

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

Т.В. Переволоцкая

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
основы географических информационных систем**

**Практическое руководство
для студентов специальности 1 – 75 01 01
«Лесное хозяйство»**

**Гомель
УО «ГГУ им. Ф.Скорины»
2012**

УДК 630:681.518(075.8)
ББК 43+32.973.202я73
П27

Рецензенты:
канд. биол. наук М. А. Шабалева;
канд. биол. наук В. А. Собченко

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Переволоцкая, Т.В.

П27 Геоинформационные системы в лесном хозяйстве: основы географических информационных систем: практ. рук-во для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / Т.В. Переволоцкая; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – 48 с.
ISBN 978-985-439-636-1

Целью практического руководства является оказание помощи студентам в усвоении теоретических основ курса «Геоинформационные системы в лесном хозяйстве», овладения практическими навыками и методами решения задач лесного хозяйства с использованием ГИС-технологий, средствами ввода и отображения графической информации.

Адресовано студентам специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство».

УДК 630:681.518(075.8)
ББК 43+32.973.202я73

ISBN 978-985-439-636-1

© Переволоцкая Т.В., 2012
© УО «Гомельский государственный
университет им. Ф.Скорины», 2012

Содержание

Введение.....	4
Тема 1	
Пространственные (картографические) данные	5
Краткие теоретические сведения.....	5
Задания для выполнения.....	27
Тема 2	
Размерности данных, картографическая информация в ГИС.....	29
Краткие теоретические сведения.....	31
Задания для выполнения.....	46
Литература.....	47

Введение

В настоящее время лесное хозяйство без новых информационных технологий невозможно представить. ГИС-технологии стали неотъемлемыми инструментами для устойчивого управления лесами. Первые концепции по информатизации лесного хозяйства появились в конце 60-х годов. Лесное хозяйство и таксация леса не остались в стороне, и на данный момент они заняли прочные позиции в данной области.

Средства современных ГИС позволяют автоматизировать методы построения карт с использованием стереофотограмметрического дешифрирования аэрокосмических изображений и геодезических измерений, совмещать их с любыми картографическими материалами и увеличивать производительность работ с использованием методов геопозиционирования и электронной тахеометрии, данные которых непосредственно поступают в ГИС.

В последнее время ГИС широко используются не только для подготовки карт, но и для аналитической обработки пространственных данных или управления потоками товаров и услуг. Многие ГИС построены таким образом, что у пользователя есть возможность для разработки программных модулей, подключения систем программирования (**Visual Basic, Visual C++, Borland Delphi**) или в них уже интегрирован собственный язык программирования (**MapBasic for MapInfo**). Это дает возможность применения модулей и систем 3D моделирования для оценки влияния поверхности рельефа. Благодаря этим новым направлениям в лесном хозяйстве, стало возможным комплексно исследовать все накопленные данные. Тем более что при решении задач в ГИС, связанных с анализом динамики площадей и их характеристик, появляется временная характеристика. Таким образом, ГИС может выполнять операции не только над пространственно размещенными данными, но и следить за изменениями во времени, что позволяет прогнозировать динамику лесного фонда.

Тема 1

Пространственные (картографические) данные

Цель работы: ознакомление с назначением, возможностями, основными функциями системы **MapInfo**, создание проекта электронной карты в среде **MapInfo** на основе преобразования растрового изображения, изучение свойств графических объектов.

Краткие теоретические сведения

Почти 80-90 % данных можно представить в виде пространственно-ориентированной информации. По разным оценкам до 85 % всех баз данных содержат какую-либо географическую информацию. В ГИС осуществляется комплексная обработка информации от сбора до принятия решений в конкретной предметной области, которая позволяет не просто обрабатывать данные, а быстро и наглядно представлять их, используя географические компоненты данных, чтобы можно было уловить их общий смысл, отражаемый на картах. Применение ГИС обеспечит специалистам лесного хозяйства не только выполнение анализа пространственных таксационных данных, но и объективную поддержку принимаемых решений по проведению и оптимизации практических лесохозяйственных мероприятий, а также и контроль их качества.

В структуре ГИС можно выделить следующие компоненты:

1. Цифровая карта или иная структура данных, описывающая пространственные объекты и их взаимосвязи – пространственную структуру территории.

Цифровая карта представляет собой цифровую модель элементов картографического изображения, созданную путём цифрования картографических источников, топографо-геодезических съёмок или иным способом с соблюдением нормативов, определяющих геометрическую точность, нормы генерализации и дизайн, которые допускают её реализацию в виде компьютерных и электронных карт.

2. База данных по пространственным объектам, в которой содержатся значения непространственных атрибутов (названия и характеристики) этих объектов.

Двумя основными типами информации являются пространственные и тематические базы данных. Пространственная информация описывает расположение и очертания географических объектов. Тематическая информация содержит описания их количественных и качественных характеристик.

3. Функциональное оснащение – набор функций обработки пространственных и атрибутивных данных, обеспечивающий решение задач по анализу пространственной структуры территории.

Базовыми принципами организации моделей пространственных данных являются принцип послойной организации (классический) и объектно-ориентированный подход. Не менее важным является деление моделей данных на векторные, оперирующие непосредственно с координатами объектов и слагающих его точек, и модели данных с делением пространства, где положение объекта или слагающего его элемента задается принадлежностью к некоторому элементу пространства. Наиболее распространенным видом моделей с делением пространства являются растровые модели данных. Существует несколько способов объединения векторных структур данных в векторную модель данных, позволяющую исследовать взаимосвязи между показателями внутри одного покрытия или между разными покрытиями: спагетти-модель, топологическая модель и кодирование цепочек векторов.

Одним из наиболее мощных средств анализа данных является ГИС **MapInfo Professional** – признанный лидер в области цифрового картографирования. В дополнение к традиционным для СУБД функциям, **MapInfo** позволяет собирать, хранить, отображать, редактировать и обрабатывать картографические данные, хранящиеся в базе данных, с учетом пространственных отношений объектов.

В **MapInfo** совмещены эффективные средства анализа и представления данных. Вот лишь некоторые из возможностей **MapInfo**:

- прямой доступ к файлам, созданных в **dBASE** или **FoxBASE**, **ASCII** с разделителями, **Lotus 1-2-3** и **Microsoft Excel**; импорт графических файлов различных форматов; возможность создавать файлы баз данных из **MapInfo**;

- просмотр данных в любом количестве окон трех видов: окне Карт, Списков и Графиков. Технология синхронного представления данных позволяет открывать одновременно несколько окон, содержащих одни и те же данные, причем изменения данных в одних и тех же окнах сопровождается автоматическим изменением представления этих данных во всех остальных окнах;

- тип многослойных сшитых карт позволяет обрабатывать несколько карт как одну;

- картографические легенды, позволяющие создавать самостоятельно легенды;

- тематические карты позволяют анализировать данные с высокой наглядностью, включая карты 3D и тематические карты растровых поверхностей;
- составление запросов разной сложности: от простых выборок из отдельных файлов до сложных SQL-запросов по нескольким файлам;
- сохранение окон и выборок в виде Рабочих наборов;
- OLE-вложения окон **MapInfo** в документы других программ;
- мощный набор средств рисования и редактирования, а также других функций изменения вида карт;
- наборы готовых карт и функции для создания новых карт;
- окно подготовки макета Отчета – печатного представления окон;
- улучшение качества печати и возможность экспорта для высококачественной печати.

ГИС **MapInfo** открывает большие возможности для разработчиков геоинформационного программного обеспечения. Использование современных методов взаимодействия между **Windows** приложениями позволяет интегрировать окно Карты **MapInfo** в программы, написанные на языках **Delphi**, **Visual Basic**, **C++**, **PowerBuilder** и др. Совместное использование **MapInfo** и среды разработки MapBasic дает возможность каждому создавать специфические приложения для решения конкретных прикладных задач.

Шаг 1. Загрузите программу **MapInfo** через кнопку **Пуск** (рисунок 1).

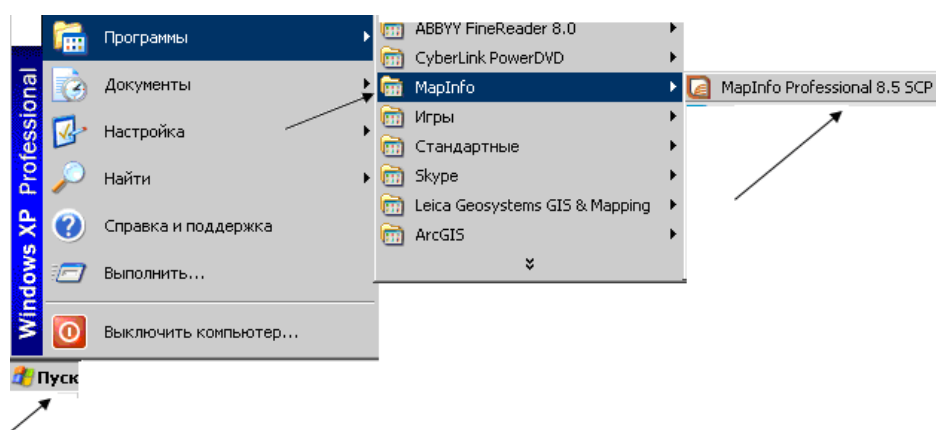


Рисунок 1

Шаг 2. Откроется окно **Открыть сразу**. Установите опцию **Таблица** и нажмите **Открыть** (рисунок 2).

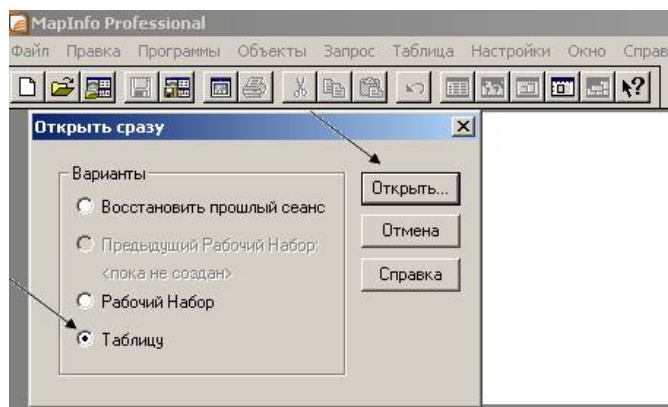


Рисунок 2

Откроется окно **Открыть сразу** с вариантами выбора:

- **Восстановить прошлый сеанс** – используется для того, чтобы открыть все таблицы и окна, которые были открыты на момент последнего закрытия программы;
- **Предыдущий Рабочий Набор** – используется для открытия **Рабочего Набора**, который был создан или изменялся последним. Имя этого набора показывается под надписью кнопки;
- **Рабочий набор** – используется для открытия **Рабочего Набора** (аналог пункту главного меню **Файл** → **Открыть Рабочий Набор**);
- **Таблица** – используется для открытия таблицы (аналог пункта главного меню **Файл** → **Открыть таблицу**).

Все таблицы в **MapInfo** состоят, по крайней мере, из двух различных файлов. Первый содержит данные, а второй – описание структуры данных:

- ***.ТАВ**: этот файл содержит описание структуры данных таблицы. Он представляет собой небольшой текстовый файл, описывающий формат того файла, который содержит данные;
- ***.DAT** или ***.WKS, .XLS**: этот файл содержит атрибутивные данные;
- ***.MAP**: этот файл содержит векторные графические объекты, каждой записи **соответствуют координаты X и Y**;
- ***.ID**: этот файл содержит список указателей (индекс) на графические объекты, позволяющий **MapInfo** быстро находить объекты на **Карте**.

Таблицы, содержащие **растровые изображения**, хранят данные в файлах-компонентах форматов **BMP, GIF, JPEG, PCX, SPOT, TARGA** и **TIFF**.

Шаг 3. Появится диалог, предлагающий Вам выбрать, **Регистрировать** изображение или **Показать** (рисунок 3).

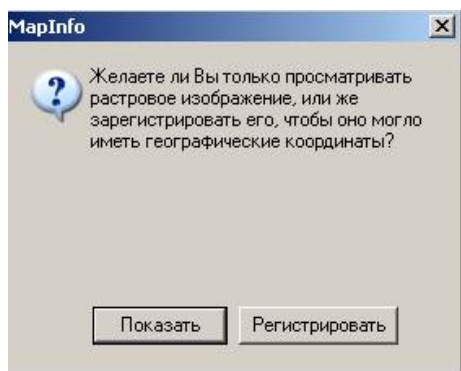


Рисунок 3

В **MapInfo** можно открыть незарегистрированное растровое изображение (не имеющее в системе **MapInfo** привязки к своим географическим координатам) и показать его в окне Карты. Это допустимо, если информация о координатах контрольных точек не важна, например, в случае, когда изображение не является Картой (например, план или схема). Будет создан TAB-файл, использующий условные плановые координаты.

Чтобы зарегистрировать изображение, необходимо определить картографическую проекцию будущей цифровой карты. Регистрация, по сути, является основой для математического преобразования данных, представленных в одной координатной системе (например, «подпиксельной системе координат»), в другую систему координат (например, широта/долгота) таким образом, чтобы на полученный результат можно было накладывать корректно другие слои информации для проведения пространственного анализа.

Шаг 4. Выберите **Регистрировать**. Откроется окно **Регистрация изображения** (рисунок 4).

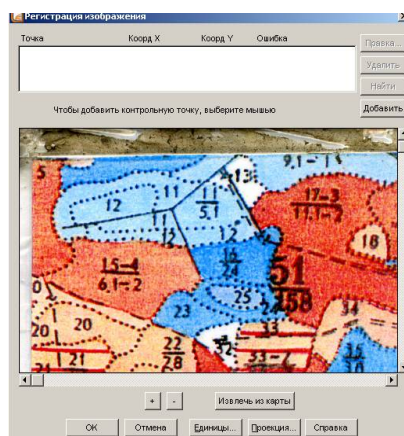


Рисунок 4

Шаг 5. Задайте проекцию растрового изображения, нажав кнопку **Проекция**. Сделайте выбор системы координат как указано на рисунке 5 и нажмите кнопку **Ок**.

