

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

ПОДСИСТЕМА ХРАНЕНИЯ И ВЫДАЧИ ДАННЫХ

ОТКРЫТЫЙ ФОРМАТ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ О МЕСТНОСТИ

СТРУКТУРА ДАННЫХ

ВЕКТОРНЫЙ ФОРМАТ "SXF". РЕДАКЦИЯ 3.0

МАТРИЧНЫЙ ФОРМАТ "MTR". РЕДАКЦИЯ 4.1

РАСТРОВЫЙ ФОРМАТ "RST". РЕДАКЦИЯ 2.2

г. НОГИНСК 1992-1996



АННОТАЦИЯ

Открытый формат цифровой информации о местности предназначен для применения в геоинформационных системах для хранения цифровой информации о местности, 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.

В данном документе описана структура открытого формата цифровой информации о местности, предназначенная для обмена цифровыми данными между различными потребителями (Состояние 3).

Формат ориентирован на хранение информации в виде отдельных записей переменной длины по каждому объекту 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 одной точки метрики до одной записи об объекте для каждого ошибочного байта данных.

Формат имеет минимальную избыточность данных и хранит данные метрики в двоичном виде, что обеспечивает минимальные размеры файлов.

Семантические данные могут быть представлены как в двоичном, так и в символьном виде.

В редакцию 2.2 (1994 год) открытого формата, по сравнению с редакцией 2.1, внесены следующие изменения :

- в поле паспорта "ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА" разрешающая способность прибора задана в точках на метр - вместо точек на сантиметр, поле занимает 4 байта вместо 2; данные о шаге прибора не указываются.

Изменение введено для обеспечения точного представления решающей способности сканеров, задаваемой в точках на дюйм.

В редакцию 2.3 (1995 год) открытого формата, по сравнению с редакцией 2.2 внесены следующие изменения :

- добавлены поля "ВИД РАМКИ" и "ОБОБЩЕННЫЙ ТИП КАРТЫ" в структуре записи паспорта за счет резервного поля;
 - добавлено поле "УРОВЕНЬ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ" в структуре заголовка записи данных за счет резервного поля;
 - поле "ОПИСАТЕЛЬ ПОДПИСИ" заменено на поле "ОПИСАТЕЛЬ ГРУППЫ" в структуре заголовка записи данных;
-

- 3 -

В редакцию 2.31 (1995 год) открытого формата, по сравнению с редакцией 2.3 внесены следующие изменения :

- добавлен раздел "СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКЦИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА" в конец записи паспорта, длина паспорта увеличена на 20 байт;
- в информационных флажках в паспорте и дескрипторе метрики добавлено поле ФЛАГ НАЛИЧИЯ РЕАЛЬНЫХ КООРДИНАТ для упрощения записи реальных координат на местности в формате SXF;
- в поле паспорта матрицы высот "ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ" решающая способность прибора задана в точках на метр, поле занимает 4 байта вместо 2; версия структуры матрицы - 4.1;
- добавлено описание растрового формата цифровой информации о местности - RST, версия структуры растра - 2.2.

В редакцию 3.0 (1996 год) открытого формата, по сравнению с редакцией 2.31 внесены следующие дополнения:

- добавлено поле "ПРИЗНАК МЕТРИКИ С ТЕКСТОМ" в структуре заголовка записи данных за счет резервного поля для обеспечения однозначности описания объектов карты типа "подпись";
- расширен набор значений поля "ХАРАКТЕР ЛОКАЛИЗАЦИИ", добавлены значения "векторный объект" и "шаблон подписи".

Изменения введены для повышения точности и полноты представ-

ления данных в формате SXF.

ФОРМАТ РАЗРАБОТАЛИ: САВОЧКИН В.Н., БЕЛЕНКОВ О.В.,
ЖЕЛЕЗНЯКОВ А.В.

При перепечатке текста обязательна ссылка на источник.

Дата последнего изменения - 25/11/96.

□

- 4 -

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
2. СТРУКТУРА ФОРМАТА	8
2.1. СТРУКТУРА ФОРМАТА В ДВОИЧНОЙ ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ....	9
2.1.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА	9
2.1.2. СТРУКТУРА ДЕСКРИПТОРА ДАННЫХ	16
2.1.3. ОПИСАНИЕ ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ	18
2.1.3.1. СТРУКТУРА ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ	18
2.1.3.2 ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ	20
2.1.4. СТРУКТУРА МЕТРИКИ ОБЪЕКТА	23
2.1.5. СТРУКТУРА СЕМАНТИКИ ОБЪЕКТА	26
3. СТРУКТУРА ФАЙЛА МАТРИЦЫ ВЫСОТ	28
3.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА МАТРИЦЫ	29
3.2. СТРУКТУРА ДАННЫХ	31
4. СТРУКТУРА ФАЙЛА РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ	32
4.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ	33
4.2. СТРУКТУРА ПАЛИТРЫ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ	35

4.3. СТРУКТУРА ДАННЫХ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ 36

1

- 5 -

5. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР ДАННЫХ	37
5.1. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ВЕКТОРНЫХ ДАННЫХ (SXF)	37
5.2. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ МАТРИЧНЫХ ДАННЫХ (MTR)	41
5.3. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ (RST)	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРИМЕРЫ ТАБЛИЦ КЛАССИФИКАТОРОВ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРИМЕРЫ ВОЗМОЖНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ МАТРИЦЫ ВЫСОТ ..	47
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИЙ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПОРЯДОК ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ ФАЙЛА ..	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ "ПАНОРАМА" ВЕРСИЙ ДЛЯ DOS И WINDOWS ПО ОБРАБОТКЕ ФОРМАТА SXF	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КАРТ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ КОНВЕРТОРОВ В ФОРМАТ SXF И ОБРАТНО	55
ПРИЛОЖЕНИЕ З. ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ В СЕМАНТИКЕ РАМКИ ЛИСТА	58

1

- 6 -

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Открытый формат цифровой информации о местности разработан для более эффективного решения следующих задач:

- 1) создание архива электронных карт (АЭК),
- 2) упрощение разработки прикладных систем обновления и применения электронных карт (ЭК),
- 3) повышение надежности хранения и достоверности передачи электронных карт между различными ГИС,
- 4) снижение объемов хранимой информации,
- 5) применение различных технологий и технических средств для создания электронных карт, с приведением результата к единому формату.

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 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, что позволяет применять его для построения карт повышенной точности и решения других задач;

- 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;

□

- 7 -

- 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 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.

- различные виды цифровых данных о местности (векторные, матричные, растровые) содержат в своей структуре сведения, обеспечивающие совместную обработку различных данных и их взаимосвязь при решении прикладных задач;

- все виды данных о местности, представленные в открытом формате, обеспечены открытой библиотекой классов (C++) , что облегчает разработку прикладных задач и специальных процедур обработки данных.

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

□

- 8 -

2. СТРУКТУРА ФОРМАТА

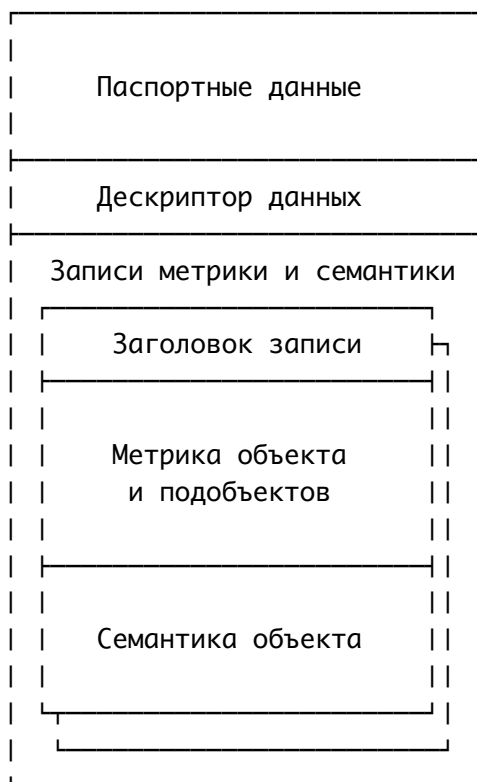
2.1. СТРУКТУРА ФОРМАТА В ДВОИЧНОЙ ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Вся цифровая информация размещена в одном файле :

XXXXXXXX.SXF ,

где XXXXXXXX - идентификатор цифровой информации на заданный участок местности, может присваиваться по любым правилам.

Данные в формате SXF имеют следующую структуру :



Файл цифровых данных

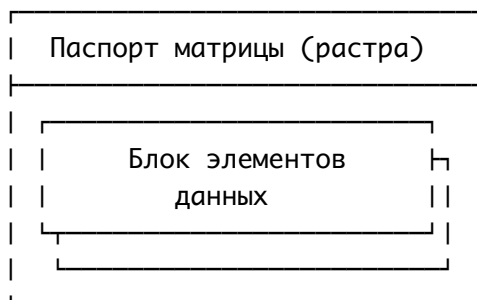
XXXXXXXX.SXF

Данное состояние образуется после выполнения процесса подготовки данных к хранению или выдаче для дальнейшего использования.

Все записи размещаются в одном файле, данные метрики и семантики на один объект располагаются в одной записи - семантика за метрикой.

Формат SXF предусматривает формирование дополнительных файлов - матрицы высот и растровых данных.

Структура файлов растра и матрицы высот имеет следующий вид:



Дополнительные файлы

XXXXXXXX.MTR или
XXXXXXXX.RST

Дополнительные файлы имеют то же имя, что и файл цифровых данных о местности, но с расширением MTR или RST соответственно.

□

- 9 -

2.1.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА

Паспортные данные содержат сведения, которые на бумажных картах содержатся в зарамочном оформлении, и сведения, необходимые для контроля структурной и логической целостности цифровых данных.

Данные в записи паспорта хранятся в символьном и двоичном виде в зависимости от поля записи.

Символьные поля заполняются в формате ASCIIZ.

Двоичные поля содержат целые числа в 2 или 4 байтах; некоторые поля содержат данные, умноженные на масштабный коэффициент. Если данные для каких-то полей неизвестны, то поле должно содержать число - минус один (0xFFFF или 0xFFFFFFFF).

Таблица 2.1.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР ФАЙЛА	+ 0	4	0x00465853 (SXF)
ДЛИНА ЗАПИСИ ПАСПОРТА	+ 4	4	в байтах
РЕДАКЦИЯ ФОРМАТА	+ 8	2	0x0300
КОНТРОЛЬНАЯ СУММА	+ 10	4	Для всего файла
ДАТА СОЗДАНИЯ НАБОРА ДАННЫХ	+ 14	10	ГГГГММДД \0
НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТА	+ 24	24	ASCIIZ
МАСШТАБ ЛИСТА	+ 48	4	Знаменатель
УСЛОВНОЕ НАЗВАНИЕ ЛИСТА	+ 52	26	ASCIIZ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ	+ 78	4	
- Флаг состояния данных		2 бита	Примечание 1.
- Флаг соответствия проекции		1 бит	Примечание 2.
- Флаг наличия реальных координат		2 бита	Примечание 3.
- Флаг способа кодирования		2 бита	Примечание 4.
- Таблица генерализации		1 бит	Примечание 5.
- Резерв		3	= 0
КОД КЛАССИФИКАТОРА	+ 82	4	= 0
РЕЗЕРВ	+ 86	8	= 0

□

- 10 -

Таблица 2.1. Продолжение

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ КООРДИНАТЫ	+ 94	32	
УГЛОВ ЛИСТА			
- X юго-западного угла		4	в дециметрах
- Y юго-западного угла		4	
- X северо-западного угла		4	X по вертикали
- Y северо-западного угла		4	Y по горизонт.
- X северо-восточного угла		4	
- Y северо-восточного угла		4	
- X юго-восточного угла		4	
- Y юго-восточного угла		4	
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	+ 126	32	Умноженные
УГЛОВ ЛИСТА			на 100 000 000
- B юго-западного угла		4	в радианах
- L юго-западного угла		4	
- B северо-западного угла		4	
- L северо-западного угла		4	
- B северо-восточного угла		4	
- L северо-восточного угла		4	
- B юго-восточного угла		4	
- L юго-восточного угла		4	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛИСТА	+ 158	8	
- Вид эллипсоида		1	Примечание 6.
- Система высот		1	Примечание 7.
- Проекция исходного мат.		1	Примечание 8.
- Система координат		1	Примечание 9.
- Единица измерения в плане		1	Примечание 10.
- Единица измерения по высоте		1	Примечание 10.
- Вид рамки		1	Примечание 11.
- Обобщенный тип карты		1	Примечание 12.
СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ИСХОДНОМУ МАТЕРИАЛУ	+ 166	38	
- Дата съемки местности или обновления карты		10	ГГГГММДД \0
- Вид исходного материала		1	Примечание 13.
- Тип исходного материала		1	Примечание 14.
- Магнитное склонение		4	Умноженные
- Среднее сближение меридианов		4	на 100 000 000
- Высота сечения рельефа		2	в дециметрах
- Годовое изменение магнитного склонения		4	Умноженное
			на 100 000 000
			в радианах
- Дата измерения склонения		10	ГГГГММДД \0
- Резерв		2	= 0

РЕЗЕРВ	+ 204	8	= 0
--------	-------	---	-----

□

- 11 -

Таблица 2.1. Продолжение

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА	+ 212	4	
- Разрешающая способность прибора		4	Точек на метр
РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ НА ПРИБОРЕ	+ 216	16	
- X юго-западного угла		2	в дискретах
- Y юго-западного угла		2	
- X северо-западного угла		2	(в системе
- Y северо-западного угла		2	прибора)
- X северо-восточного угла		2	
- Y северо-восточного угла		2	X по вертикали
- X юго-восточного угла		2	Y по горизонт.
- Y юго-восточного угла		2	
КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КОД РАМКИ ОБЪЕКТА	+ 232	4	Из классификатора объектов
СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКЦИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА	+ 236	20	
- Первая главная параллель		4	Умноженные
- Вторая главная параллель		4	на 100 000 000
- Осевой меридиан		4	в радианах
- Параллель главной точки		4	
- Резерв		4	= 0
ИТОГО : 256 байт			

Координаты точек метрики могут быть считаны относительно точки отсчета, которая не совпадает с левым нижним углом исходного материала. Это можно определить по координатам X и Y юго-западного угла (в этом случае они больше нуля). При цифровании исходный материал может располагаться в системе координат прибора с поворотом относительно истинного положения соответствующей проекции.

