображений.  Данные векторных объектов: GeoPackage с данными векторных объектов имеет таблицу gpkg\_geometry\_columns, которая идентифицирует столбцы геометрии в таблицах объектов, которые содержат пользовательские данные, представляющие объекты. Поддерживаемые геометрические формы включают точки, кривые, линии, многоугольники и т.д. Атрибуты объектов –столбцы в таблице объектов. Функции –строки в таблице функций.  Данные растрового изображения: GeoPackage может хранить несколько наборов растровых данных и наборов пирамидальных данных. В стандартном GeoPackage тайлы могут быть в кодировке JPEG или PNG [19] | [19]  https://www.geopackage.org/spec131/ |
| 10 CDR | Файл изображения векторного рисунка, изначально созданный с использованием программного обеспечения CorelDRAW для хранения закодированного и сжатого цифрового изображения. Файл чертежа содержит текст, линии, формы, изображения, цвета и эффекты для векторного представления содержимого изображения. Файлы CDR можно открывать в CorelDRAW в качестве основного приложения, а также преобразовывать в другие форматы, такие как PDF, JPG, PNG, BMP и AI. CDR, являющийся собственным форматом Corel, не имеет общедоступных технических спецификаций | <https://www.coreldraw.com/en/product/coreldraw/standard/>  Закрытый формат  Нет данных |
| 11 FH8 | Векторное изображение, созданное с использованием программного обеспечения FreeHand 8 | Нет данных |

**5.3.3** Информация в растровой форме представления НПД представляется в следующих графических форматах, приведенных в таблице 2:

– сканированные копии документов;

– пространственные данные в растровой модели данных;

– графики;

– диаграммы;

– схемы и др.

**Таблица 2 – Форматы представления наборов пространственных данных в растровой форме**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование формата | Описание формата | Источник информации |
| 1 TIFF | Формат файла на основе тегов для хранения и обмена растровыми изображениями. TIFF служит оболочкой для различных кодировок битового потока растровых изображений. Различные кодировки могут представлять разные схемы сжатия и разные схемы представления цвета (фотометрическая интерпретация) [20].  Расширением формата Tiff является формат GeoTIFF [21] | http://docs.opengeospatial.org/is/19-008r4/19-008r4.html |
| 2 JPEG | Система кодирования изображений, использующая современные методы сжатия, предназначенная для обмена изображениями между различными платформами и приложениями. Охватывает как сжатие с потерями, так и сжатие без потерь в нескольких «режимах работы», не все из которых вошли в употребление. Все режимы используются для полноцветных и полутоновых изображений с непрерывными тонами; они плохо работают с двухцветными изображениями или изображениями с цветовой палитрой. В режимах сжатия с потерями используются дискретные косинусные преобразования (DCT), применяемые к блокам минимальной кодированной единицы (MCU) размером 8 х 8 пикселей, и другие процессы. Сжатие с потерями является переменным и регулируется рядом параметров; типичные настройки обеспечивают уменьшение размера файла от 10:1 до 20:1 | https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000017.shtml  [22] – [25] |
| 3 PNG | Формат файла для переносимого, сжатого, растрового (битового) изображения без потерь. PNG полностью транслируется с опцией прогрессивного отображения. Поддерживаются индексированный цвет, оттенки серого и цвет RGB (называемый в спецификации истинным цветом) с дополнительной прозрачностью (альфа-канал). PNG может хранить данные о гамме и цветности, а также полный цветовой профиль ICC для точного согласования цветов на гетерогенных платформах | [26] – [28]  https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000153.shtml  Ссылки на стандарт:  http://www.libpng.org/pub/png/spec/1.2/PNG-Contents.html  https://www.w3.org/TR/PNG/ |
| 4 PDF | Формат хранения документов, разработанный Adobe Systems Incorporated, описывается разработчиком как общий язык представления документов. PDF представляет собой отформатированные постраничные документы. Эти документы могут быть структурированными или простыми. Они могут содержать текст, изображения, графику и другой мультимедийный контент, например, видео и аудио. Основан на структурированном формате двоичных файлов, оптимизированном для обеспечения высокой производительности при интерактивном просмотре Обеспечена поддержка аннотаций, метаданных, гипертекстовых ссылок и закладок. В новой версии реализована поддержка геопространственного контента | [29] – [31]  https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000030.shtml |
| 5 BMP | Формат растровых графических изображений, предназначенный для хранения растровых цифровых изображений независимо от устройства отображения, в основном в операционных системах Microsoft Windows и OS/2.  Формат файла позволяет хранить 2D-цифровые изображения произвольной ширины, высоты и разрешения, как монохромные, так и цветные, с различной глубиной цвета (1, 4, 8, 16, 24, 32 или 64 бита на пиксель). Цвета могут быть проиндексированы. Дополнительные функции включают сжатие, альфа-каналы и цветовые профили ICC.  Структура файла BMP включает два заголовка. Первый – 14-байтовый. Здесь указывается тип файла растрового изображения, размер и положение (смещение) в файле, где начинаются данные пикселей. Этот заголовок позволяет проверить тип файла и его повреждение. Второй заголовок предоставляет техническую информацию, необходимую для визуализации изображения (количество бит на пиксель, высоту и ширину изображения в пикселях, метод сжатия). Формат описан в документации Microsoft [32] | https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/gdi/bitmap-header-types |
| 6 SID | Запатентованный формат файлов на основе вейвлетов, разработанный для обеспечения переносимости массивных растровых (растровых) изображений. Формат использует технологию сжатия изображений на основе вейвлетов, которая может использовать кодирование как с потерями, так и без потерь | Нет данных |
| 7 ECW | Запатентованный формат изображения с вейвлет-сжатием, используемый для аэрофотосъемки и спутниковых снимков. Позволяет быстро выполнять операции дискретного вейвлет-преобразования на больших изображениях при использовании относительно небольшого объема памяти | Нет данных |
| Примечание– Форматы предоставления растровых и векторных данных (DWG), имеющих координатную привязку, поставляются с приложением файла географической регистрации. | | |

