

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕНЬЁ Д.С.

**РАБОТА В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННЫХ
КАРТ «ПАНОРАМА»**

(краткое практическое пособие)

Казань 1998

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
физического факультета

УДК

Сеньё Д.С. Работа в Системе Электронных Карт «Панорама» (краткое практическое пособие). Учебное пособие для студентов четвертого курса по специальности "астрономогеодезия". Казань 1998, 34 с.

В сжатом виде даются основы работы в среде Редактора карты Системы Электронных Карт «Панорама». Даны ключевые определения, описаны основы работы и получение численных расчетов по открытому Району работ.

Рецензент:

Безменов В.М., кандидат технических наук, доцент кафедры астрономии КГУ.

© Физический факультет Казанского государственного университета, 1998.

ВВЕДЕНИЕ.

Появившиеся в последнее время новые технологии картографирования, основанные на цифровом представлении топографических и тематических карт, позволяют строить информационные системы нового поколения – *геоинформационные системы* (ГИС). ГИС представляет собой множество структурных элементов, находящихся в многосвязевых отношениях и реализующих сбор, хранение, анализ и распространение геоинформации. Под геоинформацией понимаются пространственные данные об окружающей действительности, представленные в среде электронно-вычислительной техники.

Важное место в структуре ГИС занимают геоинформационные технологии и ресурсы. Под геоинформационными технологиями понимаются возможности, предоставляемые программными и техническими средствами для решения задач ГИС, а геоинформационные ресурсы представляют собой совокупность баз данных картографической и тематической информации.

Основу создаваемых ГИС составляют *электронные карты* (ЭК), представляющие собой картографическую модель, сформированную на машинных носителях с использованием программных и технических средств в принятых математической основе и комплексе условных знаков. Содержание и структура информационного поля ЭК определяются общим характером и спецификой задач, решаемых с учетом картографических данных.

Для автоматизированного решения широкого круга задач, использующих цифровые данные о местности, в настоящее время могут быть использованы различные программы такие, как MapInfo 4.0, ArcView 6.0 и др. В данной работе рассмотрена Система Электронных

Карт “Панорама” для DOS, ее возможности, условия применения и методы работы.

Целью данной работы является составление краткого руководства по практическому пользованию системой электронных карт (СЭК) “Панорама” под DOS для начинающих. Руководство рассчитано на студентов, никогда раньше не слышавших словосочетания “электронная карта”, поэтому в пособие включена глава, рассказывающая о назначении электронных карт и задачах, для которых создана “Панорама”. В последующих главах рассказывается о методах работы в системе электронных карт “Панорама” начиная с самых азов.

Как было сказано выше - это руководство для начинающих, поэтому в нем опускаются многие возможности и нюансы работы, ускоряющие процесс создания и редактирования электронной карты, но данного материала, на наш взгляд, достаточно для получения практических навыков, позволяющих вполне полно разбираться в этом программном комплексе.

Стоит также отметить, что литературы по Системе Электронных Карт “Панорама” пока не существует и по всем вопросам, не затронутым нами, следует обращаться к Технической документации, поставляемой разработчиками вместе с программой. Данное описание также составлено на ее основе.

1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ.

Под *электронной картой* понимают совокупность цифровой карты, информационного и программного обеспечения ее визуализации и поддержки системы запросов управления и передачи данных. Под *цифровой картой* в данном документе понимают цифровые данные в векторном формате, описывающие определенный участок местности в заданной проекции, масштабе и т.д.

Система Электронных Карт “Панорама” разработана для решения задач создания и обработки цифровых и электронных карт местности (ДКМ и ЭКМ) и их применения совместно с другими видами данных для решения различных прикладных задач. Система “Панорама” для DOS отличается от аналогичных систем (ГИС - геоинформационных систем) следующими характеристиками:

- высокая скорость отображения и редактирования карт на ПЭВМ, начиная с AT286 и выше;
- компактное представление цифровых данных на магнитном носителе (в 2-5 раз компактнее F1, DXF);
- наличие единой интегрированной графической среды для работы с различными функциями и прикладными задачами системы;
- возможность создавать, отображать и обрабатывать районы работ из сотен физически самостоятельных листов карт без значительной потери производительности;
- каждый лист может редактироваться и обновляться, не влияя на остальные листы района;
- возможность создавать, отображать и обрабатывать не только векторные, но и растрово-векторные электронные карты;
- наличие гибкого цифрового классификатора электронных карт, поддерживающего до 255 слоев, 65536 видов объектов и до 65536 видов

характеристик объектов и содержащего настраиваемую пользователем библиотеку условных знаков;

- возможность отображения и обработки электронных карт под управлением прикладных программ, созданных на основе "Си-интерфейса" самим пользователем.

2. МЕТОДЫ РАБОТЫ В СЭК "ПАНОРAMA".

2.1 УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММОЙ

Подсистема управляется при помощи клавиатуры и манипулятора "мышь". Все необходимые действия по управлению могут быть выполнены с помощью только манипулятора "мышь" (кроме ввода текста), но для надежности и удобства возможности управления продублированы на клавиатуре. Назначение кнопок манипулятора мышь:

левая кнопка (соответствует "ENTER") - для выбора клавиш на управляющих панелях подсистемы, выбора объекта отображения и т.д;

средняя кнопка (нет соответствия) - вспомогательные функции, зависят от текущего режима работы комплекса;

правая кнопка (соответствует "ESC") - для отмены начатых действий, перехода от рабочей области к панелям управления выбранного режима и т.п.

Видовой экран делится на рабочую область, панели управления, панели редактора карты, панели индикации, область сообщений (рис. 1). При необходимости пользователь может расширить рабочую область за счет скрытия панелей управления и панели индикации набрав ALT-F5 или дважды нажав клавишу расширения/скатия рабочего поля в верхнем правом углу экрана.

В процессе работы программы в области сообщений экрана выдаются комментарии, облегчающие выбор действий по управлению подсистемой.

