

МИНИСТЕРСТВО УКРАИНЫ ПО ДЕЛАМ ЗАЩИТЫ
НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ
НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС
ОТДЕЛ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НТЦ НПО «ПРИПЯТЬ»

С. Ю. ПОНОМАРЕВ, С. И. РЫБАЛКО, Н. И. ПРОСКУРА

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ
КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Препринт НПО «Припять»

*Дорогому
Валентину Антоновичу
от авторов с благодарностью
за помощь*



Чернобыль—1992

МИНИСТЕРСТВО УКРАИНЫ ПО ДЕЛАМ
ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ
АВАРИИ НА ЧЕРНОВЫЛЬСКОЙ АЭС

ОТДЕЛ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НТЦ НПО "Припять"

С. Ю. ПОНОМАРЕВ, С. И. РЫБАЛКО, Н. И. ПРОСКУРА

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ
КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Препринт НПО "Припять"

Чернобыль 1992

Система автоматизированного построения картографических материалов.

С. Ю. Пономарев, С. И. Рыбалко, Н. И. Проскура.

В препринте "Система автоматизированного построения картографических материалов" приводятся сведения о программной оболочке для автоматизированного построения карт территории с нанесением изолиний распределения произвольного двумерного поля (в частном случае - поля концентрации радионуклидов на наблюдаемой территории). Описывается порядок работы а также структура используемых данных. Приводятся сведения о производительности системы.

Препринт может быть полезен специалистам в области радиэкологии и всем, кому необходимо часто составлять карты загрязненности территории и геохимических карт различного назначения.

Ответственный редактор проф. Е. В. Сенин.

System of automated map design.

S. Yu. Ponomarev, S. I. Rybalko, N. I. Proskura.

Preprint "System of automated map design" contains information about the program shell for construction of territory map, performing level line drawing of arbitrary two-dimension field (in particular, the radionuclide concentration field). The work schedule and data structures are supplied, as well as data on system performance.

The preprint can become useful for experts in radioecology and for all persons involved in territory pollution mapping or multi-purpose geochemical mapping.

Chief editor E. V. Senin.

1. Общие положения.

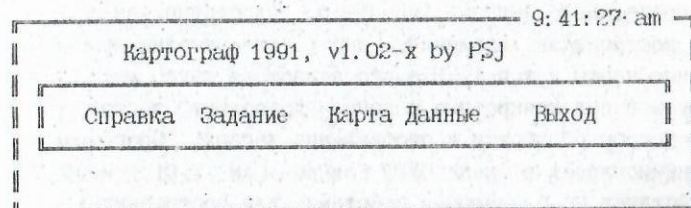
Одной из особенностей задач радиэкологического мониторинга окружающей среды есть обилие получаемой информации. Возникает необходимость разумно хранить данные. Система хранения должна обеспечивать надежность хранения, возможность быстрой выдачи требуемой информации (часто требуется выдача не всех данных, а отобранных по совокупности признаков). Для последующей машинной обработки желательно данные готовить в формате, непосредственно пригодном для обрабатывающей системы. Наиболее полно для таких целей подходят Системы Управления Базами Данных (СУБД). Применение СУБД позволяет практически полностью автоматизировать процесс хранения и выдачи данных, причем с очень высокой надежностью. Немаловажное качество СУБД - отсутствие строгой привязки к структуре данных, к программам их обработки. Какую же выбрать Систему? Исходя из того, что вычислительные машины IBM PC/AT и им подобные получили широкое распространение можно рекомендовать СУБД типа FoxPro LAN 1.01. Эта программа поддерживает базы данных широко распространенного формата dBASE-III, позволяет проводить автоматическую обработку данных по заданной программе, запускать другие программы обработки. FoxPro является дальнейшим развитием распространенных СУБД FoxBase+ и русифицированной версии РЕБУС. Кроме того, FoxPro имеет в высшей степени изящный и дружелюбный интерфейс пользователя, что делает работу с ней приятной и неустойчивой. В процессе мониторинга окружающей среды часто интересуются данными, распределенными по исследуемой территории. Это может быть, например, концентрации какого-либо загрязнителя. Возникает проблема наглядного отображения полученной информации. Удачный выбор способа отображения позволяет специалисту легче и точнее интерпретировать данные, принимать на их основе решения, ставить новые задачи. При выборе способа отображения необходимо учитывать особенности восприятия информации человеком. Зачастую эксперт не интересуется значением

какого-либо параметра в конкретной точке, а желает знать общий вид распределения его значений по территории. Возникает задача построения карты территории с отображением поля распределения на ней исследуемого параметра. Давно известен способ отображения - нанесение изолиний поля распределения (линий, проходящих через точки с одинаковым значением параметра). Конечно, можно строить карты вручную: получить выборку данных, привязанную к конкретным точкам на карте, вынести их на заранее подготовленную топооснову и построить изолинии. Не вызывает сомнения значительная трудоемкость и невысокая точность подобных построений, большие затраты времени. Закономерен следующий вывод - раз вычислительная машина так успешно хранит, обрабатывает и выдает данные, пусть она и строит по этим данным карты! Тем более, что среди массы программного обеспечения IBM PC/AT существуют уже подобные программы. К наиболее доступным можно отнести программные пакеты SURFER и ГрафОр различных версий. Пакет SURFER позволяет провести весь цикл построения карты: вычертить топооснову с нанесенными на нее изолиниями и пояснительным текстом. ГрафОр - пакет подпрограмм, из которых надо еще составить программу, что под силу только подготовленному специалисту в области программирования. SURFER легко может использовать и неспециалист по программированию. Но, как тяжело готовить в SURFER сложную, насыщенную деталями топооснову! Надо вручную получить характерные координаты всех объектов, записать их в специальные файлы, тщательно проверить, построить карту и убедиться, что какой-то объект расположен неверно. Ко всему прочему, готовую карту можно отредактировать не иначе, как модифицируя ранее созданный набор файлов, не видя сразу при этом результат коррекции. Можно, конечно, попробовать написать свою программу, свободную от указанных недостатков, простую и удобную в работе. Однако зачастую проще и быстрее попытаться разумно объединить уже готовые, проверенные и распространенные пакеты, решающие частные задачи. Именно таким образом поступили авторы.

2. Введение в картографическую систему.