Для поворота объектов к истинному положению и учета деформации исходного материала учитываются координаты расположения рамки на приборе и прямоугольные или геодезические координаты углов листа.

Если рамка листа имеет более 4 точек – в паспорте листа хранятся координаты углов рамки, а полное описание метрики хранится в виде отдельной записи в данных. При этом классификационный код, записываемый в заголовок записи для рамки листа должен совпадать со значением поля "КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КОД РАМКИ ОБЪЕКТА" записи паспорта листа.

□

- 12 -

При необходимости расширения состава паспортных данных (например, при разработке конвертора для нового вида формата) используется следующий метод. В классификатор семантической информации вводятся коды для обозначения новых характеристик (всего может быть до 65535 характеристик), которые должны иметь определенное назначение и формат представления. Данные характеристики должны быть отнесены к рамке листа. Подробнее см. Приложение 3.

Таким образом, паспортные данные могут быть переведены из позиционной формы представления в ключевую – когда назначение поля определяется по предшествующему коду. При этом стандартный паспорт может не заполняться вовсе, а вся информация будет выбрана из записи семантики по указанной схеме. Такой подход обеспечивает хранение произвольных паспортных данных (например, физико-географических данных о местности или дополнительных данных о проекции исходного материала).

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Флаг состояния данных (2 бита) :

xxxxxx11 – данные в Состоянии 3 (формат обмена данными).

2. Флаг соответствия проекции (1 бит) :

xxxxx0xx – данные не соответствуют проекции
(т.е. карта может иметь поворот относительно истинного положения и некоторую деформацию);
xxxxx1xx – данные соответствуют проекции.

3. Флаг наличия реальных координат (2 бита) :

xxx00xxx – вся метрика объектов представлена в условной системе координат (в дискретах);
xxx11xxx – вся метрика объектов представлена в реальных координатах на местности в соответствии с паспортными данными листа (проекция, система координат, единица измерения), данные о масштабе и

дискретности цифрования носят справочный характер.

4. Флаг способа кодирования (2 бита) :

- x00xxxxx - классификационные коды объектов и семантических характеристик представлены десятичными числами, записанными в двоичном виде (например : код объекта "32100000" запишется в виде 0x01E9CEA0, код семантики "253" - в виде 0x00FD);
- x01xxxxx - коды объектов и семантики являются шестнадцатеричными числами записанными в двоичном виде (например : "A200FE01" в виде 0xA200FE01, "E59A" в виде 0xE59A);
- x10xxxxx - коды объектов и семантики имеют буквенно-цифровой вид и записываются в ASCII кодах (например : "A213" в виде 0x41323133, "9K" в виде 0x394B).

□

- 13 -

5. Таблица генерализации (1 бит) :

- 0xxxxxxx - уровень генерализации задан по таблице мелкомасштабных карт (описан в таблице 2.4);
- 1xxxxxxx - уровень генерализации задан по таблице крупномасштабных карт (описан в таблице 2.5).

6. Вид эллипсоида (1 байт) :

- 1 - не установлено;
- 1 - Красовского 1942 г.
(большая полуось - 6378245 м, сжатие - 1 : 298.3);
- 2 - Международный 1976 г.(WGS-76) (6378140 м, 1 : 298.257);
- 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).

7. Система высот (1 байт) :

- 1 - не установлено;
- 1 - Балтийская система высот (ноль Кронштадского футштока);
- 6 - средний уровень моря в проливе Ламанш (Великобритания);

- 16 - средний уровень Северного моря - нуль Амстердамского футштока "Нормаль-Нуль" (Нидерланды, ФРГ);
- 22 - средний уровень Средиземного моря в Марселе (Франция, Швейцария);
- 24 - средний уровень морей и океанов, омывающих США и Канаду (США, Канада).

Приведенная классификация справочных данных не является полной, и может дополняться в дальнейшем.



- 14 -

8. Проекция исходного материала (1 байт) :

- 1 - не установлено,
- 1 - равноугольная Гаусса-Крюгера,
- 2 - коническая равноугольная,
- 3 - цилиндрическая специальная для космонавигационной карты масштаба 40 млн. ,
- 4 - азимутальная поперечная равновеликая (Ламберта),
- 5 - азимутальная прямая равноугольная (стереографическая),
- 6 - азимутальная прямая равнопромежуточная (Постеля),
- 7 - азимутальная равнопромежуточная косая,
- 8 - цилиндрическая прямая равноугольная (Меркатора),
- 9 - цилиндрическая произвольная (проф.Урмаева),
- 10 - поликоническая проекция ЦНИИГАиК,
- 11 - простая видоизмененная поликоническая,
- 12 - псевдоконическая произвольная проекция,
- 13 - стереографическая полярная,
- 14 - равноугольная проекция (Чебышева),
- 15 - гномонимическая проекция (центральная точка 60,80 градусов).

9. Система координат (1 байт) :

- 1 - не установлено,
- 1 - Система координат 42 года (прямоугольная),
- 2 - Система Универсальной Проекции Меркатора (США - Universal Transverse Mercator),
- 3 - Национальная прямоугольная сетка Великобритании (National Grid),
- 4 - прямоугольная местная система координат (крупно-масштабные 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.

10. Единица измерения (1 байт) :

- 0 - метры,
- 1 - дециметры,
- 2 - сантиметры,
- 3 - миллиметры,
- 16 - футы,
- 64 - радианы,
- 65 - градусы.

Для записи значений высот рекомендуется использовать метры.

Приведенная классификация справочных данных не является полной, и может дополняться в дальнейшем.



- 15 -

11. Вид рамки (1 байт) :

- 1 - не установлено,
- 1 - трапецевидная без точек излома,
- 2 - трапецевидная с точками излома,
- 3 - прямоугольная,
- 4 - круговая,
- 5 - произвольная.

12. Обобщенный тип карты (1 байт) :

- 1 - не установлено,
- 1 - топографическая,
- 2 - обзорно-географическая,
- 3 - космонавигационная ("Глобус"),
- 4 - топографический план города,
- 5 - крупномасштабный план местности,
- 6 - аэронавигационная,
- 7 - морская навигационная,
- 8 - авиационная.

Зависимость между типом карты и содержимым справочных данных описана в Приложении "ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КАРТ".

13. Вид исходного материала (1 байт) :

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

14. Тип исходного материала (1 байт) :

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.

Приведенная классификация справочных данных не является полной, и может дополняться в дальнейшем.

□

- 16 -

2.1.2. СТРУКТУРА ДЕСКРИПТОРА ДАННЫХ

Область записей данных в формате SXF начинается с дескриптора данных. Дескриптор содержит сведения, применяемые для контроля и восстановления структурной целостности формата.

Дескриптор данных имеет следующую структуру:

Таблица 2.2.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР ДАННЫХ	+ 0	4	0x00544144 (DAT)
ДЛИНА ДЕСКРИПТОРА	+ 4	4	
НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТА	+ 8	24	ASCIIZ
ЧИСЛО ЗАПИСЕЙ ДАННЫХ	+ 32	4	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ	+ 36	4	
- Флаг состояния данных		2 бит	Примечание 1.
- Флаг соответствия проекции		1 бит	Примечание 2.
- Флаг наличия реальных координат		2 бит	Примечание 3.
- Флаг способа кодирования		2 бит	Примечание 4.

- Таблица генерализации		1 бит	Примечание 5.	
- Резерв		3	= 0	
<hr/>				
НОМЕР КЛАССИФИКАТОРА	+ 40	4		
- Классификатор объектов		2		
- Классификатор семантики		2		
<hr/>				
ИТОГО : 44 байта				
<hr/>				

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Флаг состояния данных (2 бита) :

xxxxxx11 - данные в Состоянии 3 - формат обмена.

2. Флаг соответствия проекции (1 бит) :

xxxxxx0xx - данные не соответствуют проекции
(т.е. карта может иметь поворот относительно истинного положения и некоторую деформацию);

xxxxxx1xx - данные соответствуют проекции.

□

- 17 -

3. Флаг наличия реальных координат (2 бита) :

xxx00xxx - вся метрика объектов представлена в условной системе координат (в дискретах);

xxx11xxx - вся метрика объектов представлена в реальных координатах на местности в соответствии с паспортными данными листа (проекция, система координат, единица измерения), данные о масштабе и дискретности цифрования носят справочный характер.

4. Флаг способа кодирования (2 бита) :

x00xxxxx - классификационные коды объектов и семантических характеристик представлены десятичными числами, записанными в двоичном виде (например : код объекта "32100000" запишется в виде 0x01E9CEA0, код семантики "253" - в виде 0x00FD);

x01xxxxx - коды объектов и семантики являются шестнадцатеричными числами записанными в двоичном виде (например : "A200FE01" в виде 0xA200FE01, "E59A" в виде 0xE59A);

x10xxxxx - коды объектов и семантики имеют буквенно-цифровой вид и записываются в ASCII кодах (например : "A213" в виде 0x41323133, "9K" в виде 0x394B).

5. Таблица генерализации (1 бит) :

0xxxxxxx - уровень генерализации задан по таблице мелкомасштабных карт (описан в таблице 2.4);
1xxxxxxx - уровень генерализации задан по таблице крупномасштабных карт (описан в таблице 2.5).

Область данных состоит из записей переменной длины. Одна запись на один объект данных.

Запись содержит стандартный заголовок длиной 32 байта и данные переменной длины - метрику и семантику объекта. В заголовке записи указывается общая длина записи.

□

- 18 -

2.1.3. ОПИСАНИЕ ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ

2.1.3.1. СТРУКТУРА ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ

Таблица 2.3.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ЗАПИСИ	+ 0	4	0x7FFF7FFF
ОБЩАЯ ДЛИНА ЗАПИСИ	+ 4	4	с заголовком
ДЛИНА МЕТРИКИ	+ 8	4	в байтах
КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КОД	+ 12	4	
СОБСТВЕННЫЙ НОМЕР ОБЪЕКТА	+ 16	4	
- Номер в группе		2	
- Номер группы		2	
СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ	+ 20	3	
- Характер локализации		4 бита	Примечание 1.
- Выход на рамки		4 бита	Примечание 2.
- Признак замкнутости		1 бит	Примечание 3.
- Наличие семантики		1 бит	Примечание 4.
- Размер элемента метрики		1 бит	Примечание 5.
- Признак группового		1 бит	Примечание 6.

объекта (группы)				
- Резерв			4 бита	
- Формат записи метрики			1 бит	Примечание 7.
- Размерность представления			1 бит	Примечание 8.
- Тип элемента метрики			1 бит	Примечание 9.
- Признак метрики с текстом			1 бит	Примечание 10.
- Резерв			4 бита	
УРОВЕНЬ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ	+ 23	1	$N_i = 0 \dots 15$	
- Нижняя граница видимости		4 бита	N_1	
- Верхняя граница видимости		4 бита	$15 - N_2$	
ОПИСАТЕЛЬ ГРУППЫ	+24	4	Если установлен	
Номер группы		4	признак группы	
ОПИСАТЕЛЬ МЕТРИКИ	+ 28	4		
- Число подобъектов		2		
- Число точек метрики		2		
ИТОГО : 32 байта				



- 19 -

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Характер локализации (4 бита) :

xxxx0000 - линейный, (для SXF версий до 3.0 - 2 бита !)
 xxxx0001 - площадной;
 xxxx0010 - точечный;
 xxxx0011 - подпись;

(для SXF версий 3.0 и старше) :

xxxx0100 - векторный (точечный ориентированный объект, содержит две точки в метрике);
 xxxx0101 - шаблон подписи (первая точка метрики является точкой привязки шаблона, метрика подобъектов задает расположение подписей и вспомогательных линий ("пустые подписи").

