



ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "КАРТА 2011"

ОТКРЫТЫЙ ФОРМАТ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ О МЕСТНОСТИ

СТРУКТУРА ТЕКСТОВОГО ФАЙЛА

КОД ФОРМАТА - SXF

Редакция 4.0

Аннотация

Открытый формат цифровой информации о местности предназначен для применения в геоинформационных системах для хранения цифровой информации о местности и ситуации на ней, обмена данными между различными системами, создания цифровых и электронных карт и решения прикладных задач.

Формат разработан в 1992 году специалистами Топографической Службы ВС РФ и в 1993 году утвержден в качестве основного обменного формата цифровой информации о местности в Вооруженных Силах и ряде федеральных служб Российской Федерации.

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.

В данном документе описана структура открытого формата цифровой информации о местности и структура классификатора пространственных объектов и их характеристик, а также библиотеки условных знаков объектов в текстовом виде.

Цифровая информация о местности может содержать описание объектов местности, показываемых на обычных топографических и географических картах и планах, а также пользовательских объектов, показываемых на различных тематических картах, планах и т.п.

При перепечатке текста обязательна ссылка на источник.

Дата последнего изменения - 27/11/14.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	4
2. Структура формата в текстовой (символьной) форме представления	5
2.1. Общий вид текстового файла формата SXF.....	5
2.2. Структура паспортных данных	6
2.3. Структура данных об объектах карты.....	13
2.3.1. Структура справочных данных	13
2.3.2. Структура координат объекта	15
2.3.3. Структура семантики (атрибутов) объекта.....	16
2.3.4. Структура вектора привязки 3D-модели объекта	17
2.3.5. Структура параметров отображения (условного знака)	17
Приложение А. Таблица видов графических примитивов.....	19
Приложение Б. Пример текстового файла формата SXF	24
Приложение В. Пример текстового файла формата SXF (радианы)	26

1. Общие сведения

Открытый формат обладает свойствами, которые позволяют на его основе строить архив электронных карт с применением различных технических средств и выполнять обмен пространственными данными между различными ГИС. К этим свойствам относятся следующие:

- 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, что ускоряет процессы копирования, контроля структуры данных, конвертирования и другие, являющиеся основными для хранения и обмена;

- вся информация об отдельном объекте хранится в виде последовательно расположенных строк, 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 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, что позволяет применять его для построения карт повышенной точности и решения других задач;

- состав паспортных данных может расширяться для учета развития информационного обеспечения путем применения ключевой формы представления характеристик;

- формат не включает в себя описание визуального представления объектов электронной карты, 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, что может быть использовано на этапе применения электронных карт.

Условный код формата - SXF (Storage and eXchange Format - формат хранения и обмена).

2. Структура формата в текстовой (символьной) форме представления

Формат SXF позволяет записывать цифровые векторные данные о местности и ситуации на ней в виде текстового файла. Данная возможность предназначена для обеспечения процесса обмена данными между ГИС различного назначения, работающих на разных аппаратно-программных платформах.

2.1. Общий вид текстового файла формата SXF

Формат SXF может иметь текстовое представление в виде файла следующей структуры:

```
.SXF   редакция_формата или .SIT редакция_формата
P001   номенклатура
...
P101   B L   юго-западного угла
P102   B L   северо-западного угла
...
P207   знаменатель_масштаба
...
.DAT   число_объектов_карты
.OBJ   код_объекта   характер_локализации
.KEY   собственный_номер_объекта
.GEN   нижняя_граница_видимости верхняя_граница_видимости
.MET   число_подобъектов
        число_точек_объекта
        x y H   или   B L H   (в зависимости от системы координат)
...
        число_точек_подобъекта (если число_подобъектов >0 )
        x y H   или   B L H
...
.SEM   число_характеристик
        код_характеристики   значение_характеристики
...
.IMG   число_примитивов
        _название_примитива число_параметров
        название_параметра значение_параметра
...
.OBJ   код_объекта   характер_локализации
...
.END
```

Если текстовое представление файла начинается с .SXF, то оно означает, что в файле записаны цифровые векторные данные о местности.

Если текстовое представление файла начинается с .SIT, то это означает, что в файле записаны цифровые векторные данные о ситуации на местности.

Текстовый файл в формате SXF состоит из набора строк переменной длины в кодах ASCII. Строки должны заканчиваться управляющими кодами "\x0A0D".

В начале строки может стоять символ "точка", за которым следует ключевое слово (SXF (SIT), DAT, OBJ, KEY, GEN, MET, SEM, END и т.п.) или значения соответствующих полей данных о листе или объекте.

Допускается наличие пустых строк, содержащих пробелы и символы конца строки, и строк-комментариев, начинающихся с символа "//".

Обязательными являются строки с ключевыми словами SXF (SIT),DAT, OBJ, END.

ПЕРВАЯ СТРОКА текстового файла должна содержать ключевое слово SXF (SIT) и редакцию формата (например: "3.0"), отделенную пробелом (пробелами).

В начале файла должны содержаться паспортные данные о листе, затем идут данные об объектах.

РАЗДЕЛ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ является не обязательным и может отсутствовать.

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТОВ КАРТЫ начинается со строки, содержащей ключевое слово DAT и количество объектов, отделенное пробелом (пробелами). Данная строка является обязательной.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА начинается со строки, содержащей ключевое слово OBJ, классификационный код объекта и характер локализации, разделенные пробелами.

ПРИЗНАКОМ ЗАВЕРШЕНИЯ НАБОРА цифровых данных об участке местности (листе) является строка с ключевым словом END.