Для завершения работы программы можно набрать ALT-X или F10, или дважды нажать клавишу окончания работы  в верхнем левом углу экрана.



Рис. 1. Общий вид видового экрана СЭК "Панорама".

Выбор клавиши на управляющей панели выполняется с помощью "мыши" или путем нажатия на клавиатуре соответствующей функциональной клавиши или комбинации клавиш (см. "Краткий справочник по клавишам" в конце). При выборе клавиши во всплывающих меню дополнительно можно использовать на клавиатуре "PgDn", "PgUp", "Home", "End" и стрелки. Эти же возможности поддерживаются при операциях в рабочем поле - выбор объекта, редактирование и т.п.

При выполнении действий в рабочем поле текущее положение курсора определяется позицией перекрестья. При работе с панелями управления высвечивается указатель в форме стрелки белого цвета.

Управление видовым экраном осуществляется через кнопки панели управления, расположенные в нижней части экрана:

- отображение объектов электронной карты или условными знаками, или в упрощенном виде (контурно). Переключение полезно в случаях, когда площадные объекты перекрывают информацию на растре или другие объекты;

- масштабирование вида электронной карты. На клавиатуре данным кнопкам соответствуют клавиши "<" и ">";

- выбор цвета фона раstra.

Помимо этого через кнопку верхнего меню **ОПЦИИ** оператор может установить параметры сеанса работы.

2.2. СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ

Методика создания нового района работ включает в себя несколько последовательно выполняемых процедур, которые должны быть осуществлены перед началом векторизации электронной карты. А именно:

1. при условии создания раstroво-векторной карты необходимо отсканировать картографический материал в формат PCX;
2. конвертировать графические данные во внутренний графический формат "Панорамы" RST;
3. создать файл-паспорт Района работ;
4. провести трансформирование прямоугольного раstra в район, в результате которого наш район работ выводится в требуемые координаты и точно масштабируется.

2.2.1 СОЗДАНИЕ РАЙОНА РАБОТ

Как правило, картографический материал для различных видов и масштабов карт имеет соответствующие системы деления на номенклатурные листы. Отдельному листу соответствует определенный участок

земной поверхности. Для работы с несколькими листами бумажных карт их необходимо склеить или соединить другим образом.

Данный процесс просто и эффективно реализован в системе “Панорама” для электронных карт. Если имеется несколько листов карт в цифровом виде и они имеют одинаковые масштаб, проекцию, систему координат, то они могут отображаться как единое целое. При этом они остаются физически независимыми файлами цифровых данных на магнитном носителе. Совокупность отдельных листов электронной карты, отображаемых и обрабатываемых вместе, составляет *район работ*.

Формирование района работ может выполняться двумя способами:

- загрузкой в систему данных из формата SXF с применением файла указаний DIR;
- объединением существующих районов работ для формирования нового.

Отдельные листы отображаются в составе района работ как единое целое, что удобно для работы как с двумя, так и с сотнями листов карты одновременно. Но благодаря тому, что каждый лист района работ физически отделен от остальной части района работ, он может быть самостоятельно обновлен, отображен, отредактирован и передан от одного пользователя к другому, не затрагивая всего района работ. Это позволяет, например, организовать территориально распределенную обработку, обновление и применение электронных карт с одновременным доступом ко всему массиву информации в соответствующих региональных центрах.

В технологии создания и обработки электронных карт район работ необходим для выполнения сводки листов, спlicing с изменением масштаба и решения других задач.

Файлы данных одного района работ должны находиться в одной директории. Не рекомендуется в одной директории размещать несколько районов работ.

2.2.2 СТРУКТУРА ДАННЫХ РАЙОНА РАБОТ

Единицей представления электронной карты является район работ. Напоминаем, что район работ - это совокупность элементарных участков местности, представленных в виде цифровых данных системы электронных карт “Панорама”.

Элементарным участком местности является, как правило, отдельный лист карты или плана заданного масштаба, с которого по определенной технологии были получены цифровые данные. Данные об отдельном элементарном участке (листе) хранятся в следующих файлах :

- метрики (координаты объектов, *.DAT),
- семантики (свойства, характеристики объектов, *.SEM),
- справочных данных (индексы для быстрого поиска объекта или его описания, *.HDR).

На весь район работ создается один *файл-паспорт* (*.MAP), на каждый лист в паспорте содержится отдельная запись. Сведения о системе кодирования объектов и их характеристиках хранятся в файле ресурсов (*цифровом классификаторе* района работ, *.RSC). Данные о логических связях объектов (принадлежности их к одной группе объектов) хранятся в файле описания групповых объектов (*.GDX). В одну группу могут входить объекты любого вида с разных листов. Содержимое файла может быть в любой момент восстановлено после сбоя или выполнения некоторых программ обработки карты по данным из индексных файлов (*.HDR). Но нужно иметь ввиду, что при сбоях в других файлах могут быть потеряны отдельные объекты карты.

Объектом электронной карты является совокупность цифровых данных (метрики, семантики, справочных данных), которым может соответствовать реальный объект на местности (мост, река, здание и т.д.) или группа объектов (квартал - группа домов и т.п.) или часть объекта (при

сложном описании метрики объекта - она может быть разделена на два объекта, или объект может быть описан подробно - крыльцо здания, отдельные корпуса и т.п.) или не имеется соответствия (поясняющие подписи, области местности выделяемые условно и т.д.).

Описание объекта может быть запрошено из электронной карты (файла данных) или помещено туда только путем вызова соответствующих системных функций.

Метрика объекта (метрическое описание) может принимать только положительные значения. Отсчет координат выполняется от нижнего левого угла (юго - западного) габаритной рамки элементарного участка (далее - листа) электронной карты. Единица измерения метрики - *дискреты* (число дискрет на метр в системе прибора указано в паспортных данных, там же имеются все необходимые данные для перевода метрики из системы прибора в любую реальную систему координат).

Направление координатных осей в "Панораме" такое же, как и в прямоугольной системе координат, применяемой в геодезии, т.е ось X направлена снизу вверх, ось Y - слева направо.