2. Признак выхода на рамку (4 бита) :

0000xxxx - нет выходов на рамку;
 1000xxxx - северная рамка;
 0100xxxx - восточная рамка;
 0010xxxx - южная рамка;
 0001xxxx - западная рамка.

3. Признак замкнутости (1 бит) :

xxxxxxx0 - объект не замкнут;
xxxxxxx1 - объект замкнут.

4. Наличие семантики на объект (1 бит) :

xxxxxx0x - нет семантики;
xxxxxx1x - есть семантика.

5. Размер элемента метрики (1 бит) :

xxxxx0xx - 2 байта (для целочисленного значения);
xxxxx0xx - 4 байта (для плавающей точки);
xxxxx1xx - 4 байта (для целочисленного значения);
xxxxx1xx - 8 байт (для плавающей точки).

6. Признак группового объекта (1 бит) :

xxxx0xxx - объект не групповой;
xxxx1xxx - объект групповой.

7. Формат записи метрики (1 бит) :

xxxxxxx0 - метрика записана в линейном формате;
xxxxxxx1 - метрика записана в векторном формате;

□

- 20 -

8. Размерность представления (1 бит) :

xxxxxx0x - объект имеет двухмерное представление;
xxxxxx1x - объект имеет трехмерное представление;

9. Тип элемента метрики (1 бит) :

xxxxx0xx - метрика представлена в виде целых чисел;
xxxxx1xx - представление с плавающей точкой.

Высота всегда задана в виде числа с плавающей точкой.

10. Признак метрики с текстом (1 бит) (для SXF версий 3.0 и старше) :

xxxx0xxx - метрика содержит только координаты точек;
xxxx1xxx - метрика содержит текст подписи, допускается
ТОЛЬКО для объектов типа "подпись" или "шаблон
подписи" (примечание 1).

2.1.3.2. ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГОЛОВКА ЗАПИСИ

Заголовок записи данных состоит из 8 частей (каждая длиной по 4 байта):

1) Идентификатор начала записи - имеет постоянное значение (шестнадцатеричное число 0x7FFF7FFF), используется для контроля целостности структуры записи и при восстановлении данных;

2) Общая длина записи - длина записи данных, включая заголовок;

3) Длина метрики - длина записи метрики объекта, включая метрику объекта и подобъекта. Смещение на семантику в записи равно длине метрики плюс длина заголовка;

4) Классификационный код - определяет вид объекта путем задания 4-ех байтного кода из соответствующей таблицы классификаторов. Номер таблицы задается в файле-паспорте (дублируется в дескрипторе) и зависит от масштаба исходного материала, национальной картографической системы и прочего.

□

- 21 -

5) Собственный номер объекта - уникальный номер объекта, однозначно его идентифицирующий. Может условно делиться на две части или восприниматься целым четырехбайтным полем. Номер объекта используется в процедурах обновления и исправления данных, а также для организации логических связей с другими объектами или записями внешней базы данных;

6) Справочные данные - применяются для контроля качества метрики и выполнения процедур обработки;

7) Уровень генерализации - формируется по следующим правилам:

а) Верхняя граница видимости определяет максимальный масштаб карты при котором данный объект виден на карте;

б) Нижняя граница видимости определяет минимальный масштаб карты при котором данный объект виден на карте;

в) Соотношение уровня генерализации и масштаба для мелкомасштабных карт (мельче 10 000) показано в таблице 2.4., для крупномасштабных - в таблице 2.5. Вид используемой таблицы должен указываться в информационных флажках паспорта листа.

Карты масштаба мельче 1 : 10 000

Таблица 2.4.

Уровень генерализации	0	1	2	3	4	5
Масштаб изображения	≤500	1000	2000	5000	10000	25000

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50тыс	100тыс	200тыс	500тыс	1млн	2млн	5млн	10млн	20млн	≥40млн

Пример: Поле "Уровень генерализации" содержит значение 0x24.

Нижняя граница видимости равна 4, соответствует 1:10 тыс;

Верхняя граница равна 13 (15-2) , соответствует 1:10 млн.

Карты масштаба 1 : 10 000 и крупнее

Таблица 2.5.

Уровень генерализации	0	1	2	3	4	5
Масштаб изображения	≤5	10	25	50	100	200

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
500	1000	2000	5000	10000	25тыс	50тыс	100тыс	200тыс	≥500тыс

г) Если данное поле равно 0x00, то это означает, что данный объект виден при всех масштабах отображения ;

д) Если данное поле не заполнено, то оно должно содержать псевдокод равный 0xFF (это значение должно устанавливаться по умолчанию);

е) При пересчете границы видимости от крупномасштабной карты (Гк) к мелкомасштабной (Гм) и наоборот выполняются такие преобразования : $G_m = G_k - 6$, если $G_m < 0$, то $G_m = 0$; $G_k = G_m + 6$, если $G_k > 15$, то $G_k = 15$.

□

- 22 -

8) Описатель группы - формируется по следующим правилам :

а) Если поле "Признак группового объекта" равен нулю, то в поле "Описатель группы" должно быть заполнено нулем;

б) Объекты, имеющие в поле "Признак группового объекта" значение единица, в поле "Описатель группы" должны иметь значение номера группы; Объекты связанные друг с другом по каким-то признакам могут образовывать группу и все объекты из данной группы в поле "Описа-

тель группы" имеют одно число, которое будет номером группы.

9) Описатель метрики содержит два поля - "Число подобъектов" и "Число точек метрики";

Поле "Число подобъектов" заполняется по следующим правилам :

а) Подобъектами являются :

- участки поверхности площадного типа (т.е. не линейные и не точечные), которые расположены внутри внешней границы площадного объекта и не принадлежат ему; границы подобъектов являются внутренними границами объектов;

- участки линейного объекта, имеющие самостоятельную метрику и являющиеся логическим продолжением объекта, и имеющие те же семантические характеристики, что и сам объект;

- подписи, располагающиеся в несколько строк, когда каждая строка имеет свои точки привязки;

б) Объекты , имеющие подобъекты, имеют в поле "Число подобъектов" :

- для площадных объектов - число подобъектов;

- для линейных объектов - число составляющих линейный объект элементов минус один (т.е. только число "продолжений");

- для подписей - общее число строк минус один;

в) Объекты , не имеющие подобъекты, имеют в поле "Число подобъектов" значение ноль;

Примечание : Как правило, подобъекты образуются при наложении двух площадных объектов друг на друга (например, остров на реке или озеро в лесу). В этом случае метрика объекта, расположенного внутри, дублируется как метрика подобъекта. Создание подобъектов в этих случаях не обязательно (если в дальнейшем это не отразится на вычислении площадей, высот и так далее).

Поле "Число точек метрики" содержит число точек метрики объекта. Метрика объекта следует за данным полем.

□

- 23 -

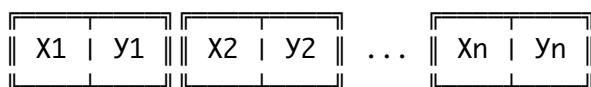
2.1.4. СТРУКТУРА МЕТРИКИ ОБЪЕКТА

Метрика объекта цифровой карты хранится в системе координат прибора (устройства) на котором она была получена (планшет, сканер и т.д.). Для получения реальных координат объекта дополнительно необходимо использовать данные из файла паспорта : вид проекции исходного материала, масштаб, разрешающая способность прибора (устройства) и другие.

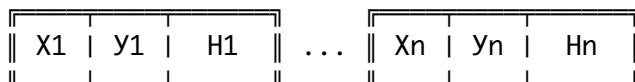
Метрика объекта представляет собой последовательно расположенные координаты точек контура объекта или координаты точки привязки для объектов не имеющих оцифрованного контура (точечные объекты, подписи и т.д.).

Первой записывается координата X (отсчитывается от нижнего левого угла вверх), затем координата Y (отсчитывается слева направо). Если объект имеет трехмерное представление, далее идет координата H – высота точки метрики. Длина поля, отводимого под запись координат одной точки метрики, может быть определена из заголовка записи (минимум 4 байта – короткая целочисленная двухмерная, максимум – 24 байта – длинная с плавающей точкой трехмерная).

Для ДВУХМЕРНОГО представления объекта запись метрики объекта имеет вид :



Для ТРЕХМЕРНОГО представления объекта запись метрики объекта имеет вид :

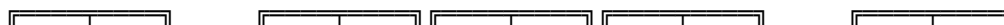


где n – число точек метрики объекта (указывается в заголовке записи).

Если объект имеет подобъекты, то после метрики объекта следует метрика подобъекта того же вида. Непосредственно перед метрикой подобъекта записывается служебное поле длиной 4 байта следующего содержания :

- 2 байта – условный номер подобъекта (может заполняться произвольно или являться номером в группе (на ОСИ) для подобъектов, имеющих по технологии цифрования уникальные номера; номер группы (ОСИ) совпадает с номером группы объекта);
- 2 байта – число точек метрики в подобъекте.

Для ДВУХМЕРНОГО представления объекта запись метрики объекта с одним подобъектом имеет вид :



|| X1 | Y1 || ... || Xn | Yn || || N1 | N2 || || X1 | Y1 || ... || Xm | Ym ||

□

- 24 -

Для ТРЕХМЕРНОГО представления объекта запись метрики объекта с одним подобъектом имеет вид :

X1 Y1 H1	...	Xn Yn Hn	N1 N2
X1 Y1 H1	...	Xm Ym Hm	

где n - число точек метрики объекта (указывается в заголовке записи),

m - число точек метрики подобъекта (указывается в поле N2).

Если объект имеет более одного подобъекта, метрика второго и последующих подобъектов записывается последовательно одна за другой. Каждая метрика начинается со служебного поля, содержащего условный номер подобъекта и число точек данной метрики.

Значение координат в представлении с плавающей точкой является знаковым. Одна координата может занимать 4 байта (FLOAT) или 8 байт (DOUBLE) в соответствии со стандартом IEEE для чисел с плавающей точкой.

Значение координат в плане для целочисленного представления должно быть положительным и может быть в диапазоне от 0 до 65535 для двухбайтного элемента метрики или в диапазоне от 0 до 4294967395 для четырехбайтного элемента метрики.

Отсчет может вестись от точки, находящейся ниже левого нижнего угла исходного материала, если есть точки метрики расположенные ниже этого угла.

Для трехмерного представления метрики объекта значение высоты всегда имеет формат представления с плавающей точкой с одинарной или двойной точностью. Размер элемента высоты может быть 4 байта (FLOAT), когда координаты x и y занимают 2 или 4 байта, или 8 байт (DOUBLE), - если x и y занимают по 8 байт.

Значение высоты записывается в соответствии с выбранной системой высот, проекцией исходного материала и единицей измерения, указанных в записи паспорта. Рекомендуется значение высоты указывать в метрах.

Если метрика записана в ВЕКТОРНОМ формате, отсчет координат ведется от положения предыдущей точки метрики. Значение координат для целочисленного представления является знаковым и может быть в диапазоне от -32767 до +32767 для двухбайтного элемента метрики или в диапазоне от -2147483647 до +2147483647 для четырехбайтного элемента метрики.

Для повышения точности контроля метрики объектов, выходящих

на рамку, рекомендуется одну запись выделять для описания метрики рамки листа. В классификаторе должен быть предусмотрен код для рамки листа. Если такой код имеется, необходимо записать его в паспорт листа - в поле "Классификационный код рамки объекта".

ПРИМЕЧАНИЕ. Метрика объектов может быть представлена в реальной системе координат на местности (в миллиметрах, сантиметрах, радианах и так далее), таким образом могут быть представлены результаты полевых наблюдений или выполнено преобразование данных из другого формата (например, DXF). В этом случае необходимо соблюдение правил, описанных в Приложении Е.

□

- 25 -

Объекты типа "подпись" должны иметь более сложную структуру метрики для описания текста подписи (для SXF версий 3.0 и старше).

Метрика подписи ("МЕТРИКА С ТЕКСТОМ") имеет следующий вид :



где n - число точек метрики объекта (указывается в заголовке записи),

L - длина подписи в байтах, исключая замыкающий ноль и поле длины подписи (для поля длины и замыкающего двоичного ноля отводится по одному байту).

Координаты точек метрики имеют тот же вид, что и для остальных типов объектов.

Текст подписи размещается за координатами точек метрики в формате ASCII.

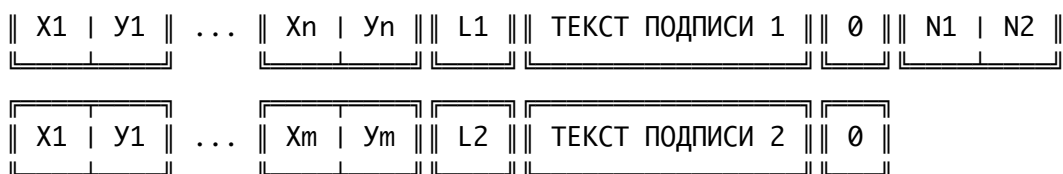
Перед текстом подписи записывается длина текста в байтах. После текста подписи должен стоять двоичный ноль.