Минимальное корректное содержание текстового файла в формате SXF имеет следующий вид:

```
.SXF 3.0
.DAT 1
.OBJ 1 LIN
1
0 0
.END
```

При отсутствии паспортных данных считается, что метрика объектов задана в прямоугольной местной системе координат в метрах.

Размерность системы координат (двух- или трехмерная) и формат представления координат (целочисленные, с фиксированной точкой и т. д.) могут быть любыми и определяются в процессе обработки данных.

2.2. Структура паспортных данных

Раздел паспортных данных в текстовом файле формата SXF, располагается в начале файла между строками с ключевыми словами SXF и DAT.

Паспортные данные записываются в виде строк, содержащих идентификатор параметра паспорта вида Rxxx и соответствующее ему значение. Идентификатор и значение параметра разделяются пробелом (пробелами). Например: P001 - код номенклатуры, параметр номер 1.

Наиболее часто используются следующие параметры (характеристики) паспорта.

Таблица 2.1 Метаданные набора данных

Параметр	Назначение	Комментарий
P000	Условное название карты	Строка ANSI, может содержать пробелы
P010	Условное название карты	Строка UTF8
P001	Код номенклатуры	Строка ANSI
P011	Код номенклатуры	Строка UTF8
P002	Обобщенный тип карты	Примечание 1.
P003	Имя файла RSC исходной карты	Строка ANSI
P013	Имя файла RSC исходной карты	Строка UTF8
P004	Код EPSG системы координат	Целое число

P005	Идентификатор системы координат	Строка символов ANSI
P101 P102 P103 P104	Геодезические координаты вершин углов рамки карты В L юго-западного угла В L северо-западного угла В L северо-восточного угла В L юго-восточного угла	В радианах в формате с плавающей точкой, разделенные пробелом (пробелами)
P109 P110 P111 P112	Прямоугольные координаты вершин углов рамки X Y юго-западного угла X Y северо-западного угла X Y северо-восточного угла X Y юго-восточного угла	В метрах, разделенные пробелом, в соответствии с типом карты, проекцией, системой координат.
P116 P117 P118 P119 P120 P121 P207 P210	Система координат Система высот Вид эллипсоида Проекция карты Вид рамки Единица измерения координат Знаменатель масштаба карты Высота сечения рельефа	Примечание 2. Примечание 3. Примечание 5. Примечание 4. Примечание 6. Примечание 7. Указывается масштаб исходного материала В метрах
P301 P302 P303 P304 P305 P306 P307	Дата съемки местности Вид исходного материала Тип исходного материала Среднее сближение меридианов Магнитное склонение Годовое магнитное склонение Дата измерения склонения	В виде ГГГГММДД Примечание 8. Примечание 9. В радианах В радианах В радианах В виде ГГГГММДД
P620 P621 P622 P623 P624 P625 P626 P627 P628 P629 P631	Справочные данные по проекции исходного материала Осевой меридиан Первая главная параллель Вторая главная параллель Параллель главной точки Широта полюса Долгота полюса Смещение координат по X Смещение координат по Y Масштабный коэффициент Угол поворота осей (для местных систем) Номер зоны (для местных систем)	В радианах в формате с плавающей точкой В метрах (FalseNorthing) В метрах (FalseEasting) (ScaleFactor)

P632	Идентификатор зоны СК-63 (для местных систем)	от А до Х (латинские буквы)
P701 P702 P703 P704 P705 P706 P707 P708	Линейные и угловые параметры DATUM Смещение по X (DX) Смещение по Y (DY) Смещение по Z (DZ) Поворот по X (RX) Поворот по Y (RY) Поворот по Z (RZ) Масштабный элемент (M) Тип преобразования геодезических координат	В метрах В угловых секундах Примечание 10.
P710 P711	Параметры пользовательского эллипсоида Длина большой полуоси эллипсоида (SemiMajorAxis) Полярное сжатие эллипсоида (InverseFlattening)	Поле P118 равно 1000 В метрах
P901	Служебная информация Точность представления координат	SM (2 знака), MM (3 знака), MAX (максимально), GEO (геодезические координаты)

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Обобщенный тип карты :

- 1 – топографическая 42 года (СК 42);
- 2 – обзорно-географическая;
- 3 – специальная космонавигационная;
- 4 – топографический план города;
- 5 – крупномасштабный план местности;
- 6 – аэронавигационная;
- 7 – морская навигационная;
- 8 – авиационная;
- 9 – бланковка;
- 10 – универсальная топографическая Меркатора North American Datum 1927 (UTM NAD 27);
- 11 – универсальная топографическая Меркатора (UTM) на WGS 84;
- 12 – универсальная топографическая Меркатора (UTM) на своем эллипсоиде;
- 13 – топографическая система координат 63 года (СК 63);
- 14 – топографическая 95 года (СК 95);
- 15 – топографическая с произвольной главной точкой (UTM);
- 16 – Обзорно-географическая Широта/Долгота на "шаре";
- 17 – Карта Мира (Цилиндрическая Миллера);
- 18 – местная система координат на базе СК-63;
- 19 – цилиндрическая Меркатора на шаре "World Mercator" (EPSG:3857, EPSG:3395);

20 – морская навигационная (Mercator_2SP);

21 – система координат ГСК-2011.

Зависимость между типом карты и другими характеристиками паспорта следующая.

