

**УТВЕРЖДЕН**  
**ПАРБ.00046-06 99 08-ЛУ**

**ПРОГРАММНОЕ ИЗДЕЛИЕ**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ПАНОРАМА ВЕРСИЯ 13»  
(ГИС «Панорама х64»)**

**Форматы и спецификации данных.  
Формат трехмерных тайлов DB3D. Структура данных**

**ПАРБ.00046-06 99 08**

Листов 14

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

### АННОТАЦИЯ

Открытый формат цифровой информации о пространственной (трехмерной) модели местности предназначен для применения в геоинформационных системах для хранения цифровой информации об отдельных объектах и местности в целом в трехмерном виде, обмена данными между различными системами, решения прикладных задач программных изделий Геоинформационная система «Панорама Версия 13» (ГИС «Панорама х64») ПАРБ.00046-06, Геоинформационная система «Оператор» для силовых структур (ГИС Оператор) ПАРБ.00048-01 и GIS WebServer (GIS WebServer SE) ПАРБ.00165-01.

Формат ориентирован на хранение информации в виде отдельных записей переменной длины по каждой модели/объекту/тайлу местности.

Формат имеет простую структуру и однозначную последовательность полей в записи, не зависящую от значения информации.

Формат обеспечивает возможность ревизии целостности данных в процессе хранения и после передачи по линиям связи, а также минимальные потери информации при возникновении ошибок данных – от части модели до одной записи о модели/объекте для каждого ошибочного байта данных.

Формат имеет минимальную избыточность данных и хранит данные в виде таблиц СУБД SQLite, что обеспечивает минимальные размеры файлов и возможность просмотра содержания данных сторонними программами.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Общие сведения.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Структура формата .....</b>	<b>5</b>
2.1	Структура формата в табличной форме представления .....	5
2.1.1	Структура таблицы метаданных .....	6
2.1.2	Структура таблицы описания моделей.....	7
2.1.3	Структура таблицы частей моделей .....	8
2.1.4	Структура таблицы текстур .....	11
2.1.5	Структура таблицы материалов .....	12

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Открытый формат обмена и хранения информации о трехмерной модели местности разработан для более эффективного решения следующих задач:

- ведения архива трехмерного вида цифровых карт;
- повышения надежности хранения и достоверности передачи цифровых карт на различных носителях и по каналам связи;
- снижения объемов хранимой информации.

Открытый формат имеет следующие свойства:

- все данные содержатся в одном файле базы данных, 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 SQL-запроса из файла;
- вся информация об отдельном 3D-тайле или 3D-модели хранится частями в отдельных записях; нет адресных или идентификационных ссылок между разными частями моделей, что обеспечивает корректную обработку данных после сбоя программных или аппаратных средств; если при чтении или записи данных в формате DB3D возникает сбой, приводящий к потере фрагмента файла, записи, расположенные до и после сбойного участка, будут обработаны правильно;
- формат DB3D позволяет хранить метрику объектов в трехмерной системе координат с плавающей точкой, система координат задается кодом EPSG в таблице метаданных;
- формат DB3D предусматривает запись трехмерных данных в виде файла базы данных формата SQLite, что облегчает процесс передачи данных между различными аппаратно-программными платформами;
- формат включает в себя описание визуального представления объектов цифровых карт и планов городов, трехмерных тайлов местности и не включает в себя семантические характеристики объектов, но формат позволяет организовать связь 3D-представления об объекте и его данных через SXF-файлы цифровых карт и планов городов.

Условный код формата – DB3D (Data Base of 3Dimensional data – база данных трехмерных данных).