Предлагаемая программа представляет собой оболочку, предназначенную в общем случае облегчить и упростить рутинную работу построения простых топографических карт с наложением изолиний двумерного поля. В данном варианте строится карта загрязненности территории радионуклидами с возможностью установки размеров, масштаба, состава карты, выбора радионуклида, пересчета его активности на произвольную дату. Программа реализует замкнутый технологический цикл: подготовка данных, описывающих как топооснову, так и отображаемое двумерное поле, построение готовой карты, получение твердой копии, редактирование готовой карты, общее редактирование данных, описывающих топооснову и отображаемое двумерное поле. В процессе коррекции пользователь сразу же видит результаты. Программа написана с использованием идей структурного программирования, "сверху вниз" и состоит из набора модулей, выполняющих строго определенные функции (например, подготовка данных для построителя изолиний, построение изолиний, отображение карты и т.п.). Все это делает ее легко модернизируемой под конкретные задачи, позволяет легко менять способы обработки и отображения данных. Программа функционирует в среде СУБД FoxPro LAN 1.01, и взаимодействует со следующими пакетами: для построения изолиний пакет Surfer (программы Grid, Topo, Plot); для построения карты и получения твердой копии пакет AutoCAD Rel.10. Программа построена таким образом, что для решения большинства задач пользователю необходим минимум специальных знаний о работе этих пакетов. Совокупность сведений, необходимых для построения карты, хранится в наборе баз данных, и полностью описывает все элементы карты. Этот набор называется ЗАДАНИЕМ. Поддерживается произвольное число заданий. Для построения карты необходимо указать имя этого задания. Точность топоосновы отображаемой карты целиком зависит

от тщательности ее оцифровки, поддерживается масштабно-зависимая генерализация объектов и точности вычерчивания. Так, мелкие объекты появляются только при вычерчивании крупномасштабных карт, точность вычерчивания контуров будет определяться толщиной пера графопостроителя, что уменьшает время вычерчивания и повышает качество. Программа имеет дружественный интерактивный интерфейс с пользователем, организованный по принципу иерархического меню и ориентированный на использование манипулятора "мышь" (можно пользоваться и клавиатурой, но это значительно неудобней). Насколько это возможно, данные, вводимые оператором, контролируются на достоверность и непротиворечивость с выдачей предупреждающих сообщений. Предупреждающие сообщения остаются на экране до тех пор, пока пользователь не нажмет любую клавишу или не передвинет "мышь". Большинство запросов программы оформлено в виде меню. При первоначальном запуске появляется Главное меню:



Нужный пункт меню выбирают с помощью клавиш "<" и ">" с последующим нажатием "Enter" или же установив курсор "Мышь" и нажав ее левую кнопку.

Справка - выбрав, получаем этот текст подсказки.

Задание - при выборе этого пункта пользователь может указывать программе сведения, необходимые для построения карты.

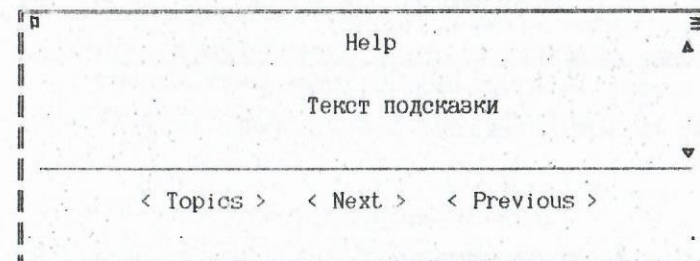
Карта - запускается процесс построения карты по указанному заданию.

Данные - пользователь может просматривать свои базы

данных, редактировать их, вводить в полуавтоматическом режиме в топооснову новые данные.

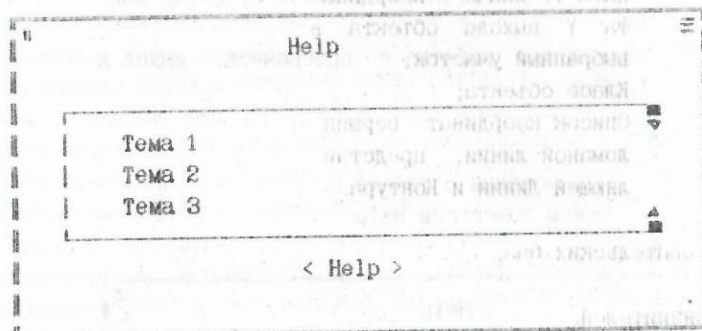
Выход - завершение работы с программой, выход в FoxPro.

3. Замечания о работе с окном подсказки Help



Просмотреть другие темы можно, выбрав пункт "Next" (следующий) или "Previous" (предыдущий). Если текст не помещается полностью в окне, то его прокручивают клавишами "↑" и "↓". С помощью "мыши" прокрутка происходит при нажатии "▲" (вверх) или "▼" (вниз). Эти элементы находятся слева в окне. На весь экран окно можно распахнуть, нажав на клавишу "Ctrl" и, удерживая ее, на "F10" (мышью - установив указатель мыши на "≡" в верхнем правом углу окна и нажав левую кнопку. Для завершения просмотра нажать "Esc" (мышью - установив указатель мыши на "■" в верхнем левом углу окна и нажав левую кнопку).

Список тем получают, выбрав "Topic":



Управление просмотром тем полностью аналогично предыдущему случаю.

4. Состав карты.

Из чего состоит карта?

В самом общем случае карта состоит из 4 частей:

- 1) топоосновы;
- 2) изолиний одного из загрязнителей;
- 3) реперных точек;
- 4) легенды.

Пользователь полностью может управлять набором этих частей в готовой карте.

Из чего состоят отдельные части карты?

1) Топооснова.

Состоит из набора разных групп объектов, каждый из которых принадлежит к одному из 3-х классов:

1 класс - Точечные объекты. На карте эти объекты представлены в виде кружков с текстом (например, так можно обозначить на мелкомасштабной карте населенные пункты).

2 класс - Линии. На карте выглядят в виде ломаной линии (например, каналы, дороги, мелкие реки).

3 класс - Контур. На карте выглядят в виде замкнутой ломаной линии (например, контуры озер, полигонов).

От класса зависят методы обработки объектов. Каждый класс может содержать различное число типов объектов (например, класс Линии может содержать типы Дороги, Малые реки, Каналы). Тип объекта задается названием типа и произвольным целым числом. Задавая набор объектов в топооснове, указывают, объекты каких типов должны там присутствовать. Поэтому каждый набор однотипных объектов должен иметь уникальный номер типа. Общее число типов объектов не должно превышать 99.

2) Изолинии одного из загрязнителей.

Из базы активностей загрязнителей можно извлечь сведения о активности любого из содержащихся в ней загрязнителей и построить изолинии поля распределения этого загрязнителя. Извлеченные данные можно умножить на выражение, заданное пользователем. По умолчанию значения активностей пересчитываются на заданную дату.

Изолинии делятся на помеченные (т.е. содержащие в себе число, равное значению активности, соответствующей этой изолинии) и непомеченные. Помеченные и непомеченные изолинии чередуются с целью избежать загромождения карты. Цвета изолиний и меток задаются пользователем.

3) Реперные точки.

В практике часто бывают случаи, когда непонятно, какому значению соответствует та или иная изолиния. В таком случае помощь оказывает присутствие Реперных точек. Они представляют собой кружочки с текстом. Центр такого кружочка соответствует месту, где измерена ак-

тивность конкретной пробы, а текст содержит значение активности. Реперные точки размещаются в отдельном слое карты и могут быть сделаны невидимыми. Цвет, слой и размеры Реперных точек определяется пользователем.