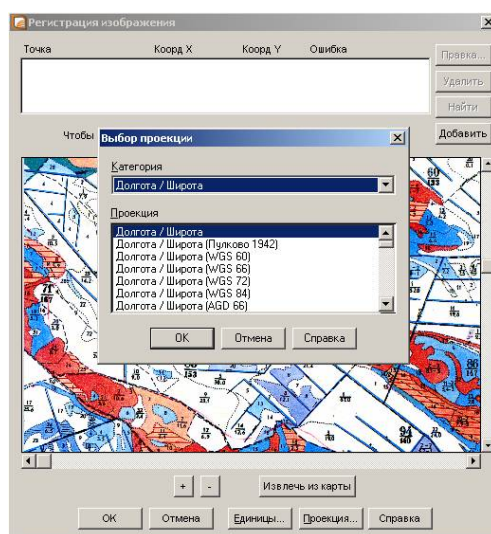


Рисунок 5

Шаг 6. Установите на растровом изображении опорные точки. Для установки опорных точек применяется кнопка **Добавить**. На изображении установите опорные точки **1** и **2** как указано на рисунке 6.

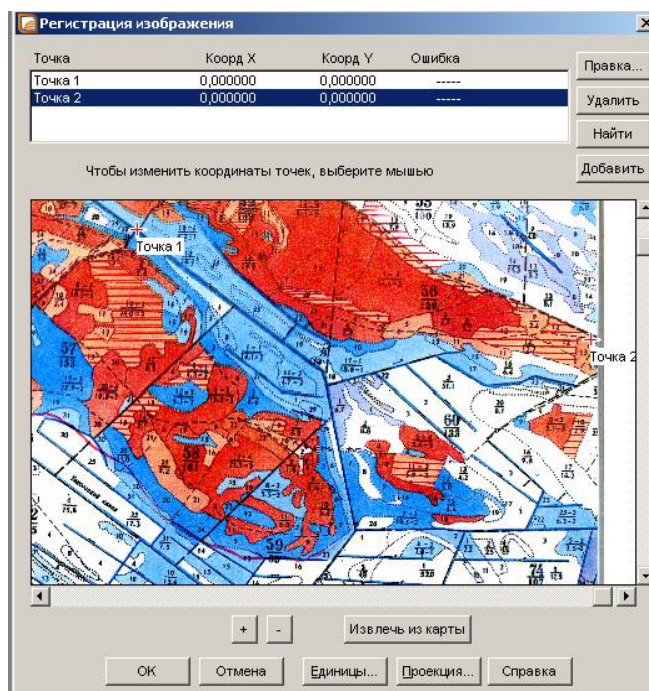


Рисунок 6

Шаг 7. Установите опорные точки 3 и 4 как показано на рисунке 7.

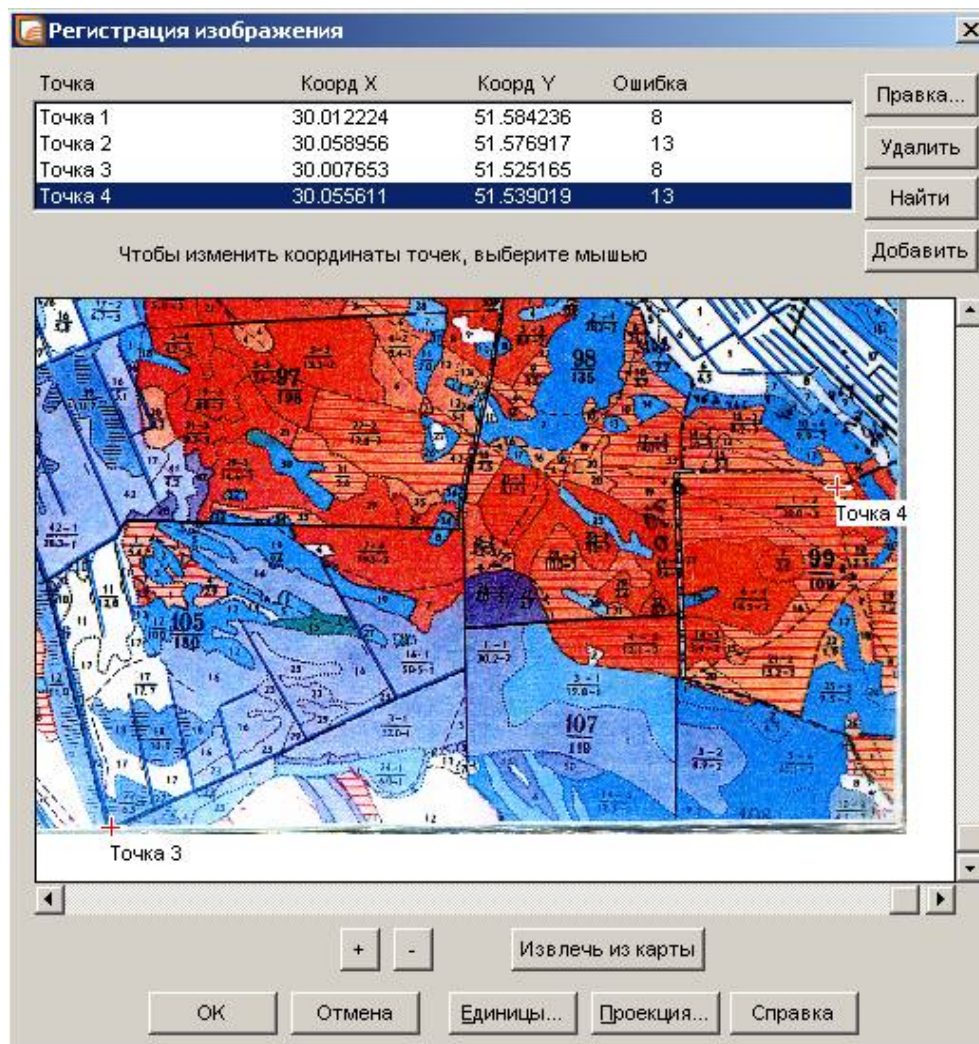


Рисунок 7

Когда определена проекция карты и выбраны опорные точки на изображении, определены их координаты в выбранной системе, необходимо ввести информацию об опорных точках в **MapInfo**. Для этого курсором мышки укажите на точку изображения (рисунок 8). Появится диалоговое окно **Редактировать контрольную точку**, в котором задайте координаты опорных точек (измеренные на карте или полученные из других источников):

- **1 точка** координата X **30.012224**, координата Y **51.584236**;
- **2 точка** координата X **30.058956**, координата Y **51.576917**;
- **3 точка** координата X **30.007653**, координата Y **51.525165**;
- **4 точка** координата X **30.055611**, координата Y **51.539019**.

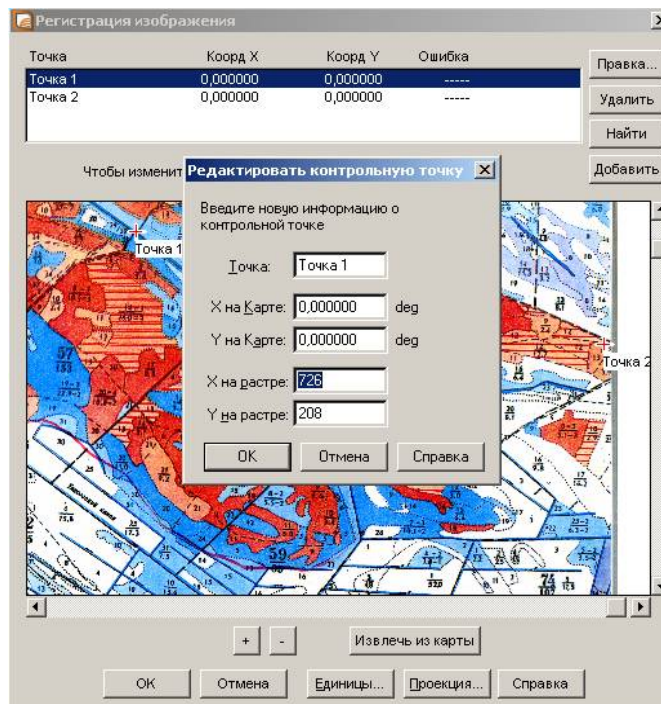


Рисунок 8

В процессе регистрации нового растрового изображения, в диалоговом окне **Регистрация изображения** для опорных точек выдаются значения погрешностей регистрации – **Ошибка**, под ней понимается разница между реальным положением точки на изображении и заданными координатами **X** и **Y**.

Очень важно, чтобы значение погрешности было как можно меньше. При больших погрешностях регистрации возникнут отклонения при совмещении растрового и векторных слоев. Не следует задавать много точек на одном участке растра. Регистрация для данного участка будет корректной, но для остальной части изображения будет нарастать погрешность. Если такое все-таки произошло, **MapInfo** позволяет изменить положение опорных точек или добавить новые точки в любой момент. При слишком большой погрешности регистрации необходимо ввести изменения в координаты опорных точек. Для этого выберите запись о точке в верхней части диалога **Регистрация изображения** и введите другое расположение точки на карте. Контрольные точки можно удалять, нажимая кнопку **Удалить**.

Шаг 8. После ввода данных нажмите кнопку **Ок**. В окне откроется **ТАВ-файл**, который создается в процессе регистрации (рисунок 9).

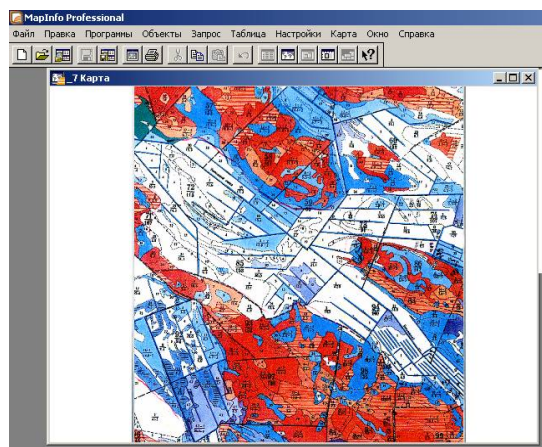


Рисунок 9

MapInfo относится к классу векторных ГИС. Это означает, что основными объектами, с которыми оперирует система, являются векторные объекты. Построение карты в **MapInfo** заключается в создании совокупности векторных объектов, отображающих необходимые объекты местности и привязки векторных данных к таблицам, в которых хранится атрибутивная информация.

Основные технологические процессы в **MapInfo** можно разделить на четыре группы: **ввод данных, графическое редактирование, геоинформационное моделирование, подготовка данных к печати.**

Построение карты может быть реализовано тремя путями:

- 1) создание новой карты на основе информации, которая вводится оператором;
- 2) создание новой карты на основе существующей векторной карты путем ее модификации или обновления;
- 3) создание новой карты на основе трассировки растровых изображений, которые могут представлять собой сканированные снимки или карты.

ГИС **MapInfo** содержит всю информацию – графическую, текстовую и др. – в так называемых таблицах; каждая из которых содержит информацию одного типа: графические объекты, базу данных или индексы. Таблицы можно представлять себе как слои. Каждая таблица в окне Карты представляет собой слой карты. Эти слои похожи на прозрачные пленки. Каждая прозрачная пленка содержит отдельный тип данных для карты. Например, один слой может содержать речную сеть, второй – леса и лесопосадки, третий – населенные пункты. Поместив такие слои один поверх другого, Вы получите полную карту.

При составлении схемы расслоения карты следует учесть, что в разные слои разносятся, прежде всего, объекты, отличающиеся типами характеристик (те, которые связываются с разными базами атрибутивных данных). К каждому слою планируется набор атрибутивных данных, который будет храниться в табличной форме.

Для создания карт **MapInfo** в четырех инструментальных панелях **MapInfo** собраны кнопки, представляющие наиболее часто употребляемые команды, процедуры и инструменты.

В процессе работы используют **Главное Меню** (рисунок 10) и три основные инструментальные панели в **MapInfo: Программы, Операции, Пенал**.

Главное Меню и вспомогательные кнопки

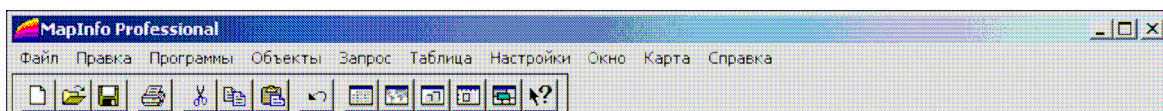
















Рисунок 10

Главным меню является верхняя строка с ниспадающими меню (**Файл, Правка, Программы, Объекты, Запрос, Таблица, Настройки, Окно, Карта, Справка**). Последовательность кнопок, расположенных под главным меню, используемых для быстрого запуска наиболее часто употребляемых операций, имеющих в главном меню, следующая:

-  Новая таблица (**Файл** → **Новая таблица**).
-  Открыть таблицу (**Файл** → **Открыть таблицу**).
-  Сохранить таблицу (**Файл** → **Сохранить...**).
-  Печатать (**Файл** → **Печатать**).
-  Вырезать (**Правка** → **Вырезать**).
-  Копировать (**Правка** → **Копировать**).
-  Вставить (**Правка** → **Вставить**).
-  Отмена (**Правка** → **Отменить**).
-  Новый список (**Окно** → **Новый список**).
-  Новая карта (**Окно** → **Новая карта**).
-  Новый график (**Окно** → **Новый график**).
-  Новый отчет (**Окно** → **Новый отчет**).
-  Районирование (**Окно** → **Районирование**).
-  Справка.



Шаг 9. Откройте на **Главном Меню** ниспадающее меню **Справка** и осуществите поиск информации по ключевым словам:

- 1) базы данных;
- 2) единицы измерения;

- 3) документационное обеспечение;
- 4) слои карты;
- 5) управление слоями;
- 6) создание тематической карты.


















Инструментальная панель Программы

Инструментальная панель **Программы** содержит две кнопки:

-  Запустить программу MapBasic.
-  Показать/скрыть окно MapBasic.





Инструментальная панель Операции












Инструментальная панель **Операции** содержит следующие кнопки:

-  Добавить выборку в группу.
-  Выбор в области.
-  Переноска.
-  Показать по-другому.
-  Ладонка.
-  Информация.
-  Подпись.
-  Управление слоями.
-  Легенда.
-  Выбор в рамке.
-  Выбор в круге.
-  Линейка.
-  Стрелка.
-  Выбрать изменяемую группу.
-  Статистика.
-  Увеличивающая Лупа.
-  Уменьшающая Лупа.