Тип карты	: Топографическая 42	Обзорно-географич.
Вид эллипсоида	: Красовского	Красовского
Система высот	: Балтийская	Балтийская
Проекция	: Гаусса-Крюгера	кроме Гаусса-Крюгера
Система координат	: Система 42 г.	прямоугольная
Вид рамки	: трапецевидная	зависит от проекции
Тип карты	: Космонавигационная	Бланковка
Вид эллипсоида	: Красовского	Красовского
Система высот	: Балтийская	Балтийская
Проекция	: цилиндрическая специальная	цилиндрическая специальная для бланковки
Система координат	: прямоугольная	прямоугольная
Вид рамки	: прямоугольная .	прямоугольная
Тип карты	: Топографический план	Крупномасшт. план
Вид эллипсоида	: Красовского	Красовского
Система высот	: Балтийская	Балтийская
Проекция	: Гаусса-Крюгера	не установлено
Система координат	: Система 42 г.	местная
Вид рамки	: прямоугольная	прямоугольная
Тип карты	: Аэронавигационная	
Вид эллипсоида	: Красовского	
Система высот	: Балтийская	
Проекция	: коническая равноугольная или простая видоизмененная поликоническая ,	
Система координат	: местная для каждого листа	
Вид рамки	: трапецевидная .	
Тип карты	: Морская навигационная	
Вид эллипсоида	: Международный 1984 г (WGS 84)	
Система высот	: Балтийская	
Проекция	: цилиндрическая равноугольная Меркатора или универсальная поперечная Меркатора	
Система координат	: Всемирная геодезическая система 1984 года	
Вид рамки	: зависит от проекции	
Тип карты	: Топографическая 95	
Вид эллипсоида	: Красовского	

Система высот	: Балтийская 77 года
Проекция	: Гаусса-Крюгера
Система координат	: Система 42 г.
Вид рамки	: трапецевидная

Приведенная классификация параметров паспорта не является полной и может дополняться в дальнейшем.

2. Система координат :

- 1 – Система координат 42 года (плоская прямоугольная);
- 2 – Система Универсальной Проекции Меркатора (США - Universal Transverse Mercator);
- 3 – Национальная прямоугольная сетка Великобритании (National Grid);
- 4 – прямоугольная местная система координат (крупномасштабные планы);
- 5 – Система координат 63 года;
- 6 – прямоугольная условная для обзорных карт, зависит от типа проекции, значений главных параллелей и осевого меридиана;
- 7 – геодезические координаты в соответствии с видом эллипсоида в радианах;
- 8 – геодезические координаты в соответствии с видом эллипсоида в градусах;
- 9 – Система координат 95 года (плоская прямоугольная);
- 10 – Система координат ГСК-2011.

3. Система высот:

- 1 – Балтийская система высот (ноль Кронштадского футштока);
- 2 – Австралийская система высот 1971г.;
- 3 – Средний уровень Адриатического моря в Триесте (Австрия, Югославия);
- 4 – Средний уровень Северного моря в Остенде "Зеро-Нормаль"
- 5 – Средний уровень низких вод Северного моря в Остенде - "Нуль понт де шоссе" (Бельгия)
- 6 – Средний уровень моря в проливе Ламанш (Великобритания);
- 7 – Средний уровень Ирландского моря в Белфасте (Северная Ирландия);
- 8 – Средний уровень Атлантического океана в Малик-Хед (Ирландия);
- 9 – Уровень низкой воды в Дублинском заливе (Ирландия);
- 10 – Средний уровень Эгейского моря в порту Пирей (Греция);
- 11 – Средний уровень моря у датского побережья (Дания);
- 12 – Средний уровень залива Фахсафлуи у Рейкьявика (Исландия);
- 13 – Средний уровень Средиземного моря в Аликанте (Испания);
- 14 – Средний уровень Атлантического океана (для Канарских островов);
- 15 – Средний уровень Лигурийского моря в Генуе (Италия);
- 16 – Средний уровень Северного моря - нуль Амстердамского футштока "Нормаль-Нуль" (Нидерланды, ФРГ);
- 17 – Средний уровень моря в Осло - "Норвежский нормальный нуль" (Южная Норвегия);
- 18 – Средний уровень моря в бухте Нарвик (Северная Норвегия);
- 19 – Средний уровень Атлантического океана в Кашкаш (Португалия);
- 20 – Средний уровень Балтийского моря в Хельсинки (Финляндия);
- 21 – Средний уровень воды у шведских берегов (Швеция);
- 22 – Средний уровень Средиземного моря в Марселе (Франция, Швейцария);
- 23 – Средний уровень морей, омывающих Турцию (Турция);
- 24 – Средний уровень морей и океанов, омывающих США и Канаду (США, Канада);
- 25 – Балтийская система высот 1977 г.;
- 26 – Средний уровень Охотского моря и Тихого океана;

27 – Средний уровень мирового океана.

4. Проекция исходного материала:

- 1 – равноугольная Гаусса-Крюгера;
- 2 – коническая равноугольная (код устарел, применять 22);
- 3 – цилиндрическая специальная для космонавигационной карты масштаба 40 млн. (код устарел);
- 4 – азимутальная поперечная равновеликая (Ламберта) (код устарел, применять 30);
- 5 – азимутальная прямая равноугольная (стереографическая);
- 6 – азимутальная прямая равнопромежуточная (Постеля);
- 7 – азимутальная равнопромежуточная косая (код устарел, применять 30);
- 8 – цилиндрическая прямая равноугольная (Меркатора) (код устарел, применять 36);
- 9 – цилиндрическая произвольная (проф. Урмаева) (код устарел, применять 25);
- 10 – поликоническая проекция ЦНИИГАиК (код устарел, применять 29);
- 11 – простая видоизмененная поликоническая (код устарел, применять 29);
- 12 – псевдоконическая произвольная проекция;
- 13 – стереографическая полярная;
- 14 – равноугольная проекция (Чебышева);
- 15 – гномоническая проекция (центральная точка 60,80 градусов);
- 16 – цилиндрическая специальная для бланковой карты;
- 17 – универсальная поперечная проекция Меркатора (UTM);
- 18 – псевдоцилиндрическая равновеликая синусоидальная проекция Каврайского;
- 19 – псевдоцилиндрическая равновеликая эллиптическая проекция Мольвейде;
- 20 – прямая равнопромежуточная коническая проекция;
- 21 – прямая равновеликая коническая проекция;
- 22 – прямая равноугольная коническая проекция;
- 23 – полярная равноугольная азимутальная (стереографическая) проекция;
- 24 – нормальная равновеликая азимутальная проекция Ламберта (код устарел, применять 30);
- 25 – псевдоцилиндрическая синусоидальная проекция Урмаева для карт океанов (Тихого и Индийского);
- 26 – производная равновеликая проекция Аитова-Гамера;
- 27 – равнопромежуточная цилиндрическая проекция;
- 28 – равновеликая цилиндрическая проекция Ламберта;
- 29 – видоизмененная простая поликоническая проекция (международная);
- 30 – косая равновеликая азимутальная проекция Ламберта;
- 31 – равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция;
- 32 – равноугольная топографическая для Системы координат 63 года;
- 33 – широта/долгота цилиндрическая на шаре
- 34 – цилиндрическая Миллера на шаре ESRI:54003
- 35 – цилиндрическая прямая равноугольная Меркатора EPSG:3857/3395 (Popular Visualisation Pseudo Mercator);
- 36 – цилиндрическая прямая равноугольная Меркатора (Mercator 2SP).

5. Вид эллипсоида:

- 1 – Красовского 1942 г. (большая полуось - 6378245 м, сжатие - 1: 298.3);
- 2 – Международный 1972 г. (WGS-72) (6378135 м, 1: 298.26);
- 3 – Хейфорда 1909 г. (6378388 м, 1: 297.0);
- 4 – Кларка 1880 г. (6378249 м, 1: 293.5);
- 5 – Кларка 1866 г. (6378206 м, 1: 295.0);
- 6 – Эвереста 1857 г. (6377276 м, 1: 300.0);

7 – Бесселя 1841г.	(6377397 м, 1: 299.2);
8 – Эри 1830 г.	(6377491 м, 1: 299.3);
9 – Международный 1984 г. (WGS-84)	(6378137 м, 1: 298.257);
10 – Параметры Земли 90.02 (SGS-85)	(6378136 м, 1: 298.257839);
11 – GRS-80	(6378137 м, 1: 298.257222101);
12 – IERS 1996г.	(6378136.49 298.25645);
13 –Международный 1924г.	(6378388.0 297.00);
14 – Южно-Американский 1969г.	(6378160.0 298.25);
15 – Индонезийский 1974г.	(6378160.0 298.247);
16 – Гельмерта 1906г.	(6378200.0 298.3);
17 – Фишера 1960г. Модифицированный	(6378155.0 298.3);
18 – Фишера 1968г.	(6378150.0 298.3);
19 – Хафа 1960г.	(6378270.0 297.0);
20 – Эвереста 1830г.	(6377276.345 300.8017);
21 – Австралийский национальный	(6378160.0 298.25);
22 – CGCS2000	(6378137, 298.2572221);
23 – Эри Модифицированный	(6377340.189, 299.3249646);
24 – Бессель Модифицированный	(6377492.018, 299.1528128);
25 – Бессель Намибия	(6377483.865, 299.1528128);
26 – Бессель Намибия (GLM)	(6377397.155, 299.1528128)
27 – Кларк 1880 (Arc)	(6378249.145, 293.4663077);
28 – Кларк 1880 (SGA 1922)	(6378249.2, 293.46598);
29 – Эверест 1830 (1967 Определение)	(6377298.556, 300.8017);
30 – Эверест 1830 Модифицированный	(6377304.063, 300.8017);
31 – Эверест 1830 (RSO 1969)	(6377295.664, 300.8017);
32 – Эверест 1830 (1975 Определение)	(6377299.151, 300.8017255);
33 – NWL 9D	(6378145.0, 298.25);
34 – Плесси (Plessis) 1817	(6376523.0, 308.64);
35 – Струве (Struve) 1860	(6378298.3, 294.73);
36 – War Office	(6378300.0, 296);
37 – GEM 10C	(6378137.0, 298.2572236);
38 – OSU86F	(6378136.2, 298.2572236);
39 – OSU91A	(6378136.3, 298.2572236);
40 – GRS 1967	(6378160.0, 298.2471674);
41 – Average Terrestrial System 1977	(6378135.0, 298.257);
42 – IAG 1975	(6378140.0, 298.257);
43 – GRS 1967 Модифицированный	(6378160.0, 298.25);
44 – Датский 1876	(6377019.27, 300);
45 – Шар на WGS 84	(6378137.0, 0);
46 – ГСК-2011	(6378136.5, 298.2564151);
47 – ПЗ 90.11	(6378136.0, 298.2578393);
1000 – Произвольный эллипсоид (P710, P711).	

6. Вид рамки:

- 1 – Трапезиевидная;
- 2 – Трапезиевидная с точками излома;
- 3 – Прямоугольная;
- 4 – Круговая.

7. Единица измерения координат:

- 0 – Прямоугольные координаты в метрах;
- 1 – Геодезические координаты в радианах;

2 – Геодезические координаты в градусах.

8. Вид исходного материала:

- 1 – картматериал,
- 2 – фотоплан,
- 3 – фотоснимок.