2.2.3 СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАСТРОВО-ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ

При решении многих видов прикладных задач картографический материал применяется в качестве фона растрового изображения. При этом, основная часть информации воспринимается пользователем визуально. В тоже время, часть объектов карты желательно иметь в цифровом виде (векторном) для использования при решении прикладных задач. Например, из всех объектов может быть оцифрована дорожная сеть и населенные пункты для решения транспортных задач и т.д. Подготовка исходных картографических данных для таких задач может быть выполнена в короткие сроки.

Совокупность растровых и векторных данных, объединенных в одном

районе работ, составляет *растрово-векторную карту*. Растрово-векторная карта обладает теми же свойствами, что и векторная карта, а именно:

- точное измерение координат в любой точке карты;
- масштабируемость изображения;
- плавное перемещение (скроллинг) изображения карты;
- управление составом отображаемых данных путем выбора отображаемых цветов для растровой части карты;
- вывод произвольного фрагмента изображения на внешние устройства (черно-белый принтер или в файл PCX - для цветной печати);
- объединение отдельных растровых листов в растрово-векторный район работ и корректное совместное отображение перекрывающихся участков растровых файлов без внесения изменений в их структуру.

Последнее свойство означает, что при создании растрового района работ не нужны процедуры вырезания прямоугольных фрагментов, объединение в единое целое и т.д. Разные фрагменты изображения карты могут быть отсканированы под разными углами. Файлы, содержащие соответствующие фрагменты изображения карты, при объединении в район работ не изменяются. Корректность их совместного отображения обеспечивается в момент их вывода на соответствующее устройство (дисплей, принтер).

Для создания растрово-векторного района работ необходимо выполнить следующие действия:

- отсканировать исходный картматерериал (ДПХ, планшеты, бумажные карты и т.д.);
- конвертировать полученные данные в файлы PCX (1 или 4 бита на точку версии "Панорама" DOS);
- загрузить файлы PCX во внутренний графический формат системы "Панорама" - RST;
- ввести паспортные данные на соответствующие фрагменты растра;
- трансформировать растровые изображения для компенсации дефор-

мации исходного материала и поворота при сканировании;

- загрузить в район работ с использованием файла указаний DIR.

Созданный район работ может быть сразу целиком выведен в файл PCX, что обеспечивает создание трансформированных растровых изображений произвольного размера (превышающих формат А0) из отдельных отсканированных фрагментов (формата А4 или другого).

Применение растрово-векторных районов работ обеспечивает сокращение времени на создание векторной карты и повышение качества работ при согласовании отдельных сегментов и сводке смежных листов.

2.3 СОЗДАНИЕ ЦКМ ПО РАСТРОВОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ

Рабочая версия программного обеспечения, реализующего процесс создания ЦКМ по растровому изображению, обеспечивает обработку различного картматериала, ортофотопланов и крупномасштабных аэрофотоснимков, имеющих незначительный угол наклона съемки.

2.3.1 КОНВЕРТИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЗ ФОРМАТА PCX В RST

Для создания ЦКМ по растровому изображению местности необходимо иметь соответствующий фото- или картматериал. Исходный материал может быть отсканирован целиком или по частям. Каждая часть может быть оцифрована отдельно, после чего выполняется объединение полученных фрагментов. Полученное после сканирования изображение должно быть преобразовано в формат PCX в виде черно-белого или 16-тицветного изображения с помощью программ CorelDraw, PaintBrush и других.

Полученное изображение в формате PCX с помощью процедуры конвертирования преобразуется к внутреннему растровому формату RST: **МЕНЮ → Загрузить из PCX** (рис. 2).

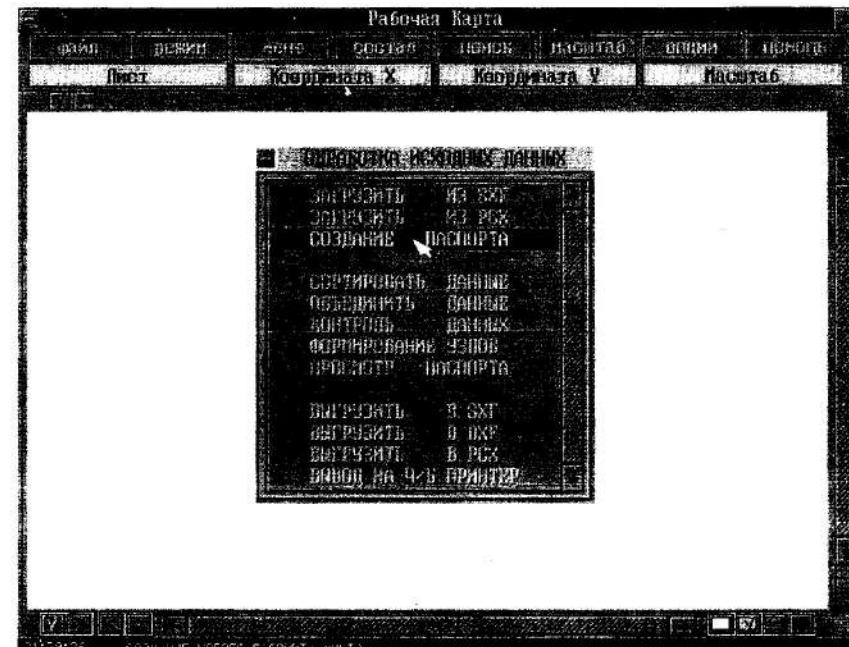


Рис. 2. Вид опций кнопки верхнего меню "МЕНЮ".