4) Легенда.

Пользователь может сопроводить карту текстом произвольного размера. Этот текст называется Легендой и располагается, начиная с верхнего правого угла выбранного участка карты. Единственное ограничение - текст Легенды должен быть полностью на одном языке русском, если стиль легенды=RUS1 или английском, если стиль=STANDARD.

Так как карта готовится в виде набора файлов обмена чертежами DXF, и выводится на дисплей пакетом AutoCAD, квалифицированный пользователь может редактировать карту, дополнять ее новой текстовой и графической информацией. Для этого ему желательно освоить небольшую часть функций этого пакета.

5. Задание.

Совокупность сведений, необходимых для построения карты, хранится в наборе баз данных, и полностью описывает все элементы карты. Этот набор называется ЗАДАНИЕМ. Для построения карты необходимо указать имя этого задания. В задание входят следующие элементы:

- база топоосновы, описывающая состав и свойства всех составляющих топоосновы карты;
- база активностей, описывающая состав и активности радионуклидов, чьи изолинии наносятся на топооснову;
- база объектов, содержащая групповые названия объек-

- тов, находящихся в базе топоосновы (например, Город, Река, Полигон и т.д.) и их цвета на карте;
- база, описывающая в каких полях базы активностей содержатся значения активности радионуклидов, а также периоды их полураспада;
- база, содержащая сведения о том, какие именно изолинии выносить на карту;
- база, содержащая сведения о возможных масштабах вывода карты и точности построения изолиний распределения загрязнителя;
- база, содержащая список дат пересчета активностей радионуклидов; - имя карты по умолчанию (на эту карту будет наложена построенная карта).

Карта по умолчанию должна содержать постоянные для данного задания элементы (например, рамку, название организации и т.п.); - имя готовой карты. Под этим именем будет сохранена готовая карта; - выражение, по которому будет производиться пересчет активностей радионуклидов;

- данные, описывающие размеры и цвета элементов карты

Все задания независимы друг от друга если они используют разные описательные базы данных.

Для запуска работы с Заданием необходимо в Главном меню выбрать пункт "Задание". Появится новое меню - меню Задания:

9: 41: 27 am

Картограф 1991, v1.02-x by PSJ

Справка
Задание
Карта
Данные
Выход

Добавить

Изменить

Проверить

Удалить

Восстановить

Проверить все

Результаты

Сжать!

Назначение пунктов меню Задания:

Добавить - добавляет новое задание в список заданий, формирует все необходимые данные для него;

Изменить - позволяет отредактировать параметры задания;

Проверить - проверяет корректность данных, описывающих конкретное задание;

Удалить - убрать задание из списка с возможным затем восстановлением;

Восстановить - включить в список заданий удаленное задание;

Проверить все - проверить корректность данных, описывающих все задания в списке;

Результаты - показывает результат проверки с диагностическими сообщениями;

Сжать! - физически уничтожить все удаленные задания.

Если же ничего не надо делать, нажать "Esc" или ука-

зать "мышью" за пределами меню.

5.1 Добавить новое задание.

Для построения задания предварительно надо определить следующие сведения:

- 1) базу топоосновы, используемой по умолчанию;
- 2) состав объектов, находящийся в топооснове и их типы;
- 3) цветовую гамму этих объектов и слои, где они будут размещаться;
- 4) базу, содержащую сведения об активностях загрязнителей, их названия, а также названия полей базы с данными о загрязнителе;
- 5) максимальные размеры топоосновы;
- 6) набор масштабов, для которых будет строиться топооснова; с этим набором связаны размеры ячейки, задающей точность построения изолиний загрязнителя;
- 7) набор дат, на которые будет пересчитываться активности загрязнителя;
- 8) выражение, на которое будет умножаться активность при пересчете;
- 9) прототип карты, на который будут накладываться вновь построенные карты;
- 10) имя, под которым будет сохраняться построенные карты;
- 11) число строк, отводящееся под текст легенды между верхним и нижним краем топоосновы, ее цвет и стиль;
- 12) определить параметры построения изолиний, их цвета;
- 13) каталог для размещения временных файлов;
- 14) каталоги с FoxPro и AutoCAD;
- 15) каталог для размещения параметров задания и сохранения результатов.

Как только определены эти сведения, можно приступить к построению нового задания.

В главном меню выбрать "Задание". Появится меню Задания, из которого выбрать строку "Добавить". Программа предложит указать каталог, куда будут помещены все сведения, касающиеся нового задания а также найдутся результаты работы. Если будет указан уже существующий каталог, программа выдаст предупреждающее сообщение "Каталог <имя введенного каталога> уже существует!" и выйдет в главное меню. Можно повторить попытку, задав правильное имя. Имена каталогов должны удовлетворять соглашениям MS DOS.

Получив корректное имя каталога, программа создаст подкаталог с этим именем, а в нем ряд подкаталогов с предопределенными именами и назначением:

\ACT\ - сюда можно помещать дополнительные базы загрязнителей, в режиме построения карты при необходимости сменить набор загрязнителей, базы ищутся здесь;

\ТОРО\ - сюда можно помещать дополнительные базы с топоосновами, в режиме построения карты при необходимости сменить набор топооснов, базы ищутся здесь;

\PAR\ - здесь находятся вспомогательные базы данных, описывающие свойства задания;

\MAP\ - сюда помещаются результаты построения.

Успешно завершив этот процесс, система предлагает скопировать уже существующее задание. Это можно сделать, если новое мало отличается от предыдущего (например, указан другой набор дат пересчета). Для копирования надо выбрать из меню "Да". Появится список ранее определенных заданий, из которого выбрать нужное. Программа начнет построение нового задания, по завершение чего перейдет в режим его редактирования.

Если же новое задание сильно отличается от уже имеющихся, то на вопрос о копировании надо ответить "Нет". Программа предложит выбрать базы топоосновы, загрязнителей и прототипа карты. Остальное примет значение по умолчанию. Построив задание, программа перейдет в ре-

жим редактирования задания.

5.2 Изменить задание.

Для того, чтобы отредактировать описание задание, необходимо в Главном меню выбрать пункт "Задание" и затем в меню Задания - пункт "Изменить".

На экране дисплея появится первая страница меню Редактора заданий:

Задание "Имя задания"

12:00:54 pm

Каталоги		Изменить	Списки	#
активности	SBDIR\AC	≡ масштабов	SBDIR\PAR\M	2
топоосновы	SBDIR\TO	≡ пересчета	SBDIR\PAR\M	
СУБД	D:\FOX\	≡ нуклидов	SBDIR\PAR\M	1
AutoCAD	D:\ACAD\	≡ объектов	SBDIR\PAR\M	
temporary	E:	≡ изолиний	SBDIR\PAR\MAP	
задан	SBDIR\	≡ топоосновы	D:\DIR\TOPO\B	
		≡ активности	D:\DIR\ACT\CE	

Справка Последний Редактирование Следующий Выход

Назначение пунктов меню первой страницы меню Редак-

тирования задания:

Справка - вывод текста справочной информации;
Последний - переход на последнюю страницу меню Редактирования задания;
Редактирование - выбор режима редактирования первой страницы;
Следующий - переход на следующую страницу меню Редактирования задания;
Выход - выход из режима редактирования с сохранением его результатов.