**5.3.3.1** Файл географической регистрации может создаваться вручную или в процессе географической привязки изображения, которая в большинстве случаев сопровождается его трансформацией из одной системы координат в другую. Наличие файла регистрации обуславливает способность программы совмещать растровый файл с материалами, уже находящимся в определенной системе координат. Имена файла привязки и растрового файла, для которого создается файл привязки, должны быть идентичны. Расширение для этого файла составляется из трех букв: первая соответствует первой букве расширения растрового файла, вторая – третьей букве расширения, третья – буква w (world) [33].

***Примеры***

***1 Файлу test.jpg будет соответствовать файл привязки test.jgw***

***2 Файлу test.tif будет соответствовать файл привязки test.tfw***

**5.3.4** Информация в текстовой форме представляется в текстовых форматах, приведенных в таблице 3

**Таблица 3 – Форматы представления информации в текстовой форме**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование формата | Описание формата | Источник информации |
| 1 DOCX | Формат обработки текстов на основе Office Open XML является форматом по умолчанию, созданным для Microsoft Word [34] – [36]. Файл DOCX является контейнером, содержащим три папки (\_rels , docProps и word) и один файл ([Content\_Types].xml):  – \_rels – папка Relationships, содержащая один файл с расширением rels. Он перечисляет ключевые части пакета и ссылается на них, используя URI для определения типа отношения каждой ключевой части к пакету;  –docProps – папка, содержащая свойства документа в целом, обычно включающие в себя набор основных свойств, набор расширенных или специфичных для приложения свойств, а также предварительный просмотр эскиза документа;  – [Content\_Types].xml – файловая часть, обязательная часть любого пакета OPC (Open Packaging Conventions), в которой перечислены типы контента для частей, расположенных внутри пакета.  Папка Word содержит файл document.xml, а также вспомогательные файлы и папки, поддерживающие стили и темы представления | https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000397.shtml |
| 2 DOC | Двоичный формат, используемый для документов Microsoft Word. Данный формат представляет собой  составной двоичный файл OLE (object linking and embedding – связывание и встраивание объектов), содержащий набор записей и структур, определяющих текст, таблицы, поля, изображения, встроенную XML-разметку и другое содержимое документа. Формат файла DOC имеет структуру CFB (Compound File Binary File Format). Формат CFB представляет структуру, подобную файловой системе. Он состоит из хранилищ, потоков и под- потоков. Файл DOC начинается с заголовка CFB и включает корневой каталог CFB. В корневом каталоге есть записи для каждого потока или объекта хранения. Каждая запись объекта имеет имя и указывает на расположение в файле именованного объекта. Данный формат является проприетарным, спецификация находится в открытом доступе [37] | Источник: https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000509.shtml  Ссылки на стандарт:  <https://interoperability.blob.core.windows.net/files/MS-XLS/%5bMS-XLS%5d.pdf>  <https://winprotocoldoc.blob.core.windows.net/productionwindowsarchives/MS-CFB/%5bMS-CFB%5d.pdf> |
| 3 TXT | Формат для хранения текстового содержимого с небольшим форматированием. Каждая строка текста разделяется комбинацией из двух символов: возврат каретки (CR) и перевод строки (LF) |  |
| 4 RTF | Формат файла документа, разработанный и поддерживаемый корпорацией Microsoft для межплатформенного обмена документами между продуктами Microsoft [38].  Файлы RTF кодируются с использованием простого текста, обычно с использованием 7-битного ASCII, с фрагментами текста с символами, отличными от ASCII, требующими преобразования в соответствующие кодовые значения. Файл RTF содержит ряд управляющих слов, управляющих символов и групп  Управляющее слово – последовательность букв, перед которой ставится обратная косая черта и которая заканчивается пробелом, цифрой или любым неалфавитным символом. Управляющие слова поддерживают представление структуры, форматирования и макета текста документа.  Файл RTF имеет раздел заголовка, за которым следует раздел документа | Источник:  Ссылки на стандарт:  <https://interoperability.blob.core.windows.net/files/Archive_References/%5bMSFT-RTF%5d.pdf>  Rich Text Format (RTF) Specification, version 1.9.1. March 2008 (Word 2007)  Подробная техническая информация приведена в Rich Text Format (RTF) Specification, version 1.9.1. March 2008 (Word 2007) |