2.3.2 ВВОД ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ

Прежде, чем приступить к цифрованию растрового изображения, необходимо подготовить паспорт создаваемой карты для каждого отдельного растрового фрагмента. Ввод паспортных данных осуществляется через: **МЕНЮ → Создание Паспорта** (см. рис. 2). Ввод паспортных данных рекомендуется выполнять в следующем порядке :

- ввод условного названия листа (района);
- ввод масштаба изображения;
- ввод дискретности цифрования (если масштаб изображения равен масштабу исходного материала - вводится число точек растрового изображения на 1 м, иначе это значение изменяется пропорционально изменению масштаба - это значение можно определить по разрешающей способ-

ности сканера (dpi) деленной, примерно, на 2,54; 300 dpi соответствует 11811 точ/м);

- выбор цифрового классификатора по имени соответствующего файла ресурсов;

- ввод условного типа карты (для цифрования по раству может быть выбрана - "не установлено");

- ввод проекции исходного материала (для цифрования топокарт - проекция "равноугольная Гаусса-Крюгера", для цифрования обзорногеографических карт - "коническая равноугольная" и т.д.;

- ввод типа и значения номенклатуры (если выполняется цифрование полного листа карты - вводится ее номенклатура в цифровом виде, вместо букв ставится соответствующее число (А - 1, Б - 2 и т.д.), для топокарт на первом месте вводится код полушария (0 - северное, 1-южное), если цифруется фрагмент карты или фотоматериала - номенклатура может быть введена произвольно);

- ввод прямоугольных координат рамки листа (для полных листов карт (или групп листов в рамках листа более мелкого масштаба) должны быть введены координаты соответствующие указанной номенклатуре, при этом часть координат считается автоматически, часть вводится вручную с контролем; для произвольной номенклатуры могут быть введены координаты произвольно выбранной рамки, эти координаты в дальнейшем будут использоваться при выполнении процедуры учета деформации и поворота цифровой карты, а так же при выполнении сшивки и сводки из фрагментов полного листа карты);

- ввод геодезических координат (необходим для контроля прямоугольных координат, если установлена проекция исходного материала, иначе могут пропускаться);

- ввод имен файлов данных, семантики, индексного (заголовков) (может не выполняться, по умолчанию будут созданы файлы с именем файла-

паспорта и соответствующими расширениями - DAT, SEM, HDR);

- ввод размеров сторон рамки и диагонали (в десятых долях мм на исходном материале, используется в процедуре "УЧЕТ ДЕФОРМАЦИИ", для стандартных листов вводится автоматически, может не выполнять-ся);

- ввод справочной информации в соответствии с меню (может не выполняться);

- сохранение введенных данных.

При необходимости внесения изменений (уточнений) в процессецифрования данная процедура может быть вызвана повторно. При этом можно изменить название района, номенклатуру листа, масштаб, дискретность цифрования, координаты рамки и т.д.

2.3.3 СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ

После ввода паспортных данных создается пустой лист цифровой карты. Для выполнения цифрования необходимо открыть лист: **ФАЙЛ** → *Открыть Район работ* и соответствующее ему растровое изображение: **ФАЙЛ** → *Открыть растр-фон*. Создаваемая цифровая карта и растровое изображение могут иметь разные цветовые палитры. В момент цифрования, когда на экране имеются изображения карты и растровой подложки может использоваться любая палитра. С этой целью можно сделать копию файла ресурсов, предназначенного для создаваемой карты, и изменить его палитру на другую.

При запуске программы с помощью файла ВЛГ можно подменить файл ресурсов на тот, что содержит требуемую палитру. Палитра может быть изменена и в момент работы программы и сохранена в макете района. Для создания объектов по растровому изображению необходимо вызвать редактор цифровой карты (**РЕЖИМ** → *Редактор Карты*, рис. 3).

Первой создается рамка листа -  (функция "СОЗДАНИЕ РАМКИ ЛИСТА", выбирается требуемый слой, например, "МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА", и требуемый объект, например, "РАМКА ЛИСТА"; названия могут быть другими - это зависит от применяемого классификатора). Рамка обязательно должна иметь угловыми 4 точки, координаты которых введены при описании *паспорта* листа. При этом общее количество точек равно пяти (первая и последняя совпадают). Ввод точек рамки автоматически начинается с юго-западного угла и выполняется по часовой стрелке.

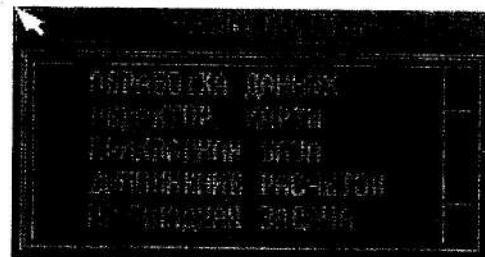


Рис. 3. Опции кнопки верхнего меню "РЕЖИМ".

Для лучшей видимости объектов в процессе цифрования рекомендуется первыми цифровать точечные объекты, затем линейные, площадные и подписи.

Площадные объекты могут иметь внешние и внутренние границы. Внешние строятся в функции "СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА" в соответствии с границей растрового объекта, а внутренние - функциями "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА" (например, поляна в лесу) и "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА ПО КОНТУРУ ДРУГОГО ОБЪЕКТА" (например, озеро в лесу). При этом, каждый контур обводится только один раз.

Для того, чтобы создаваемые объекты и объекты растровой подложки не закрывали друг друга, можно отключать изображение некоторых слоев

объектов (оставить только "леса" или только "дороги") и некоторых цветов раstra (оставить только зеленый или оттенок серого соответствующий лесу и т.п.). Для выделения цветом созданных объектов можно использовать установку цветовой схемы (все создаваемые объекты отображать красным цветом или выбранным оттенком серого цвета), что не влияет на текущую палитру.

После создания отдельных фрагментов карты и выгрузки их в формат SXF (**МЕНЮ → Выгрузить в SXF**, см. рис. 2). выполняют загрузку потоком из нескольких файлов SXF, входящих в один лист или район. При этом может использоваться классификатор, имеющий палитру для работы с цифровой картой. Загружаемые данные будут автоматически повернуты к общей проекции.

Собранные в общий район данные могут быть сведены с помощью функций редактора или специальных процедур, отдельные фрагменты могут быть сшиты в общие листы, при этом можно менять масштаб полученных листов. Полученные цифровые карты для хранения рекомендуется выгрузить в формат SXF.