Кроме того, на правой панели первой страницы ("Изменить Списки") есть дополнительные пункты "=", размещенные напротив названий списков. Выбрав один из этих элементов, можно редактировать соответствующий список. Естественно, при этом имя файла списка должно соответствовать реальному файлу.

Следует отметить, что большинство информации, находящейся на этой странице, генерируется при Добавлении нового задания и корректировать ее следует очень осторожно.

Назначение элементов, которые редактируются выбором пункта "Редактирование":

Левая панель:

Каталоги

активности SBDIR\ACT\ - здесь будут искаться базы данных по активности загрязнителей;
топоосновы SBDIR\TOPO\ - здесь будут искаться базы данных топооснов;
СУБД D:\FOX\ - имя каталога, где расположен FoxPro;
AutoCAD D:\ACAD\ - имя каталога, где расположен AutoCAD;
temporary E: - имя каталога для временных файлов;
задания SBDIR\ - имя каталога для хранения результатов работы и поиска вспомогательных данных.

Правая панель:

Списки

#

масштабов SBDIR\PAR\MAPS 2 - имя базы данных, содержащей сведения о наборе масштабов, с которыми может строиться карта; 2 - номер масштаба, который будет использоваться по умолчанию;

пересчета SBDIR\PAR\MAPS - имя базы данных, содержащей сведения о наборе дат пересчета активностей загрязнителя;

нуклидов SBDIR\PAR\MAPS 1 - имя базы данных, содержащей сведения о наборе загрязнителей в базе активностей; изолиний

SBDIR\PAR\MAPS - имя базы данных, содержащей сведения о наборе изолиний, которые будет строить программа;

топоосновы D:\DIR\TOPO\BO - имя базы данных топооснов, которая будет использоваться по умолчанию;

активности D:\DIR\ACT\CE_ - имя базы данных активности загрязнителей, которая будет использоваться по умолчанию;

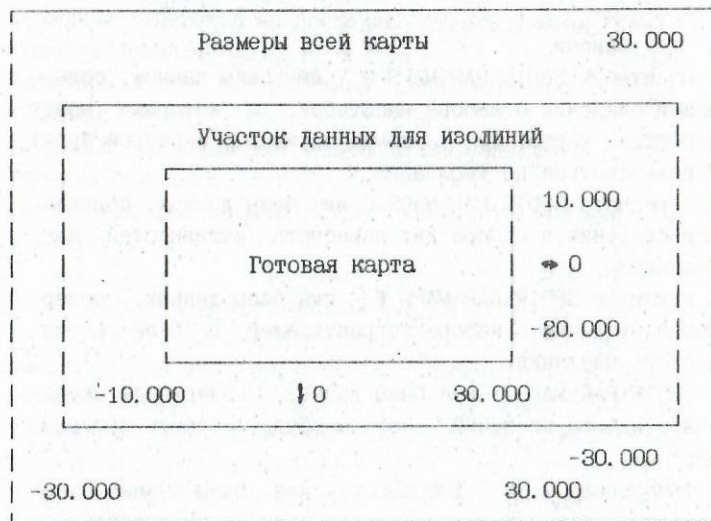
При редактировании выделенных полей в случае, если длина строки больше длины поля редактирования, происходит сдвиг текста, так что можно вводить имена каталогов и списков длиной до 50 символов. Перемещаться с поля на поле можно, нажимая "Enter" или же указав "мышью". Редактирование завершается после нажатия "Enter" в конце последнего поля или при нажатии "Esc" в любом другом месте.

Выбрав пункт меню "Следующий", переходим к редактированию второй страницы меню.

Вторая страница меню выглядит так:

Задание "Имя задания"

12:02:01 pm



Справка Предыдущий Редактирование Следующий Выход

Назначение пунктов меню в двойной рамке аналогично первой странице.

Выбрав пункт "Редактирование", устанавливают границы обрабатываемой карты. Числа возле наружной рамки определяют максимальные границы карты. Числа в углах внутренней рамки - границы выводимого участка карты по умолчанию. Числа возле символов "X" и "Y" определяют, до каких размеров по осям X и Y будут учитываться значения активности загрязнителей при построении изолиний.

Выбрав пункт "Следующий", переходим к третьей странице меню:

Задание "Имя задания"

12:01:36 pm

	Высота Слоя	Цвет	Стиль	Диаметр
Легенда	170	LEGEND	By Layer	RUS1
Точки измерений	200	REPER	Красный	STANDARD 400
Город	250	---	Черный	RUS1
				250

Имя готовой карты	Заготовка карты
CE_AM\MAP\MAP_NEW	CE_AM\PAR\MAP_DEF.DWG
Активность*1	Текст легенды Мемо

Справка Предыдущий Редактирование Следующий Выход

Назначение пунктов меню в двойной рамке аналогично первой странице. Выбором остальных настраивают следующие параметры.

Пунктами под словом "цвет" (вверху посередине) устанавливают цвета текста Легенды и Реперных точек. При их выборе появляется меню с перечнем цветов, из которого нужно выбрать необходимый. Цвет "By Layer" позволяет в готовой карте установить любой другой цвет объекта, в то время как остальные цвета фиксированы.

Выбором пункта "Редактировать" устанавливают остальные свойства Легенды, Реперных точек и Точечных объектов. Для этого необходимо отредактировать выделенные поля.

Поля под словом "Высота" определяют размеры текста Легенды, Реперных точек и Точечных объектов. Число

соответствует количеству строк текста, которое разместится по вертикали между минимальным и максимальным значением по высоте карты. Чем больше это число, тем меньше высота строки текста. Следует заметить, что количество строк Легенды в принципе неограничено.

Поля под словом "Слой" определяют, имя слоя карты, где будут находиться Легенда и Реперные точки. Максимальная длина имени - 10 символов. Допустимы символы "A-Z", "0-9" и "_".

Поля под словом "Стиль" определяют имя стиля, каким будет выводиться текст (подробнее смотри описание AutoCAD). Без особой надобности стили лучше не менять, т.к. может нарушиться правильная перекодировка русских букв. Стиль RUS1 позволяет выводить русские буквы, стиль STANDARD - латинские.

Поля под словом "Диаметр" задают диаметр кружочка, задающий Реперную точку или Точечный объект. Смысл значения числа, как и для высоты текста.

Во второй рамке редактируют имя файла прототипа карты и имя, под которым будет сохранена новая карта. Также можно отредактировать выражение, определяющий, на что будет множиться активность выбранного загрязнителя при пересчете на заданную дату. Нажатие "Ctrl+Home" или двойное нажатие "мыши" в поле "Мемо" возле слов "Текст легенды" дает возможность ввести и отредактировать текст легенды. Следует следить, чтобы весь текст содержал только одноязычные буквы (в зависимости от установленного стиля).

