

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРАКТИКУМ
ПО КУРСУ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ»**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составители:
А.С. Горбунов,
О.П. Быковская

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2007

Утверждено научно-методическим советом факультета географии и геоэкологии 5 сентября 2007 года, протокол № 1

Рецензент д-р географ. наук, профессор кафедры геоэкологии мониторинга окружающей среды С.А. Куролап

Практикум подготовлен на кафедре физической географии и оптимизации ландшафта факультета географии и геоэкологии Воронежского государственного университета.

Рекомендуется для студентов 3 курса дневного отделения факультета географии и геоэкологии.

Для специальности 020401 – География

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы редкое научное исследование обходится без использования современных технологий. Информатизация и компьютеризация, охватившие большинство наук, не обошли стороной и географию. Системы глобального позиционирования (GPS) и географические информационные системы (GIS) совершили настоящий переворот в науках о Земле, открыли доступ к новым пространственным и статистическим данным, расширили список выполняемых задач и, что немаловажно, существенно упростили решение многих из них.

Главной целью спецкурса «Компьютерное картографирование» стало изучение возможностей использования ГИС в ландшафтных исследованиях, а лабораторный практикум призван помочь в освоении одного из наиболее популярных ГИС-пакетов – MapInfo Professional.

Практические занятия построены таким образом, чтобы студенты могли познакомиться с основными функциональными возможностями программы, получили практические навыки в регистрации растровых изображений, создании векторных карт и работе с геостатистикой.

Практикум снабжен перечнем заданий и пояснениями к их выполнению. Пособие предназначено для студентов 3 курса дневного отделения специальности 020401 – География (Ландшафтоведение).

Лабораторная работа № 1. Знакомство с интерфейсом программы MapInfo Professional 7.0.

Панели инструментов и основные команды меню

Продолжительность 2 часа

Цель работы: получить представление о программном продукте MapInfo Professional 7.0. Изучить основные возможности программы.

Задачи:

1. Запуск программы и открытие таблиц MapInfo.
2. Знакомство с основными панелями инструментов, командами меню и их назначением.

Задание 1. Запуск MapInfo Professional 7.0 и открытие таблиц

1. Выберите ПУСК > ВСЕ ПРОГРАММЫ > MAPINFO > MAPINFO PROFESSIONAL 7.0 SCP. Появится диалог «Открыть сразу» (рис. 1).

2. Вы можете выбрать вариант, с которого следует начинать работу с программой.

– «Восстановить прошлый сеанс» – т. е. вернуть то состояние, которое было на экране в конце последнего сеанса работы.

– «Предыдущий Рабочий Набор» – открыть последний использованный рабочий набор.

– «Рабочий Набор» – открыть диалог выбора файла рабочего набора.

– «Таблицу» – открыть диалог выбора файла таблицы.

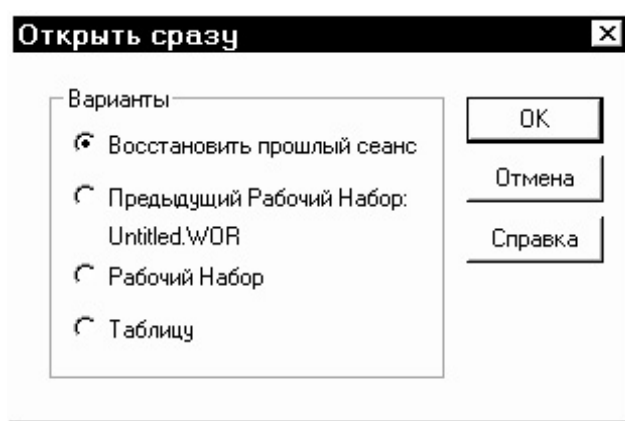


Рис. 1. Диалоговое окно «Открыть сразу»

3. Выберите «Таблицу». Появится диалог «Открыть таблицу» (рис. 2).
4. Выберите диск и каталог, в котором находится таблица.
5. Выберите *Тип файла* – *MapInfo (*.tab)*.
6. Установите *Вид* – *Как получится*.