2.3.4 ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ РАСТРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Для обеспечения максимально возможной точности Электронных Карт, создаваемых по растровому изображению исходных материалов, необходимо учесть все факторы, снижающие качество (точность) полученного материала. Основными источниками ошибок растрового изображения являются:

- нелинейная деформация основы, на которой отпечатан исходный материал (бумага, фотобумага, пластик и т.д.);
- погрешности сканирующего устройства.

Для фотоматериалов к этим источникам можно добавить:

- неперпендикулярность оси фотокамеры фотографируемой поверхно-

сти (наклон снимка);

- несоответствие (или неточное соответствие) масштаба снимка масштабу создаваемой карты;
- поправки за рельеф, кривизну Земли, рефракцию и т.д.

Целью трансформирования раstra является устранение этих ошибок до начала векторизации исходного растрового изображения. Как правило, трансформирование материалов производится путем определения соответствия между прямоугольными координатами опорных точек и их изображением на растровом материале, определением соответствия длин измеренных (определенных) на местности отрезков и длинами соответствующих отрезков на растровом изображении или комбинацией этих двух способов.

Описываемая программа основана на измерении плановых координат точек растрового материала и информации об их теоретических координатах, трансформировании изображения методом полиномов с одновременным уравниванием методом наименьших квадратов.

“Панорама” предлагает два варианта трансформирования раstra:

- по угловым точкам рамки листа;
- по рамке листа с точками прогиба.

В результате трансформирования растровое изображение по возможности “садится” на эти точки. Оценка трансформирования производится по тому, насколько точно рамка раstra совпадает с рамкой листа.

Запуск трансформирования. Трансформировать нужно каждый растр по отдельности. Процесс трансформирования растровой карты рекомендуется построить следующим образом.

1. Выбрать на исходном материале точки, которые будут участвовать в обработке, - точки углов рамки листа, либо все точки рамки листа. Определить их теоретические координаты.

2. Создать паспорт векторизуемого листа Электронной Карты.

3. Открыть созданный лист.

4. Добавить обрабатываемый растровый фон.

5. Запустить из **РЕЖИМ** → **Прикладная задача** (см. рис. 3) на выполнение процедуру трансформирования.

Результатом трансформирования является новый файл RST. Имя его повторяет имя входного файла, но заканчивается символом “_”. Объем выходного файла, как правило, несколько меньше (разница зависит от размеров указанной оператором “полезной площади” входного раstra) объема исходного файла.

2.4 ЗАГРУЗКА, ОБРАБОТКА И ВЫГРУЗКА ДАННЫХ

Для отображения и последующей обработки данных выполняется их загрузка в систему контроля качества и редактирования.

Загрузка данных. При загрузке данных (**МЕНЮ** → **Загрузить из SXF**, см. рис. 2) выбирается исходный файл, содержащий данные в формате SXF, и файл ресурсов (RSC), содержащий в цифровом виде классификатор объектов и библиотеку условных знаков. Также может быть указан перечень слоев загружаемых объектов. Если в качестве входного выбран файл указаний (DIR), то загрузка происходит в соответствии с указанными в нем файлом ресурсов (RSC) и списком файлов данных (SXF), которые будут автоматически объединены в район работ. Имя района работ будет таким же, как имя файла DIR, но с расширением MAP. Загрузка будет выполнена по полному составу объектов или по перечню слоев, указанному оператором.

Сортировка/сжатие данных. После выполнения каких-либо процедур, изменяющих метрическое или семантическое описание объектов электронной карты (редактирование, обновление, контроль, загрузка

данных, а также редактирование ресурсов, если изменен порядок отображения объектов в электронной карте) - рекомендуется выполнять процедуру сортировки данных (**МЕНЮ** → *Сортировать данные*, см.рис.2).

Процедура сортировки упорядочивает размещение описания объектов в файлах метрики и семантики, что ускоряет их дальнейшую обработку и обеспечивает правильную последовательность отображения объектов. Кроме того, создаваемые файлы не содержат описания метрики и семантики удаленных объектов и варианты данных до выполнения их редактирования - таким образом, выполняется сжатие данных. Однако, после выполнения процедуры сортировки невозможно восстановить удаленные или отредактированные ранее объекты. Обработку данных можно остановить нажав ESC и подтвердив отказ от продолжения обработки. Кроме того процедура сортировки выполняет некоторые функции по восстановлению испорченных (в результате сбоя аппаратных или программных средств) данных.

Контроль/исправление данных. При необходимости проверки структурной целостности цифровых данных, полноты и качества метрического и семантического описания объектов и выполнения автоматического исправления обнаруженных ошибок применяется процедура контроля данных (**МЕНЮ** → *Контроль данных*, см. рис. 2). Виды контролей задаются оператором в ходе диалога с программой, структурный контроль выполняется всегда. Результаты контроля отражаются в окне сообщений и запоминаются в текстовом файле-протоколе (LOG), который может быть просмотрен любым текстовым редактором. Кроме того, ведется программный протокол для дальнейшего визуального контроля и корректировки результатов автоматического редактирования средствами интерактивного редактора.

Выгрузка данных. После завершения обработки данных в системе контроля и редактирования выполняется выгрузка данных в формат SXF (**МЕНЮ** → *Выгрузить в SXF*, см. рис. 2). При выгрузке данных по полному составу автоматически формируется файл указаний (DIR), содержащий названия файла ресурсов и созданных файлов SXF (если район работ состоял из нескольких листов).

2.5 РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

2.5.1 УПРАВЛЕНИЕ РЕДАКТОРОМ

Непосредственно редактор управляется с помощью дополнительной панели управления, размещаемой в левой части экрана. Дополнительная панель управления может находиться в одном из двух состояний:

1. **Основная панель** (меню редактирования существующих объектов карты). На рис 1 эта панель подписана как “редактор карты” ;
2. **Вспомогательная панель шаблонов** видов создаваемых объектов (создание, редактирование, удаление и использование шаблона вида создаваемого объекта).