И, наконец, последний, четвертый лист меню:

Повторяющиеся данные	Усреднять
Метод построения сетки	Krigging
Метод поиска точек измерения	Normal

Цвет помеченных изолиний	Красный
Цвет меток у помеченных изолиний	Черный
Цвет непомеченных изолиний	Синий

Справка	Предыдущий	Редактирование	Начало	Выход
---------	------------	----------------	--------	-------

Этот лист управляет установками построителя изолиний. Выбрав пункт "Редактирование", можем установить параметры, указанные в верхней половине листа: что делать с повторяющимися данными, определить метод построения сетки по выбранным из базы активностей данным, и задать метод поиска точек для построения сети. Установки осуществляются путем выбора соответствующего пункта меню. Цвета изолиний (нижняя половина) выбирают аналогичным образом.

5.3 Проверка задания.

Программа построения карт для своей работы требует от пользователя тщательной подготовки всей необходимой информации. Однако всем свойственно ошибаться и хотелось бы узнать о допущенной ошибке заранее. Для этого реализована функция "Проверка задания".

Задание проверяется на полноту, допустимость и непротиворечивость введенной информации с выдачей диагностических сообщений.

Для проверки необходимо в Главном меню выбрать пункт "Задание", и в появившемся меню Задания выбрать пункты "Проверить" или "Проверить все". Пункт "Проверить все" позволяет проверить весь список заданий (кроме удаленных) в то время как пункт "Проверить" проверяет конкретное задание.

Результаты проверки выводятся в окно на дисплей. При наличии ошибок выдается информационное сообщение. Для детального просмотра в меню Задания выбирают пункт "Результаты". Кроме того, результаты запоминаются в файле MAP.ERR.

5.4 Удалить задание.

Для удаления задания из списка необходимо в меню задания выбрать пункт "Удалить". Затем указать имя удаляемого задания. Задание в списке останется, но будет недоступным для использования.

Физически удаляет задание (без возможности восстановления) пункт "Сжать".

5.5 Восстановить задание.

Для включения в список удаленных заданий выбирают из меню Заданий пункт "Восстановить". Затем указывают имя восстанавливаемого задания. Если в списке нет удаленных заданий, выдается предупреждающее сообщение.

5.6 Проверка задания.

Программа построения карт для своей работы требует от пользователя тщательной подготовки всей необходимой

информации. Однако всем свойственно ошибаться и хотелось бы узнать о допущенной ошибке заранее. Для этого реализована функция "Проверка задания".

Задание проверяется на полноту, допустимость и непротиворечивость введенной информации с выдачей диагностических сообщений.

Для проверки необходимо в Главном меню выбрать пункт "Задание", и в появившемся меню Задания выбрать пункты "Проверить" или "Проверить все". Пункт "Проверить все" позволяет проверить весь список заданий (кроме удаленных) в то время как пункт "Проверить" проверяет конкретное задание.

Результаты проверки выводятся в окно на дисплей. При наличии ошибок выдается информационное сообщение. Для детального просмотра в меню Задания выбирают пункт "Результаты". Кроме того, результаты запоминаются в файле MAP.ERR.

5.7 Результаты проверки задания.

Если проверяемое задание содержало ошибки, то сообщения о них можно получить, выбрав пункт "Результаты" из меню Задания. Появится окно с текстом сообщений. Стрелками "v" и "Δ" управляют просмотром текста.

Кроме того, все сведения об ошибках запоминаются в файле MAP.ERR.

5.8 Сжать список заданий.

Удаленные задания из Списка заданий можно физически удалить, выбрав пункт "Сжать" из меню Заданий. При этом все ранее полученные файлы сохраняются, удаляются лишь ссылки на эти задания. Удаленные сжатием задания восстановить так, как удаленные пунктом "Удалить", нельзя.

6. Ввод данных в базы топоосновы и загрязнений.

Для облегчения ввода данных в базу топоосновы и для возможности просмотра произвольных баз данных предусмотрен пункт Главного меню "Данные". При его выборе появится список с именами заданий. Необходимо указать имя интересующего задания. Далее программа предложит на выбор одно из следующих действий:

- 1) ввод в базу топоосновы Точечных объектов;
- 2) ввод в базу топоосновы Линий;
- 3) ввод в базу топоосновы Контуров;
- 4) просмотр базы топоосновы (или любой другой);
- 5) просмотр базы активностей загрязнителей (или любой другой).

Подробнее рассмотрим предлагаемые возможности. В разделе "Структура баз данных" описана структура базы топоосновы. Что бы внести в нее новый элемент, можно средствами СУБД заполнить все необходимые поля новой записи. Этот путь неудобен и чреват ошибками. Можно подготовить все данные в виде чертежа системы AutoCAD и затем в автоматическом режиме записать в нужную базу. Объекты первого класса (Точечные) должны быть представлены на чертеже в виде блоков с именем NAME, тегом атрибута NAME. Значение тега есть имя объекта (например, название города). Объекты второго и третьего классов должны быть сброшены в DXF-файлы (каждый класс в отдельный файл). В файлах должны быть только примитивы. Перенести можно по команде dxfout <имя файла> с 4. Все объекты одного типа на чертежах должны располагаться в отдельных слоях (мухи отдельно, котлеты отдельно). Имя слоя - номер данного типа. Например, если объекты типа Река имеют номер типа 4 то и должны располагаться в слое с именем "4".

Подготовив топооснову, можно за три приема ввести ее в базу топоосновы. У пользователя есть возможность откорректировать вводческую информацию (например, задать индивидуальное имя какому-то объекту, определить,

на каком масштабе должен объект появляться и т.п.).

Теперь программа может строить произвольные прямоугольные участки введенной топоосновы с заданным объектным наполнением.

7. Построить карту.

Собственно процесс построения карты начинается с выбора пункта "Карта" из Главного меню. Далее надо указать задание, для которого будет строиться карта. Задание анализируется на полноту, корректность и непротиворечивость входной информации. Если все верно, то на дисплей выводится меню Карты (рис 1).

Пункты меню подсвечены относительно других слов на дисплее.

Назначение пунктов меню Карты:

- 1) Рабочие базы картографии {O\ТОПООСН.DBF} - изменение рабочей базы топоосновы. Вновь указанная топооснова становится топоосновой по умолчанию. В фигурных скобках - последние 14 символов имени файла топоосновы.
- 2) Рабочие базы активности {E\CONTAM.DBF} - тоже для рабочей базы активностей загрязнителей.
- 3) Фильтр картографии {'A'&name} - выражение, которому должны удовлетворять выбираемые из базы топоосновы данные (например, выводить только те объекты, чьи имена содержат в себе символ "A").
- 4) Фильтр активности {CS_137>10} - аналогично по назначению Фильтру картографии.