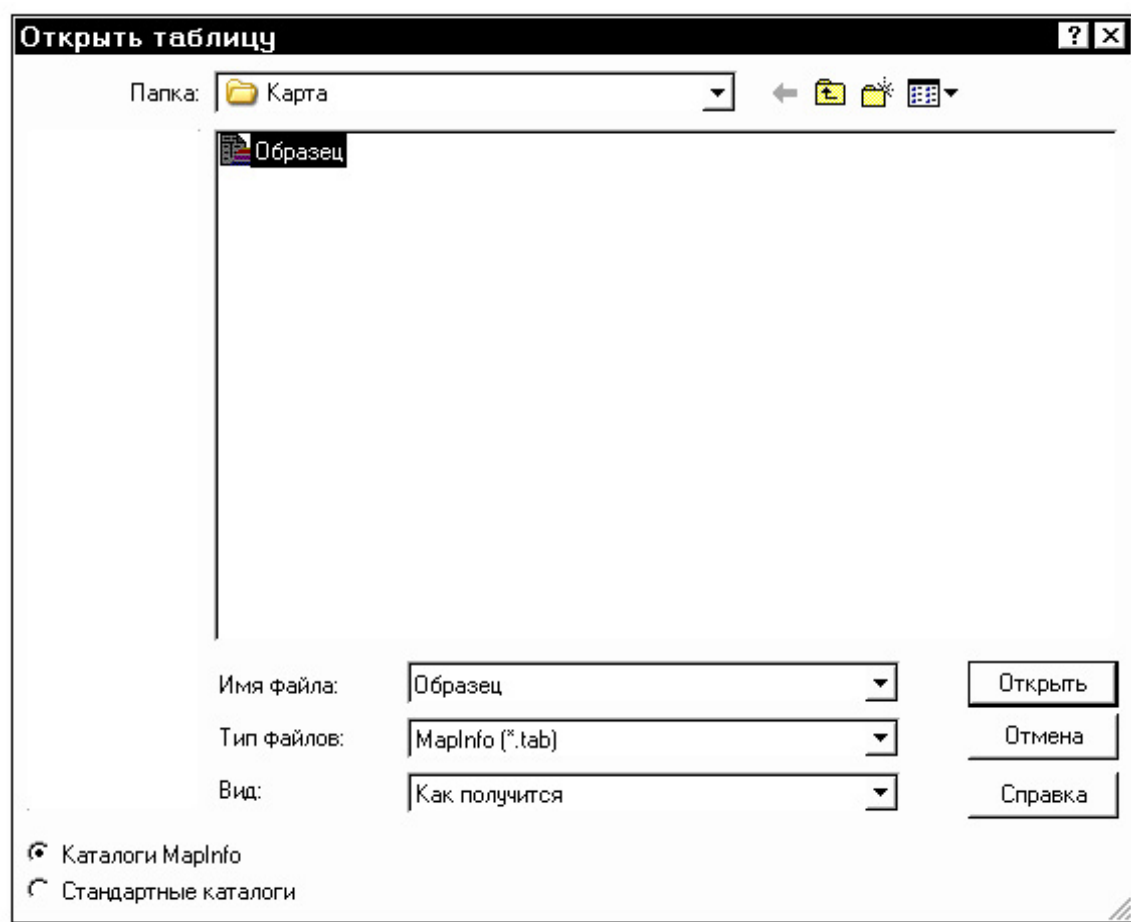


Рис. 2. Диалоговое окно «Открыть таблицу»

7. Выберите таблицу, которую следует открыть, в вашем случае это таблица *Образец*. Нажмите ОТКРЫТЬ.

Появится окно, в котором данные из указанной таблицы будут отображены в виде карты.

Задание 2. Знакомство с инструментальными панелями и командами меню

В трех основных инструментальных панелях MapInfo собраны кнопки, представляющие наиболее часто используемые команды, процедуры и инструменты.