Следовательно, общая длина в байтах, занимаемая описанием текста подписи, равна длине подписи плюс два.

Описание текста подписи может состоять из двух двоичных нолей (пустая подпись). Данная возможность может применяться для построения шаблонов подписей, содержащих другие виды условных знаков (линии, точечные условные знаки и так далее). В этом случае пустая подпись описывает метрику дополнительных объектов.

Объект типа "подпись" может иметь подобъекты. Метрика под-объекта должна иметь тот же вид, что и метрика объекта (то есть иметь описатель текста подписи). Количество подобъектов указывается в заголовке записи.





где n - число точек метрики объекта (указывается в заголовке записи),

$N1$ - поле, содержащее условный номер подобъекта,

$L1$ - поле, содержащее длину подписи объекта,

$N2$ - поле, содержащее число точек метрики в подобъекте,

m - число точек метрики подобъекта (указывается в поле $N2$),

$L2$ - поле, содержащее длину подписи подобъекта.

Если для объекта типа "подпись" не установлен признак "МЕТРИКА С ТЕКСТОМ", то тексты подписей располагаются в семантике объекта в символьных характеристиках. Число символьных характеристик должно быть больше числа подобъектов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для обработки в системе "ПАНОРАМА ДЛЯ ДОС" подписей, тексты которых размещены в семантических характеристиках, необходимо устанавливать код характеристики "9" ("СОБСТВЕННОЕ НАЗВАНИЕ" - по основному классификатору Топослужбы ВС РФ).

□

- 26 -

2.1.5. СТРУКТУРА СЕМАНТИКИ ОБЪЕКТА

Область данных семантики состоит из блоков данных переменной длины.

Блок данных семантики имеет следующую структуру :

Таблица 2.5.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
КОД ХАРАКТЕРИСТИКИ	+ 0	2	
КОД ДЛИНЫ БЛОКА	+ 2	2	
- Тип характеристики		1	Примечание 1.
- Масштабный коэффициент		1	Примечание 2.
ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	+ 4	?	
ИТОГО : 4 + ? байт			

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Тип характеристики (1 байт) :

- 0 - символьное поле в формате ASCIIZ (DOS),
- 1 - цифровое поле длиной 1 байт, целочисленное,
- 2 - цифровое поле длиной 2 байта, целочисленное,
- 4 - цифровое поле длиной 4 байта, целочисленное,
- 8 - цифровое поле длиной 8 байт, с плавающей точкой в стандарте IEEE,
- 126 - символьное поле в формате ANSI (WINDOWS),
- 127 - символьное поле в формате UNICODE (UNIX).

2. Масштабный коэффициент (1 байт) :

Для символьного поля - число символов без учета закрывающего ноля (не более 255 символов в строке).

Для цифрового целочисленного поля - степень числа 10, масштабный множитель для записи чисел с дробной частью или больших чисел. Масштабный коэффициент может принимать значения от -127 до +127.

Блоки записываются непосредственно за метрикой объекта и подобъекта друг за другом без разделителей. Количество блоков данных соответствует количеству характеристик семантики для данного объекта.

□

- 27 -

ПРИМЕР 1 :

Запись "Относительная высота объекта 127,3 м" может иметь вид :

0x0001 0x02 0xFF 0x04F9 ,

где 0x0001 - код высоты по одному из классификаторов (задается в файле паспорте),

0x02 - код цифрового поля длиной 2 байта,

0xFF - значение степени - минус один,

0x04F9 - число 1273 (система измерения задается в паспорте);

или 0x0001 0x00 0x07 0x31 0x32 0x37 0x2C 0x33 0x20 0xAC 0x00,

то есть в виде символьной строки "127,3 м".

ПРИМЕР 2 :

Запись "Название объекта - МОСКВА" будет иметь вид :

0x0008 0x00 0x06 0x8C 0x8E 0x91 0x8A 0x82 0x80 0x00 ,

где 0x0008 - код собственного названия объекта,

0x00 - код символьного поля,

0x06 - длина поля без замыкающего ноля,

0x8C ... 0x80 - строка "МОСКВА" в коде ASCII

0x00 - признак конца строки для ASCIIZ.

ПРИМЕР 3 :

Запись "Материал объекта - кирпич" может иметь три вида :

- а) в виде символьной строки "кирпич";
- б) в виде числового поля, где значение поля - это код материала типа "кирпич" из соответствующего классификатора;
- в) в виде символьной строки "XXX" - где XXX символьная запись кода материала типа "кирпич".

Выбор формы представления семантики в данном случае зависит только от выбранного классификатора семантики. Если выбранный классификатор предусматривает наличие кодов значений для характеристики, то она может быть записана только в форме б) или в), иначе только в форме а) .

□

- 28 -

3. СТРУКТУРА ФАЙЛА МАТРИЦЫ ВЫСОТ

Матрица высот формируется на отдельный лист, район работ или заданный участок местности.

Файл матрицы высот содержит паспорт матрицы и элементы, объединённые в блоки. Элементы в пределах блока, а также сами блоки в пределах матрицы записаны построчно. Начальный элемент матрицы соответствует левому нижнему (юго-западному) углу габаритной рамки листа (участка), на который формируется матрица высот.

Элементы матрицы содержат значения высот, приписанные элементарным участкам местности квадратной формы. Совокупность таких элементарных участков составляет территорию листа, района работ или заданного участка местности.

Размеры и положение матрицы определяются её габаритной рамкой. Значения полей "ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ : X min, Y min" паспорта матрицы определяют прямоугольные координаты левого нижнего (юго-западного) угла элементарного участка местности, соответствующего начальному элементу матрицы. Значение полей "ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ : X max, Y max" паспорта определяют прямоугольные координаты правого верхнего (северо-восточного) угла элементарного участка местности, соответствующего конечному элементу матрицы.

В случае формирования матрицы на отдельный лист или район работ габаритная рамка матрицы вычисляется, исходя из габаритной рамки листа или района.

В случае формирования матрицы на заданный участок местности габаритная рамка матрицы вычисляется, исходя из задаваемых значений габаритной рамки участка местности.

Вычисленные значения габаритной рамки матрицы удовлетворяют одному из двух условий :

- кратность значений целым дециметрам (в случае, если размер элемента не кратен дециметру);
- кратность значений размеру элемента в целых дециметрах (в случае, если размер элемента кратен дециметру).

Высоты в матрице могут быть представлены абсолютными или относительными (от минимальной высоты района) значениями.

Вид высот указывается в "ПОЛЕ ФЛАЖКОВ" паспорта матрицы.

Файл матрицы высот может быть представлен в двух видах.

Первый вид : файл содержит блоки фиксированной длины, соответствующие квадратным фрагментам матрицы, при этом верхние и правые блоки матрицы могут содержать элементы, расположенные за границей заданного участка. Значения таких элементов вычисляются методом линейной интерполяции на основании значений элементов, расположенных внутри заданного участка, и могут существенно отличаться от реальных высот на местности.

Второй вид : элементы, расположенные за границей заданного участка, в файл не записываются, поэтому наряду с полными блоками файл может содержать "усеченные" блоки меньшего размера.

Вид файла указывается в "ПОЛЕ ФЛАЖКОВ" паспорта матрицы.

□

3.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА МАТРИЦЫ ВЫСОТ

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	+ 0	4	0x0052544D (MTR)
ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ			
X min	+ 4	4	в прямоугольной
Y min	+ 8	4	системе
X max	+12	4	(XY-дециметры)
Y max	+16	4	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	+20	2	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	+22	2	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ	+24	2	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	+26	2	
К-ВО СТРОК В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	+28	2	0 без усеченных
К-ВО СТОЛБЦОВ В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	+30	2	блоков
КОЛИЧЕСТВО СТРОК МАТРИЦЫ	+32	2	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ МАТРИЦЫ	+34	2	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ (БАЙТ)	+36	2	1,2,4,8 байт
КОЛ-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ	+38	4	
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТОВ НА ЭЛЕМЕНТ	+42	2	
ПОЛЕ ФЛАЖКОВ	+44	2	Примечание 1.
ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ	+46	2	Примечание 2.
МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	+48	4	
МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	+52	4	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	+56	4	Примечание 3.
ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ	+60	4	дискрет/м
МАСШТАБ ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	+64	4	Знаменатель
ТИП ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	+68	2	1-топокарты
			2-обзорные
РЕЗЕРВ	+70	6	0
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	+76	2	0x0401
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	+78	2	
ИТОГО : 80 байт			

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Поле флажков (2 байта) :

xxxxxxxx xxxxxxx0 - относительные высоты,
 xxxxxxxx xxxxxxx1 - абсолютные высоты,
 xxxxxxxx xxxxxxx0x - блоки фиксированного размера,
 xxxxxxxx xxxxxxx1x - имеются усеченные блоки;

2. Единица измерения высоты (2 байта) :

0 - метры,
 1 - дециметры,
 2 - сантиметры,
 3 - миллиметры,

16 - футы;

3. Значение псевдокода (4 байта).

Содержимое поля присваивается элементам матрицы, значения которых не определены. Поле, как правило, содержит:

- 127 - для однобайтовых элементов (0x81),
- 32767 - для двухбайтовых элементов,
- 32767000 - для четырехбайтовых и восьмибайтовых элементов.

□

- 30 -

Паспорт матрицы высот содержит характеристики, определяющие её размеры, привязку к участку местности, разрешающую способность и т.п.

Размер элемента матрицы указывается в поле паспорта "РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ (БАЙТ)" и может быть равен 1, 2, 4 или 8 байтам. Если размер элемента равен 1, 2 или 4 байтам, то элемент содержит целочисленное значение высоты. Если размер элемента равен 8 байтам, то элемент содержит высоту в представлении с плавающей точкой двойной точности в формате IEEE.

Разрешающая способность матрицы (размер стороны участка местности, соответствующего элементу) указывается в поле паспорта "КОЛ-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ" и зависит от масштаба карты, дискретности цифрования и количества дискретов в элементе. Соотношение между размером стороны участка местности, соответствующего элементу, и количеством дискретов в элементе выражается формулой :

$$S_m = M * S_d / D_m ,$$

где S_m - размер стороны участка местности, соответствующего элементу (метры),

M - значение поля "МАСШТАБ ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА" паспорта матрицы,

S_d - значение поля "КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТОВ НА ЭЛЕМЕНТ" паспорта матрицы,

D_m - количество дискретов на метр (поле "ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ" паспорта матрицы).

Привязка матрицы к участку местности определяется значениями полей паспорта "ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ : X_{min} , Y_{min} , X_{max} , Y_{max} ", содержащих прямоугольные координаты начального и конечного элементов матрицы.

Положение элемента матрицы определяется прямоугольными координатами левого нижнего и правого верхнего углов участка местности, соответствующего данному элементу. Эти координаты

могут быть вычислены по формулам :

$$\begin{aligned}x_{\min} &= X_{\min} + j * Sdm \\ y_{\min} &= Y_{\min} + i * Sdm\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x_{\max} &= x_{\min} + Sdm \\ y_{\max} &= y_{\min} + Sdm ,\end{aligned}$$

где x_{\min} , y_{\min} , x_{\max} , y_{\max} - прямоугольные координаты
левого нижнего и правого
верхнего углов участка
местности, соответствующего
элементу,

X_{\min} , Y_{\min} - минимальные значения габаритной рамки
матрицы - поля паспорта матрицы "ГАБАРИТНАЯ
РАМКА МАТРИЦЫ : X_{\min} , Y_{\min} "

j , i - номер строки и номер столбца, в которых расположен
элемент (нумерация начинается с нуля),

Sdm - размер в дециметрах стороны участка местности,
соответствующего элементу (значение поля паспорта
"К-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ", делённое на 100).