Рабочие базы		Фильтр	Построить
картографии {O\TOPOOSN.DBF}	картографии {'A\$.name }		топооснову []
активности {ER\CONTAM.DBF}	активности {CS_137\10}		изолинии []
Выбраны объекты: Города Леса		5.00	Карту []
		Карта состоит из	
		топоосновы [x], изолиний []	
		и значений в точках измерений []	
Нуклид Cs-137		Уровни Авт., Lin	
-5.00		Дата 16/12/1991	
Масштаб 1:100000		5.00	
< Легенда >	< Задание >	< Выход >	< Начать > < Справка >

рис. 1.

- 5) Построить топооснову [x] изолинии [] карту [] - выбором этих пунктов указывают системе, что конкретно надо строить. Следует отметить, что все эти три пункта независимы друг от друга. Если вначале построить топооснову, затем, изменив границы карты, построить изолинии и карту, то топооснова на карте будет в старых границах! Это может казаться недостатком, но часто бывают случаи, когда надо получить несколько карт с разными изолиниями на одной топооснове. Построив ее один раз, сэкономим много времени.
- 6) Карта состоит из топоосновы [x] изолиний [x] реперных точек [x] - выбором этих пунктов указывают системе, что будет находиться на готовой карте. Необходимо выбрать хотя бы один из этих пунктов.
- 7) Выбраны объекты: - выбрав этот пункт, задают объектный состав топоосновы. В появившемся меню надо отметить нужный тип объектов (первое нажатие на строку с именем объекта выбирает его, второе - отменяет выбор). Для окончания выбора нажимают "Есc" или нажимают на левую клавишу "мыши" в момент, когда ее курсор находится за пределами меню. Имена выбранных объектов выводятся в рамке.
- 8) Выбор любого из четырех пунктов, расположенных под и правой стороны рамки с именами выбранных объектов (например, "-5.00) приводит к отработке режима коррекции границ карты. В выделенные поля надо ввести новые границы карты. Границы задаются в виде координат нижнего левого и верхнего правого углов. Программа отслеживает корректность введенных координат.
- 9) Нуклид Cs-137 - этот пункт меню задает изолинии какого именно загрязнителя надо выводить. При выборе появляется меню с именами допустимых загрязнителей, среди которых надо выбрать нужный. После

этого вместо Cs-137 будет выведено имя нового загрязнителя. Нажатие "Esc" или левой клавиши "мышь" за пределами меню оставляет загрязнитель без изменений.

- 10) Уровни Авт., Lin. - управление значением изолиний. При выборе меню появляется следующее, предлагающее выбрать или автоматическое определение уровней изолиний (в одном случае построится 15 изолиний с равномерными интервалами друг от друга ("Авт., Lin"), во втором - ("Авт., Log") то же, но интервал будет логарифмический) или же выбор будет определяться пользователем ("Выбор"). В последнем случае оператор, заранее, при подготовке задания, определяет необходимые ему уровни и затем выбирает нужную заготовку по имени.
- 11) Дата 16/12/1991 - выбор даты, на которую будут пересчитаны активности выбранного загрязнителя. Может быть выбрана дата из заранее подготовленного списка, или же введена любая другая. Дата вводится в формате дд/мм/гггг.
- 12) Масштаб 1:100000 - определяет масштаб выводимой карты. В зависимости от выбранного масштаба определяется количество объектов, видимых на топооснове (каждый объект имеет признак, определяющий, на каком масштабе он может присутствовать на топооснове), а также размер ячейки для программы построения изолиний. Выбирают один из масштабов в появившемся списке.
- 13) < Легенда > - выбор этого пункта меню позволяет откорректировать текст легенды. Легенда выводится в окно редактирования, в котором действуют все функции редактора FoxPro. Завершить редактирование можно, нажав на клавиши "Ctrl-W" (сохранить все внесенные изменения) или нажав "Esc" (отменить их).

- 14) < Начать > - запустить процесс построения карты.
 - 15) < Справка > - вывести этот текст.
 - 16) < Задание > - редактировать текущее задание.
 - 17) < Выход > - выход в главное меню.
- Все изменения в заданиях сохраняются.

Программа контролирует практически все действия пользователя. Если пользователь ошибся, выдается пояснительное сообщение.

8. Структура данных программы "Картограф"

8.1. Структура каталогов.

Все файлы программы должны храниться в одном каталоге. Файлы, принадлежащие заданию, хранятся следующим образом. Каждое задание содержит свои файлы в своем каталоге. В подкаталоге \ТОПО хранятся базы топооснов и по умолчанию программа ищет их вначале там. В подкаталоге \АСТ аналогично хранятся базы активностей загрязнителей. Это вовсе не значит, что в эти каталоги обязательно помещать базы. Данные могут находиться в любом другом месте, но при необходимости изменить соответствующую базу, программа начинает просмотр именно с этих каталогов. В подкаталоге \РАР хранятся базы данных, описывающие параметры задания: списки масштабов, объектов и т.п. Опять таки, списки могут быть и в другом месте, например, один список нуклидов для нескольких заданий, но с целью предотвратить влияние изменений в одном задании на другое, рекомендуется для каждого задания иметь свой набор списков. В подкаталоге \МАР хранятся готовые карты. И, наконец, в собственно каталоге хранятся все промежуточные файлы, подготовленные при построении задания и представляющие

интерес для квалифицированного пользователя.

8.2. Структура баз данных

Программа "Картограф" использует в своей работе базы для хранения многочисленной информации. Все они по своему назначению подразделяются на 2 класса Системные и Пользовательские. Системные базы размещены в одном каталоге с программой и предназначены для хранения информации о заданиях пользователя. Пользовательские базы содержат данные о топооснове и активностях загрязнителя, чьи изолинии должны быть нанесены на топооснову а также сведения о параметрах самого задания. Эти базы могут быть размещены в произвольных каталогах, но для удобства рекомендуется базы топоосновы, используемые заданием, размещать в подкаталоге каталога задания \ТОРО, базы активности загрязнителей в \АСТ, базы, содержащие сведения о самом задании, в \РАР.

8.2.1. Структура Системных баз.

1) MAP_SET - база, в которой хранятся сведения обо всех заданиях.