9. Тип исходного материала:

- а) для картматериала
 - 1 – тиражный оттиск,
 - 2 – издательский оригинал,
 - 3 – составительский оригинал,
 - 4 – оригинал изменений;
- б) для фотоснимков
 - 1 – космические,
 - 2 – аэроснимки,
 - 3 – фототеодолитные снимки.

10. Тип преобразования геодезических координат:

- 0 – Преобразование не выполняется, параметры игнорируются;
- 3 – Преобразование Молоденского (Standard Molodensky Transformations) к WGS-84;
- 7 – Преобразование Гельмерта (ГОСТ Р 51794 – 2007, Coordinate Frame Rotation) к WGS-84;
- 14 – Преобразование Гельмерта (ГОСТ Р 51794 – 2007, Coordinate Frame Rotation) к ПЗ-90.02 для СК-42 или СК-95;

Приведенная классификация параметров паспорта не является полной, и может дополняться в дальнейшем.

2.3. Структура данных об объектах карты

Данные об объектах карты располагаются между записями с ключевыми словами DAT и END.

Количество объектов карты указывается после ключевого слова DAT и отделяется одним или несколькими пробелами.

Данные об отдельном объекте карты состоят из справочных данных, метрики (координат объекта) и семантики (атрибутов объекта). Объекты пользовательских тематических карт дополнительно могут содержать описание условного знака (способа отображения) объекта на карте.

2.3.1. Структура справочных данных

Данные об отдельном объекте начинаются с записи с ключевым словом OBJ. В этой записи указываются классификационный код объекта и характер локализации, разделенные пробелами.

Формат записи имеет вид:

.OBJ классификационный_код характер_локализации

Классификационный код определяет разновидность объектов.

Например: 31410000 - реки, 41100000 - города и так далее.

Характер локализации уточняет правила метрического описания (координат) объектов и может принимать следующие значения:

LIN - линейные объекты,
 SQR - площадные (первая и последняя точка метрики совпадают),
 DOT - точечные,
 TIT - подписи,
 VEC - векторные объекты (имеют только две точки),
 MIX – шаблоны.

Далее в произвольном порядке могут указываться: собственный номер объекта, диапазон границ видимости, номер группы объектов, число подобъектов и другие сведения, которые могут заполняться по мере необходимости.

Собственный номер объекта указывается в записи следующего вида:

.KEY собственный_номер_объекта

Собственный номер имеет вид целого положительного числа (до 2147483647). Он может применяться в процедурах обновления данных и для организации логических связей с другими объектами или записями внешней базы данных.

При добавлении на карту новых объектов номер объекта формируется автоматически.

Для обозначения сложных объектов, состоящих из нескольких вспомогательных объектов разного вида, допускается присвоение одинакового номера объекта.

Признак необходимости отображения объекта над всеми другими объектами карты или ниже всех объектов карты указывается в записи следующего вида:

.POS UP

или

.POS DOWN

Значение UP указывает, что объект отображается над всеми, DOWN - под всеми. Если несколько объектов имеют одинаковый признак и их изображения перекрываются, то приоритет будет у объекта, записанного в файл позже. Например, первый объект выше (ниже) всех, с следующий - еще выше (ниже). Порядок записи объектов в файл относительно других объектов, не имеющих такого признака, не имеет значения.

Диапазон границ видимости указывается в записи следующего вида:

.GEN нижняя_граница верхняя_граница

Границы видимости указывают диапазон масштабов отображения карты, при которых объект должен быть виден.

Например.

.GEN 5000 100000

Номер слоя для объекта заданного в виде графических примитивов должен указываться в записи следующего вида:

.SEG условное_имя_слоя

Условное имя слоя должно соответствовать условному имени слоя в классификаторе условных знаков.

Признак масштабируемости для объекта заданного в виде графических примитивов должен указываться в записи следующего вида:

.SCL признак_масштабируемости.

Признак масштабируемости принимает значения ON – если объект масштабируемый или OFF – если объект не масштабируемый.

Признак выравнивания текста подписи для объекта с характером локализации TIT или MIX должен указываться в записи следующего вида:

.ALG признаки выравнивания по горизонтали и вертикали номер_подобъекта

Признак выравнивания по горизонтали принимает следующие значения:

LEFT - подпись выровнена по первой точке метрического описания объекта;
 RIGHT - подпись выровнена по второй точке метрического описания объекта;
 CENTER - подпись выровнена по середине метрического описания объекта.

Признак выравнивания по вертикали принимает следующие значения:

TOP - подпись находится под метрикой объекта;

BOTTOM - подпись находится над метрикой объекта;

BASE - подпись находится на базовой линии (метрика объекта проходит по основанию символов подписи);

MIDDLE - подпись выровнена по средней линии (метрика объекта проходит по середине символов подписи).

Признаки выравнивания подписи могут стоять в любом порядке.

Если у объекта нет записи с признаком выравнивания или отсутствует признак по какому-либо направлению, то применяются следующие значения выравнивания :

- по горизонтали : LEFT;

- по вертикали : BASE.

Номер подобъекта может отсутствовать, если это главный объект

Например:

.ALG LEFT TOP 1

Если по метрике объектов при визуализации должен динамически строиться сглаживающий сплайн (срезающий углы ломаной), то указывается следующая запись:

.SPL SMOOTH

Если строится огибающий сплайн (проходящий через все точки объекта), то запись имеет вид:

.SPL POINTS

Если для векторного объекта необходимо выполнять выравнивание подобъектов по вертикали (в частности, для подобъектов на выносной линии при отображении в другой проекции), то указывается следующая запись:

.SVA ON

2.3.2. Структура координат объекта

Координатное описание объекта может состоять из нескольких частей. Первая часть называется описанием объекта, а остальные описанием подобъектов. Назначение подобъектов зависит от характера локализации.