Меню редактирования представляет собой панель из одиннадцати клавиш, каждая из которых соответствует группе режимов редактирования объектов Электронной Карты. При нажатии на клавишу рядом с ней появляется меню соответствующей группы режимов (см. рис.1). Вызов функции редактирования осуществляется путем нажатия соответствующей клавиши с помощью курсора мыши. Назначение каждой из клавиш комментируется в строке сообщений при нахождении курсора над соответствующей клавишей.

Переход от панели управления к рабочему полю и обратно выполняется путем нажатия правой кнопки мыши или клавиши ESC на клавиатуре.

Выбор редактируемого объекта может выполняться путем подвода перекрестья в рабочем поле к изображению соответствующего объекта и нажатию левой кнопки мыши или клавиши ENTER на клавиатуре. Первый объект, лежащий в определенной окрестности от перекрестья будет выделен миганием его контура, в титульной строке появится информация о выбранном объекте. Если выделен нужный объект, подтверждение об этом выполняется с помощью совместного нажатия левой и правой кнопок мыши (левая может быть нажата раньше и удерживаться до нажатия правой) или путем нажатия клавиши CTRL совместно с левой кнопкой мыши (клавиша CTRL нажимается раньше) или нажатия на клавиатуре комбинации клавиш CTRL и ENTER. В дальнейшем этот вариант называется "CTRL-ENTER".

Если же выделен не тот объект, продолжение выбора объекта выполняется с помощью повторного нажатия левой кнопки или клавиши ENTER, в дальнейшем этот вариант называется "ENTER".

После перебора всех объектов мигание контура объекта прекращается, а титульная строка возвращается в исходное состояние. После этого положение курсора может быть изменено или поиск может быть повторен в той же точке. Для прекращения перебора объектов в данной точке до их полного перебора нажимается правая кнопка мыши или клавиша ESC - в дальнейшем этот вариант называется "ESC".

Сброс выбранного объекта выполняется автоматически при выборе другого объекта или при нажатии комбинации клавиши CTRL совместно с правой кнопкой мыши или клавиш CTRL и ESC (клавиша CTRL нажимается раньше), в дальнейшем этот вариант называется "CTRL-ESC".

Если оператор начал процесс редактирования объекта и не завершил его - переход от одной функции к другой блокируется. Для отмены начатого процесса нажмите "CTRL-ESC".

Для окончания редактирования объекта - "CTRL-ENTER". При этом

выполняется сохранение введенных данных в соответствующем файле. В случае возникновения сбоя в работе программы после завершения редактирования объекта - введенные данные не теряются.

При создании электронной карты целесообразно использование шаблонов наиболее часто встречающихся объектов карты. Вспомогательная панель шаблонов представляет собой набор из десяти заранее созданных шаблонов объектов и кнопки удаления выбранного шаблона, а также кнопки "пролистывания" групп шаблонов и кнопки перехода в основную панель. Всего может быть создано 30 шаблонов. Пролистывание производится "по кругу" группами по десять шаблонов. Хранение созданных шаблонов осуществляется в специальных файлах, имеющих имя соответствующего им файла ресурсов и расширение EDT, ED1, ED2.

Следует помнить, что файлы шаблонов соответствуют конкретному файлу ресурсов, вследствие чего в случае, если в процессе цифрования по каким-либо причинам для создаваемого листа был изменен файл ресурсов без изменения его имени, необходимо удалить соответствующие ему файлы шаблонов.

Переход от основной панели Редактора Карты к вспомогательной производится путем нажатия клавиши расширения  основной панели Редактора. В случае, если к моменту перехода к вспомогательной панели соответствующего файла шаблонов еще не существует, оператору предлагается создать первый шаблон путем выбора вида создаваемого объекта. Очередной шаблон оператор может создать выбрав на вспомогательной панели шаблонов пустой шаблон.

Шаблон создаваемого объекта включает в себя :

- вид создаваемого объекта (слой отображения, характер локализации и название объекта);
- способ создания объекта (произвольная конфигурация, наклонный или сложный прямоугольник, окружность заданного или фиксированного

радиуса, создание объекта по прямоугольным координатам, по координатам из текстового файла, полуавтоматическое отслеживание растра);

- семантическое описание объекта (для объекта типа "подпись" - текст подписи);

- способ ввода семантики объекта (с запросом на ввод семантики перед записью каждого созданного объекта либо запись один раз созданной базовой семантики);

В процессе создания и редактирования доступны все средства управления изображением (цвет, масштаб, состав объектов, текущий фрагмент изображения, фон карты и т.д. могут быть изменены в любой момент для удобства обработки объекта).

2.5.2 СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА/ВЫБОР ВИДА (СОЗДАНИЕ ШАБЛОНА)



Процесс создания объекта начинается с выбора типа создаваемого объекта и его характера локализации (площадной, линейный, точечный, подпись). При этом образец вида выбранного объекта представлен во вспомогательном окне (рис. 4). Каждому классу объекта, представленного в левом списке КЛАСС ОБЪЕКТА, соответствует свой набор названий объекта, отображаемый в правом списке НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА.

Кроме того, во вспомогательном окне меню выбирается СПОСОБ СОЗДАНИЯ объекта. Для линейных и площадных объектов предусмотрено создание объекта произвольной конфигурации, наклонного и сложного прямоугольника, окружности (круга) фиксированного (заданного) радиуса или окружности (круга) произвольного радиуса, а также создание объекта по прямоугольным координатам, введенным с клавиатуры или считанным из заранее созданного текстового файла и полуавтоматическое отслеживание растра.

Для подписей предусмотрена возможность копирования ранее вве-

денного текста, что удобно в случае, если создается несколько объектов-подписей с одинаковым текстом. Помимо этого выбирается способ ввода семантики (с запросом на ввод семантики перед записью каждого созданного объекта, либо запись один раз созданной базовой семантики).