Field Name Type Width Desc значение поля

1	MAP_JOB	C	25	имя задания;
2	C_AST	C	50	имя каталога, в котором будет производиться поиск баз активностей загрязнителей задания;
3	C_TORO	C	50	имя каталога, в котором будет производиться поиск баз топооснов задания;
4	C_FOX	C	50	имя каталога, в котором будет производиться поиск файлов FoxPro;
5	C_ACAD	C	50	имя каталога, в котором

6	C_TMP	C	50	будет производиться поиск AutoCAD;
7	C_JOB	C	50	имя каталога, в котором будут создаваться временные файлы;
8	MAP_XL	N	8	3 координата X левого угла карты;
9	MAP_XR	N	8	3 координата X правого угла карты;
10	MAP_YD	N	8	3 координата Y нижнего угла карты;
11	MAP_YU	N	8	3 координата Y верхнего угла карты;
12	MAP_XL_MIN	N	8	3 минимальная координата X карты;
13	MAP_XR_MAX	N	8	3 максимальная координата X карты;
14	MAP_YD_MIN	N	8	3 минимальная координата Y карты;
15	MAP_YU_MAX	N	8	3 максимальная координата Y карты;
16	MAP_D_X	N	3	на эти значения расширится выбран ный участок для
17	MAP_D_Y	N	3	выборки данных для построения изолиний распределения активности загрязнителя;
18	D_TORO	C	50	имя базы топоосновы по умолчанию;
19	D_AST	C	50	имя базы активностей загрязнителей по умолчанию;
20	D_ACT_N	N	3	номер того загрязнителя в списке загрязнителей, который будет использо-

21	BASE_ACT	C	50	ваться по умолчанию;
22	D_MAS_N	N	2	имя списка загрязнителей;
				номер того масштаба в
				списке масштаба, который
				будет использоваться по
				умолчанию;
23	BASE_MAS	C	50	имя списка масштабов;
24	BASE_DAT	C	50	имя списка дат пересче-
				та;
25	BASE_ORJ	C	50	имя списка объектов в то-
				пооснове;
26	BASE_LVL	C	50	имя списка уровней изо-
				линий;
27	D_DWG	C	50	имя карты-прототипа;
28	O_DWG	C	50	имя новой карты;
29	L_REPER	C	10	имя слоя для размещения
				Реперных точек;
30	C_REPER	N	2	номер цвета для отображе-
				ния Реперных точек;
31	R_REPER	N	4	радиус Реперных точек;
32	E_REPER	N	4	высота текста Реперных
				точек;
33	S_REPER	C	10	стиль текста Реперных
				точек;
34	R_GOROD	N	4	радиус Точечных объектов;
35	E_GOROD	N	4	высота текста Точечных
				объектов;
36	S_GOROD	C	10	стиль текста Точечных
				объектов;
37	S_LEGEND	C	10	стиль текста Легенды;
38	C_LEGEND	N	2	номер цвета для текста
				Легенды;
39	L_LEGEND	C	10	имя слоя для размещения
				текста Легенды;
40	E_LEGEND	N	4	высота текста Легенды;
41	CALC	C	200	выражение, на которое бу-
				дет умножено значение ак-
				тивности при пересчете;
42	MAP_INFORM	M	10	здесь размещен текст Ле-

43	DISC_DAT	N	1	генды;
				переключатель Учитывать
				или нет данные за преде-
				лом выбранной области при
				построении изолиний;
44	DUPL_PNT	N	1	переключатель Обработка
				повторяющихся данных;
45	GRID_MET	N	1	переключатель Метод пос-
				тroyения сетки для изоли-
				ний;
46	SEARSH_MET	N	1	переключатель Метод по-
				иска окрестных точек;
47	C_LABELEND	N	1	номер цвета Помеченных
				изолиний;
47	C_UNLAB	N	1	номер цвета Непомеченных
				изолиний;
48	C_LAB	N	1	номер цвета Меток у Поме-
				ченных изолиний;

2) MAPDACT - определяет минимальную структуру базы, которая может быть использована в качестве базы активности загрязнителей. Обязательно наличие этих полей + дополнительные поля с активностями загрязнителей.

Field Name Type Width Dec Назначение поля

1	Y_KOORD	N	7	2	координата X точки изме-
					рения активности;
2	X_KOORD	N	7	2	координата Y точки изме-
					рения активности;
3	DATA_IZMER	D	8		дата измерения активнос-
					ти.

3) MAPDТОPO - определяет минимальную структуру базы, которая может быть использована в качестве базы топоосновы. Обязательно наличие всех этих полей. При необходимости база топоосновы может содержать дополнительные поля.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 NAME	C	20		Индивидуальное имя объекта;
2 CLASS	N	1		Номер класса объекта;
3 TYP	N	3		Номер типа объекта;
4 X_MIN	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата X, иначе - координата X левого угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
5 X_MAX	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то не используется, иначе - координата X правого угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
6 Y_MIN	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата Y, иначе - координата Y нижнего угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
7 Y_MAX	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то не используется, иначе - координата Y верхнего угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
8 LEVEL	N	2		число, указывающее максимальный номер масштаба в списке масштабов, при котором объект будет вноситься в топооснову;
9 KOORDINATS	M	10		список координат вершин ломаной линии, представ-

ляющей Линии и Контура.

3) MAPSACT - пустой список состава загрязнителей. Указывает имена полей в базе активностей загрязнителя, для которых будут строиться изолинии и периоды полураспада.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 NAME	C	6		имя загрязнителя
2 EXPR	N	15	5	период полураспада, дней
3 FIELD	C	10		имя поля в базе загрязнителей, содержащее значение активности этого нуклида.

4) MAPSDAT - пустой список дат пересчета.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 CDATE	D	8		дата пересчета в формате дд/мм/гггг

5) MAPSLVL - пустой список значений уровней изолиний.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 NAME	C	11		имя уровня
2 LEVEL	M	10		список уровней изолиний.

6) MAPSMAS - пустой список значений масштабов.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 MAS	C	10		имя масштаба;
2 X_CEL	N	10	3	размер по X ячейки сетки для построения изолиний;
3 Y_CEL	N	10	3	размер по Y ячейки сетки для построения изолиний;

7) MAPSOBJ - пустой список типов объектов в топооснове.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 OBJ_NAME	C	16		имя типа;
2 OBJ_LAYER	C	10		слой, в котором расположены объекты данного типа;
3 OBJ_TYP	N	3		номер типа;
4 OBJ_COLOR	N	2		номер цвета объектов данного типа.

8) MAP - база для хранения выбранной из базы топоосновы информации. Данные из этой базы используются для построения топоосновы. Могут быть использованы в других приложениях.

Field Name	Type	Width	Dec	назначение поля
1 NAME	C	20		имя объекта;
2 TYP	N	4		номер типа, которому принадлежит объект;
3 X_IN	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата X, иначе - координата X входа объекта в выбранный участок;
4 Y_IN	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата Y, иначе - координата Y входа объекта в выбранный участок;
5 X_OUT	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата X, иначе - координата X выхода объекта в выбранный участок;

6 Y_OUT	F	10	4	Если объект класса Точечный объект, то координата Y, иначе - координата Y выхода объекта в выбранный участок;
7 CLASS	N	1		Класс объекта;
10 KOORDINATS	M	10		Список координат вершин ломаной линии, представляющей Линии и Контура.

8.2.2. Структура Пользовательских баз.

1) Базы активностей загрязнителей.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
1 Y_KOORD	N	7	2	координата X точки измерения активности;
2 X_KOORD	N	7	2	координата Y точки измерения активности;
3 DATA_IZMER	D	8		дата измерения активности.
4 NAM_FIEL_1	N	10	3	поля, содержащие информацию об активности загрязнителей;
n NAM_FIEL_n	Nu	10	3	
n+1 OTHER_1				произвольный набор полей по желанию пользователя
n+m OTHER_m				

2) Базы топооснов.