Для площадных объектов подобъекты описывают внутренние границы. Например: поляна в лесу, островки на болоте и так далее. Не рекомендуется использовать подобъекты для описания группы площадных объектов.

Для линейных объектов подобъекты описывают продолжение объектов после вынужденного разрыва изображения. Например: дорога, проходящая через реку или под другой дорогой может прерываться мостом, туннелем, путепроводом и так далее.

Для подписей подобъекты могут описывать расположение отдельных строк и отдельные компоненты шаблона (линии, точечные знаки). Содержание шаблона зависит от классификационного кода (характеристики лесной растительности, мостов, путепроводов и т.д. имеют разные шаблоны, которые описаны в цифровом классификаторе).

Число подобъектов указывается в записи следующего вида:

.MET число_подобъектов

Число подобъектов - это целое число от 0 до 65536.

Если число подобъектов равно нулю, данная запись может не указываться.

Список координат объекта начинается с записи, содержащей количество точек (целое положительное число). Затем идут записи координат точек. Координаты одной точки располагаются на одной строке.

Координаты точки могут иметь вид

x y H

для прямоугольной системы координат или

B L H

для геодезических координат.

Вид системы координат и другие сведения содержатся в разделе паспортных данных. Если раздел паспортных данных не заполнен, координаты заданы в прямоугольной местной системе.

Прямоугольные координаты всегда заданы в метрах (возможно представление с плавающей точкой).

Геодезические координаты всегда заданы в радианах.

Высота всегда задается в метрах (например: -5, 15.75, 8.173E6) и может указываться для всех объектов, для отдельных объектов или не указываться вовсе.

Число записей координат объекта должно равняться числу его точек.

Для объектов типа "подпись" (TIT), когда подпись в однобайтовой кодировке, за координатами объекта и подобъектов обязательно должен идти текст подписи следующего вида:

>ТЕКСТ ПОДПИСИ

Если при описании метрики объекта или подобъектов нет записи с текстом подписи (> ...), то данная метрика описывает вспомогательные элементы шаблона подписи (линии, точечные условные знаки и т.п.), конкретное содержание которых определяется классификационным кодом объекта.

Если текст подписи размещается в несколько строк, то каждая строка записывается отдельно:

>ТЕКСТ ПОДПИСИ 1-ОЙ СТРОКИ

>ТЕКСТ ПОДПИСИ 2-ОЙ СТРОКИ

Если подпись объекта в кодировке UNICODE, то за координатами объекта и подобъектов обязательно должен идти текст подписи следующего вида:

#XXXX...XX,

где XXXX – строка шестнадцатеричных символов, соответствующая кодировке UNICODE UTF-16.

Например:

.OBJ 81101000 TIT

.KEY 1

2

-6088.814369 5991.972642

-6088.814369 13547.772642

#59021F0131010600310032003300340035000D000A00310032003300340035000000

.SEM 1

9

#59021F01310106003100320033003400350020002000310032003300340035000000

При записи строки в UNICODE символы переноса строки записываются непосредственно в строке: 0D000A00.

За описанием координат объекта идет описание координат подобъекта, если число подобъектов не равно нулю. Иначе, далее может идти описание семантики (атрибутов) объекта (.SEM) или описание следующего объекта (.OBJ) или конец набора данных (.END).

2.3.3. Структура семантики (атрибутов) объекта

Семантические данные об объекте начинаются с записи вида:

.SEM число_характеристик

Число характеристик - это целое положительное число.

Далее идет описание каждой характеристики в виде:

Код_характеристики Значение_характеристики

Код характеристики - это целое число от 0 до 65535.

Значение характеристики - это любое символьное выражение, включающее в себя цифры, буквы, пробелы и специальные символы (+ - . / и так далее).

Если значение характеристики в кодировке UNICODE, то оно должно начинаться с символа “#” за которым идут шестнадцатеричные символы:

#XXXX...XX,

где XXXX – строка шестнадцатеричных символов, соответствующая кодировке UNICODE UTF-16. Например, #46044304770065004004. Длина строки может быть любой.

Объект может не иметь семантических характеристик, в этом случае запись с ключевым словом SEM может не указываться.

За описанием семантики объекта может идти описание метрики объекта (.MET), или описание следующего объекта (.OBJ), или данные о привязке 3D-модели (.V3D), или параметры условного знака (.IMG), или конец набора данных (.END).

2.3.4. Структура вектора привязки 3D-модели объекта

На основании данных векторной карты местности может строиться трехмерная модель местности. Большинство объектов местности на трехмерной модели изображаются типовыми трехмерными знаками (шаблонами) из библиотеки трехмерных знаков. Отдельные сложные объекты карты могут отображаться с применением трехмерных моделей объектов. Трехмерные модели объектов имеют пространственную привязку относительно метрики объекта и располагаются в библиотеке трехмерных знаков.

Описание привязки трехмерной модели объекта имеет следующий вид:

.V3D идентификатор_модели имя_файла_библиотеки
смещение_X смещение_Y смещение_Z угол_оси_X

Данные занимают две строки. В первой строке после ключевого поля .V3D указывается числовой идентификатор модели в библиотеке и имя файла библиотеки. Во второй строке указывается смещение относительно первой точки метрики объекта в метрах по трем осям и угол поворота оси X модели относительно оси X карты в градусах. Значения смещений могут быть целыми числами или с дробной частью.

Например:

.V3D 43876 standard.p3d
25.5 34 0 50.5

Запись привязки является не обязательной. Рекомендуется размещать запись за семантикой объекта.