Инструментальная панель КОМАНДЫ (или Стандартная)

Содержит инструменты из разделов меню ФАЙЛ, ПРАВКА и ОКНО, а также инструменты быстрого доступа к командам РАЙОНЫ и СПРАВКА (рис. 3).



Рис. 3. Инструментальная панель КОМАНДЫ

Инструментальная панель ОПЕРАЦИИ

В ней собраны средства выбора объектов на Карте, изменения вида окна Карты и получения информации. Здесь также находятся кнопки ускоренного открытия некоторых окон и показа расстояния между объектами. Есть кнопки, позволяющие изменять атрибуты слоев и открывать окна Легенды или Статистики (рис. 4).



Рис. 4. Инструментальная панель ОПЕРАЦИИ

Инструментальная панель ПЕНАЛ

Содержит инструменты и вызывает команды, связанные с рисованием на Карте (рис. 5).



Рис. 5. Инструментальная панель ПЕНАЛ

Лабораторная работа № 2. Регистрация растрового изображения учебной топографической карты и его обработка

Продолжительность 2 часа

Цель работы: научиться открывать и регистрировать растровые изображения в проекции план-схема.

Задачи:

1. Регистрация растрового изображения.
2. Обработка растрового изображения.

Задание 1. Регистрация растрового изображения

Растровое изображение – это компьютерное представление карты, рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора точек растра. В MapInfo растровые изображения используются для просмотра и как «подложка» для создания векторных карт. Непосредственно вносить изменение в них нельзя.

Чтобы MapInfo показывала растровое изображение правильным образом, следует провести его регистрацию. Основная суть регистрации заключается во введении растровой карты в систему координат. Для проведения этой процедуры необходимо определить координаты точек привязки и выбрать проекцию карты.

Определение координат точек привязки

1. На отсканированной учебной топографической карте определите координаты четко выделяющихся четырех точек (желательно углов).

2. Откройте растровый файл командой **ФАЙЛ > ОТКРЫТЬ ТАБЛИЦУ**. Выберите формат файла *Растр*, затем название файла и нажмите кнопку **ОТКРЫТЬ**. MapInfo задаст вопрос, что сделать с растровым изображением: **ПОКАЗАТЬ** или **РЕГИСТРИРОВАТЬ**. Выберите **РЕГИСТРИРОВАТЬ**. Появится диалог «Регистрация изображения». В нижней части диалога будет показано исходное растровое изображение (рис. 6).

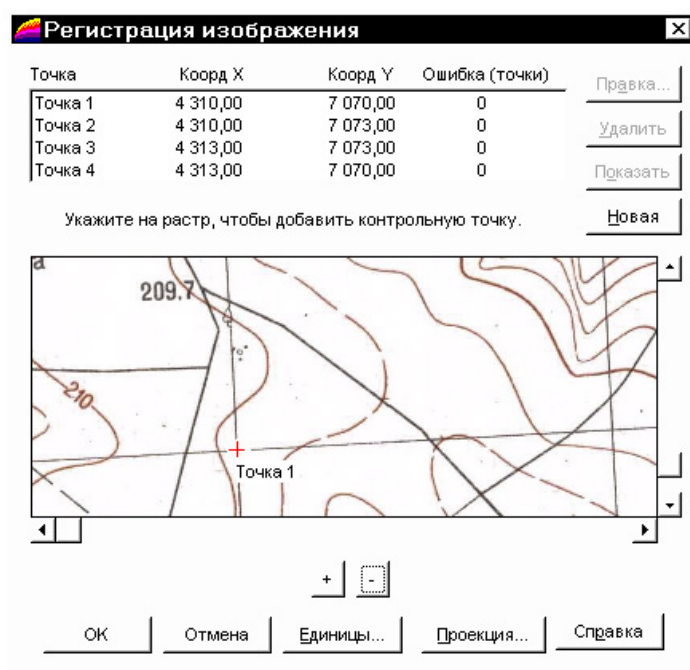


Рис. 6. Диалоговое окно «Регистрация изображения»

3. Задайте проекцию растрового изображения, нажав кнопку ПРОЕКЦИЯ. Выберите *План-схема*. В качестве единиц измерения установите *Километры*. Нажмите ОК (рис. 7).