□

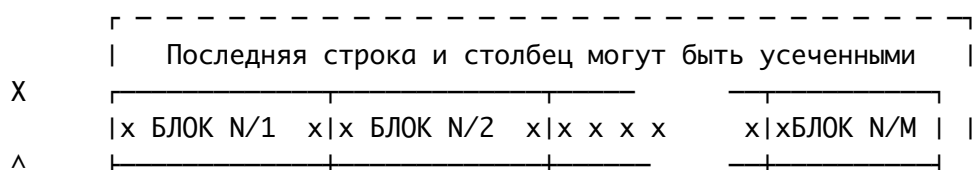
- 31 -

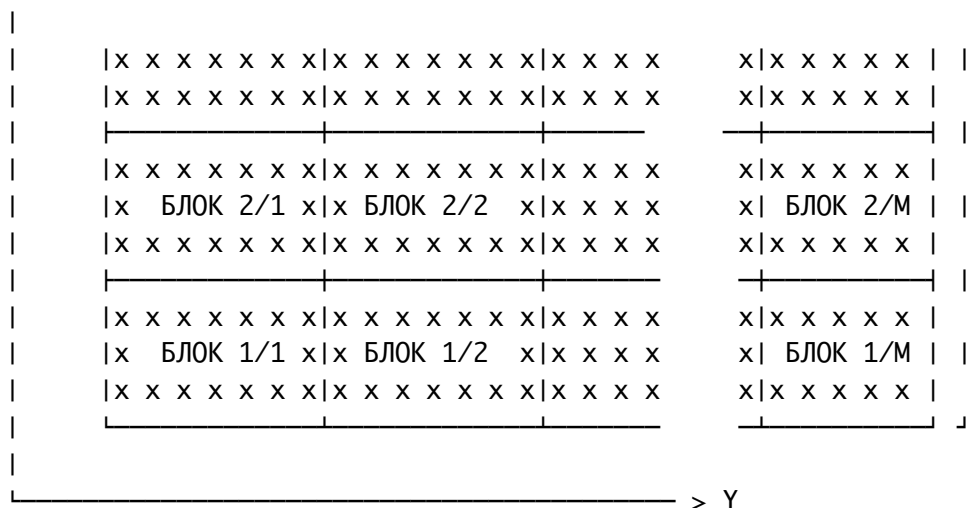
3.2. СТРУКТУРА ДАННЫХ МАТРИЦЫ ВЫСОТ

Значение высоты в заданной окрестности точки на местности
представлено в виде элемента данных матрицы высот. Элементы мат-
рицы объединены в блоки. Элементы в пределах блока, а также сами
блоки в пределах матрицы записаны построчно. Начальный элемент мат-
рицы соответствует левому нижнему (юго-западному) углу габаритной
рамки листа (участка), на который формируется матрица высот.

Количество строк и столбцов стандартного (полного) блока
указано в полях паспорта "К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ" и "К-ВО
СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ МАТРИЦЫ"

Количество строк и столбцов усечённого (неполного) блока
указано в полях паспорта "К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ" и "К-ВО
СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ МАТРИЦЫ"





N - значение поля паспорта "К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ"

M - значение поля паспорта "К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ"

x - элемент матрицы высот.



- 32 -

4. СТРУКТУРА ФАЙЛА РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Растровое изображение формируется на отдельный лист, район работ или заданный участок местности. Размеры растрового изображения определяются общим количеством строк и столбцов. Полезная информация, как правило, находится на определенной части растрового изображения. Расположение фрагмента с полезной информацией в растре определяется по координатам этого фрагмента. Координаты определяются для 4-х точек, начиная с левой нижней (юго-западной) и по часовой стрелке. Значения координат задаются относительно левого нижнего угла растра в точках (элементах) растрового изображения.

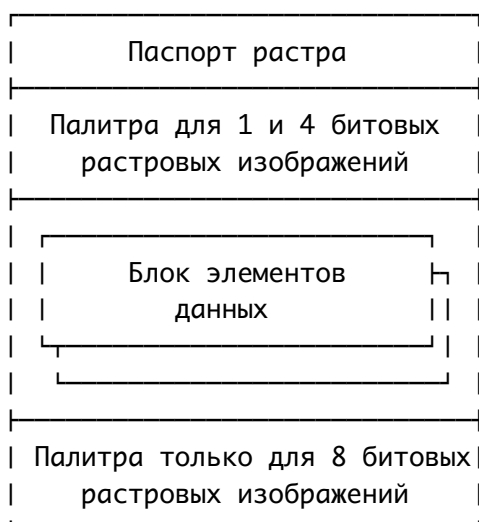
Положение растра в районе работ задается координатами левого нижнего угла растрового изображения в дискретах векторного изображения (один дискрет, как правило, равен одному элементу изображения).

Файл растрового изображения содержит паспорт, палитру и элементы изображения, объединенные в блоки. Элементы в пределах блока, а также сами блоки в пределах растра записаны построчно. Начальный элемент растра соответствует левому верхнему (северо-западному) углу растра.

Последний ряд блоков в растре может состоять из "усеченных" блоков с меньшим количеством строк.

Размер элемента растра может быть равен 1, 2, 4, 8, 16, 24 и 32 битам.

Структура файла растрового изображения имеет следующий вид :



Место под палитру для 1 и 4 битовых изображений выделяется всегда.

□

- 33 -

4.1. СТРУКТУРА ПАСПОРТА РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Таблица 4.1.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	+ 0	4	0x00545352 (RST)
ОБЩАЯ ДЛИНА ФАЙЛА	+ 4	4	
КОЛИЧЕСТВО СТРОК ОБЩЕЕ	+ 8	2	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ ОБЩЕЕ	+10	2	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	+12	2	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	+14	2	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ	+16	2	Кратно 4
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	+18	2	Кратно 4
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	+20	2	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕЙ КОЛОНКИ	+22	2	

РАЗМЕР БЛОКА (БАЙТ)	+24	2	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА (БИТ)	+26	2	Примечание 1.
РАЗМЕР БЛОКА ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	+28	2	
ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЮЙМ	+30	2	Примечание 5.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ	+32	2	
- Флаг установленности рамки		1 бит	Примечание 2.
- Флаг состояния проекции		1 бит	Примечание 3.
- Флаг цвета отображения		1 бит	Примечание 4.
- Флаг точности сканирования		1 бит	Примечание 5.
- Резерв		12 бит	
КООРДИНАТЫ РАСТРА В РАЙОНЕ	+34	8	
- X нижнего левого угла		4	Назначаются
- Y нижнего левого угла		4	при обработке

□

- 34 -

Таблица 4.1 Продолжение

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СМЕЩЕНИЕ	ДЛИНА	КОММЕНТАРИЙ
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	+42	2	0x0202
РЕЗЕРВ	+44	2	
РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ В РАСТРОВЫМ ФАЙЛЕ	+46	16	
- X нижнего левого угла		2	
- Y нижнего левого угла		2	
- X верхнего левого угла		2	
- Y верхнего левого угла		2	
- X верхнего правого угла		2	
- Y верхнего правого угла		2	
- X нижнего правого угла		2	
- Y нижнего правого угла		2	
ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ Ч/Б РАСТРА	+62	1	
РЕЗЕРВ	+63	1	0
И Т О Г О :		64	байта

ПРИМЕЧАНИЯ :

1. Размер элемента :

- элементы растрового изображения могут иметь размерность 1, 4, 8, 16, 24 и 32 бита.

2. Флаг установленности рамки (1 бит) :

xxxxxxx0 - рамка не установлена,
 xxxxxx1 - поле "РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ..." содержит
 координаты рамки фрагмента карты (листа).

3. Флаг состояния проекции (1 бит) :

xxxxxx0x - растр не трансформирован,
 xxxxxx1x - растр приведен к теоретическим координатам.

4. Флаг цвета отображения (1 бит) :

xxxxx0xx - не установлено,
 xxxxx1xx - поле "ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ ..." содержит
 индекс цвета используемый для отображения
 растра с размером элемента 1 бит.

5. Флаг точности сканирования (1 бит) :

xxxx0xxx - не установлено,
 xxxx1xxx - поле " ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЮЙМ " содержит
 корректное значение.

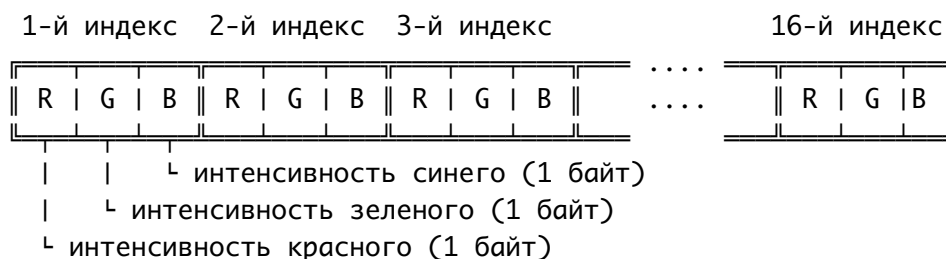
□

- 35 -

4.2. СТРУКТУРА ПАЛИТРЫ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Палитра растрового изображения состоит из индексов, представляющих собой значения интенсивностей красной, зеленой и синей составляющих цвета (RGB) от 0 до 255 .

Для 1 и 4-х битовых изображений используется 16-ти цветная (индексная) палитра, размещаемая за паспортом и имеющая следующую структуру:



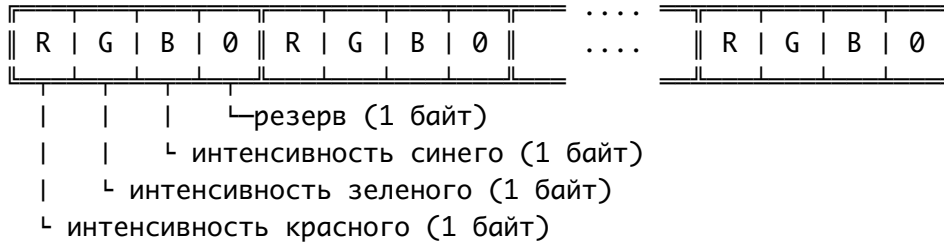
Длина записи палитры равна 48 байт, место под данную палитру резервируется всегда.

Для восьмибитовых изображений используется 256-ти цветная (индексная) палитра, размещаемая в конце файла RST и имеющая следующую структуру:

1-й индекс

2-й индекс

256-й индекс



Длина записи 256-и цветной палитры равна 1024 байта.

Элементы 1, 4 и 8 битовых растровых изображений содержат номер индекса палитры соответствующий данному элементу.

□

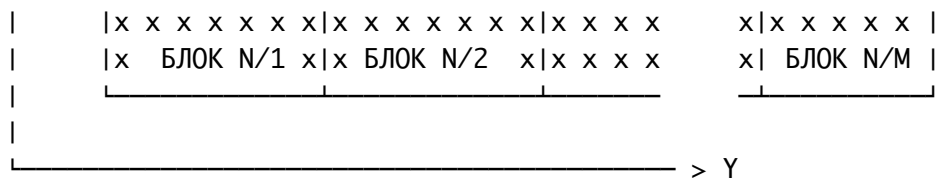
- 36 -

4.3. СТРУКТУРА ДАННЫХ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Элементы растрового изображения объединены в блоки. Элементы в пределах блока, а также сами блоки в пределах растрового изображения записаны построчно. Начальный элемент соответствует левому верхнему (северо - западному) углу рамки растрового изображения.

Размер стандартного блока и размер усеченного блока (если есть усеченные) описаны в паспорте файла растрового изображения. Там же описано количество блоков в строке и столбце растрового изображения и количество строк и столбцов элементов в блоке.





N - число блоков в столбце растрового изображения,

M - число блоков в строке растрового изображения.

x - элемент растрового изображения.

□

- 37 -

5. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР ДАННЫХ

5.1. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ВЕКТОРНЫХ ДАННЫХ (SXF)

Структура формата SXF имеет следующие компоненты фиксированного размера : паспорт данных, дескриптор данных и заголовок записи данных.