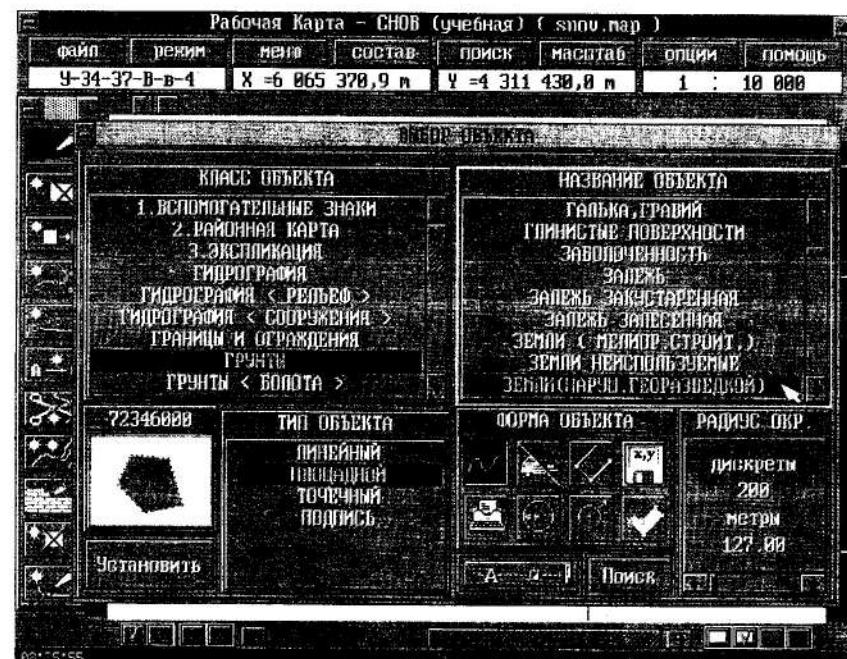


Рис. 4. Меню "Выбор объекта" Редактора карты.

Для утверждения выбора вида создаваемого объекта необходимо нажать клавишу "Установить" окна меню. После выбора вида объекта запрашивается базовая семантика создаваемого объекта. Все данные выбираются из соответствующих меню по собственным названиям. При создании подписи предварительно вводится текст подписи.

2.5.3 СОЗДАНИЕ ТОЧЕЧНОГО ОБЪЕКТА

Точечный объект вводится нажатием "ENTER" или "CTRL-ENTER".

Положение точечного объекта может быть изменено пока не отпущена левая кнопка мыши.

2.5.4 СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОГО ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Точки *линейного объекта* произвольной конфигурации вводятся в момент нажатия левой кнопки мыши. Точки могут вводиться по одной или потоком - при движении перекрестья в рабочем поле, когда нажата и удерживается левая кнопка мыши. Плотность (частота размещения) вводимых потоком точек может изменяться путем выбора шага цифрования (клавиша "**МЕНЮ**" при включенном Редакторе карты). Для отмены ошибочно введенных точек используется клавиша "BACK" на клавиатуре (утолщенная левая стрелка).

При создании объекта произвольной конфигурации предусмотрена возможность создания "сложного" объекта (объект + подобъекты). Для перехода к цифрованию очередного подобъекта необходимо нажать клавишу ПРОБЕЛ на клавиатуре. Для замыкания объекта необходимо нажать клавишу **L** (Lock) на клавиатуре. Создание объекта заканчивается нажатием "CTRL- ENTER".

Подобъект линейного объекта можно также построить с помощью функций "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА" или "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА ПУТЕМ КОПИРОВАНИЯ КОНТУРА ИМЕЮЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА".

Для создания *векторного* объекта необходимо нажатием "ENTER" указать его начало, свободным перемещением мыши (без нажатия на клавиши) добиться нужной ориентации объекта, зафиксировать его нажатием "ENTER".

2.5.5 СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОГО ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА

Точки *площадного объекта* произвольной конфигурации вводятся в момент нажатия левой кнопки мыши. Точки могут вводиться по одной или

потоком - при движении перекрестья в рабочем поле, когда нажата и удерживается левая кнопка мыши. Плотность (частота размещения) вводимых потоком точек может изменяться путем выбора шага цифрования (клавиша "**МЕНЮ**" при включенном Редакторе карты). Для отмены ошибочно введенных точек используется клавиша "BACK" на клавиатуре (утолщенная левая стрелка). Площадной объект всегда создается и отображается при создании замкнутым. Создание объекта заканчивается нажатием "CTRL-ENTER".

В процессе цифрования площадного объекта произвольной конфигурации существует возможность копирования контура уже существующего линейного или площадного объекта. Для этого необходимо довести создаваемую линию до объекта, участок которого необходимо скопировать (до точки, с которой начинается копируемый участок) и нажать клавишу "P" клавиатуры. После этого необходимо произвести выбор объекта и копируемого участка (стандартный выбор участка объекта по трем точкам) и продолжить цифрование объекта.



Внутренние границы площадных объектов или подобъекты линейных объектов можно также построить с помощью функций "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА" или "СОЗДАНИЕ ПОДОБЪЕКТА ПУТЕМ КОПИРОВАНИЯ КОНТУРА ИМЕЮЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА".

2.5.6 СОЗДАНИЕ ПОДПИСИ

Подпись создается нажатием "ENTER". Положение подписи может быть изменено пока не отпущена левая кнопка мыши. Для создания векторной подписи необходимо нажатием "ENTER" указать начало подписи, свободным перемещением мыши добиться нужной её ориентации и ещё раз нажать "ENTER" для фиксирования объекта.

2.5.7 УДАЛЕНИЕ ВЫБРАННОГО ОБЪЕКТА



После выбора удаляемого объекта программа запрашивает подтверждение на удаление выбранного объекта - при положительном ответе оператора объект удаляется с электронной карты. Для восстановления ошибочно удаленного объекта используются функции "ВЕРНУТЬСЯ НА ШАГ" или "ВОССТАНОВИТЬ ОБЪЕКТ".