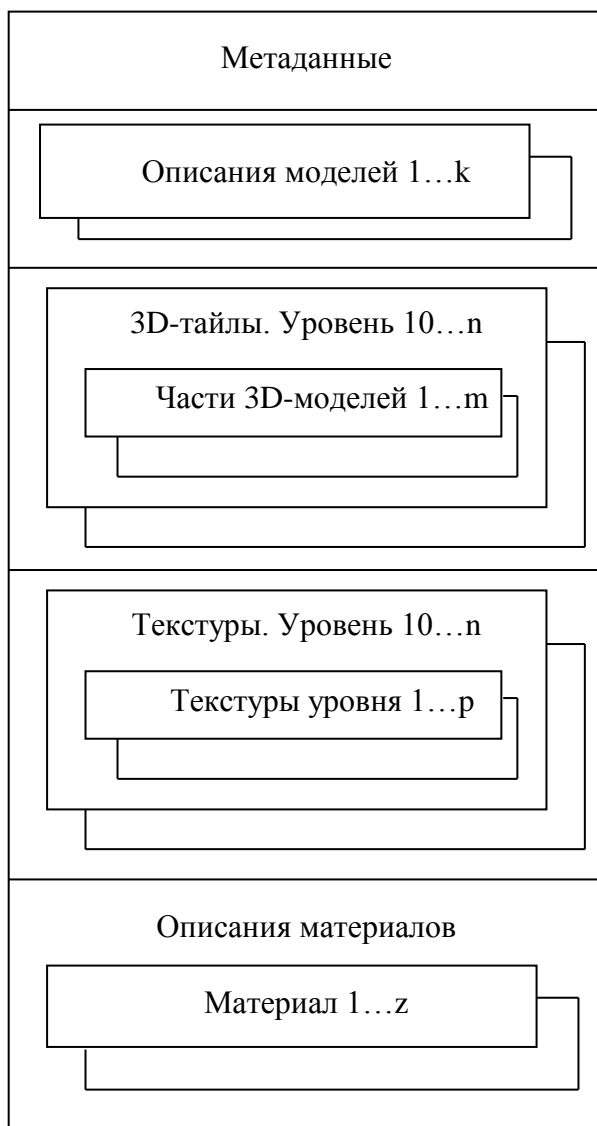
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

## 2 СТРУКТУРА ФОРМАТА

### 2.1 Структура формата в табличной форме представления

Вся пространственная (трехмерная) векторно-растровая информация о местности делится на 3D-тайлы и масштабные уровни в соответствии с выбранной пирамидой тайлов. Предлагаемый минимальный масштабный уровень хранения информации – десятый, максимальный – двадцать четвертый. В одном файле базы данных SQLite хранится информация о пространственных данных по всем масштабным уровням от десятого до двадцать четвертого, расположенных на территории одного тайла десятого масштабного уровня пирамиды. Если пространственная цифровая информация занимает территорию более одного тайла десятого уровня, то она размещается по нескольким файлам. Каждый файл территориально соответствует одному тайлу десятого уровня. Название файла содержит номер строки и номер столбца местоположения тайла в пирамиде. Файлы раскладываются по каталогам, названия которых определяются номерами строк пирамиды тайлов десятого уровня.

Данные в файле формата DB3D имеют следующую структуру:



<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Если пространственная цифровая информация занимает несколько тайлов минимального (например, десятого) масштаба данных, то создается каталог с данными по названию модели. В этом каталоге создаются подкаталоги с названиями, соответствующими нумерации столбцов пирамиды выбранного минимального масштабного уровня. В каждом подкаталоге хранятся файлы с названиями, соответствующими модели (Name), нумерации столбцов (MMMM) и строк (NNNN):

Name-MMMM-NNNN.db3d,

по которым уже раскладывается пространственная информация в соответствии с тайлами минимального уровня, как описано ранее.

Такая структура хранения пространственной информации о местности дает возможность быстрого доступа к ней, ее упорядочивания и сохранения целостности.

### 2.1.1 Структура таблицы метаданных

Запись данных в формате DB3D начинается с таблицы метаданных. В состав метаданных входят сведения, необходимые для обработки всех остальных сведений, а также контроля структурной и логической целостности цифровых данных.

Таблица 1 - Общие метаданные (metadata)

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
metadataid	INT	4	Уникальный идентификатор метаданных
version	INT	4	Версия базы данных (Выставляется автоматически)
tilesize	INT	4	Размер стороны 3D-тайла: 256, 1024
minzoom	INT	4	Минимальный уровень детализации
maxzoom	INT	4	Максимальный уровень детализации
epsg	INT	4	Код системы координат EPSG
bounds	TEXT	64	Габариты данных в БД. Задается левый нижний и правый верхний угол на плоскости (пары широта-долгота, в системе WGS84, в градусах)
minheight	REAL	4	Минимальная абсолютная высота данных (метры)
maxheight	REAL	4	Максимальная абсолютная высота данных (метры)
matrix	TEXT	64	Имя матрицы тайлов
mintexturezoom	INT	4	Минимальный уровень детализации текстур

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
maxtexturezoom	INT	4	Максимальный уровень детализации текстур
maxobjectzoomsize0 – maxobjectzoomsize23	INT*24	96	Массив из 24 полей максимальных размеров объектов уровня. Подсчитывается автоматически при добавлении в базу объекта.
ИТОГО : 264 Байт			

### 2.1.2 Структура таблицы описания моделей

Таблица общих сведений о моделях служит для идентификации моделей, сохранения их целостности и связи с объектами местности, если есть такие сведения.