Программная реализация указанных компонент в виде структур на языке "C" представлена ниже.

```
#define IDSXF      0x00465853      // SXF
#define EDITION    0x0231          // 2.31
#define IDSXFDATA  0x00544144      // DAT

// ПАСПОРТ ФАЙЛА ФОРМАТА "SXF"

typedef struct {
    // ИДЕНТИФИКАТОР ФАЙЛА
    long int   SxfLabel      ; // 0x00465853 (SXF)
    long int   PassportLength ; // ДЛИНА ПАСПОРТА В БАЙТАХ
    unsigned short int  Edition ; // 0x0231
    unsigned long int   CheckSum; // КОНТРОЛЬНАЯ СУММА ФАЙЛА
    char        CreationDate[10] ; // ДАТА СОЗДАНИЯ ФАЙЛА (ДД/ММ/ГГ\0)
    char        Nomenclature[24] ; // НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТА (ASCIIZ)
    long int    Scale        ; // МАСШТАБ ЛИСТА (ЗНАМЕНАТЕЛЬ)
    char        SheetName[26] ; // УСЛОВНОЕ НАЗВАНИЕ ЛИСТА (ASCIIZ)

    // ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ
    unsigned short int  StateFlag      :2; // Флаг состояния данных
    unsigned short int  ProjectionFlag :1; // Флаг соответствия проекции
    unsigned short int  CoordinateFlag :2; // Флаг наличия реальных координат
}
```

```

unsigned short int  MethodFlag      :2; // Флаг метода кодирования
unsigned short int  Placeholder1    :1; // Резерв = 0
unsigned short int  FrameFlag       :8; // Признак сводки по рамке
unsigned short int  Placeholder2    ; // Резерв = 0

                                // НОМЕР КЛАССИФИКАТОРА
short int   ObjectsClassifier  ; // Классификатор объектов
short int   SemanticClassifier ; // Классификатор семантики

unsigned char      Mask[8] ; // МАСКА НАЛИЧИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ

                                // ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ КООРДИНАТЫ УГЛОВ ЛИСТА (в дециментах)

long int   XSouthWestCoordinate ; // X юго-западного угла (вертикаль)
long int   YSouthWestCoordinate ; // Y юго-западного угла (горизонталь)
long int   XNorthWestCoordinate ; // X северо-западного угла
long int   YNorthWestCoordinate ; // Y северо-западного угла
long int   XNorthEastCoordinate ; // X северо-восточного угла
long int   YNorthEastCoordinate ; // Y северо-восточного угла
long int   XSouthEastCoordinate ; // X юго-восточного угла
long int   YSouthEastCoordinate ; // Y юго-восточного угла
□

                                - 38 -

                                // ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ УГЛОВ ЛИСТА
                                // (умноженные на 100 000 000 в радианах )

long int   BSouthWestCoordinate ; // B юго-западного угла
long int   LSouthWestCoordinate ; // L юго-западного угла
long int   BNorthWestCoordinate ; // B северо-западного угла
long int   LNorthWestCoordinate ; // L северо-западного угла
long int   BNorthEastCoordinate ; // B северо-восточного угла
long int   LNorthEastCoordinate ; // L северо-восточного угла
long int   BSouthEastCoordinate ; // B юго-восточного угла
long int   LSouthEastCoordinate ; // L юго-восточного угла

                                // МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛИСТА

unsigned char EllipsoideKind      ; // Вид эллипсоида
unsigned char HeightSystem        ; // Система высот
unsigned char MaterialProjection   ; // Проекция исх. материала
unsigned char CoordinateSystem     ; // Система координат
unsigned char PlaneUnit           ; // Единица измерения в плане
unsigned char HeightUnit          ; // Единица измерения по высоте
unsigned char FrameKind           ; // Вид рамки
unsigned char MapType             ; // Обобщенный тип карты

                                // СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ИСХОДНОМУ МАТЕРИАЛУ

char      Date[10]                ; // Дата съемки местности(ДД/ММ/ГГ\0)
unsigned char MaterialKind        ; // Вид исходного материала

```



```

unsigned char  MaterialType      ; // Тип исходного материала
long int       MagneticAngle     ; // Магнитное склонение
long int       MeridianAngle     ; // Среднее сближение меридианов
                                   // (x 100 000 000 в радианах)

```

```

// СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ВЫСОТАМ (в дециметрах)

```

```

short int      ReliefHeight      ; // Высота сечения рельефа
long int       MaxReliefHeight   ; // Максимальная высота рельефа
long int       MinReliefHeight   ; // Минимальная высота рельефа
long int       MaxHorizonHeight  ; // Максимальная высота горизонтали
long int       MinHorizonHeight  ; // Минимальная высота горизонтали

```

```

// СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО РАМКЕ (в десятых долях миллиметра)

```

```

unsigned short int NorthSideFrameSize; // Размеры северной стороны
unsigned short int SouthSideFrameSize; // Размеры южной стороны
unsigned short int Side-viewFrameSize; // Размеры боковой стороны
unsigned short int DiagonalFrameSize ; // Размеры диагонали

```

```

// ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА (точек/дискрет на метр)

```

```

long int       DeviceCapability   ; // Разрешающая способность прибора
□

```

- 39 -

```

// РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ НА ПРИБОРЕ
// (в системе прибора в дискретах)

```

```

long int       XSouthWestLocation ; // X юго-западного угла (вертикаль)
long int       YSouthWestLocation ; // Y юго-западного угла (горизонталь)
long int       XNorthWestLocation ; // X северо-западного угла
long int       YNorthWestLocation ; // Y северо-западного угла
long int       XNorthEastLocation ; // X северо-восточного угла
long int       YNorthEastLocation ; // Y северо-восточного угла
long int       XSouthEastLocation ; // X юго-восточного угла
long int       YSouthEastLocation ; // Y юго-восточного угла

```

```

// КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КОД РАМКИ ОБЪЕКТА

```

```

long int       ClassificationCodeFrame; // Из классификатора объектов

```

```

// СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКЦИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
// (умноженные на 100 000 000 в радианах )

```

```

long int       FirstMainParallel  ; // Первая главная параллель
long int       SecondMainParallel ; // Вторая главная параллель
long int       AxisMeridian       ; // Осевой меридиан
long int       MainPointParallel  ; // Параллель главной точки
long int       Placeholder3       ; // Резерв = 0

```

```
} SXFPASP;
```

```
// ДЕСКРИПТОР ДАННЫХ ФАЙЛА ФОРМАТА "SXF"
```

```
typedef struct {
```

```
long int    DataLabel          ; // Идентификатор данных (0x00544144 (DAT))
long int    DescriptorLength   ; // Длина дескриптора
char        Nomenclature[24]   ; // Номенклатура листа (ASCIIIZ)
long int    DataRecordAmount   ; // Число записей данных
```

```
                // ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ
```

```
unsigned short int StateFlag      :2; // Флаг состояния данных
unsigned short int ProjectionFlag :1; // Флаг соответствия проекции
unsigned short int CoordinateFlag :2; // Флаг наличия реальных координат
unsigned short int MethodFlag     :2; // Флаг метода кодирования
unsigned short int GeneralTable   :1; // Таблица генерализации
unsigned short int FrameFlag      :8; // Признак сводки по рамке
unsigned short int Placeholder2   ; // Резерв = 0
```

```
                // НОМЕР КЛАССИФИКАТОРА
```

```
short int    ObjectsClassifier   ; // Классификатор объектов
short int    SemanticClassifier  ; // Классификатор семантики
```

```
    } DESCRIPTOR;
```

```
□
```

```
    - 40 -
```

```
// ЗАГОЛОВОК ЗАПИСИ ФАЙЛА ФОРМАТА "SXF"
```

```
typedef struct {
```

```
long int    RecordLabel   ; // ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ЗАПИСИ (0x7FFF7FFF)
long int    RecordLength  ; // ОБЩАЯ ДЛИНА ЗАПИСИ (с заголовком)
long int    MetricLength  ; // ДЛИНА МЕТРИКИ В БАЙТАХ
```

```
unsigned long int ClassificalCode      ; // КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КОД
```

```
                // СОБСТВЕННЫЙ НОМЕР ОБЪЕКТА
```

```
unsigned short int MemberNumber        ; // Младшая часть
unsigned short int UnionNumber         ; // Старшая часть
```

```
                // СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ
```

```
unsigned short int Local                : 2; // Характер локализации
unsigned short int Direct               : 2; // Направление цифрования
unsigned short int Limit                : 4; // Выход на рамки
unsigned short int Abridge              : 1; // Признак замкнутости
unsigned short int SemanticOccurrence   : 1; // Наличие семантики
unsigned short int MetricElementSize    : 1; // Размер элемента метрики
unsigned short int GroupFlag            : 1; // Признак группового объекта
```

```

unsigned short int  Reserve1          : 4; // Резерв
unsigned short int  MetricRecordFormat : 1; // Формат записи метрики
unsigned short int  NotationDimension  : 1; // Размерность представления
unsigned short int  MetricElementType  : 1; // Тип элемента метрики
unsigned short int  OrientObjectFlag   : 2; // Признак векторного объекта
unsigned short int  MetricWithTextFlag : 1; // Признак метрики с текстом
unsigned short int  Reserve2          : 2; // Резерв

                                     // УРОВЕНЬ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ
unsigned short int  Bot                : 4; // Нижняя граница видимости
unsigned short int  Top                : 4; // Верхняя граница видимости

                                     // ОПИСАТЕЛЬ ГРУППЫ
long int           GroupNumber         ; // Номер группы

                                     // ОПИСАТЕЛЬ МЕТРИКИ
short int          SubObjectNumber     ; // Число подобъектов
unsigned short int  PointMetricNumber   ; // Число точек метрики

```

```

    } SXFHEAD;

```

□

- 41 -

5.2. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ МАТРИЧНЫХ ДАННЫХ (MTR)

Структура формата MTR имеет паспорт данных фиксированного размера.

Программная реализация паспорта матричных данных в виде структуры на языке "C" представлена ниже.

```

#define LABEL_MTR    0x0052544D
#define VERSION_MTR  0x0401

// ПАСПОРТ МАТРИЦЫ ВЫСОТ

typedef struct {

unsigned long int  Label          ; // ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА

unsigned long int  MBord_X1       ; // ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ
unsigned long int  MBord_Y1       ; //      X, Y ( дм )
unsigned long int  MBord_X2       ;
unsigned long int  MBord_Y2       ;

unsigned short int Num_Blks_Vert  ; // БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ
unsigned short int Num_Blks_Horz  ; // БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ

unsigned short int Blksize_Vert   ; // СТРОК В БЛОКЕ
unsigned short int Blksize_Horz   ; // СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ

unsigned short int Blksize_Vert_tr; // СТРОК В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ

```

```

unsigned short int  Blksize_Horz_tr; // СТОЛБЦОВ В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ

unsigned short int  Matr_Size_Vert ; // СТРОК В МАТРИЦЕ
unsigned short int  Matr_Size_Horz ; // СТОЛБЦОВ В МАТРИЦЕ

unsigned short int  Elem_Size      ; // РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА : 1,2,4 байта
unsigned long  int  Elem_Size_mm   ; // РАЗМЕР В МИЛЛИМЕТРАХ НА МЕСТНОСТИ

unsigned short int  Num_Diskr_Elem ; // ДИСКРЕТ В ЭЛЕМЕНТЕ (от SXF)

                                // ПОЛЕ ФЛАЖКОВ
unsigned short int  TypeHeight : 1; // ТИП ВЫСОТ
unsigned short int  TruncBlocks: 1; // НАЛИЧИЕ УСЕЧЕННЫХ БЛОКОВ
unsigned short int  MtrType     : 1; // ТИП СТРУКТУРЫ МАТРИЦЫ
                                // 0 - регулярная, 1 - списковая
unsigned short int  Free        : 13; // РЕЗЕРВ

unsigned short int  Measure      ; // ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ

signed  long  int  H_min         ; // МИНИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА МАТРИЦЫ
signed  long  int  H_max         ; // МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА МАТРИЦЫ

unsigned long  int  PseudoCode   ;
unsigned long  int  Num_Diskr_m  ; // ДИСКРЕТНОСТЬ (точек/метр от SXF)
signed  long  int  Scale         ; // МАСШТАБ (ЗНАМЕНАТЕЛЬ)
unsigned short int  Type         ; // ТИП ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
unsigned char      Reserve [ 6] ; // РЕЗЕРВ
unsigned short int  Version      ; // ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ
unsigned short int  Reserve2     ; // РЕЗЕРВ

        } PSPM;

```

□

- 42 -

5.3. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ (RST)

Структура формата RST имеет паспорт данных фиксированного размера.

Программная реализация паспорта растровых данных в виде структуры на языке "C" представлена ниже.

```

#define RSTIDN 0x00545352L // "RST"

#define RSTVEROLD 0x0201
#define RSTVER    0x0202

typedef struct RST {

    unsigned long  int IDN;      // ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА  0x00545352

```

```

unsigned long int LEN;      // ДЛИНА ФАЙЛА С ЗАГОЛОВКОМ
unsigned short int AVR;     // КОЛИЧЕСТВО СТРОК ОБЩЕЕ
unsigned short int AHR;     // КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ ОБЩЕЕ
unsigned short int BVR;     // К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ
unsigned short int BHR;     // К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ
unsigned short int EVR;     // К-ВО СТРОК В БЛОКЕ
unsigned short int EHR;     // К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ
unsigned short int DVR;     // К-ВО СТРОК В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕГО РЯДА
unsigned short int DHR;     // К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕЙ КОЛОНКИ
unsigned short int BSZ;     // РАЗМЕР БЛОКА (БАЙТ)
unsigned short int ESZ;     // РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА (БИТ)
unsigned short int DSZ;     // РАЗМЕР БЛОКА ПОСЛЕДНЕГО РЯДА
unsigned short int EDZ;     // ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЮЙМ

```

```

unsigned short int FLG_BORD : 1; // ФЛАГ УСТАНОВЛЕННОСТИ РАМКИ
unsigned short int FLG_STPR : 1; // ФЛАГ СОСТОЯНИЯ ПРОЕКЦИИ
unsigned short int FLG_COLR : 1; // ФЛАГ ЦВЕТА ОТОБРАЖЕНИЯ
unsigned short int FLG_PRCN : 1; // ФЛАГ ДОСТОВЕРНОСТИ ПОЛЯ EDZ
unsigned short int FLG_RESR : 12 // ФЛАЖКИ СОСТОЯНИЯ ОБРАБОТКИ