Инструментальная панель Пенал

Инструментальная панель **Пенал** содержит следующие кнопки::

-  Добавить узел
-  Дуга
-  Эллипс
-  Рамка
-  Стилль линий

-  Стиль линий.
-  Многоугольник.
-  Полилиния.
-  Прямоугольник.
-  Стиль Областей.
-  Форма (Фрейм).
-  Скругленный Прямоугольник.
-  Символ.
-  Стиль Символа.
-  Текст.
-  Стиль текста.

Шаг 10. Создайте таблицу: выполнить команду **Файл** → **Новая таблица**. Откроется окно **Новая таблица** (рисунок 11). Выберите **Показать картой** и нажмите **Создать**.

В результате оцифровки информация о каждом пространственном элементе карты принимает вид последовательности координат узлов, образующих его контур. Создав Карту из слоев, Вы можете затем настроить каждый слой в отдельности, выбрать вид графических элементов и порядок визуализации слоев.

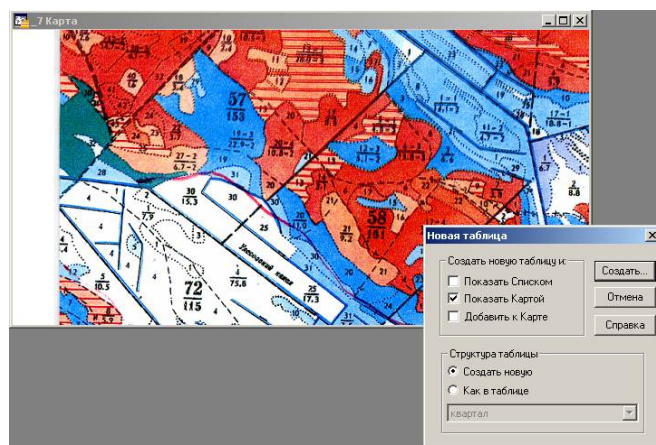


Рисунок 11

Шаг 11. Откроется окно **Создать структуру таблицы**. Определите структуру таблицы: имя поля, тип и количество знаков в каждом поле. Выберите структуру таблицы как указано на рисунке 12 и нажмите кнопку **Создать**.

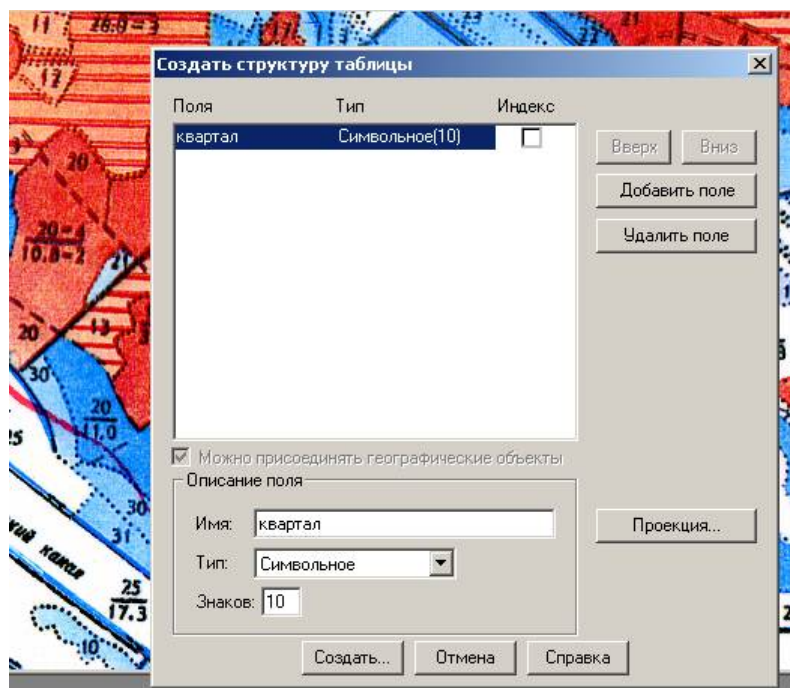



Рисунок 12

Шаг 12. Откроется окно **квартал Карта** (рисунок 13), в котором размещен новый слой поверх открытого зарегистрированного растрового изображения. Присвойте ему имя – **квартал** с указанием номера. Сохраните на диске **E:\DIST\Result*.***, сверните окно **квартал Карта** стандартным способом нажав кнопку  .

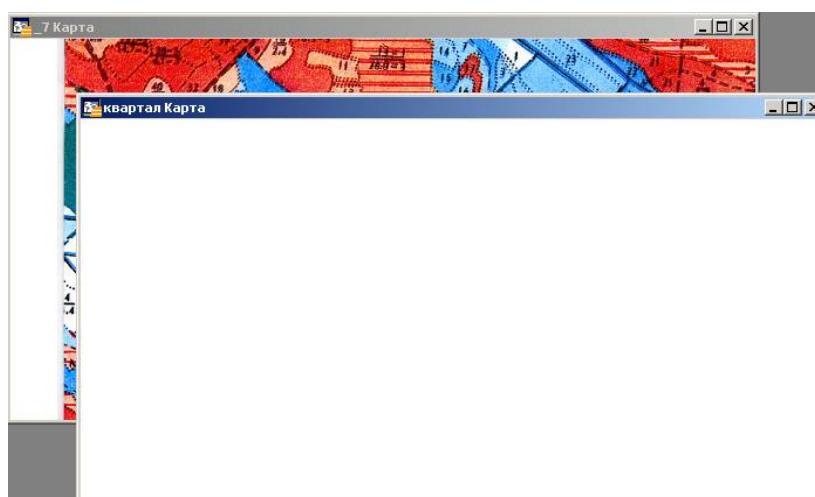




Рисунок 13

Шаг 13. Создать следующие слои карты: слой – **выдел**, слой – **дороги**, слой – **гидромелиорация**. Сохраните каждый слой на диске **E:\DIST\Result*.*** с индивидуальным именем.

Шаг 14. Создайте векторный объект на слое **квартал**. Для этого подведите курсор мыши к зарегистрированному изображению  **.ipg** и щелкните правой кнопкой мыши. Откроется окно **Управление слоями**. Нажмите кнопку **Добавить**, в открывшемся окне **Добавить слой** выбрать слой **квартал**. Сделайте установки как показано на рисунке 14 и нажмите кнопку **Ок**. Слой **квартал** окажется наверху слоя  **.ipg**. Слои могут быть видимыми, изменяемыми, доступными и подписанными (таблица 1).

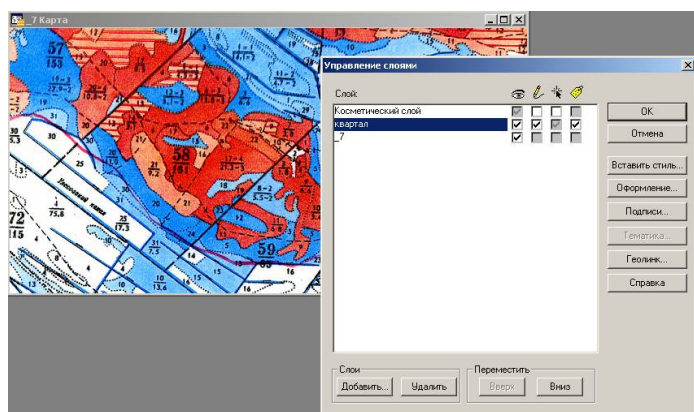






Рисунок 14

Таблица 1 – Свойство слоя

Свойство слоя	Описание
Видимый 	По умолчанию каждый слой является видимым. Чтобы сделать слой невидимым, необходимо выключить флажок для слоя в колонке Видимый
Изменяемый 	По умолчанию все слои являются не редактируемыми. Это значит, что нельзя изменить объекты данного слоя, например, изменить форму, удалить или добавить новые объекты в слой. Чтобы сделать слой изменяемым, необходимо включить флажок в этой колонке
Доступный 	По умолчанию все слои являются доступными. Это значит, что можно выбирать объекты на Карте, используя один из инструментов выбора. Чтобы сделать слой недоступным для выбора, необходимо выключить флажок для слоя в колонке Доступный
Подпись 	Для того, чтобы включить режим автоматического подписывания слоя, надо установить соответствующий флажок. Чтобы изменить настройки автоматического подписывания, необходимо выключить флажок для слоя в колонке Подписи

В каждый момент времени только один слой карты может быть изменяемым.

Если слой является доступным, то Вы можете выбирать объекты на нем для различных операций анализа. Вы также можете применять к объектам доступного слоя инструменты **Информация** и **Подпись**. Однако графические объекты на доступном слое нельзя редактировать, если только этот слой не является также и изменяемым. Чтобы сделать слой доступным или изменяемым, выберите название этого слоя в списке в диалоге **Управление слоями** и установите соответствующие флажки.

Каждое окно **Карты** содержит косметический слой. **Косметический слой** можно представить себе как прозрачную пленку. Каждый слой представляет различные коллекции географических объектов. **Косметический слой** – это пустой слой, лежащий поверх всех прочих слоев. Он используется для рисования. В него помещаются подписи, заголовки карт, разные графические объекты. **Косметический слой** всегда является самым верхним слоем Карты. Его нельзя удалить из окна **Карты**. Нельзя изменить также и его положение по отношению к остальным слоям. Чтобы сохранить содержимое косметического слоя в качестве постоянного слоя, необходимо выполнить команду **Карта** → **Сохранить Косметику**.

Шаг 15. Определите на редактируемом изображении квартал и создайте его абрис.

Для создания какого-либо объекта на редактируемом слое карты необходимо использовать инструментальную панель **Пенал** (рисунок 15), которая содержит инструменты и вызывает команды, связанные с рисованием на **Карте**. Для выбора стиля объекта существуют кнопки: **Стиль символа**, **Стиль линии**, **Стиль области**, **Стиль текста**.

Для непосредственного рисования следующих объектов: дуга, полигон, эллипс, линия, полилиния, прямоугольник, скругленный прямоугольник, символ, текст, существуют соответствующие кнопки.



Рисунок 15

В результате создания пространственных элементов карты их контур принимает вид последовательности координат узлов.

Графические средства или выбираемый **Стиль объектов**, используемые в картографии представляют неограниченные возможности для выбора стиля элементов, областей и условных знаков, когда необходимо обращать внимание на информационную (содержательную) ценность, легкость восприятия пользователем, удобство запоминания. На практике при создании карт используют разработанную и утвержденную стандартную систему графических, цветовых и буквенно-цифровых обозначений, особенности которой определяются назначением и содержанием конкретной карты.

Шаг 16. На **Пенале** выберите **Стиль области**. Откроется окно **Стиль региона**. Сделайте установки, указанные на рисунке 16 и нажмите кнопку **Ок**. На **Пенале** выбрать **Полигон** и с помощью мыши сделать абрис квартала.

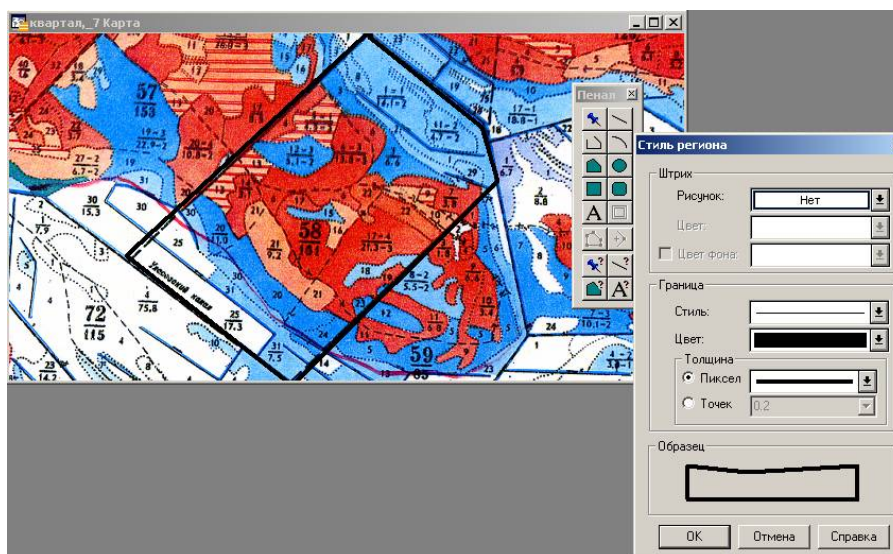



Рисунок 16

Шаг 17. Войдите в **Управление слоями** и удалите слой **trc7.jpg**. Для этого нажмите  кнопку, расположенную на инструментальной панели **Операции** или **Карта** → **Управление слоями**, или выберите этот пункт в контекстном меню, которое появляется по нажатию правой кнопки мыши в окне **Карты**.

Шаг 18. Выберите слой **trc7.jpg** и нажмите кнопку **Удалить**. Нажмите кнопку **Ок**. Карта перерисовывается и уже не будет содержать слой с **trc7.jpg**. В окне сохранится только слой **квартал** (рисунок 17). Выполните **Файл** → **Сохранить**.

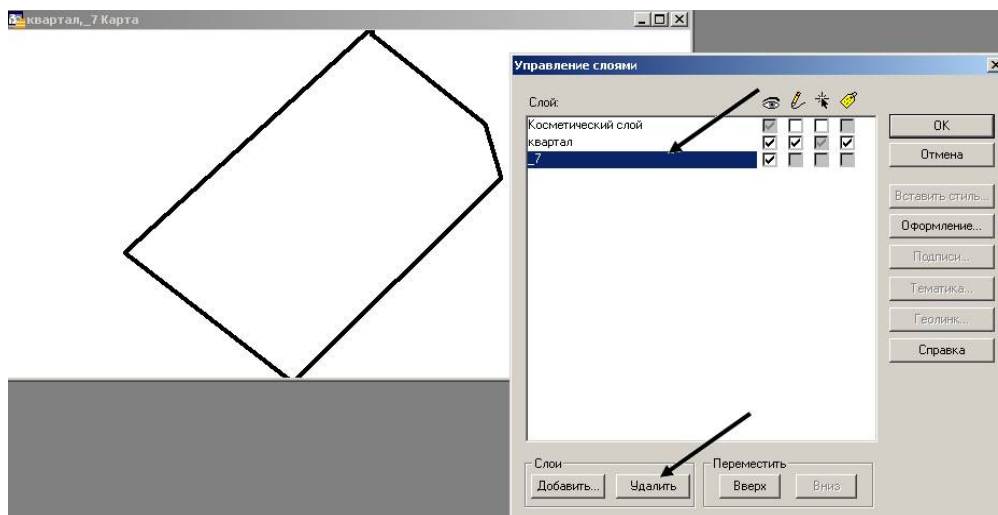


Рисунок 17

Чтобы снова добавить слой, необходимо:

- нажмите кнопку или выполните команду **Карта → Управление слоями**, или выберите этот пункт в контекстном меню, которое появляется по нажатию правой кнопки мыши в окне карты;
- нажмите кнопку **Добавить**, появится диалог **Добавить слой**;
- выбрать слой **TRG7.jpg** из списка слоев и нажмите кнопку **Добавить**;
- нажмите кнопку **Ок** для того, чтобы закрыть диалог **Управление слоями**.