4. Укажите курсором на одну из точек регистрируемого изображения, координаты которой были определены по учебной топографической карте. Появится диалог «Добавить контрольную точку» (рис. 8).

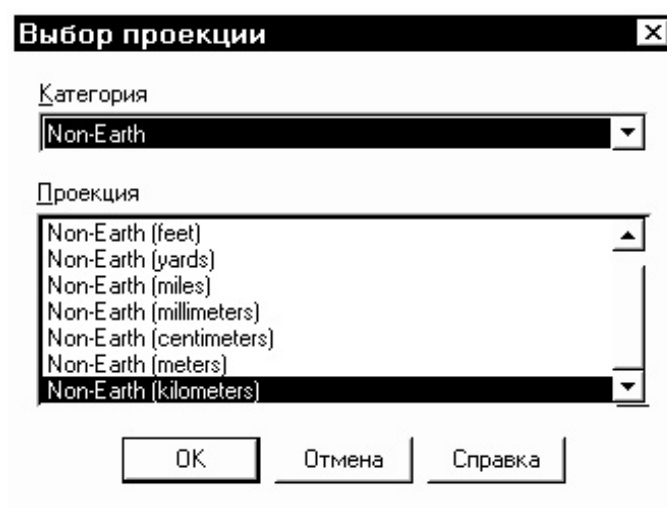


Рис. 7. Диалоговое окно «Выбор проекции»

5. Задайте в этом диалоге координаты, взятые с бумажного варианта карты. Нажмите ОК.

6. Присвойте соответствующие координаты другим контрольным точкам. Нажмите ОК. Растровое изображение появится в окне карты.

Масштаб показа изображения в окне просмотра меняется кнопками «+» и «-». Уменьшая масштаб, можно добиться большей точности определения положения точек привязки.



Рис. 8. Диалоговое окно «Добавить контрольную точку»

Значения погрешностей регистрации

Когда происходит процесс регистрации нового растрового изображения, в диалоге «Регистрация изображения» для контрольных точек выдаются значения погрешностей регистрации. Под погрешностью понимается разница между реальным положением точки на изображении и координатами X и Y, заданными в диалоге «Добавить контрольную точку». Очень важно, чтобы значение погрешности было как можно меньше (до 10 пикселей). При больших погрешностях регистрации возникнут отклонения совмещения растрового и векторных слоев. Постарайтесь добиться максимальной точности при указании координат контрольных точек.

Точность регистрации можно увеличить, расставив больше контрольных точек. Для этого выполните команду ТАБЛИЦА > РАСТР > РЕГИСТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ. Нажмите кнопку НОВАЯ в диалоге «Регистрация изображения» и поставьте новую контрольную точку на карту. Перенесите координаты соответствующей точки на векторной карте в диалог регистрации.

Желательно добавлять дополнительные точки в центральную часть изображения и туда, где зафиксирована наименьшая точность данных.

Задание 2. Настройка показа растрового изображения

После того как вы добились появления растрового изображения в окне Карты, можно подстроить цвета изображения.

1. Выполните команды ТАБЛИЦА > РАСТР > ПОДСТРОЙКА ИЗОБРАЖЕНИЯ. В диалоге «Подстройка изображения» можно задать контрастность, яркость и полупрозрачность растрового изображения (рис. 9).