| **Пример** \b включает жирный шрифт, а \b0 выключает жирный шрифт, а \hl и \footer вводят представление для гиперссылки и нижнего колонтитула страницы соответственно. | | |
| 5 XLS | Формат двоичного файла, используемым для электронных таблиц Microsoft Excel [39]. Структура файла XLS представляет собой составной файл OLE (object linking and embedding – связывание и встраивание объектов). Формат файла XLS имеет структуру CFB (Compound File Binary File Format). CFB обеспечивает структуру, подобную файловой системе, в файле для хранения произвольных потоков данных, специфичных для приложения. Он состоит из хранилищ, потоков и подпотоков | Источник:  Ссылки на стандарт:  [MS-XLS]: Excel Binary File Format (.xls) Structure  [MS-CFB]: Compound File Binary File Format  <https://docs.microsoft.com/en-us/openspecs/office_file_formats/ms-xls/cd03cb5f-ca02-4934-a391-bb674cb8aa06>  <https://docs.microsoft.com/en-us/openspecs/windows_protocols/ms-cfb/53989ce4-7b05-4f8d-829b-d08d6148375>b |
| 6 XLSX | Формат электронной таблицы на основе Open Office XML является форматом документов по умолчанию, созданным для новых версий Microsoft Excel [34] – [36].  Файл XLSX является контейнером, содержащим три папки (\_rels, docProps и xl) и один файл [Content\_Types].xml.  Папка xl содержит основное содержимое документа, включая часть файла workbook.xml и папку рабочих листов, содержащую файл для каждого рабочего листа, а также другие файлы и папки, которые поддерживают функции (например, управление порядком вычислений) и представление (например, стили форматирования ячеек) для электронной таблицы. Любая встроенная графика также хранится в папке xl как дополнительные части. Другие папки и части на верхнем уровне пакета поддерживают эффективную навигацию и управление пакетом:  – rels – папка Relationships, содержащая один файл .rels (который может быть скрыт из списков файлов, в зависимости от операционной системы и настроек). Он перечисляет ключевые части пакета и ссылается на них, используя URI для определения типа отношения каждой ключевой части к пакету;  – docProps – папка, содержащая свойства документа в целом, обычно включающие набор основных свойств, набор расширенных или специфичных для приложения свойств, а также предварительный просмотр эскиза документа.  – [Content\_Types].xml – файловая часть, обязательная часть любого пакета OPC (Open Packaging Conventions), в которой перечислены типы контента для частей внутри пакета |  |
| 7 ODF | Открытый формат для офисных приложений. Основан на XML, не зависит от приложений и платформ и представляет собой формат файлов для редактируемых документов [40] – [43]. Спецификация ODF предназначена для поддержки создания, редактирования, просмотра, обмена и архивирования текстовых документов, электронных таблиц, презентационной графики, рисунков, диаграмм и т.д. Данный формат является контейнером, состоящим из следующих компонентов:  – mimetype – однострочный файл, содержащий соответствующий тип MIME для документа;  – ./META-INF/manifest.xml – обязательный, список всех файлов в пакете на основе ZIP с их типами мультимедиа (типами MIME), включая информацию, необходимую для расшифровки каждого файла в зависимости от ситуации;  – content.xml – фактическое содержимое документа с разметкой в виде HTML;  – styles.xml – в ODF все форматирование выполняется через стили. Этот файл содержит именованные стили, например, для заголовков разного уровня и значения по умолчанию для отображения дат и чисел.  – ./Pictures/ – каталог, содержащий любые встроенные изображения в распространенных форматах, таких как JPEG или PNG;  – ./Thumbnails/thumbnail.png – изображение для использования в качестве эскиза;  – meta.xml – файл метаданных, который может включать не только предопределенные элементы, но также элементы, определяемые пользователем;  – settings.xml – содержит настройки, не относящиеся к содержанию и макету документа | https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000247.shtml |
| 8 CSV | Простой формат для представления прямоугольного массива (матрицы) числовых и текстовых значений. Это формат данных с разделителями, в котором поля/столбцы разделены запятой, а записи/ряды/строки – символами, обозначающими разрыв строки. Каждая строка должна содержать одинаковое количество полей. Поля, содержащие специальные символы (запятая, CR, LF или двойные кавычки), должны быть «экранированы» путем заключения их в двойные кавычки. Общепринятым определением данного формата является RFC 4180 | Источник:  https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000323.shtml  Ссылки на стандарт:  https://www.ietf.org/rfc/rfc4180.txt |