```

```

signed long int RMX;      // X РАМКИ ЛИСТА
signed long int RMY;      // Y РАМКИ ЛИСТА
unsigned short int VER;    // ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ 2.2
unsigned short int SER;    // СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ
unsigned short int X1;     // КООРДИНАТА X (I) НИЖНЕГО ЛЕВОГО УГЛА
unsigned short int Y1;     // КООРДИНАТА Y (->) НИЖНЕГО ЛЕВОГО УГЛА
unsigned short int X2;     // КООРДИНАТА X ВЕРХНЕГО ЛЕВОГО УГЛА
unsigned short int Y2;     // КООРДИНАТА Y ВЕРХНЕГО ЛЕВОГО УГЛА
unsigned short int X3;     // КООРДИНАТА X ВЕРХНЕГО ПРАВОГО УГЛА
unsigned short int Y3;     // КООРДИНАТА Y ВЕРХНЕГО ПРАВОГО УГЛА
unsigned short int X4;     // КООРДИНАТА X НИЖНЕГО ПРАВОГО УГЛА
unsigned short int Y4;     // КООРДИНАТА Y НИЖНЕГО ПРАВОГО УГЛА
unsigned char COLOR;       // ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ Ч/Б РАСТРА
unsigned char REZ;         // РЕЗЕРВ

```

```

} RST ;

```

```

typedef struct {

```

```

    RST Rst;      // ПАСПОРТ РАСТРА
    char Pal[48]; // ПАЛИТРА ДЛЯ 16 ЦВЕТОВ

```

```

} RSTPAL ;

```

```

□

```

- 43 -

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

ПРИМЕРЫ ТАБЛИЦ КЛАССИФИКАТОРОВ

1. КЛАССИФИКАТОР ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ КАРТ И ПЛАНОВ

МАСШТАБОВ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000

а) ПРИМЕР КЛАССИФИКАТОРА ОБЪЕКТОВ

НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА	КОД ОБЪЕКТА
ЗДАНИЕ	0001
КОЛОДЕЦ	0002
ПОСТРОЙКА	0003
ТРОТУАР	0004
...	...
ТРАНСФОРМАТОР	0046
ВЫШКА	0047
УЛИЦА	0048
...	...
РИФ	0240
РЯЖ	0241
СБРОС	0242
СВАЯ	0243
...	...

□

- 44 -

б) ПРИМЕР КЛАССИФИКАТОРА СЕМАНТИКИ

НАЗВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КОД ХАРАКТЕРИСТИКИ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЛИ ПРИРОДНЫЕ КАЧЕСТВА	00001 *
ОСОБЕННОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ИЛИ ПРИРОДНОГО СТРОЕНИЯ	00002 *
НАЗНАЧЕНИЕ	00003 *

СОСТОЯНИЕ	00004 *
МАТЕРИАЛ	00005 *
ВЫСОТА БЕРЕГА	06101
ВЫСОТА ГРЕБНЯ	06102
...	...
ВЫСОТА ВЕРХНЕЙ ТОЧКИ	06113
ГЛУБИНА ДНА	06201
...	...
ПРОВИС (ЛЭП)	06205
...	...
ШИРИНА УЗКОЙ ЧАСТИ	06801
...	...
ИМЯ СОБСТВЕННОЕ	08200
НАДПИСЬ	08300
НОМЕР	08400
ВЫСОТА АБСОЛЮТНАЯ ДНА	08518
...	...
ВЫСОТА АБСОЛЮТНАЯ ОБОЧИНЫ	08538
...	...
ВЫСОТА ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОЛА	08647
...	...

Примечание : Для кодов характеристик, отмеченных звездочкой (*), значение характеристик может быть представлено в виде кодов значений, если описать классификатор кодов (смотри стр.27, стр.46).

□

- 45 -

2. КЛАССИФИКАТОР ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ КАРТ МАСШТАБОВ 1:50 000, 1:100 000

а) ПРИМЕР КЛАССИФИКАТОРА ОБЪЕКТОВ

НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА	КОД ОБЪЕКТА
ОПОРНЫЕ ПУНКТЫ	11000000
ПУНКТЫ ГГС	11200000
ТОЧКИ СЪЕМОЧНОЙ СЕТИ	11300000
ПУНКТЫ НИВЕЛИРНОЙ СЕТИ	11400000
...	...
ОКЕАНЫ И МОРЯ	31110000
ОЗЕРА	31120000
ВОДОХРАНИЛИЩА	31131000
...	...
ГОРОДА	41100000
ПОСЕЛКИ ГОРОДСКОГО ТИПА	41200000
ПОСЕЛКИ СЕЛЬСКОГО ТИПА	42100000
ОТДЕЛЬНЫЕ ДВОРЫ	42200000
...	...

□

- 46 -

б) ПРИМЕР КЛАССИФИКАТОРА СЕМАНТИКИ

НАЗВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КОД ХАРАКТЕРИСТИКИ
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА	00001
ДЛИНА	00002
СОСТОЯНИЕ	00003
АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА	00004

МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА	00006
ГЛУБИНА	00007
ХАРАКТЕР ПОРОДЫ	00008 *
...	...
РАССТОЯНИЕ	00024
ОТМЕТКА ВЕРХНЕГО УРОВНЯ ВОДЫ	00025
...	...
НОМЕР ДОРОГИ	00053
...	...
ПРОХОДИМОСТЬ	00063 *
НОМЕР ЛЕСНОГО КВАРТАЛА	00064

в) ПРИМЕР КЛАССИФИКАТОРА ЗНАЧЕНИЙ СЕМАНТИКИ

ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КОД ЗНАЧЕНИЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА - ХАРАКТЕР ПОРОДЫ (00008)	
ТВЕРДЫЕ ПОРОДЫ	00001
РЫХЛЫЕ ПОРОДЫ	00002
ХАРАКТЕРИСТИКА - ПРОХОДИМОСТЬ (00063)	
ПРОХОДИМЫЕ	00001
НЕПРОХОДИМЫЕ	00002
ПРОХОДИМЫЕ В СУХОЕ ВРЕМЯ ГОДА	00003

□

- 47 -

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

ПРИМЕРЫ ВОЗМОЖНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ МАТРИЦЫ ВЫСОТ

1. Матрица абсолютных высот, сформированная по информации топо-карты масштаба 1 : 50 000.

Разрешающая способность матрицы - 50 м, что соответствует 1 мм на карте.

Размеры матрицы :

- а) метрические : 20 км на 20 км (один лист),
- б) в двухбайтовых элементах : 400 на 400 элементов,
- в) в килобайтах : 512 Кбайт - с блоками фиксированной длины,
320 Кбайт - с "усеченными" блоками.

Содержимое паспорта :

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СОДЕРЖИМОЕ ПОЛЯ	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	0x0052544D	метка "MTR"
ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ		
X min	5 203 300 0	в прямоугольной системе (дециметры)
Y min	2 367 374 0	
X max	5 233 400 0	
Y max	2 387 634 0	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	4	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	4	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ	128	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	128	
К-ВО СТРОК В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	0	нет усеченных блоков
К-ВО СТОЛБЦОВ В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	0	
КОЛИЧЕСТВО СТРОК МАТРИЦЫ	512	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ МАТРИЦЫ	512	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ (БАЙТ)	2	
КОЛ-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ	50000	1 мм на карте
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТОВ НА ЭЛЕМЕНТ	16	
ПОЛЕ ФЛАЖКОВ	0x00000001	абсол. высоты
ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ	0	метры
МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	127	
МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	173	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	
ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ	40000	дискрет / м
МАСШТАБ ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	50000	знаменатель
ТИП ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	1	топокарта
РЕЗЕРВ	0	
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	0x0401	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	

□

2. Матрица абсолютных высот, сформированная по информации

обзорно-географической карты масштаба 1 : 1 000 000.

Разрешающая способность матрицы - 1000 м, что соответствует 1 мм на карте.

Размеры матрицы :

а) метрические : 150 км на 150 км,

б) в двухбайтовых элементах : 256 на 256 элементов,

в) в килобайтах : 128 Кбайт - с блоками фиксированной длины,
45 Кбайт - с "усеченными" блоками.

Содержимое паспорта :

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СОДЕРЖИМОЕ ПОЛЯ	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	0x0052544D	метка "MTR"
ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ		
X min	5 203 300 0	в прямоугольной
Y min	2 367 374 0	системе
X max	5 353 400 0	(дециметры)
Y max	2 517 634 0	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	3	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	3	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ	128	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	128	
К-ВО СТРОК В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	0	нет усеченных
К-ВО СТОЛБЦОВ В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	0	блоков
КОЛИЧЕСТВО СТРОК МАТРИЦЫ	384	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ МАТРИЦЫ	384	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ (БАЙТ)	2	
КОЛ-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ	1000000	1 мм на карте
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТОВ НА ЭЛЕМЕНТ	40	
ПОЛЕ ФЛАЖКОВ	0x00000001	абсол. высоты
ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ	0	метры
МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	0	
МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	1253	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	
ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ	40000	дискрет / м
МАСШТАБ ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	1000000	знаменатель
ТИП ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	2	обзорная карта
РЕЗЕРВ	0	
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	0x0401	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	

□

- 49 -

3. Матрица относительных высот, сформированная по информации топо-карты масштаба 1 : 50 000.

Разрешающая способность матрицы - 40 м, что соответствует 0.8 мм

на карте.

Размеры матрицы :

- а) метрические : 10 км на 13 км,
- б) в однобайтовых элементах : 260 на 319 элементов,
- в) в килобайтах : 147 Кбайт - с блоками фиксированной длины,
83 Кбайт - с "усеченными" блоками.

Содержимое паспорта :

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	СОДЕРЖИМОЕ ПОЛЯ	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	0x0052544D	метка "MTR"
ГАБАРИТНАЯ РАМКА МАТРИЦЫ		
X min	5 203 300 0	в прямоугольной
Y min	2 367 374 0	системе
X max	5 213 400 0	(дециметры)
Y max	2 580 634 0	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	3	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	3	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ МАТРИЦЫ	128	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	128	
К-ВО СТРОК В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	4	есть усеченные
К-ВО СТОЛБЦОВ В УСЕЧЕННОМ БЛОКЕ	63	блоки
КОЛИЧЕСТВО СТРОК МАТРИЦЫ	260	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ МАТРИЦЫ	319	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА МАТРИЦЫ (БАЙТ)	1	
КОЛ-ВО МИЛЛИМЕТРОВ НА ЭЛЕМЕНТ	40000	0.8 мм на карте
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТОВ НА ЭЛЕМЕНТ	32	
ПОЛЕ ФЛАЖКОВ	0x00000002	относит. высоты
ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ	0	метры
МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	127	
МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ	173	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	
ДИСКРЕТНОСТЬ ЦИФРОВАНИЯ	40000	дискрет / м
МАСШТАБ ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	50000	знаменатель
ТИП ИСХОДНОГО КАРТМАТЕРИАЛА	1	топокарта
РЕЗЕРВ	0	
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	0x0401	
СЛУЖЕБНОЕ ПОЛЕ	0	

□

- 50 -

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИЙ РАСТРОВЫХ ДАННЫХ

1. Однобитовое (2 цветное) растровое изображение.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	0x00545352	(RST)
ДЛИНА ФАЙЛА	2399696	
КОЛИЧЕСТВО СТРОК ОБЩЕЕ	4411	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ ОБЩЕЕ	4160	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	18	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	17	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ	256	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	256	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	59	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕЙ КОЛОНКИ	256	
РАЗМЕР БЛОКА (БАЙТ)	8192	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА (БИТ)	1	
РАЗМЕР БЛОКА ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	1888	

□

- 51 -

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЮЙМ	0	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ		
-Флаг установленности рамки	1	
-Флаг состояния проекции	0	
-Флаг цвета отображения	0	
-Резерв	0	
КООРДИНАТЫ РАМКИ ЛИСТА		
-X нижнего левого угла	128	

-Y нижнего левого угла	128	
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	0x0202	
РЕЗЕРВ	0	
РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ ЛИСТА В РАСТРОВЫМ ФАЙЛЕ		
-X нижнего левого угла	74	
-Y нижнего левого угла	73	
-X верхнего левого угла	4027	
-Y верхнего левого угла	50	
-X верхнего правого угла	4054	
-Y верхнего правого угла	3987	
-X нижнего правого угла	101	
-Y нижнего правого угла	4012	
ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ Ч/Б РАСТРА	0	
РЕЗЕРВ	0	

2. Четырехбитовое (16 цветное) растровое изображение.