Таблица 2 - Общие данные по модели (models)

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
modelid	INT	4	Уникальный идентификатор модели
name	TEXT	256	Имя модели (ANSI)
filepath	TEXT		Путь к файлу, по которому была создана модель
classifierkey	TEXT		Ключ объекта, к которому привязана модель
guid	TEXT	32	Globally Unique Identifier – статистически уникальный идентификатор объекта, к которому привязана модель
frameX1 frameX2 frameY1 frameY2	REAL REAL REAL REAL	4 4 4 4	Габариты модели в градусах: Юг (от -90 до 90) Север (от -90 до 90) Запад (от -180 до 180) Восток (от -180 до 180)
worldpointx worldpointy	REAL REAL	4 4	Координаты точки привязки модели в WGS84 в градусах: Широта Долгота
ИТОГО : *** + 60 Байт			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.1.3 Структура таблицы частей моделей

Пространственная модель объекта или участка местности может располагаться на одном или нескольких 3D-тайлах того масштабного уровня, которому соответствует модель. При сохранении модели в базу данных, если нет ограничений (см. Примечания), она делится на части по принадлежности к разным тайлам, чтобы потом было удобнее передавать пространственные данные о ней. При этом сохраняется целостность модели, то есть возможность отображать и использовать ее для различных задач как единое целое. Эти целям и отвечает структура таблицы частей моделей.

Таблица 3 - Описание части модели (objects)

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
objectid	INT	4	Уникальный идентификатор части модели
objectview	BLOB		Данные примитива, описывающего часть модели (см. Примечание)
materialid	INT	4	Идентификатор материала, который используется при построении поверхности или ноль, если не используется
textureid	INT	4	Идентификатор текстуры, которая используется при построении поверхности или ноль, если не используется
modelid	INT	4	Идентификатор модели, которой принадлежит описываемая часть
objecttype	INT	4	Тип примитива, описывающий содержимое BLOB-данных части модели: 1 – FACESET, 2 – LINESET, 3 – POINTSET
col	INT	4	Номер столбца 3D-тайла уровня zoom, в котором находится часть модели
row	INT	4	Номер строки 3D-тайла уровня zoom, в котором находится часть модели
<b>ИТОГО :</b> * + 32 Байт			

## Примечания:

- 1) Ограничение на деление модели по тайлам накладывается администратором данных в соответствие с типом модели или объекта, который описывает модель. Например, если модель представляет собой некое здание, то ее не стоит делить по тайлам, а если модель описывает растительность, то деление возможно и даже необходимо.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>



- 2) Поле `objectview` типа BLOB содержит данные о примитиве, описывающем часть модели. Примитив может быть трех типов: 1 – поверхность (FACESET), 2 – массив линий (LINESET), 3 – массив точек (POINTSET).

Описание примитивов содержится в следующих таблицах:

Таблица 4 - Структура примитива типа «Поверхность» (FaceSet)

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
Длина записи	+ 0	4	Общая длина записи данных всего примитива
Число координат вершин	+ 4	4	
Число индексов вершин	+ 8	4	
Смещение на массив индексов вершин для построения поверхности от конца структуры примитива	+ 12	4	Размерность членов массива 4 байта
Смещение на массив нормалей к поверхности от конца структуры примитива	+ 16	4	Размерность членов массива 12 байт
Смещение на массив координат текстуры от конца структуры примитива	+ 20	4	Размерность членов массива 8 байт
Смещение на массив цветов от конца структуры примитива	+ 24	4	Размерность членов массива 16 байт
Идентификатор текстуры	+ 28	4	Идентификатор текстуры в таблице текстур базы данных масштабного уровня, соответствующего масштабному уровню модели, или ноль
Идентификатор материала	+ 32	4	Идентификатор материала в таблице материалов базы данных масштабного уровня, соответствующего масштабному уровню модели, или ноль
Направление обхода при построении многоугольника	+ 36	1	0 – по часовой стрелке, 1 – против часовой стрелки
Цельность фигуры	+ 37	1	0 – неизвестно (освещение двустороннее), 1 – цельная