Шаг 19. Войдите в **Управление слоями** и выполните обратную операцию, добавив слой **TRG7.jpg**, удалив слой **квартал**.

Шаг 20. Создайте векторный объект на слое **выдел**. Для этого подведите курсор мыши к зарегистрированному изображению **TRG7.jpg**. Щелкните правой кнопкой мыши. Откроется окно **Управление слоями**. Нажмите кнопку **Добавить**, в открывшемся окне **Добавить слой** выберите слой **выдел**. Сделайте установки как показано на рисунке 18 и нажмите кнопку **Ок**. Слой **выдел** окажется наверху слоя **TRG7.jpg**. На **Пенале** выберите **Стиль области**. Откроется окно **Стиль региона**. На **Пенале** выберите **Полигон** и сделайте абрис всех выделов заданного Вам квартала. Войдите в **Управление слоями** и удалите слой **TRG7.jpg**. В окне сохранится только слой **выдел** (рисунок 18).

Выполнить **Файл → Сохранить**.

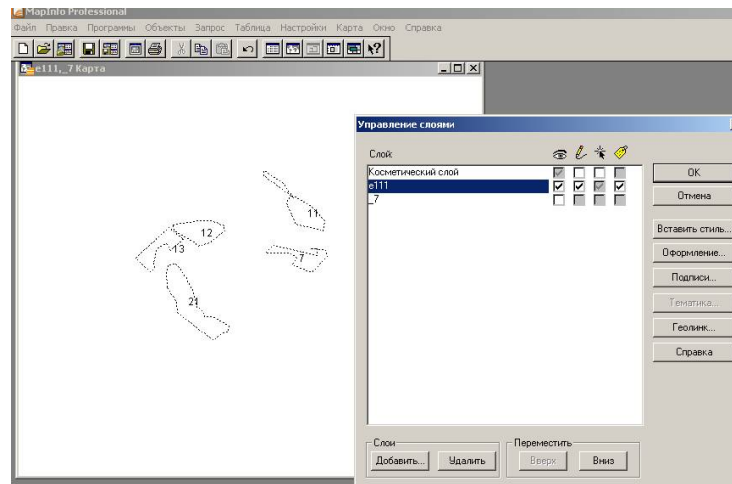


Рисунок 18

Шаг 21. Создайте векторный объект на слое **дороги**. Для этого подведите курсор мыши к зарегистрированному изображению **7.jpg**. Щелкните правой кнопкой мыши. Откроется окно **Управление слоями**. Нажмите кнопку **Добавить**, в открывшемся окне **Добавить слой** выберите слой **дороги**. Сделайте установки как показано на рисунке 19 и нажмите кнопку **Ок**. Слой **дороги** окажется наверху слоя **7.jpg**.

Шаг 22. На **Пенале** выберите **Стиль области**. Откроется окно **Стиль региона**. На **Пенале** выберите **Линия** и сделайте абрис всех дорог заданного Вам квартала. Войдите в **Управление слоями** и удалите слой **7.jpg**. В окне сохранится только слой **дороги** (рисунок 19). Выполнить **Файл → Сохранить**.

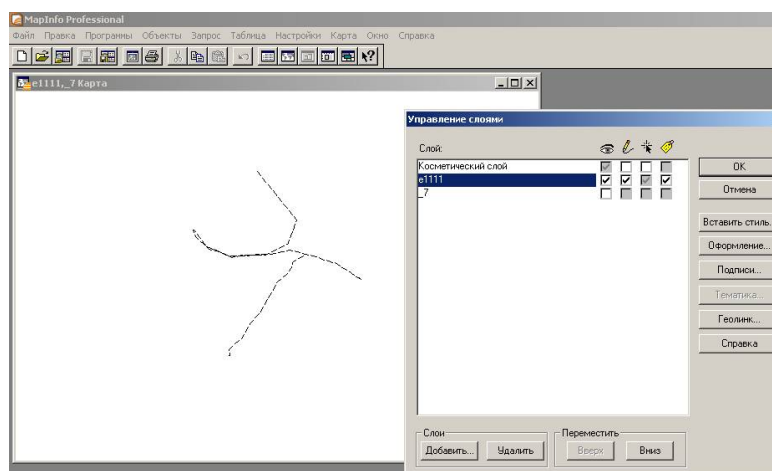





Рисунок 19

Шаг 23. Создайте векторный объект на слое **гидромелиорация**. Для этого подведите курсор мыши к зарегистрированному изображению  **.ipg**. Щелкните правой кнопкой мыши. Откроется окно **Управление слоями**. Нажмите кнопку **Добавить**, в открывшемся окне **Добавить слой** выберите слой **гидромелиорация**. Сделайте установки как показано на рисунке 20 и нажмите кнопку **Ок**. Слой **гидромелиорация** окажется наверху слоя  **.ipg**.

Шаг 24. На **Пенале** выберите **Стиль области**. Откроется окно **Стиль региона**. На **Пенале** выберите **Линия** и сделайте абрис гидромелиоративной сети заданного Вам квартала. Войдите в **Управление слоями** и удалите слой  **.ipg**. В окне сохранится только слой (рисунок 20). Выполнить **Файл** → **Сохранить**.

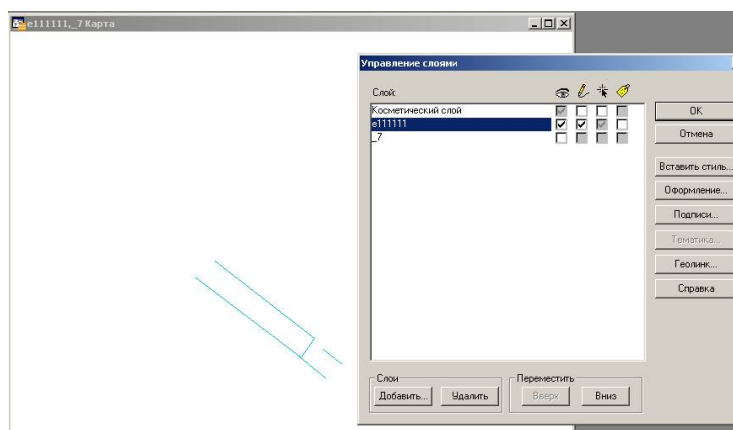


Рисунок 20

Шаг 25. Результат создания слоев представлен на рисунке 21.

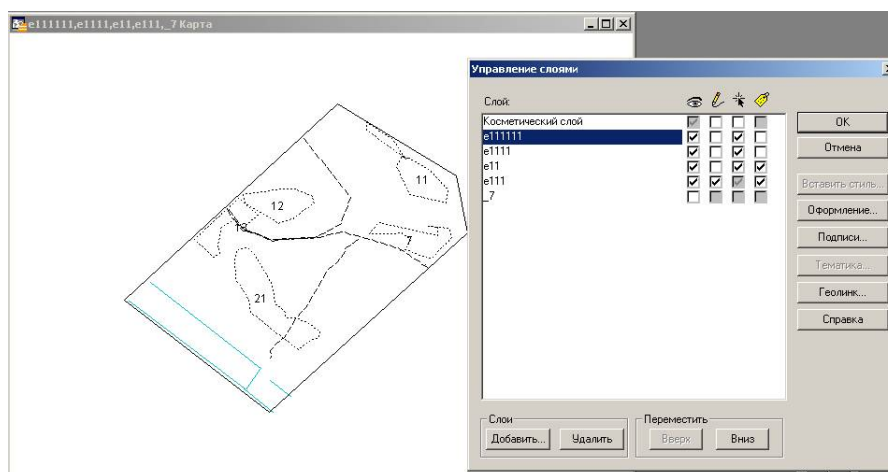


Рисунок 21


Необходимо отметить, что при достаточно малом масштабе растрового изображения создание объектов карты может произойти топологически некорректно.

Поэтому следующим шагом после ввода графики является выявление и исправления ошибок. Получить безупречную правильную графику после оцифровки или векторизации даже при имеющихся функциях корректировки практически невозможно.

Шаг 26. Проверка послойного соответствия объектов.

Целый ряд ошибок связан с повторным цифрованием одних и тех же объектов в разные слои, или с плохой согласованностью взаимосвязанных элементов карты.

При перемещении объекта из одного слоя в другой необходимо:

- сделать слой, из которого будет удален объект, изменяемым;
- выбрать этот объект или группу объектов инструментом стрелка 

- вырезать объект, нажав на клавишу 

- сделать слой, в который будет добавлен объект изменяемым;

- вставить объект, нажав на клавишу 

Шаг 27. Проверка топологической корректности отдельных слоев карты.

Топологическая некорректность может проявляться в наложении линий, границ и областей несовместимых объектов. В результате плохой согласованности слоев карты (например, из-за полиграфического сдвига цветов исходного растра) поселения могут попасть в русла рек, мосты на сушу и т. д.

Существуют также другие случаи, когда необходимо изменить местоположение узлов объекта, образующих его контур, удалить или добавить узлы.

Чтобы изменить контур объекта необходимо:

- сделать слой, в котором находится объект, изменяемым;

- выбрать изменяемый объект;

- нажать на клавишу операции **Работа с узлами**, при этом визуализируются его узлы, которые можно совместить с другими или просто изменить их местоположение. Пользуясь указателем мыши переместить узлы, образующие контур объекта;

- если необходимо увеличить количество узлов, пользуются инструментом **Добавить узел**.

Для включения режима совмещения узлов необходимо нажать клавишу **S**.

Шаг 28. Создать картографическую легенду.

Картографические легенды отражают картографические данные для слоя карты. Легенда создается для каждого слоя в окне Карты, который Вы выберете для включения в легенду. Для создания картографической легенды необходимо сделать следующее:

– выполните команду **Карта** → **Создать легенду**. Появится диалог **Создание легенды - Шаг 1** из **2**;

– выберите слои, которые необходимо отразить в легенде и нажмите кнопку **Далее**. Появится диалог **Создание легенды - Шаг 2** из **2**;

– установите настройки легенды и элементов разделов легенды, нажмите кнопку **Завершить**. Ваша легенда появится на экране (рисунок 22).

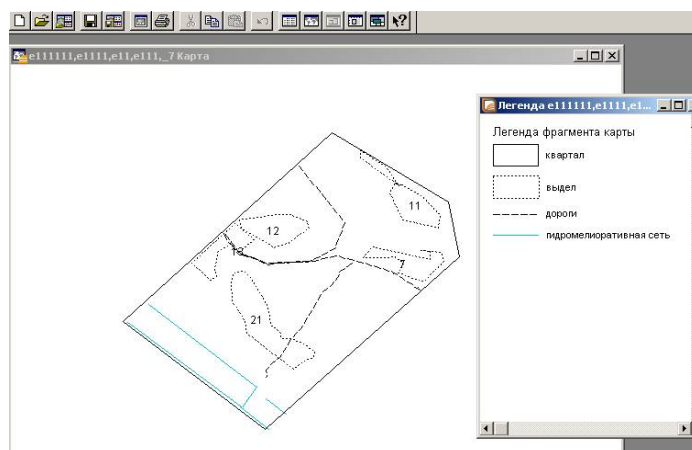


Рисунок 22

Шаг 29. Создать Отчет.

Отчет представляет собой набор окон определенного содержания и размера (масштаба), необходимых для документирования. В качестве окон **Отчета** могут быть использованы окна Карты, списков графиков, легенды, а также другие файлы (рисунки, списки, таблицы баз данных и т. п.).

Для создания **Отчета** необходимо выполнить следующие операции:

– откройте на экране необходимые окна карты, картографической легенды или списка, вывод которых будет производиться;

– решите, какие данные необходимо поместить на выводимую карту и установить их. Например, определите слои карты, выберите нужный масштаб и т. п.;

– если на карте должны быть размещены надписи, то произведите подписывание объектов;

– создание отчёта. По команде **Окно** → **Отчёт** откройте **Рамку, содержащую окно** и можно сразу приступить к оформлению **Отчёта** (рисунок 23);

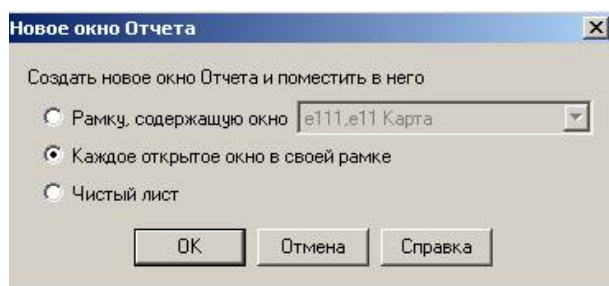


Рисунок 23

– при активизации окна **Отчета** в меню появляется новый список команд **Отчёт**, в котором группируются команды оформления отчетов. Определите режимы показа **Отчета**. Изменить размер изображения в окне **Отчета** можно установив размер, в диалоге команды **Размер макета** (100 %) или используя команду показа в меню **Отчета** (показать реальный размер);

– если необходимы изменения, произведите их в активном окне карты, затем обновите **Отчёт**;

– установите внешний вид **Отчета**: добавьте в текстовые объекты заголовок, масштаб выводимой карты (рисунок 24).