**5.3.5** Информация в виде файлов баз данных представляется в форматах, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Форматы представления информации в виде файлов баз данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование формата | Описание формата | Источник информации |
| 1 DBF | Открытый формат, используемый СУБД для хранения таблиц данных | Нет данных |
| 2 MDB | Проприетарный формат файлов, разработанный и используемый Microsoft в качестве собственного формата для настольной СУБД Microsoft Access, а также персональных баз геоданных ArcGIS | Нет данных |

Библиография

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [1] | Закон Республики Беларусь «Об изменении Закона Республики Беларусь «О геодезической и картографической деятельности»» 13 декабря 2021 г. № 132-З | |
| [2] | ГОСТ Р 52292-2004 | Информационная технология Электронный обмен информацией Термины и определения |
| [3] | ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 | Эталонная модель управления данными |
| [4] | ГОСТ Р 52571-2006 | Географические информационные системы  Совместимость пространственных данных |
| [5] | OGC 10-129r1 | OGC® Geography Markup Language (GML) – Extended schemas and encoding rules  (Язык географической разметки OGC® (GML) – расширенные схемы и правила кодирования) |
| [6] | ISO 19136-1:2020 | Geographic information – Geography Markup Language (GML) – Part 1: Fundamentals Географическая информация. GML. Часть 1. Основные положения |
|  | IETF RFC-7946 | The GeoJSON Format (Формат GeoJSON) |
| [7] | Proposed standard  RFC 7947 The GeoJSON Format | Geospatial data interchange format based on JavaScript Object Notation (JSON)  (Формат обмена геопространственными данными, основанный на нотации объектов JavaScript (JSON)) |
| [8] | ГОСТ Р 59755-2021 | Данные ДЗЗ из космоса Информация о данных Метаданные |
| [9] | ISO/TS 19115-3:2016 | Geographic information – Metadata – Part 3: XML schema implementation for fundamental concepts  (Географическая информация. Метаданные. Часть 3. Реализация XML схемы для основных понятий) |
| [10] | ISO/TS 19139-1:2019 | Geographic information – XML schema implementation – Part 1: Encoding rules for geographic recourses  (Географическая информация. Реализация XML схемы. Часть 1. Правила кодирования для географических ресурсов) |
| [11] | ГОСТ Р ИСО 15836-2011 | Информация и документация. Набор элементов метаданных Dublin Core |
| [12] | ГОСТ Р 57668-2017 | Пространственные данные. Метаданные. Часть 1 – устанавливает схему, необходимую для описания пространственных данных и сервисов с помощью метаданных |
| [13] | ESRI Shapefile Technical Description An ESRI White Paper–July 1998  (Техническое описание шейп-файла ESRI Белая книга ESRI – июль 1998 г.) | |
| [14] | Open Design Specification for .dwg files Version 5.4.1  (Открытая спецификация проекта для файлов .dwg, версия 5.4.1) | |
| [15] | AutoCAD 2012 DXF Reference  (Справочник по AutoCAD 2012 DXF) | |
| [16] | ПАРБ.00046-06 99 02 Программное изделие. Геоинформационная система «ПАНОРАМА». Форматы и спецификации данных. Векторный формат SXF. Структура данных в двоичном виде | |
| [17] | Adobe Illustrator File Format Specification–the official specification for the original EPS-based formats  (Спецификация формата файла Adobe Illustrator – официальная спецификация исходных форматов на основе EPS.) | |
| [18] | Appendix J: MapInfo® Data Interchange Format. This appendix describes the data interchange format for MapInfo Professional®.  (Приложение J: Формат обмена данными MapInfo®. В этом приложении описывается формат обмена данными для MapInfo Professional®.) | |
| [19] | OGC 12-128r18 | OGC® GeoPackage Encoding Standard |
| [20] | Tag Image File Format (TIFF) - image/tiff | Standards Track |
| [21] | OGC GeoTIFF standard | Open Geospatial Consortium Approval Date: 2019-09-10  (Открытый геопространственный консорциум Стандарт OGC GeoTIFF Дата утверждения: 2019-09-10) |