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
			(освещение снаружи)
Резерв	+ 38	2	Для выравнивания на 8 байт
Массивы вершин, индексов, нормалей и т.д.	+ 40	-	Данные неопределенной длины для рисования поверхности
ИТОГО : * + 40 Байт			

Таблица 5 - Структура примитива типа «Массив линий» (LineSet)

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
Длина записи	+ 0	4	Общая длина записи данных всего примитива
Число линий	+ 4	4	
Смещение на массив количества точек полилиний от конца структуры примитива	+ 8	4	Размерность членов массива 4 байта
Смещение на массив индексов точек полилинии от конца структуры примитива	+ 12	4	Размерность членов массива 4 байта
Смещение на массив цветов от конца структуры примитива	+ 16	4	Размерность членов массива 16 байт
Идентификатор материала	+ 20	4	Идентификатор материала в таблице материалов базы данных масштабного уровня, соответствующего масштабному уровню модели, или ноль
Массивы вершин, количества точек, индексов и т.д.	+ 24	-	Данные неопределенной длины для рисования массива полилиний
ИТОГО : * + 24 Байта			

Таблица 6 - Структура примитива типа «Массив точек» (PointSet)

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
Длина записи	+ 0	4	Общая длина записи данных всего примитива

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
Число точек (нормалей к ним, цветов точек)	+ 4	4	
Смещение на массив нормалей к точкам от конца структуры примитива	+ 8	4	Размерность членов массива 12 байт
Смещение на массив цветов от конца структуры примитива	+ 12	4	Размерность членов массива 16 байт
Идентификатор материала	+ 16	4	Идентификатор материала в таблице материалов базы данных масштабного уровня, соответствующего масштабному уровню модели, или ноль
Резерв	+ 20	4	Для выравнивания на 8 байт
Массивы точек, нормалей, цветов	+ 24	-	Данные неопределенной длины для рисования массива точек
ИТОГО : * + 24 Байта			

#### 2.1.4 Структура таблицы текстур

Таблица текстур определенного масштабного уровня заполняется описаниями текстур, используемых для моделей этого уровня.

Таблица 7 - Описание текстуры (textures)

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
textureid	INT	4	Уникальный идентификатор текстуры
format	TEXT		Формат: PNG, JPG, BMP
width	INT	4	Ширина текстуры
height	INT	4	Высота текстуры
textureview	BLOB		Содержимое текстуры в двоичном виде, соответствующее полю format
name	TEXT	1024	Имя файла текстуры
filehash	TEXT	256	Контрольная сумма по текстуре
modelid	INT	4	Идентификатор модели, которой принадлежит описываемая текстура

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
ИТОГО : **** + 12 Байт			

### 2.1.5 Структура таблицы материалов

Таблица материалов определенного масштабного уровня заполняется описаниями материалов, используемых для моделей этого уровня.

Таблица 8 - Описание материала (textures)

Имя поля	Тип поля	Размер	Назначение поля
materialid	INT	4	Уникальный идентификатор материала
materialview	BLOB		Данные по материалу в двоичном виде (см. таблицу 9)
modelid	INT	4	Идентификатор модели, которой принадлежит описываемый материал
ИТОГО : * + 4 Байта			

Описание материала имеет вид, описанный в таблице 9.

Таблица 9 - Данные по материалу (materialview)

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
Длина записи	+ 0	4	Общая длина записи данных по материалу
Идентификатор материала	+ 4	4	
Цвет в формате RGBA	+ 8	16	Компоненты цвета задаются в плавающих числах по 4 байта от 0 до 1. Если альфа канал равен 1 – это полная непрозрачность
Описание материала	+ 24	72	Составляющие материала в формате RGBA: Рассеянный цвет – 16 байт; Диффузный цвет – 16 байт; Зеркальный цвет – 16 байт; Излучаемый цвет – 16 байт; Зеркальная экспонента – 8 байт.
Флаг наличия цвета	+ 96	1	1 – цвет в данных есть, 0 – цвета в данных нет
Флаг наличия описания	+ 97	1	1 – описание в данных есть,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение поля	Смещение	Длина	Комментарий
материала			0 – описания в данных нет
Резерв	+ 98	6	Для выравнивания на 8 байт
ИТОГО : 104 Байта			

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