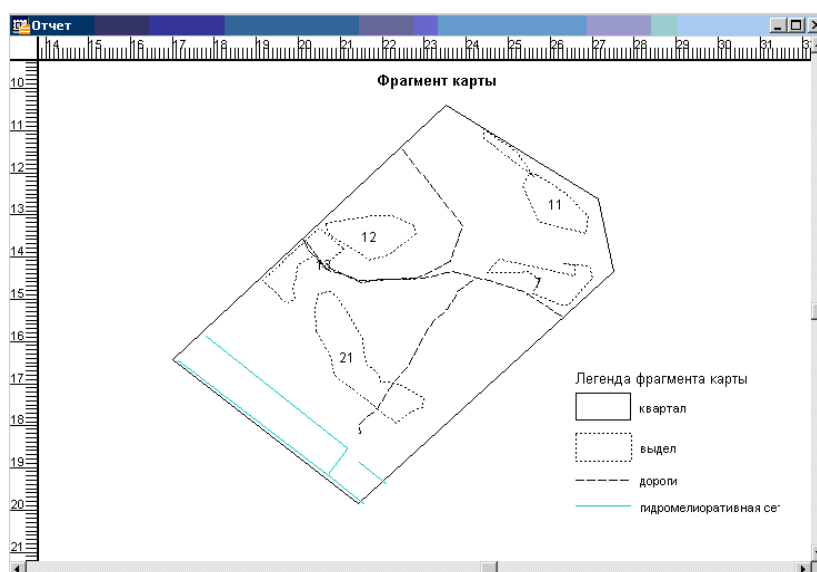


Рисунок 24

Шаг 30. Сохраните Отчет на диске E:\DIST\Result*. * как рабочий набор.

Шаг 31. Завершение работы программы MapInfo: на главной панели выберите Файл → Закрывать все → Выход.

Задания для выполнения

1. а) откройте на диске E:\DIST\Result*. *. В ней создайте личную папку, указав курс_группу_ФИО (рисунок 25);

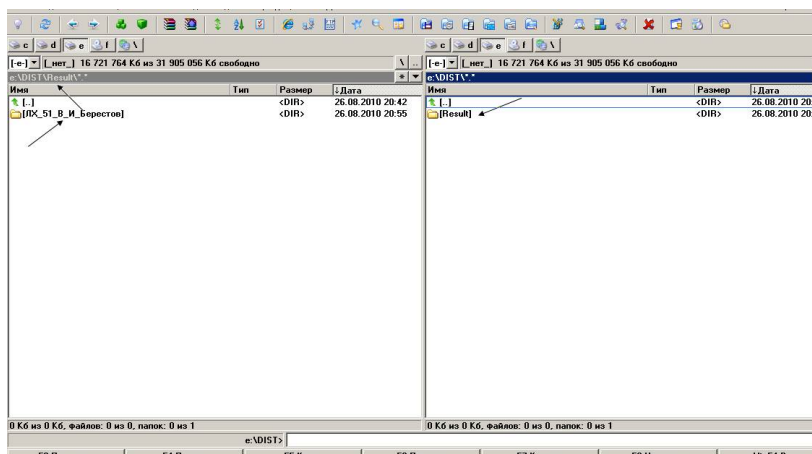



Рисунок 25

б) скопируйте таблицу .ipg из папки E:\DIST\Радинское*. * в открытую папку E:\DIST\Result\папка с указанием личной информации *. * (рисунок 26);

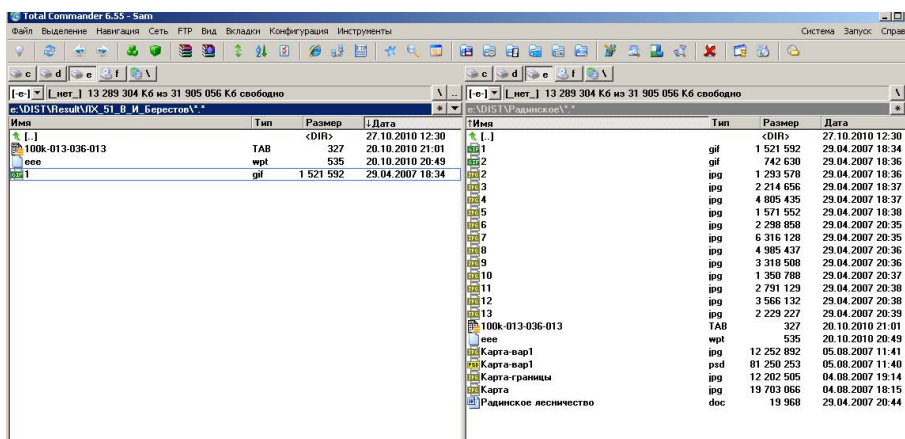



Рисунок 26

в) загрузите программу MapInfo Professional.

2. Откройте таблицу 7.jpg на диске E:\DIST\Result\папка с указанием личной информации*.*. (тип файла Растр).

3. Определите проекцию карты, зарегистрируйте растровое изображение с данными о координатах точек привязки. Поставьте не менее четырех контрольных точек.

4. Осуществите поиск информации по ключевым словам.

5. Определите количество и состав слоев карты.

6. Создайте таблицы (квартал, выдел, дороги, гидромелиорация) и оцифруйте по растровому изображению объекты цифровой карты с послойным их размещением (номер квартала будет указан преподавателем дополнительно). Рекомендуется придерживаться следующих правил: линии помещаются на отдельный слой, области – на другой отдельный слой, а точки – на третий.

7. Проверьте топологическую корректность создания слоев и объектов карты. При необходимости исправьте контуры объектов.

8. Создайте картографическую легенду.

9. Создайте **Отчет**.

Тема 2

Размерности данных, картографическая информация в ГИС

Цель: Изучить возможности системы управления базами данных и получить практические навыки создания данных атрибутивной информации: разработка модели повыведельной базы данных; открытие проекта карты (таблицы); создание таблицы базы данных; заполнение таблицы базы данных; контроль и корректировка графической и атрибутивной информации.

Краткие теоретические сведения

В зависимости от пространственных данных в ГИС существуют различные обозначения их размерностей, так что разделение объектов выполняется с учетом геометрических, топологических и тематических размерностей. Размерность топологических данных определяется в соответствии с видом объекта. **Нольчисленные** определяют в пространстве точку. **Одночисленные** – линию. Совместное использование ноль- и одночисленных данных образует линейную модель. **Двухчисленные** – представляют площадь и являются основой для площадной модели. **Трехчисленные** – представляют простые объемные элементы, с помощью которых строятся сложные объемные объекты. Такие объекты являются основой для объемной модели.

С точки зрения тематических описаний существуют также модели различных размерностей, которые должны подразделяться по разным тематическим областям. Можно выделить: **тематически одноразмерные**, если представлена только одна тематическая область; **тематически двухразмерные**, если представляются две области; **тематически n-размерные**, если представлено n-различных тематических областей.

Любая карта содержит информацию двух типов: **пространственную** и описательную – **атрибутивную**. **Пространственная информация** – это данные о местоположении объекта и соседних объектов. **Описательная информация** содержит характеристики объекта: его тип, название или номер, другие качественные или количественные данные. Общие характеристики, присущие каждой карте, – ее масштаб, разрешение (разрешающая способность), точность и картографическая проекция.

ГИС дает новое понятие разрешения карты. Так как масштаб электронной карты — величина переменная, то карта имеет и переменное разрешение. По мере увеличения изображения на карте возникают невидимые вначале объекты, у них появляется форма, толщина, площадь. Карты бывают разных видов и на разные темы. Два основных типа — это **карты общегеографические** (general reference) и **тематические** (thematic). Наиболее часто в ГИС приходится иметь дело с тематическими картами, хотя общегеографические и топографические тоже используются для ввода в ГИС, главным образом для того, чтобы обеспечить общегеографическую основу для сложных тематических карт.

После того, как графика карты приведена в порядок, объектам приписываются атрибуты, которые часто удобно хранить в кодах и сопровождать их справочными таблицами. Коды объектов цифровой карты необходимы для различения видов объектов. Виды объектов выделяются соответствующими условными знаками на исходных картографических материалах. В качестве кодов видов объектов используются целые числа. Присвоение кодов объектам — достаточно ответственный момент для сохранения семантики.

Чтобы карта не потеряла своей информативности, а значит и качества, необходимы тщательные проверки соответствия приписанных атрибутов исходным данным, а также полноты охвата необходимой информации источника. Данные об объектах находятся в так называемых **Списках – Таблицах**. Каждая строка **Таблицы** содержит сведения об одном объекте. В терминах баз данных каждая такая строка называется **Записью**. Каждая **Запись** содержит несколько типов сведений. Разные виды сведений называют **Полями**. **Поля** соответствуют колонкам, например: квартал, выдел, площадь и т. д. Для быстрой обработки запросов (поиска по базе) базы данных используют механизм индексации. Без индексов было бы сложно найти что-либо в базе из сотен записей, не говоря уже о базах из сотен тысяч записей. Так, **MapInfo** требует, чтобы были проиндексированы те поля, к которым применяют команду **Запрос → Найти**. Индексы также используются для оптимизации процедур объединения таблиц и SQL-запросов. В **MapInfo** можно использовать внешние данные: из **dBASE, Excel, Access, Lotus 1-2-3** и ASCII-файлов с разделителями.

Шаг 1. Загрузите программу **MapInfo** через кнопку **Пуск** (рисунок 27).

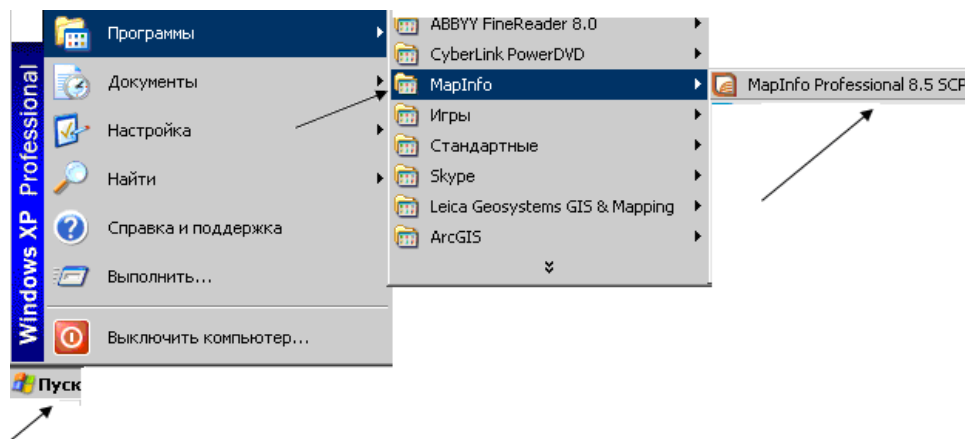


Рисунок 27

Шаг 2. Откроется окно **Открыть сразу** (рисунок 28). Нажмите кнопку **Отмена**.

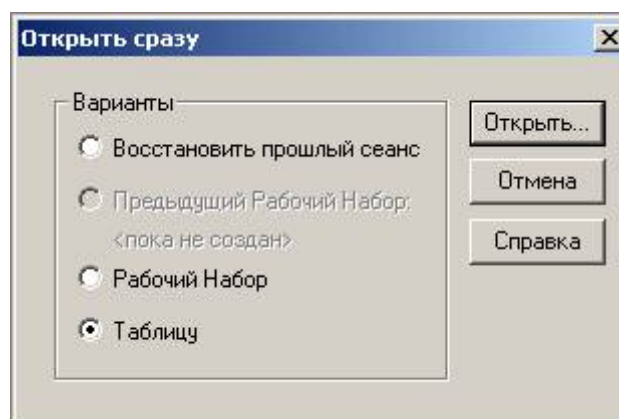


Рисунок 28

Шаг 3. Создайте новую таблицу в **MapInfo** выполнив команду **Файл** → **Новая Таблица**. Появится диалог **Новая таблица**. Установите **Показать Списком** и нажмите кнопку **Создать** (рисунок 29).

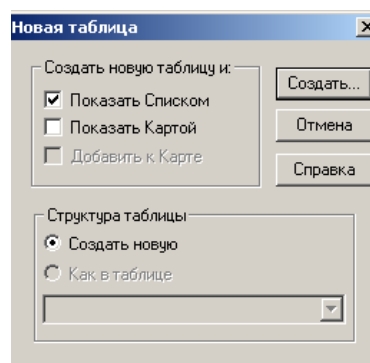


Рисунок 29

Шаг 4. Откроется окно **Показать структуру таблицы**. Выполните **Добавить поле**, чтобы начать создание структуры базы данных (рисунок 30).

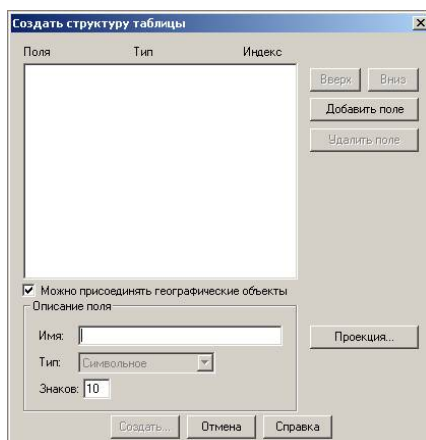


Рисунок 30

Шаг 5. Задайте имя поля, его тип и размер, а также укажите, нужно ли индексировать это поле. При необходимости изменения порядка расположения полей использовать кнопки **Вверх** и **Вниз**. Описав поля (**лесхоз, лесничество, квартал, выдел**) выполните команду **Создать** (рисунок 31).

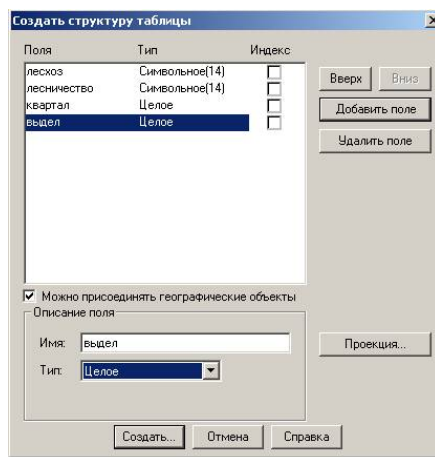


Рисунок 31

Шаг 6. Откроется окно **Создать новую таблицу**. Присвойте имя таблице и сохраните на диске **E:\DIST\Result\папка с указанием личной информации**. **Внимание!** Тип расширения создаваемой таблицы ***.MapInfo (*.tab)**.