2.5.8 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТА В ПРЕДЕЛАХ ЛИСТА



Изменение планового положения выбранного объекта выполняется путем перемещения перекрестья в рабочем поле при нажатой левой кнопке мыши. Направление и шаг изменения положения объекта соответствуют перемещению перекрестия, начиная с момента, когда была нажата левая кнопка "мыши". Перемещение перекрестья при отпущеной кнопке не приводит к изменению положения объекта. Перемещение перекрестья может быть выполнено путем движения "мыши" или с помощью клавиатуры (PgUp, PgDn, Home, End и стрелки). Рекомендуется грубое позиционирование объекта выполнять с помощью мыши, а точное с помощью стрелок на клавиатуре при нажатой кнопке мыши.

Программа препятствует перемещению объекта за пределы листа, которому он принадлежал изначально. При попытке выхода габаритов объекта за габариты листа выдается предупреждающее сообщение и блокируется перемещение в прежнем направлении. Для завершения перемещения и фиксации объекта в выбранном положении применяется комбинация "CTRL-ENTER", для отмены выполненных действий - "CTRL-ESC".



Для восстановления первоначального состояния отредактированного объекта используются функции "ВЕРНУТЬСЯ НА ШАГ" или "ВОССТАНОВИТЬ ОБЪЕКТ".

2.6 ПРОВЕДЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТОВ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЕ

Проведение необходимых расчетов и получение справочной информации по открытому Району работ производится через **РЕЖИМ → Выполнение расчетов** (рис. 3). Все результаты расчетов выдаются в нижней части экрана.



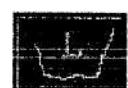
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ЛОМАНОЙ. В этом режиме выбор объектов не производится, а оператор сам строит необходимую ломаную.



НАХОЖДЕНИЕ ТОЧКИ, ОТСТОЯЩЕЙ НА ОПРЕДЕЛЕННОМ РАСТОЯНИИ ОТ ЗАДАННОЙ. Выбирается необходимый объект, через "резинку" указывается нужная точка на нем, указывается направление нахождения искомой точки, вводится расстояние.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ОТРЕЗКА. Выбирается требуемый объект и на нем через "резинку" указываются три точки - начальная, промежуточная и конечная.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА. Требуется только указать линейный объект.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИМЕТРА ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА. Указывается площадной объект.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ОБЪЕКТА. Необходимо указать площадной объект.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ МНОГОУГОЛЬНИКА. В этом режиме выбор объектов не производится, а оператор сам строит необходимый многоугольник.



ПОСТРОЕНИЕ ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗОНЫ ЗАДАННОГО РАДИУСА. Выбирается необходимый объект, в диалоговом окне указывается требуемый радиус зоны для него.

2.7 СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ

В данную технологию включены следующие сервисные средства :

- вывод черно-белого и цветного изображения на принтер;
- выгрузка данных в формате PCX;
- выгрузка данных в формате DXF;
- построение матрицы высот;
- преобразование цифровой карты в другую проекцию;
- объединение листов (фрагментов) карты;
- объединение листов карты с изменением масштаба создаваемой

карты.

При необходимости получения твердой копии фрагмента карты на обычном принтере применяется процедура вывода на печать (**МЕНЮ → Выход на ч/б принтер**, см. рис. 2). Изображение строится в черно-белом виде, площадные объекты отображаются в виде контуров. Состав данных и масштаб полученной копии соответствуют текущему состоянию электронной карты на экране дисплея.

Выгрузка данных в формат PCX (**МЕНЮ → Выгрузить в PCX**, см. рис. 2) позволяет обмениваться растровым изображением электронной карты с графическими пакетами. В состав изображения включаются те

объекты и в том виде, в каком они представлены в момент получения растрового изображения.

Для обмена цифровыми данными с другими программными средствами, например AutoCAD 12, наряду с форматом SXF, может применяться формат DXF. Описание внешнего вида объектов соответствует виду объектов в электронной карте. Формат DXF строится в символьном виде. Выгрузка данных в формате DXF производится через **МЕНЮ → Выгрузить в DXF** (см. рис. 2).

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО КЛАВИШАМ.

F1 - "ПОМОЩЬ" - просмотр справочной информации;

F2 - "ФАЙЛ" - выбор района работ (MAP - файла);

F3 - "РЕЖИМ" - выбор режима работы подсистемы;

F4 - "МЕНЮ" - меню текущего режима работы ;

F5 - "СОСТАВ" - выбор состава отображаемых объектов;

F6 - "МАСШТАБ" - выбор текущего масштаба отображения;

F7 - "ПОИСК" - поиск, отображение, выделение объектов, последовательный доступ к информации об объектах по заданному критерию;

F8 - "ОПЦИИ" - настройка пользовательских параметров комплекса (цвета, разрешающая способность экрана, реактивность мышки и пр.);

F10 - завершение работы ;

ALT-F5 - переход от стандартного размера окна к полному и обратно;

ALT-1 - установить фон окна - ярко-белый;

ALT-2 - установить фон окна - белый;

ALT-3 - установить фон окна - серый;

ALT-4 - установить фон окна - черный;

" < " - уменьшение размера (масштаба) отображаемых объектов ;

" > " - увеличение размера (масштаба) отображаемых объектов ;

ALT-F - запуск системы поиска объектов района работ, критерии поиска должны быть предварительно установлены, по умолчанию выдаются все имеющиеся объекты в порядке, определенном при сортировке данных;

ALT-C - продолжение поиска по установленному критерию после обработки ранее выбранного объекта (по ALT-F), поиск продолжается с объекта, логически расположенного за ранее найденным;

ALT-I - отображать объекты карты в условных знаках;

ALT-S - отображать объекты карты в виде контуров;

SHIFT-TAB - сменить активное окно;

" " (пробел) - сменить способ выделения объекта (отображение семантики, мигание объекта, мигание контура - реагирует в момент выбора объекта карты);

"CTRL-ESC" - отмена выполненных действий;

"CTRL-ENTER" - аналог одновременному нажатию двух кнопок "мыши";

L - замыкание линейного объекта при его создании;

P - привязка с выбираемому объекту.