2.3.5. Структура параметров отображения (условного знака)

Пользовательская тематическая карта может содержать два типа объектов: описанные в классификаторе карты и заданные в виде графических примитивов, не связанных с классификатором.

Второй тип объектов применяется для имитации работы с электронной картой, как с бумажной, когда пользователь может взять набор цветных фломастеров и быстро нанести на карту вспомогательные надписи, линии и т.п.

Объекты данного типа могут объединяться в слои, имеют уникальный номер для связи с внешними базами данных и могут иметь семантические характеристики.

Кроме того, данный тип объектов может применяться для быстрого конвертирования данных из форматов типа DXF без предварительной подготовки таблиц классификации объектов. Классификационный код объекта в этом случае устанавливается равным нулю, а номер слоя содержится в записи с ключевым словом .SEG.

Параметры вида объекта начинаются с записи вида:

.IMG число_примитивов

Описание отдельного графического примитива начинается со строки, содержащей ключевое слово с названием примитива и числом параметров описания примитива. Ключевое слово с названием примитива начинается с символа подчеркивания (_). Каждый параметр описывается отдельной строкой. Каждая строка содержит ключевое слово, описывающее параметр, и значение параметра.

Например.

```
_SQUARE  1
COLOR    723411
_LINE    2
COLOR    0
THICK    512
```

Описание примитива заканчивается, если встречается строка, начинающаяся с символа подчеркивания или с точки.

Параметры примитива, описывающие цвет объекта (COLOR) содержат значение в виде RGB:

$BLUE * 65536 + GREEN * 256 + RED$

Параметры примитивов, описывающие размеры (толщина, длина и прочее), содержат значения, заданные в микрометрах. Для получения размеров в пикселах экрана выполняется деление на число 256. Если в результате деления получается ноль, берется число один.

Перечень графических примитивов и их параметров приведен в Приложении А.

Приложение А. Таблица видов графических примитивов

Некоторые параметры примитивов при описании условных знаков могут не указываться в явном виде. Для таких параметров применяются умалчиваемые значения, указанные в квадратных скобках. Все размеры в микронах (1/256 пиксела), цвет - RGB (R+G*256+B*65536).

Примитив	Параметр	Назначение	Примечание
_LINE	COLOR THICK	Цвет линии [0] Толщина [256]	Линия
_DASH	COLOR THICK DASH BLANK	Цвет линии [0] Толщина штриха [256] Длина штриха [768] Длина пробела [512]	Пунктир
_ DASHSHIFT	COLOR THICK DASH BLANK SHIFT	Цвет линии [0] Толщина штриха [256] Длина штриха [768] Длина пробела [512] Смещение [0]	Смещенный пунктир При смещении 0-пунктир лежит справа, вплотную к осевой. Смещение >0 – сдвиг вправо <0 – сдвиг влево
_SQUARE	COLOR	Цвет заливки	Полигон
_SQUARECROSS	COLOR KIND THICK BLANK	Цвет штриховки [0] Тип штриховки: [0] - горизонтально 1 - вертикально 2 - кубиками Толщина штриха [256] Толщина пробела [512]	Заштрихованный Полигон

_MARK	SIZE POSV POSH COLOR COLOR ... BITS	Размер стороны знака Точка привязки знака [N/2] Цвет [0] Число строк(N) Далее идет N строк по N элементов: 0 или порядковый номер цвета (с 1).	Точечный знак В микронах Положительное число от 0 до N Столько сколько цветов у знака Не более 32
_SQUAREMARK	BCOLOR SIZE POSV POSH COLOR COLOR ... BITS	Цвет фона [отсутствует] Размер стороны знака Точка привязки знака [N/2] Цвет [0] Число строк(N) Далее идет N строк по N элементов: 0 или порядковый номер цвета (с 1).	Полигон, заполненный Точечными знаками В микронах Положительное число от 0 до N Столько сколько цветов у знака Не более 32

_VECTOR	BASE	Длина базовой осевой линии	Векторный (ориентированный) точечный знак
	COUNT TYPE	Число фрагментов [1] Тип фрагмента: [LINE]-линия SQUARE-замкнутая линия (площадь) ROUND-круг (окружность) ELLIPSE-овал (эллипс) ARC-дуга (сектор) TEXT-текст	
	#_примитив	Число параметров отображения	#_LINE #_DASH #_SQUARE
	параметры примитива ... POINTS	Число точек	
	координаты точек ...	X (вправо), Y (вниз)	Относительно первой точки метрики объекта в микронах.

_VECTORLINE	PLACE	Место расположения объекта на линии FIRST - начало линии END - конец линии LEFT - слева от точки RIGHT-справа от точки [ONE] - первый заполняющий TWO - второй заполняющий SUBOBJ - подобъект	Векторные по линии
	DISTANGE	Расстояние между заполняющими Знаками [0]	
	BASE	Длина базовой Осевой линии	
	COUNT	Число фрагментов [1]	
	TYPE	Тип фрагмента: [LINE]-линия SQUARE-замкнутая Линия (площадь) ROUND-круг (окружность) ELLIPSE-овал (эллипс) ARC-дуга (сектор) TEXT-текст	
	#_примитив	Число параметров отображения	
	параметры примитива		
	...		
	POINTS	Число точек	
	координаты точек	X (вправо), Y (вниз)	
	...		Относительно первой точки метрики объекта в микронах.