В окне системы **MapInfo** откроется окно созданной Вами **Таблицы** (рисунок 32).



Рисунок 32

Вносить изменения в структуру таблиц можно непосредственно во время работы в **MapInfo**. Можно добавлять и удалять поля, изменять их порядок и названия, тип, размер и признак индексирования любого поля. Кроме того, можно задать или изменить проекцию, используемую таблицей. Также Вы можете регулировать наличие графических объектов в таблице (соответственно и возможность показа ее в окне **Карты**).

Шаг 7. Выполните команду в **MapInfo** **Перестроить** из меню **Таблица** → **Изменить** (рисунок 33).

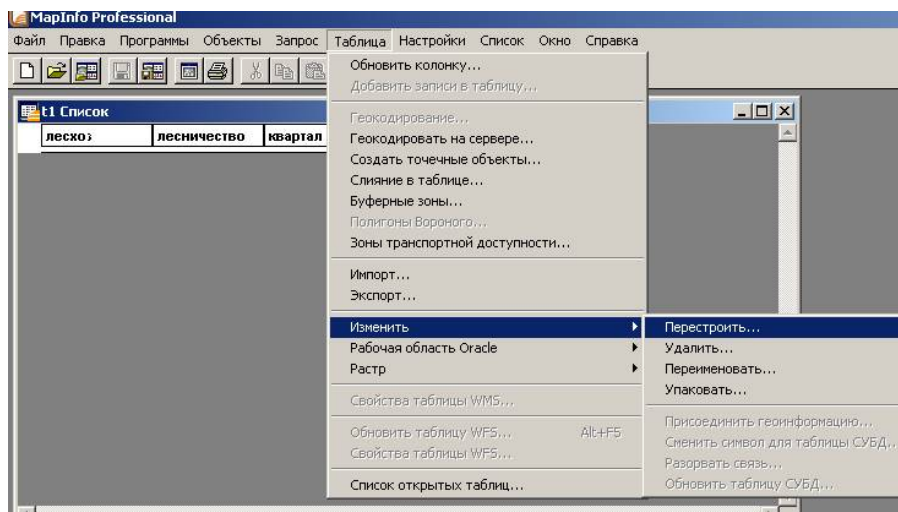


Рисунок 33

Шаг 8. Откроется окно **Перестройка структуры таблицы**. Произведите необходимые изменения в структуре **Таблицы** добавив новое поле: **порода, возраст, полнота, состав, бонитет, запас, тип**

диаметр (изменить порядок расположения полей можно с использованием кнопки **Вверх** и **Вниз**). Нажмите кнопку **Ок** (рисунок 34).

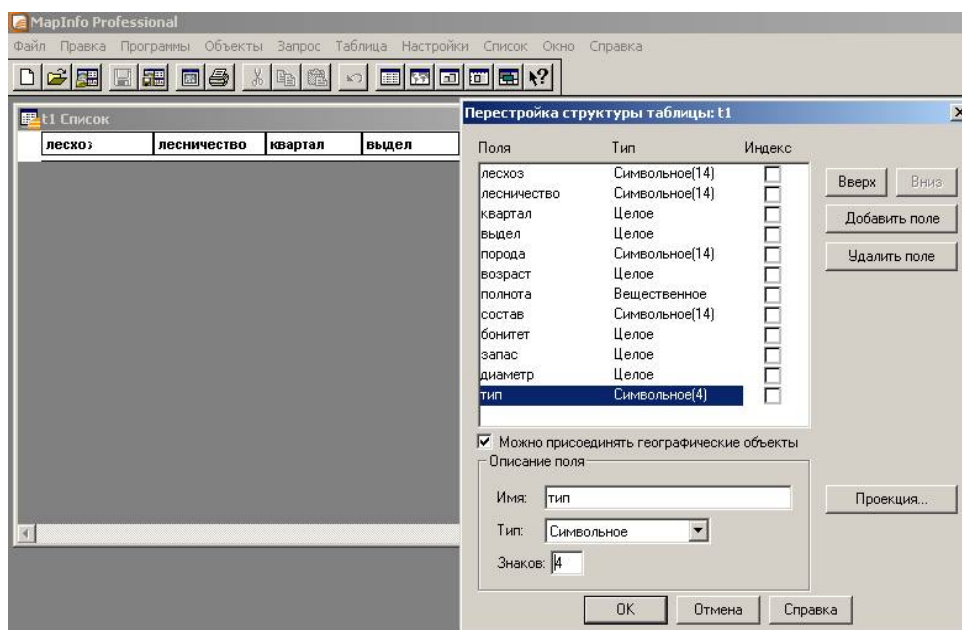


Рисунок 34

Шаг 9. Чтобы заполнить колонки значениями или внести координаты графических объектов в колонки таблицы выполните команду **Обновить колонку** (меню **Таблица**). Откроется окно **Обновить колонку** (рисунок 35).

Внимание! Команда **Обновить колонку** доступна когда открыта хотя бы одна изменяемая таблица.

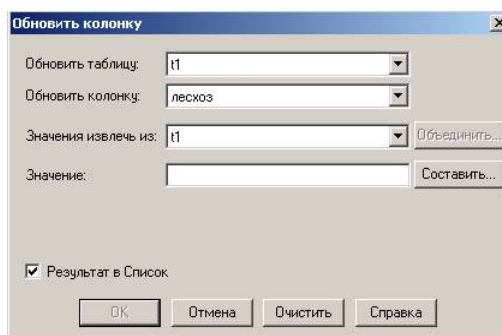


Рисунок 35

Шаг 10. Нажмите кнопку **Составить**, в открывшемся окне **Выражение** выбрать из ниспадающего меню **лесхоз** и нажмите кнопку **Ок** (рисунок 36).

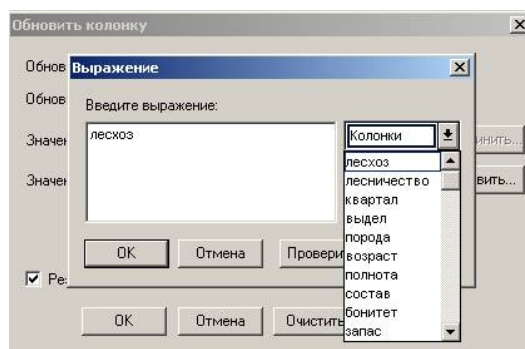


Рисунок 36

Шаг 11. Откроется таблица с описанными полями (рисунок 37). Установите курсор мыши на шапке **Таблицы** и щелкните правой кнопкой. Нажмите **Новая запись**.

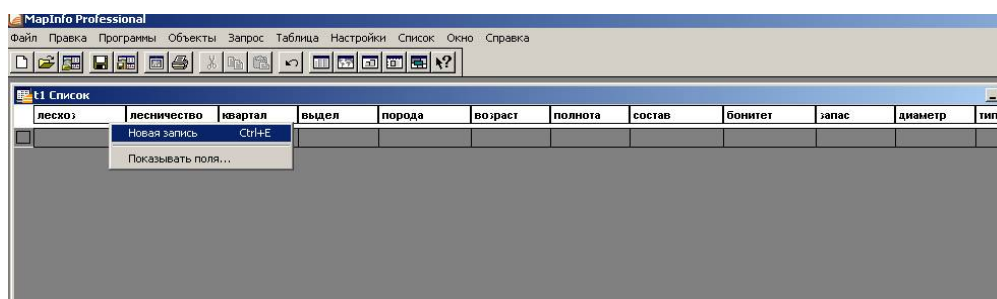


Рисунок 37

Шаг 12. В колонки **Таблицы** введите лесоводственно-таксационную характеристику лесных насаждений (рисунок 38).

	лесхоз	лесничество	квартал	выдел	порода	возраст	полнота	состав	бонитет	запас
<input type="checkbox"/>	П Г Р Э З	Радинское	58	1	сосна	5	0.5	ББ10С30ЛЧ	2	
<input type="checkbox"/>	П Г Р Э З	Радинское	58	2	береза	15	0.7	ББ10С10ЛЧ	2	
<input type="checkbox"/>	П Г Р Э З	Радинское	58	3	береза	35	0.7	ББ20ЛЧ2С	2	
<input type="checkbox"/>	П Г Р Э З	Радинское	58	4	сосна	80	0.5	10С	3	


Рисунок 38

Шаг 13. Сохраните таблицу с информацией выполнив в **MapInfo** **Файл** → **Сохранить таблицу**.

В **MapInfo** имеются специальные функции, позволяющие организовывать и группировать данные в соответствии с требованиями пользователя.

Инструментом анализа пространственной и атрибутивной информации в ГИС **MapInfo** являются так называемые выборки и запросы или выбор объектов или записей, над которыми будут производиться некоторые дальнейшие действия. Для этого существует возможность выделенные объекты помещать в новую таблицу, тем самым, получая выборку данных.

Шаг 14. С помощью инструмента **Стрелка** панели **Операции** выберите объекты, одновременно нажимая кнопку **Shift** (Сдвиг). Выбранные таким образом объекты сохранятся в виде временной таблицы. Для ее просмотра необходимо выполнить команду **Окно** → **Новый список**. В появившемся окне выбрать функцию **Selection** (Выборка), появится **Таблица**, в которой будут помещены выбранные объекты (рисунок 39).

Внимание! Отменить выборку можно выбрав на панели **Операции** .



лескоз	лесничество	квартал	выдел	порода	возраст	полнота	состав	бонитет	запас
<input checked="" type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	1	сосна	5	0.5	ББ1ОСЭОЛЧ	2	
<input type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	2	береза	15	0.7	ББ1ОС1ОЛЧ	2	
<input checked="" type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	3	береза	35	0.7	ББ2ОЛЧ2С	2	
<input type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	4	сосна	80	0.5	10С	3	

лескоз	лесничество	квартал	выдел	порода	возраст	полнота	со
<input checked="" type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	1	сосна	5	0.5	6E
<input checked="" type="checkbox"/> П Г Р Э Э	Радинское	58	3	береза	35	0.7	6E

Рисунок 39

Выборки представляют собой временные таблицы. Над выборками можно осуществлять многие из операций, которые применяются к постоянным (базовым) таблицам.

Преобразовать выборку в постоянную таблицу можно с помощью команды **Файл** → **Сохранить копию**. Сохранив выборку в виде постоянной таблицы, можно работать с ней, как и с любой другой постоянной таблицей. Вид выборок полностью зависит от той таблицы, на основе которой они создавались.

Шаг 15. Преобразуйте выборку с помощью команды **Файл** → **Сохранить копию** в постоянную таблицу. Откроется окно **Создать копию**, нажмите **Новое имя**, присвойте имя выборке и сохраните на диске **E:\DIST\Result\папка** с указанием **личной информации** (рисунок 40).

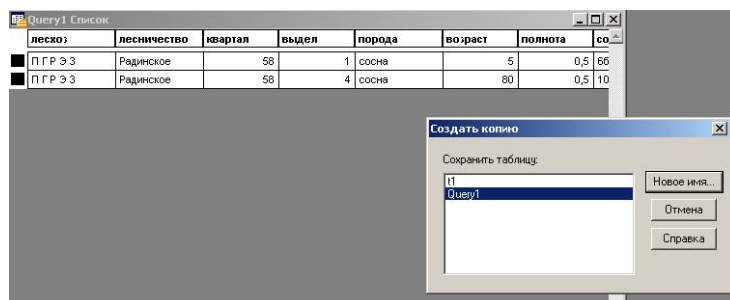


Рисунок 40

Шаг 16. Выполните команду **Запрос** → **Выбрать полностью**. Когда Вы выполняете эту команду для окна **Карты**, она применяется для самого верхнего доступного слоя (рисунок 41).

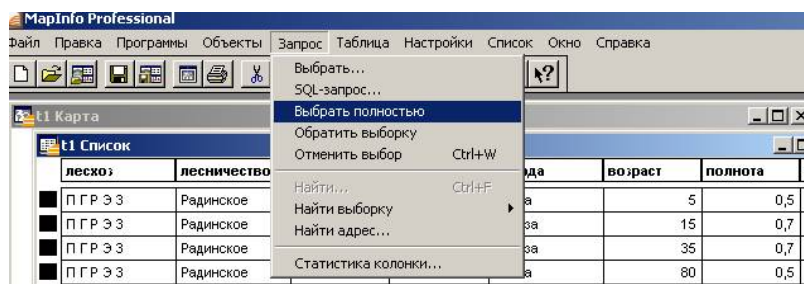


Рисунок 41

Шаг 17. Выбор с помощью запросов команды **Выбрать**. Задайте условное выражение, например: **порода=«сосна»**, с помощью которого **MapInfo** выберет только те объекты и соответствующие им записи, в записи которых присутствует указанная порода. Выбранные записи помещаются в таблицу запроса (рисунок 42).

Внимание! В качестве разделителя в условном выражении ставить «.» (например, полнота=0.5)

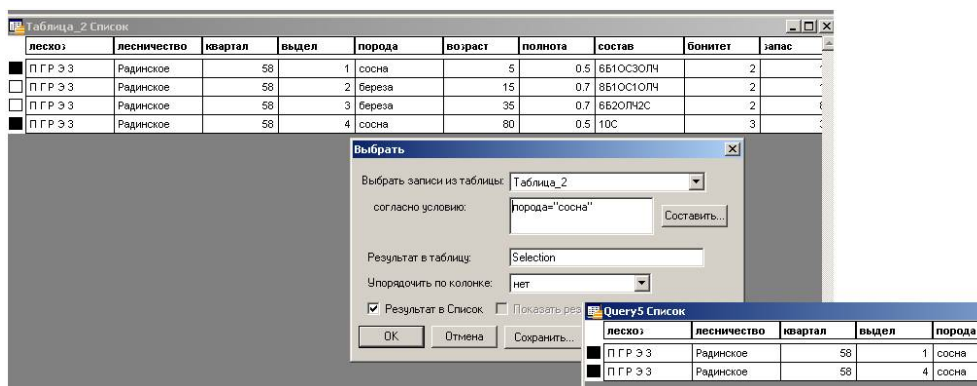


Рисунок 42

Шаг 18. Преобразуйте выборку в постоянную таблицу с помощью команды **Файл** → **Сохранить запрос**. Откроется окно **Сохранить таблицу как запрос**, присвоить имя выборке и сохранить на диске **E:\DIST\Result\папка с указанием личной информации**.