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
ИДЕНТИФИКАТОР НАЧАЛА ФАЙЛА	0x00545352	(RST)
ДЛИНА ФАЙЛА	2399696	
КОЛИЧЕСТВО СТРОК ОБЩЕЕ	4411	
КОЛИЧЕСТВО СТОЛБЦОВ ОБЩЕЕ	4160	
К-ВО БЛОКОВ ПО ВЕРТИКАЛИ	56	
К-ВО БЛОКОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ	17	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ	80	
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ	256	
К-ВО СТРОК В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	11	

□

НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
К-ВО СТОЛБЦОВ В БЛОКЕ ПОСЛЕДНЕЙ КОЛОНКИ	256	
РАЗМЕР БЛОКА (БАЙТ)	10240	
РАЗМЕР ЭЛЕМЕНТА (БИТ)	4	
РАЗМЕР БЛОКА ПОСЛЕДНЕГО РЯДА	1408	
ЧИСЛО ЭЛЕМЕНТОВ НА ДЮЙМ	0	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ФЛАЖКИ		
-Флаг установленности рамки	1	
-Флаг состояния проекции	0	
-Флаг цвета отображения	0	
-Резерв	0	
КООРДИНАТЫ РАМКИ ЛИСТА		
-X нижнего левого угла	128	
-Y нижнего левого угла	128	
ВЕРСИЯ СТРУКТУРЫ	0x0202	
РЕЗЕРВ	0	
РАСПОЛОЖЕНИЕ РАМКИ ЛИСТА В РАСТРОВОМ ФАЙЛЕ		
-X нижнего левого угла	74	
-Y нижнего левого угла	73	
-X верхнего левого угла	4027	
-Y верхнего левого угла	50	
-X верхнего правого угла	4054	
-Y верхнего правого угла	3987	
-X нижнего правого угла	101	
-Y нижнего правого угла	4012	
ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ Ч/Б РАСТРА	0	
РЕЗЕРВ	0	

□

- 53 -

ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

ПОРЯДОК ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ ФАЙЛА

Контрольная сумма файла служит для проверки сохранности информации в файле SXF, она хранится в поле "КОНТРОЛЬНАЯ СУММА" записи паспорта. Контрольная сумма формируется путем арифметического сложения каждого байта файла SXF, при этом поле "КОНТРОЛЬНАЯ СУММА" считается равным нулю.

Примечание: Данный порядок вычисления контрольной суммы справедлив только для редакции формата 2.3 и выше.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ "ПАНОРАМА" ВЕРСИЙ ДЛЯ DOS И WINDOWS

ПО ОБРАБОТКЕ ФОРМАТА SXF

Программное обеспечение системы электронных карт "ПАНОРАМА" версии 4.6 для DOS позволяет обрабатывать формат SXF версий 2.1, 2.2, 2.3, 2.31, 3.0 в двоичной форме представления со следующими ограничениями:

- метрика объектов должна быть представлена в линейном формате в двухмерной системе координат;
- координаты описывают объекты местности в системе прибора на котором обрабатывался исходный материал (дигитайзер, сканер и т.п.), если необходимо перевести в формат SXF реальные координаты на местности - вводится условная система координат (описана в Приложении "ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ КОНВЕРТОРОВ В ФОРМАТ SXF И ОБРАТНО");
- координаты должны быть целочисленными, положительными и занимать по 2 байта каждая;

Программное обеспечение системы "ПАНОРАМА" версии 5.0 для WINDOWS (WIN32) позволяет обрабатывать записи метрики представленные 4-ех байтными целочисленными координатами и координатами с плавающей точкой одинарной и двойной точности в двух- и трехмерной системе координат. Формат SXF может быть представлен в двоичном или текстовом виде. Символьная информация в текстовом файле SXF задана в кодах ANSI, применяемых в ОС WINDOWS.

Программное обеспечение других геоинформационных систем может применять любое подмножество свойств формата SXF для обработки информации о местности.

□

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.

ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КАРТ

Тип карты	: Топографическая (1)	Обзорно-географич.(2)
	-----	-----
Вид эллипсоида	: Красовского (1)	Красовского (1)
Система высот	: Балтийская (1)	Балтийская (1)
Проекция	: Гаусса-Крюгера (1)	(2) - (15)
Система координат	: Система 42 г. (1)	прямоугольная (6)
Вид рамки	: трапецевидная (1,2)	прямоугольная (3), или (1) - (4),зависит от проекции
Тип карты	: Космонавигационная (3)	

Вид эллипсоида	: Красовского (1)	
Система высот	: Балтийская (1)	
Проекция	: цилиндрическая специальная (3)	
Система координат	: не установлено (-1)	
Вид рамки	: прямоугольная (3).	
Тип карты	: Топографический план(4)	Крупномасшт. план (5)
	-----	-----
Вид эллипсоида	: Красовского (1)	Красовского (1)
Система высот	: Балтийская (1)	Балтийская (1)
Проекция	: Гаусса-Крюгера (1)	не установлено (-1)
Система координат	: Система 42 г. (1)	местная (4)
Вид рамки	: прямоугольная (3)	прямоугольная (3)
Тип карты	: Аэронавигационная (6)	

Вид эллипсоида	: Красовского (1)	
Система высот	: Балтийская (1)	
Проекция	: коническая равноугольная (2) или простая видоизмененная поликоническая (11),	
Система координат	: местная для каждого листа(4)	
Вид рамки	: трапецевидная (2).	

□

- 55 -

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.

ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ

КОНВЕРТОРОВ В ФОРМАТ SXF И ОБРАТНО

При помещении координатных данных о реальных или условных объектах местности в формат SXF необходимо корректное заполнение паспортных данных и соблюдение зависимостей между различными системами координат.

При помещении РЕАЛЬНЫХ КООРДИНАТ в формат SXF БЕЗ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ в условную систему координат должны выполняться следующие правила :

- метрика объектов заполняется в соответствии с ее исходным представлением для каждого объекта (то есть, могут быть целочисленные или плавающие значения по 2, 4 и 8 байт соответственно);
- значения координат должны соответствовать указанным в паспорте единице измерения, системе координат, системе высот и так далее (описаны в разделе МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛИСТА);
- поле паспорта МАСШТАБ ЛИСТА устанавливается в 1;
- поле паспорта Разрешающая способность прибора устанавливается для координат, заданных в метрах, в 1, для координат, заданных в дециметрах, в 10 и так далее, для геодезических координат поле устанавливается в -1.

Если РЕАЛЬНЫЕ КООРДИНАТЫ получены путем обработки карт или фотоматериала и необходимо сохранить данные о масштабе листа карты или снимка и разрешающей способности устройства (сканера или дигитайзера) необходимо установить в ИНФОРМАЦИОННЫХ ФЛАЖКАХ флаг наличия реальных координат. В этом случае поля масштаб и разрешающая способность не используются в вычислениях реальных координат.

При обработке различных изображений местности (бумажных карт, фотопланов, фотоснимков и т.п.) часто используются понятия СИСТЕМА КООРДИНАТ ПРИБОРА и УСЛОВНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ. Это объясняется применением цифровых приборов, имеющих дискретные поля представления изображения (например, сканер с разрешающей способностью сканирования X dpi (точек на 1 дюйм, 1 дюйм примерно 2,54 см), дигитайзер с разрешающей способностью цифрования Y dpi и т.д.).

После ввода объектов местности в компьютер с помощью цифровых приборов они могут быть представлены в СИСТЕМЕ КООРДИНАТ ПРИБОРА. Например, после сканирования карты размером 50 на 50 см на сканере с разрешающей способностью 300 dpi (11811 точек на 1 метр) получим дискретное поле размером 5906 на 5906 точек. Каждая точка изображения местности будет представлена координатами (номер ряда и строки). При этом точкой отсчета может являться верхний левый угол изображения.



В процессе цифрования (векторизации) выбираются только те точки, которые соответствуют контурам или точкам привязки объектов местности. При этом координаты точек (ДИСКРЕТЫ) преобразуются в УСЛОВНУЮ СИСТЕМУ КООРДИНАТ, где оси координат направлены : X - снизу вверх, Y - слева направо. Это соответствует прямоугольным системам координат применяемым в топографии. Кроме того, получаемые координаты могут преобразовываться при поворотах объектов к заданной проекции, растяжениях и сжатиях объектов, необходимых для учета деформации.

В результате, из полученной системы координат может быть выполнен простой переход к реальным координатам объектов на местности. Для этого нужно знать масштаб исходного материала, количество точек (дискрет) на метр (разрешающая способность прибора), координаты точки отсчета условной системы координат на местности.

Например : Имеем прибор с разрешающей способностью 20 000 точек на метр, исходный материал имеет масштаб 10 000, координаты точки отсчета 6 500 м и 8 000 м . Определить координаты точки на местности, если ее координаты в условной системе 2 000 и 1 000 дискрет.

Если 20 000 точек это 1 метр изображения, то 2 000 точек это 0,1 метра, а 1 000 - 0,05 метра.

Если 1 метр изображения это 10 000 метров местности (это масштаб), то 0,1 метра - 1 000 метров на местности, а 0,05 - 500 метров на местности.

Тогда итоговые координаты : $X = 6\,500 + 1\,000 = 7\,500$ (м),
а $Y = 8\,000 + 500 = 8\,500$ (м).

Таким образом, координаты любой точки на местности X_p, Y_p равны :

$$X_p, Y_p(м) = X_o, Y_o(м) + (X_d, Y_d / R * S), \quad (1)$$

где X_o, Y_o - координаты точки отсчета условной системы координат на местности,

X_d, Y_d - координаты заданной точки в условной системе координат (в дискретах),

R - разрешающая способность прибора (дискрет на метр),

S - масштаб изображения, которое использовалось при цифровании объектов местности.

Тогда, для обратного перехода от реальной системы координат к условной будет справедливо :

$$X_d, Y_d = (X_p, Y_p(м) - X_o, Y_o(м)) / S * R . \quad (2)$$

При помещении РЕАЛЬНЫХ КООРДИНАТ в формат SXF с МАСШТАБИРОВАНИЕМ и введением УСЛОВНОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ необходимо соблюдать зависимости представленные выражением (2).

Такая задача может возникнуть при формировании данных в формате SXF, которые должны обрабатываться программным обеспечением, работающим с условной системой координат.

□

- 57 -

Допустим, что нам требуется преобразовать координаты объектов на участке, соответствующему листу карты масштаба 1 : 10 000. При этом, записи метрики должны быть двухбайтными. Координаты объектов были получены неизвестным способом и данных о приборе нет. Ограничим максимальное значение координат в дискретах значением 30 000 (это можно разместить в двух байтах). Определим максимальную разность координат всех пар объектов (то есть габариты фрагмента изображения на местности). Примерно ее можно оценить так : для масштаба 1 : 10 000, изображение 50 на 50 см будет иметь габариты 5 000 на 5 000 метров. В этом случае разрешающая способность условного прибора исходя из (2) будет равна :

$$R = X_d, Y_d \max / (X_p, Y_p - X_o, Y_o) \max * S. \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{То есть: } R &= 30\,000 / 5\,000 * 10\,000 \\ &= 60\,000 \text{ (дискрет/метр).} \end{aligned}$$

При этом, точность представления на местности (P) составит :

$$P = S / R \text{ (метров/дискрет).} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{В нашем примере : } P &= 10\,000 / 60\,000 \\ &= 0,166 \text{ (метров/дискрет).} \end{aligned}$$

Или на изображении местности (на карте) 0,00166 мм.

После этого, определив R, S и X_o, Y_o можем воспользоваться выражением (2) для определения координат объектов, записываемых в формат SXF.

Таким образом, для перехода в условную систему координат необходимо выбрать масштаб условной системы и определить разрешающую способность условного прибора для заданной точности представления данных в условной системе.

Для решения обратной задачи конвертирования из формата SXF и перехода к реальным координатам используется выражение (1) и данные из паспорта. Далее из прямоугольной системы координат выполняется переход к геодезическим координатам. Для этого нужно учиты-

вать проекцию условной системы координат и геодезические координаты начальной точки.

□

- 58 -

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ

В СЕМАНТИКЕ РАМКИ ЛИСТА

Для хранения расширенного состава паспортных данных в ключевой форме представления используется семантика объекта "РАМКА ЛИСТА".

Для поиска этого объекта необходимо из паспорта листа взять классификационный код рамки листа. Затем найти объект в заголовке записи которого присутствует этот код. Такой объект в листе может быть только один.

В семантике найденного объекта могут храниться паспортные данные, дополняющие стандартную запись паспорта листа.

Если в записи паспорта листа заданы какие-либо характеристики - они имеют приоритет при обработке паспортных данных.

Примеры возможных характеристик рамки листа:

Символьный код	Цифровой код	Назначение	Единицы измерения
P120	50120	Площадь территории, покрываемой номенклатурным листом.	0.01 км кв
P150	50150	Суммарное количество точек излома северной и южной сторон трапеции ТК.	единицы
P203	50203	Год, на который дается склонение магнитной стрелки	гггг
P204	50204	Годовое изменение склонения магнитной стрелки.	минуты
P210	50210	Максимальное склонение магнитной стрелки.	минуты
P211	50211	Минимальное склонение магнитной стрелки.	минуты

Символьный код характеристики применяется в различных форматах хранения цифровой информации (F1, F1M и т.д.). При конвертировании данных в формат SXF символьные коды заменяются цифровыми путем замены буквы "P" на число 50. Полученный цифровой код используется в качестве кода характеристики в блоке данных семантики (всего кодов может быть до 65536).

Характеристики, для которых есть соответствующее поле в записи паспорта листа, рекомендуется заносить в поле паспорта.

- ☐
- ☐