_TEXT	COLOR	Цвет текста [0]	<p>Все характеристики являются необязательными. Умалчиваемое значение указано в квадратных скобках. Масштабировать на Метрике</p> <p>ON – игнорировать вторую точку метрики</p>
	BCOLOR	Цвет фона [отсутствует]	
	SCOLOR	Цвет тени [отсутствует]	
	HEIGHT	Высота [0]	
	WEIGHT	Тип контура THIN-тонкий ULTRALIGHT-четкий [NORMAL]-средний MEDIUM-утолщенный BOLD-толстый	
	ALIGN	Выравнивание LEFT-по левому краю CENTER-по центру RIGHT-по правому краю [BASELINE]-по базовой линии TOP-по верхнему краю BOTTON-по нижнему краю	
	WIDE	Ширина символа [NORMAL]-нормальная NARROW-суженная WIDE-широкая	
	HORIZONTAL	Признак горизонтальности подписи: ON или [OFF]	
	ITALIC	Признак наклона символов: ON или [OFF]	
	ULINE	Признак подчеркивания: ON или [OFF]	
	XLINE	Признак перечеркивания: ON или [OFF]	
	NAME	Название шрифта[системный]	

Приложение Б. Пример текстового файла формата SXF

```
// ПРИМЕР ТЕКСТОВОГО ФАЙЛА ФОРМАТА SXF
// КООРДИНАТЫ В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
.SXF 3.0
// ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА
P000 БЕРН
P001 0.L-32-039-2-2.A
P002 1
P101 0.8188502 0.1287180
P102 0.8203048 0.1287180
P103 0.8203047 0.1308997
P104 0.8188505 0.1308998
P109 5199356.6 2376216.0
P110 5208620.7 2376408.1
P111 5208431.0 2385915.0
P112 5199166.9 2385737.7
P116 1
P117 1
P118 1
P119 1
P120 1
P207 50000
.DAT 4
// ОЗЕРА (KEY : 3/4 , 3 * 65536 + 4 = 196612)
// КАЧЕСТВО ВОДЫ - ПРЕСНАЯ
// ХАРАКТЕР БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ - ПОСТОЯННАЯ
// АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА - 546м
.OBJ 31120000 SQR
.KEY 196612
8
5202894 2378715
5202876 2378775
5202844 2378795
5202784 2378790
5202740 2378713
5202744 2378668
5202804 2378655
5202894 2378715
.SEM 3
33 100
36 100
4 546
// ЛЕСА ГУСТЫЕ (KEY : 7/41)
// ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА - 25м
.OBJ 71111100 SQR
.KEY 458793
6
5206181 2380839 121.5
5206106 2380903 121.55
5206113 2380923 122
```


5206168 2381003 121.515
5206265 2380961 121.7
5206181 2380939 121.93
.SEM 1
1 25
// МОСТЫ (KEY : 6/434)
.OBJ 62310000 VEC
.KEY 393650
2
5207754 2379350
5207794 2379470
// СТАНЦИИ (KEY : 6/183)
.OBJ 62130000 DOT
.KEY 393399
1
5205731 2378440
// ПОДПИСЬ ГОРОДА (KEY : 256/2)
// ПОДПИСЬ ВЫРАВНЕНА ПО ВТОРОЙ КООРДИНАТЕ И НАХОДИТСЯ НАД
// МЕТРИКОЙ ОБЪЕКТА
// ТИП ШРИФТА 5, КОД ЦВЕТА - 101, ТЕКСТ - "Б Е Р Н"
.OBJ 88000000 TIT
.KEY 16777218
.ALG RIGHT BOTTOM
1
5203728 2377794
>Б Е Р Н
.SEM 2
14 5
94 101
.END

Приложение В. Пример текстового файла формата SXF (радианы)

```
// КООРДИНАТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ
.SXF 3.0
// ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА
P000 БЕРН
P001 0.L-32-039-2-2.A
P002 1
P101 0.8188502 0.1287180
P102 0.8203048 0.1287180
P103 0.8203047 0.1308997
P104 0.8188505 0.1308998
P109 5199356.6 2376216.0
P110 5208620.7 2376408.1
P111 5208431.0 2385915.0
P112 5199166.9 2385737.7
P116 7
P117 1
P118 1
P119 1
P120 1
P121 1
P207 50000
.DAT 4
// ОЗЕРА (KEY : 3/4 , 3 * 65536 + 4 = 196612)
// КАЧЕСТВО ВОДЫ - ПРЕСНАЯ
// ХАРАКТЕР БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ - ПОСТОЯННАЯ
// АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА - 546м
.OBJ 31120000 SQR
.KEY 196612
8
0.8194135 0.1292739
0.8194108 0.1292878
0.8194059 0.1292925
0.8193964 0.1292916
0.8193893 0.1292742
0.8193898 0.1292638
0.8193991 0.1292606
0.8194135 0.1292739
.SEM 3
33 100
36 100
4 546
// ЛЕСА ГУСТЫЕ (KEY : 7/41)
// ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА - 25м
.OBJ 71111100 SQR
.KEY 458793
6
0.8199360 0.1297456
0.8199245 0.1297606
0.8199256 0.1297652
0.8199345 0.1297833
0.8199496 0.1297732
0.8199360 0.1297456
```

.SEM 1
1 25
// МОСТЫ (KEY : 6/434)
.OBJ 62310000 VEC
.KEY 393650
2
0.8201782 0.1293969
0.8201848 0.1294242
// СТАНЦИИ (KEY : 6/183)
.OBJ 62130000 DOT
.KEY 393399
1
0.8198578 0.1291976
// ПОДПИСЬ ГОРОДА (KEY : 256/2)
// ТИП ШРИФТА 5, КОД ЦВЕТА - 101, ТЕКСТ - "Б Е Р Н"
.OBJ 88000000 TIT
.KEY 16777218
1
0.8195414 0.1290589
>Б Е Р Н
.SEM 2
14 5
94 101
.END