SQL-запрос позволяет составлять запросы разной сложности, например:

– создавать таблицы запросов, содержащие данные, которых нет в исходных таблицах (комбинирование различных таблиц в одну новую таблицу);

– создавать вычисляемые колонки;

– обобщать данные из всех записей в заданной колонке. При обобщении данных необходимо указать, как группировать записи и как обобщать данные.

Шаг 19. а) откройте таблицу **выдел** и сверните ее стандартным способом;

б) откройте таблицу **TRG 7 .ipg**;

в) на закладке **Операции** выберите **I (Информация)**. Открывается окно «Информация». Подведите курсор мыши к каждому выделенному абрису выдела и введите номера индекса (т. е. номер квартала) в окно «Информация». Последовательно выполните данную операцию со всеми выделами квартала (рисунок 43).

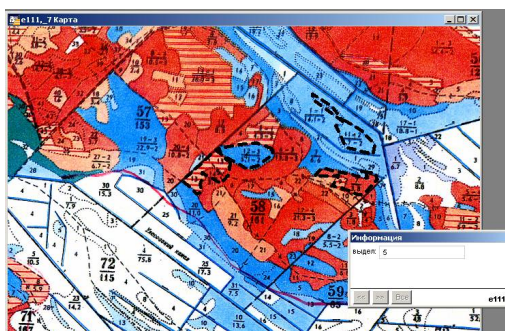


Рисунок 43

Шаг 20. На главной панели откройте **Запрос** → **SQL-запрос**. Откроется окно **SQL-запрос**. Установите курсор мыши в строке из таблиц. Откройте колонку **Таблицы**, выберите имена таблиц и нажмите кнопку **Ок** (рисунок 44).

Внимание! Чтобы выделить записи необходимо выполнить **Таблица** → **Изменить** → **Перестроить** и выбрать имя таблицы.

Чтобы открыть таблицу необходимо выполнить **Таблица** → **Обновить колонки** и выбрать имя таблицы.

Тип поля должен быть у таблиц одинаковый! Номера выделов у таблиц должны обязательно совпадать! Выдел должен в таблицах занимать верхнее положение!

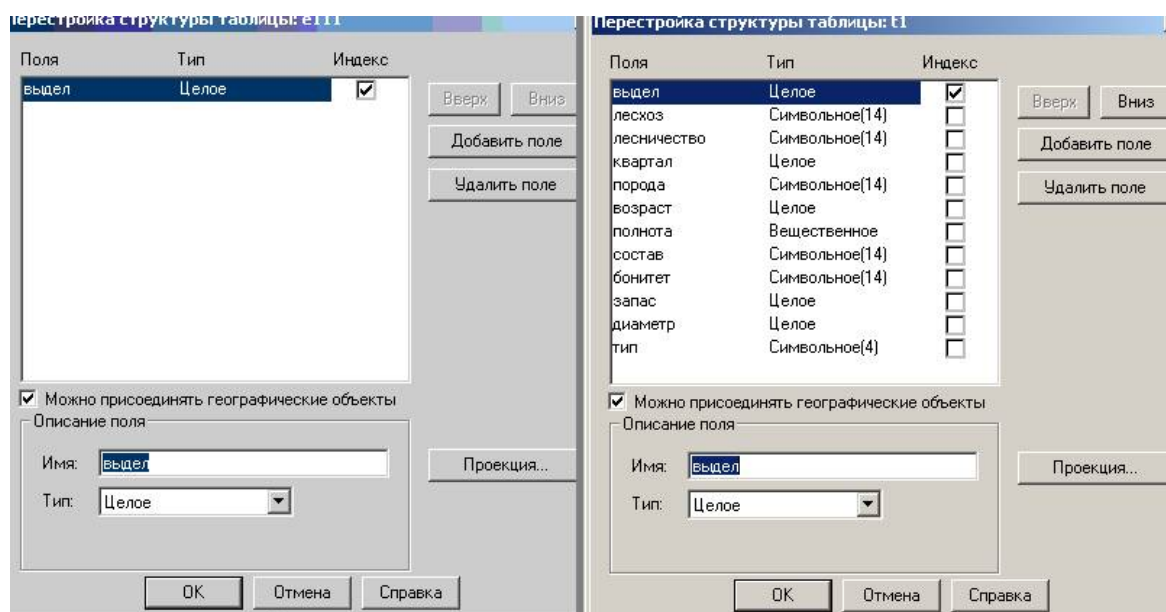




Рисунок 44

Шаг 21. Откроется окно **Query1** (Запрос) – показатель объединения таблиц (рисунок 45).

	выдел	выдел	лесхоз	лесничество	квартал	порода	возраст	по
■	3	3	ПГР ЭЗ	Радинское	58	береза	35	
■	1	1	ПГР ЭЗ	Радинское	58	сосна	5	
■	2	2	ПГР ЭЗ	Радинское	58	береза	15	
■	4	4	ПГР ЭЗ	Радинское	58	сосна	80	
■	5	5	ПГР ЭЗ	Радинское	58	сосна	12	

Рисунок 45

Шаг 22. Откройте таблицу  **.ipg**. Подведите курсор мыши к таблице  **.ipg** и щелкните правой кнопкой. Откроется меню **Управление слоями**. В окне **Управление слоями** нажмите **Добавить**. Откроется окно **Добавить слой**, выберите слой **Query1** (Запрос) и нажмите **Добавить**. Окно **Добавить слой** после данной операции закрывается.

В окне **Управление слоями** нажмите кнопку **Ок** (рисунок 46).

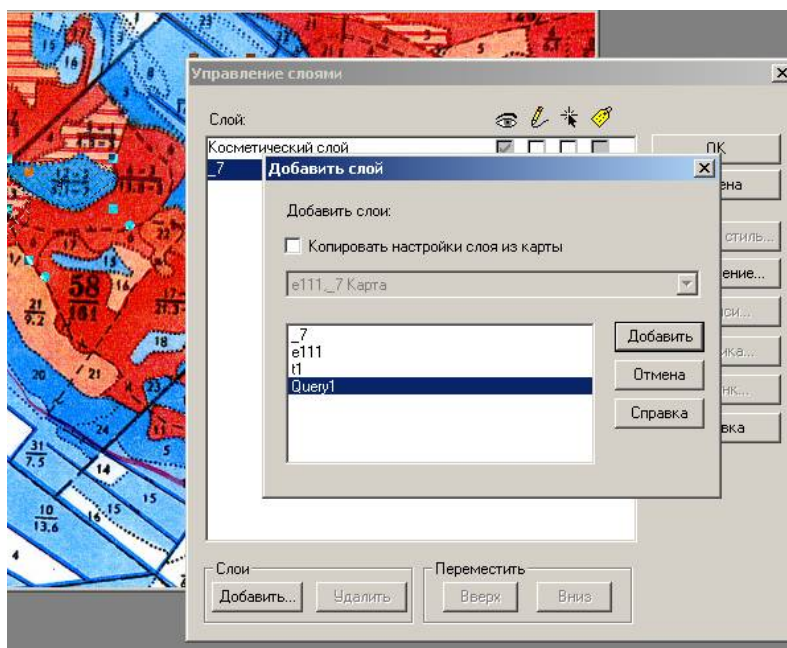


Рисунок 46

Шаг 23. Выполните операцию **Файл** → **Сохранить копию**. Открывается окно **Создать копию**. Выберите **Query1** и нажмите **Новое имя**. В качестве примера присвоим таблице имя **t4**.

Шаг 24. Откройте таблицу **7.jpg**. Откройте таблицу **t4**. На закладке **Операции** выберите **I** (Информация). Открывается окно «Информация». Подведите курсор мыши к выделенному объекту и щелкните левой кнопкой мыши. В окне «Информация» отображаются данные по выделенному объекту (рисунок 47). Данная операция выполняется последовательно по всем выделенным объектам.

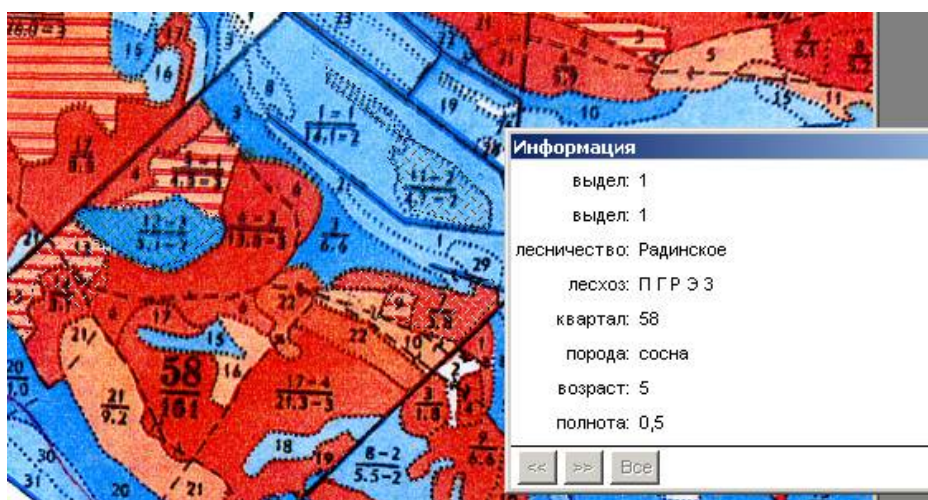


Рисунок 47

Тематическая картография является мощным средством анализа и наглядного представления данных. Она сопоставляет атрибутивные данные и графические образы на карте. Тематическими мы называем карты, объекты на которых выделены графическими средствами в зависимости от сопоставленных с ними значений. К графическим средствам наряду с раскраской относятся штриховки, виды символов и такие методы представления, как графики и круговые диаграммы.

На тематической карте легко уловить те тенденции и взаимозависимости данных, которые почти невозможно обнаружить с помощью табличного представления. Операция создания тематических карт еще называется условным выделением.

В **MapInfo** можно создавать тематические (или условные) карты следующих семи типов: диапазоны значений, размерные символы, плотности символов, растровые поверхности, индивидуальные значения, столбчатые и круговые диаграммы.

Рассмотрим более подробно каждый тип тематических карт (рисунок 48).

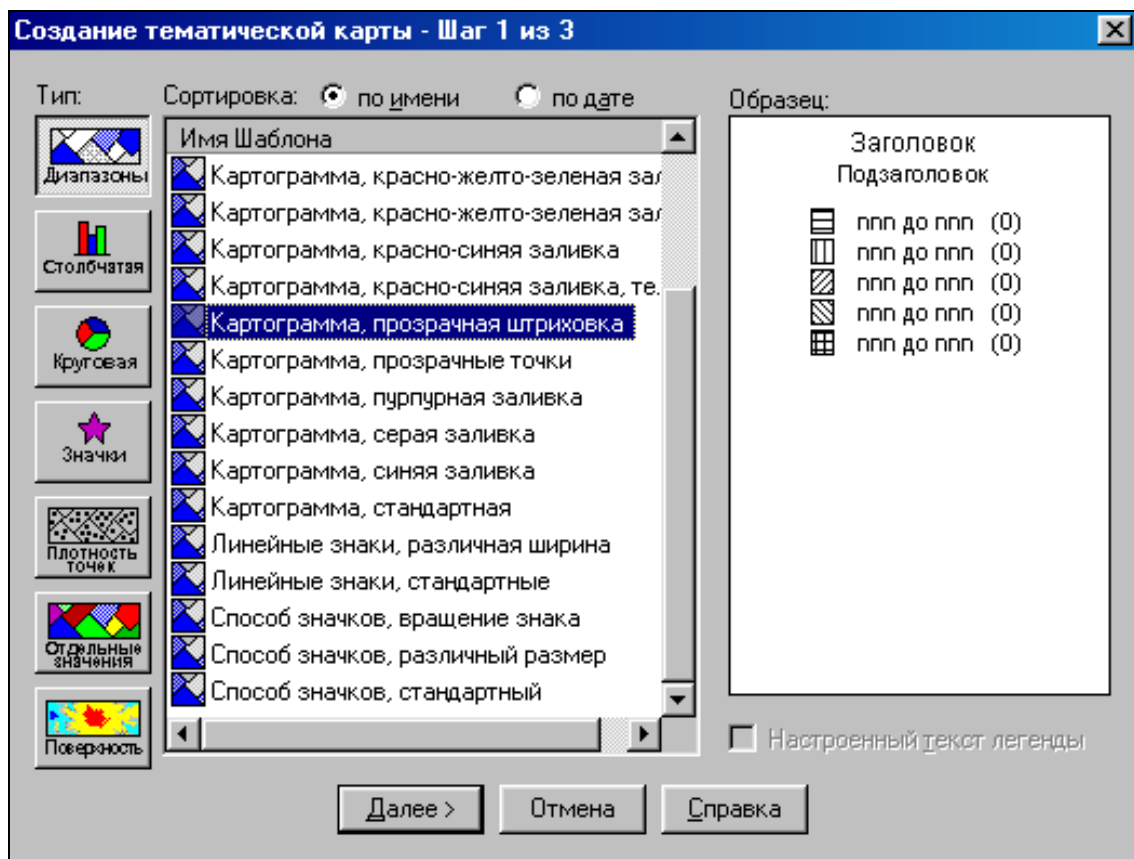


Рисунок 48

Метод диапазонов группирует записи с близкими значениями тематической переменной, присваивая им различные цвета или типы линий.

Столбчатые и круговые диаграммы позволяют анализировать значения нескольких переменных одновременно. На такой карте значения определяют величину соответствующего столбца на графике или сегмента диаграммы. Пользователь имеет возможность:

- задавать цвет каждого столбца или сегмента, закрашивать фоновым цветом рамку вокруг каждого графика или тип границ секторов;

- изменять ориентацию столбцов (вертикальная или горизонтальная) или задавать угол, определяющий начальное положение первого сектора диаграммы;

- задавать месторасположение диаграмм;

- изменять вид диаграмм (например, диаграмма состоит из нескольких столбцов, или столбцы можно накладывать друг на друга);

- задавать различные размеры для разных столбцов.

Метод размерных символов – тематическая переменная отображается символом, размер которого пропорционален ее значению, при этом цвет, тип и предельно допустимые размеры значков выбирает пользователь.