| [22] | ISO/IEC 10918-3:1997 | Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images: Extensions – Amendment 1: Provisions to allow registration of new compression types and versions in the SPIFF header  (Информационные технологии. Цифровое уплотнение и кодирование неподвижных изображений с непрерывным спектром тонов. Расширения) |
| [23] | ISO/IEC 10918-5:2013 | Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images: JPEG File Interchange Format (JFIF) – Part 5  (Информационные технологии. Цифровое уплотнение и кодирование неподвижных изображений с непрерывным спектром тонов: формат обмена файлов JPEG (JFIF)) |
| [24] | ISO/IEC 14495-1:1999 | Information technology – Lossless and near-lossless compression of continuous-tone still images: Baseline – Part 1:  (Информационные технологии. Сжатие без потерь или с ограниченными потерями полутоновых изображений. Исходный материал) |
| [25] | ISO/IEC 14495-2:2002 Информационные технологии. | Information technology – Lossless and near-lossless compression of continuous-tone still images – Part 2: Extensions  (Сжатие без потерь или с ограниченными потерями полутоновых изображений. Часть 2. Расширения) |
| [26] | PNG (Portable Network Graphics) Specification, Version 1.2 | |
| [27] | GIF Graphics Interchange Format, Version 89a | |
| [28] | ISO/IEC 15948:2004 | Information technology – Computer graphics and image processing – Portable Network Graphics (PNG): Functional specification  (Информационные технологии. Компьютерная графика и обработка изображений. Переносимая сетевая графика (PNG). Функциональная спецификация) |
| [29] | ISO 32000-1:2008 | Document management – Portable document format – Part 1: PDF 1.7  (Управление документами. Формат переносимых документов. Часть 1. PDF 1.7) |
| [30] | ISO 32000-2:2020 | Document management – Portable document format – Part 2: PDF 2.0 – Amendment 1  (Управление документами. Формат переносимых документов. Часть 2. PDF 2.0) |
| [31] | OGC 08-139r3 | PDF Georegistration Encoding Best Practice Version 2.2  Open Geospatial Consortium (PDF Передовая практика кодирования при географической регистрации версия 2.2) |
| [32] | https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/gdi/bitmap-header-types | |
| [33] | Формат файла географической регистрации (world-файл) https://gis-lab.info/qa/tfw.html | |
| [34] | ISO/IEC 29500-1:2016 | Information technology – Document description and processing languages – Office Open XML File Formats – Part 1: Fundamentals and Markup Language Reference (Информационные технологии. Описание документов и языки обработки. Форматы файлов Office Open XML. Часть 1. Справочник по основам и языку разметки) |
| [35] | ISO/IEC 29500-4:2008 | Information technology – Document description and processing languages – Office Open XML File Formats – Part 4: Transitional Migration Features  (Информационные технологии. -- Форматы файлов Office Open XML -- Часть 4. Переходные функции миграции) |
| [36] | [MS-DOC]: Word (.doc) Binary File Format | Open Specifications Documentation |
| [37] | Microsoft Office Rich text format (RTF) version 1.9.1 | |
| [38] | [MS-XLS]: структура формата двоичных файлов Excel (.xls) | |
| [39] | [MS-XLS]: структура формата двоичных файлов Excel (.xls) | |
| [40] | Standards Track Work Product  OASIS Standard | Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) Version 1.3. Part 1: Introduction  (Открытый документ для приложений Office (ODF) Версия 1.3. Часть 1. Введение) |
| [41] | ISO/IEC 26300-1:2015 | Information technology – Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) v1.2 – Part 1: OpenDocument Schema  (Информационные технологии. Открытый формат документов для офисных приложений (OpenDocument) v1.2. Часть 1. Схема OpenDocument) |
| [42] | ISO/IEC 26300-3:2015 | Information technology -- Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) v1.2, Part 3 Packages  (Информационные технологии. Открытый формат документов для офисных приложений (OpenDocument) v1.2. Часть 3. Программные пакеты) |
| [43] | ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010 | Информационная технология (ИТ). Формат Open Document для офисных приложений (OpenDocument) v1.0 |