Field Name	Type	Width	Dec	Назначение поля
------------	------	-------	-----	-----------------

1	NAME	C	20	Индивидуальное имя объекта;
2	CLASS	N	1	Номер класса объекта;
3	TYP	N	3	Номер типа объекта;
4	X_MIN	F	10 4	Если объект класса Точечный объект, то координата X, иначе - координата X левого угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
5	X_MAX	F	10 4	Если объект класса Точечный объект, то не используется, иначе - координата X правого угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
6	Y_MIN	F	10 4	Если объект класса Точечный объект, то координата Y, иначе - координата Y нижнего угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
7	Y_MAX	F	10 4	Если объект класса Точечный объект, то не используется, иначе - координата Y верхнего угла прямоугольной области, занимаемой протяженным объектом;
8	LEVEL	N	2	Число, указывающее максимальный номер масштаба в списке масштабов, при котором объект будет вноситься в топооснову;
9	KOORDINATS	M	10	список координат вершин ломаной линии, представ-

11	OTHER_1	люющей Линии и Контура. произвольный набор полей по желанию пользователя.
11+m	OTHER_m	

3) Базы списков аналогичны Системным спискам, но не пустые, а содержащие записи, характеризующие конкретное задание. Кроме перечисленных полей, базы списков могут содержать дополнительные поля, необходимые, например, для использования в пересчете или фильтре.

9. Сервисные возможности.

За некоторыми функциональными клавишами закреплен вызов удобных команд и программ. Рассмотрим эти назначения.

1) F1 - нажатие на эту клавишу выведет текст контекстной подсказки.

2) F2 - нажатие на эту клавишу запустит программу работы с файлами СУБД FoxPro Filer. С помощью этой программы можно проводить все необходимые операции с файлами, не выходя из программы "Картограф".

3) F3 - нажатие на эту клавишу вызовет калькулятор. Внимание - вызов и работа с калькулятором возможна, если вы находитесь в режиме редактирования полей баз данных. Установив указатель "мыши" на калькулятор и нажав на левую клавишу, переходят в режим расчетов на калькуляторе, вернув указатель на редактируемое поле - продолжаем работу.

4) F4 - нажатие на эту клавишу вызовет программу Календарь/Дневник СУБД FoxPro. Вы можете по ходу работы сделать необходимые заметки.

5) F5 - нажатие на эту клавишу вызовет программу AutoCAD.

10. Результаты эксплуатации и перспективы развития.

Система автоматизированного построения карт использовалась для построения поля распределения концентраций радионуклидов для карты масштаба 1:100000 размером примерно 35 x 35 км. Программа работала на машине IBM PC/386 с сопроцессором, в качестве устройства получения твердой копии использовались принтер Star LC-15 и графопостроитель IOLINE LP 3700. Топооснова карты содержала порядка 800 Линий, 100 Контуров и 200 Точечных объектов. Линии и Контур содержали в среднем от 2 до 1500 вершин. При этом время построения топоосновы составило 7 минут. Изолинии строились по данным, содержащим около 500 точек, с интерполяционной сеткой 0.5 x 0.5 км методом Inv. Dist ^2. Время построения изолиний около 15 минут. Время получения твердой копии карты на графопостроителе около 40 минут (карта масштаба 1:100000, размер листа 150 x 100 см), а на рис. 2 и рис. 3 приведены примеры готовой карты.

Кроме того, отстраивались различные небольшие карты-схемы. Программа зарекомендовала себя простой в управлении и надежной в работе.

В дальнейшем планируется добавить новый класс объектов: Условные знаки. Эти объекты будут представлять собой рисунки условных знаков, наносимых на карту. Будет составлена библиотека таких знаков с возможностью для пользователя определять новые знаки. Предоставится возможность использовать для обработки выборки данных (для изолиний) любые, определяемые пользователем программы. Значительно усовершенствуется ввод топоосновы в базу данных. Предусматривается использование для этих целей растровых сканерных изображений листов карт с последующим переводом растрового изображения в векторный формат, непосредственно пригодный для ввода в базу данных топоосновы.

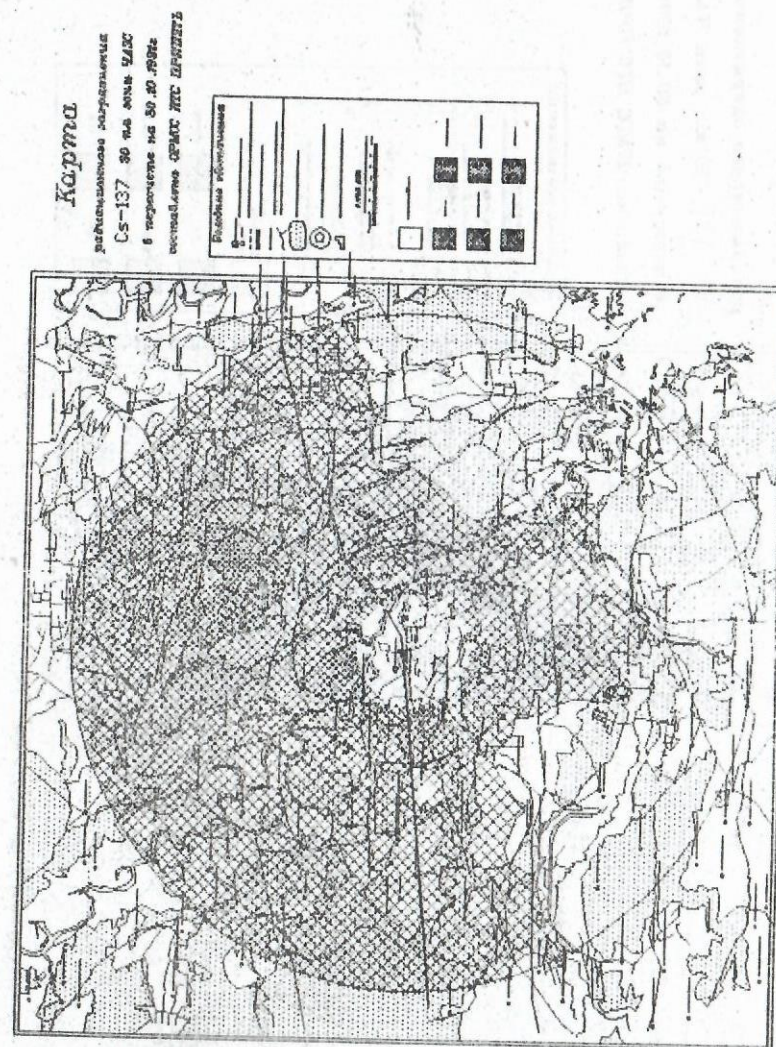


Рис. 2