Метод плотности точек позволяет показывать данные точками, при этом число точек в каждой области пропорционально значению тематической переменной.

Метод отдельных значений позволяет выделять точки, линейные и площадные объекты по отдельным значениям из заданного поля таблицы, сопоставляя каждое значение своим цветом.


Метод поверхности отображает данные в виде растровой поверхности с непрерывной цветовой раскраской карты. Этот метод в основном используется для иллюстрации изменений температуры или изображения рельефа топографической поверхности.

Прежде чем приступить к построению тематической карты, важно решить, на основании каких элементов она будет создаваться.

Шаг 25. Откройте таблицу  **tpg7**.jpg.

Шаг 26. Откройте таблицу **квартал**.

Шаг 27. Откройте таблицу **t4**.

Шаг 28. В **Управление слоями** удалите таблицу  **tpg7**.jpg. Результат выполнения операции представлен на рисунке 49.

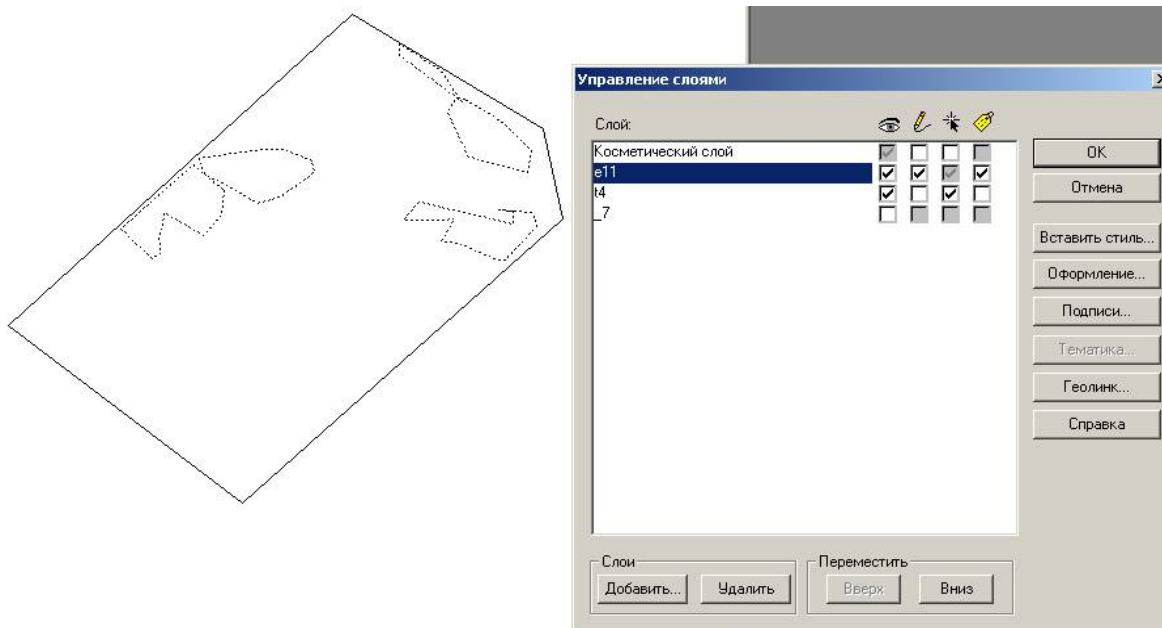


Рисунок 49

Шаг 29. На главной панели выберите **Карта** → **Создать тематическую карту**. Откроется окно **Создание тематической карты**. Выберите тип **Отдельные значения**, имя шаблона **Индивидуальные значения регионов**. Нажмите **Далее** (рисунок 50).

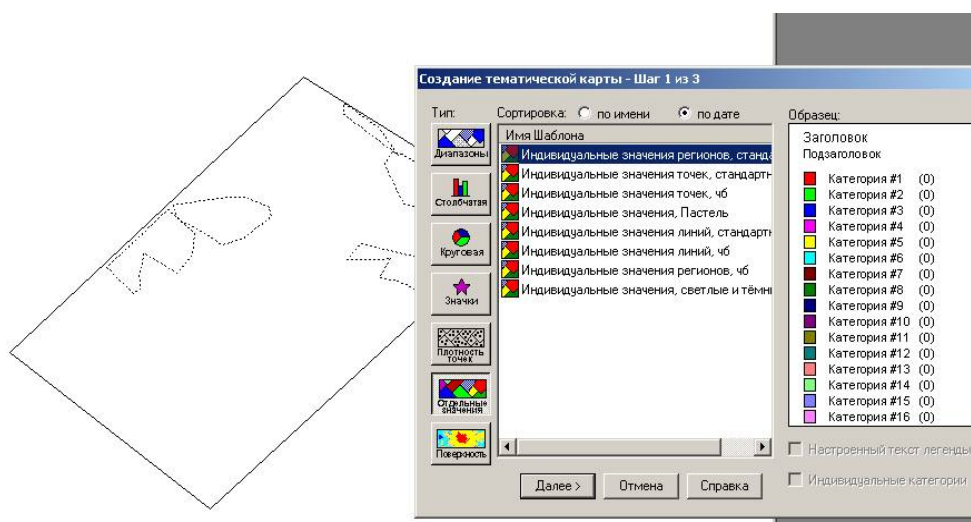


Рисунок 50

Шаг 30. Откроется окно **Создание тематической карты**. Выберите таблицу и поле, т.е. данные, по которым будет строиться тематическая карта.

Нажмите **Далее** (на рисунке 51, в качестве примера, представлен фрагмент тематической карты распределения лесонасаждений по породам).

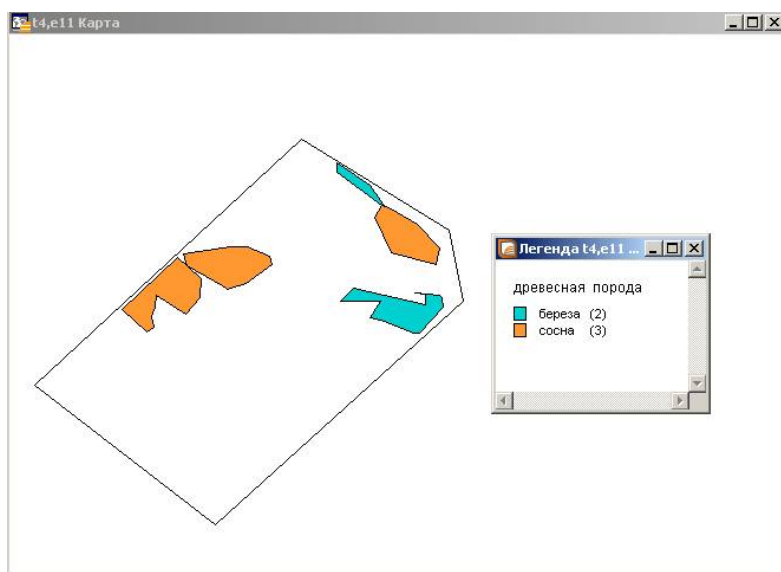


Рисунок 51

Шаг 31. Подведите курсор мыши к абрису выдела **Тематической карты**. Щелкните правой кнопкой мыши. Откроется меню, выберите **Управление слоями** и щелкните любой кнопкой мыши. Откроется окно **Управление слоями**. Выберите слой **t4** и сделайте установки как показано на рисунке 52.

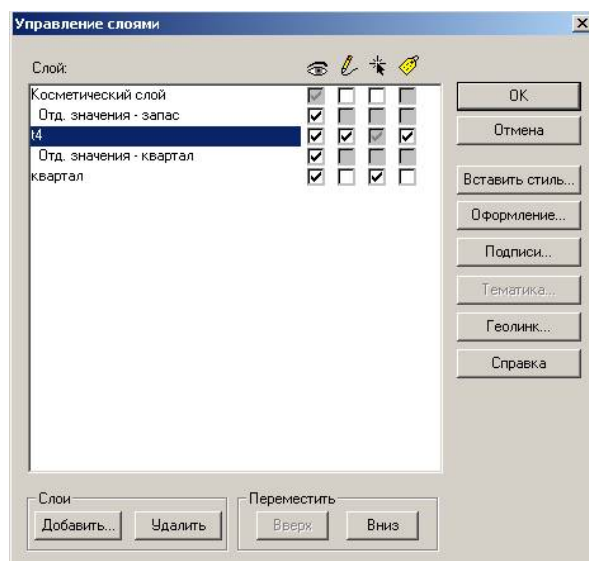



Рисунок 52

Шаг 32. Откройте **Подписи**. Откроется окно **Подписывание**. Выберите в окне **Подписывание** выражение **Из колонки**.

Существует несколько способов нанесения подписей на **Карту**. Для того чтобы вручную поставить подписи на **Карту**, необходимо:

- открыть соответствующие таблицы;
- нажать кнопку ;
- при указании на объект карты инструментом «Подпись» необходимо нажать левую кнопку «мыши», **MapInfo** поместит текстовую подпись рядом с объектом;
- **MapInfo** извлекает информацию для подписей из атрибутивной таблицы, связанной с объектами карты (по умолчанию используется первая колонка в таблице).

Для того чтобы выбрать колонку для подписей войдите в диалог **Подписывание**, который открывается через диалог **Управление слоями**. Выберите нужную колонку в списке раскрывающегося меню **Из колонки** (например **t4**). Откроется окно **Выражение**. Выбор информации формируется в соответствии с требованиями потребителя (на рисунке 53 показана запись **возраст**). После выбора информации в окне **Выражение** нажать кнопку **Ок**. В окне **Подписывание** нажать кнопку **Ок**. В окне **Управление слоями** нажать кнопку **Ок**.

После выполнения всех операций в таблице **Тематическая Карта** на выделенных объектах отобразится выбранная информация.

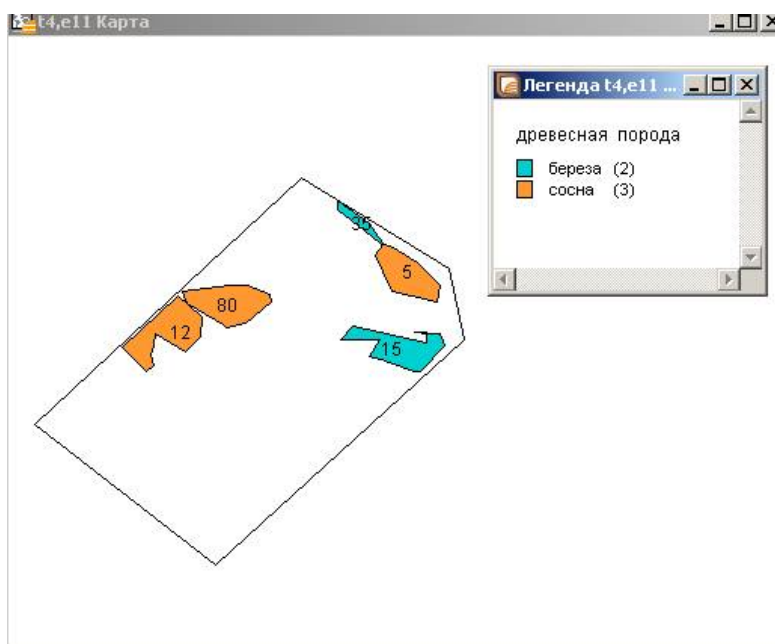


Рисунок 53

В **MapInfo** можно создавать линейные, зональные графики, а также круговые и столбчатые диаграммы, 3D и др.

Для создания графика:

– откройте таблицу с информацией (в качестве примера таблица **t4**);

– выполните команду **Окно** → **Новый График**. Откроется первый шаг **мастера Графики**;

– выберите тип графика и шаблон. Нажмите кнопку **Далее >>**. Откроется второй шаг **мастера Графики**;

– выберите название таблицы, для которой необходимо создать график и нажмите кнопку **Ок**.

Данные из указанной таблицы будут представлены в виде выбранного графика (рисунок 54).

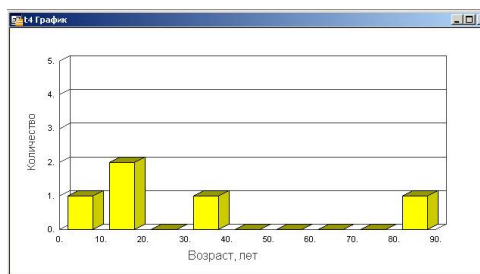


Рисунок 54

Задания для выполнения

1. Создать новую таблицу (квартал, выдел, дороги, гидромелиорация) в виде Списка.

2. Внести изменения в созданную структуру таблицы согласно задания преподавателя.

3. Сгруппировать данные в соответствии с дополнительно указанным заданием.

4. Произвести выполнение запросов.

5. Выполнить SQL -запрос по заданию преподавателя.

6. По созданному фрагменту электронной карты создать тематические карты–схемы лесонасаждений объекта исследований; распределение насаждений объекта исследования по среднему диаметру; распределение насаждений объекта исследования по типам леса; распределение насаждений объекта исследования по типу лесорастительных условий.

7. По созданному фрагменту электронной карты создать тематические карты методом столбчатой диаграммы.

Литература

1. Коновалов, Н. В. Введение в ГИС: учебное пособие / Н. В. Коновалов, Е. Г. Капралов. – Москва: Комитет ГИС-образование 1997. – 160 с.
2. Сухих, В. И. Аэрокосмические средства и методы исследования лесных ресурсов на базе ГИС-технологий: учебное пособие для студентов лесного факультета / В. И. Сухих [и др.]. – Москва: МГУЛ; ЦЭПЛРАН, 1999. – 304 с.
3. Черных, В. Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве: учебное пособие / В. Л. Черных. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 204 с.
4. MapInfo. Руководство пользователя. MapInfo Corporation. 1992. – 200 с.

Производственно-практическое издание

ПЕРЕВОЛОЦКАЯ Татьяна Витальевна

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
основы географических информационных систем**

Практическое руководство
для студентов специальности 1 – 75 01 01
«Лесное хозяйство»

Редактор *В. И. Шкредова*

Корректор *В. В. Калугина*

Подписано в печать 16.05.2012. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,8.
Уч.-изд.л. 3,0. Тираж 100 экз. Заказ № 310

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»
ЛИ №02330/0549481 от 14.05.2009.
ул. Советская, 104, 246019, г. Гомель