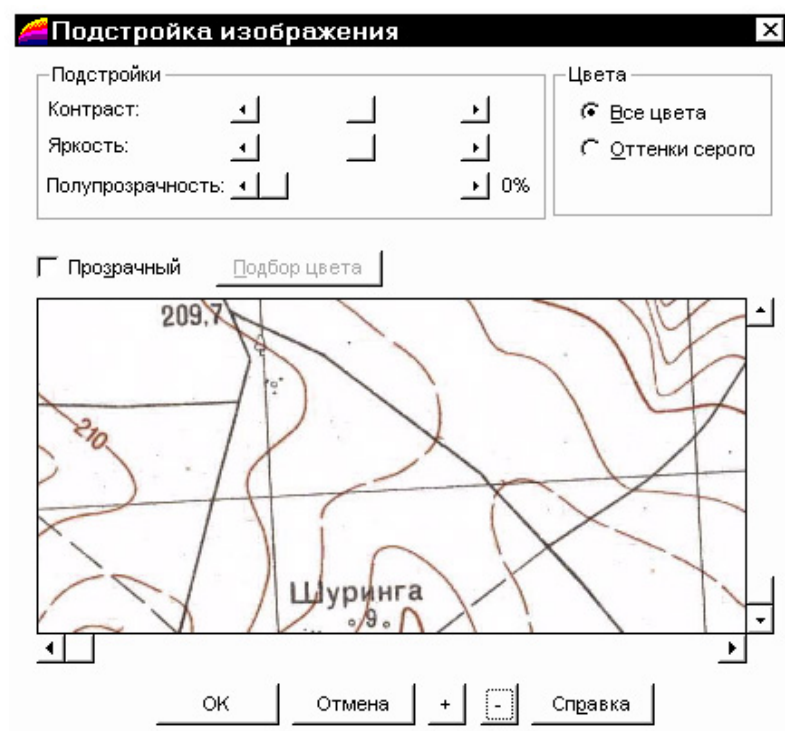


Рис. 9. Диалоговое окно «Подстройка изображения»

Диалог «Подстройка изображения» не вносит изменений в растровое изображение, он изменяет только режим его показа в MapInfo. Сведения о новом стиле показа растрового изображения MapInfo записывает в табличный файл.

2. Новый стиль показа растрового изображения начинает действовать сразу после нажатия кнопки ОК в вышеописанном диалоге.

Лабораторная работа № 3. Создание векторной модели учебной топографической карты

Продолжительность 8 часов

Цель работы: овладение навыками создания векторных моделей топографических карт по растровому изображению.

Задачи:

1. Создание новых таблиц и добавление их к карте.
2. Формирование списков для новых таблиц и работа с ними.
3. Графические объекты на карте. Овладение навыками векторизации рельефа, гидрографии, растительности, дорожной сети и населенных пунктов.

Задание 1. Создание цифровой модели рельефа учебной топографической карты

На основе зарегистрированного растрового изображения можно создавать векторные карты. В отличие от растра, на векторной карте графические объекты описываются набором координат X и Y, что позволяет получать с таких карт разнообразную геостатистическую информацию.

Карта MapInfo состоит из таблиц двух типов:

1. Таблицы данных с графическими объектами на карте и без таковых.
2. Растровые таблицы, не имеющие записей, полей и индексов.

Каждая таблица представляет собой набор файлов:

<Имя файла>.TAB – файл, содержащий информацию о структуре данных таблицы.

<Имя файла>.DAT – файл, содержащий традиционные табличные данные.

<Имя файла>.MAP – файл, содержащий информацию о графических объектах.

<Имя файла>.ID – файл, содержащий список указателей (индексов) на графические объекты, позволяющий MapInfo быстро находить объекты на карте.

В окне Карты таблицы отображаются в виде слоев с одноименными названиями. Слои можно представить как прозрачные пленки, на которых изображены графические объекты: рельеф, реки, озера, населенные пункты дороги и т. д. Помещенные один над другим, слои позволяют вам видеть все содержание карты.

Создание Таблицы «Рельеф»

1. Выполните команду **ФАЙЛ > НОВАЯ ТАБЛИЦА**. Откроется диалог «Новая таблица» (рис. 10).

2. Установите флажок *Добавить к карте*, чтобы создаваемая таблица была добавлена к зарегистрированному растровому изображению. Нажмите **ОК**. Откроется диалог «Создать структуру таблицы», предусматривающий определение количества колонок и выбор типа данных, которые будут храниться в таблице (рис. 11).

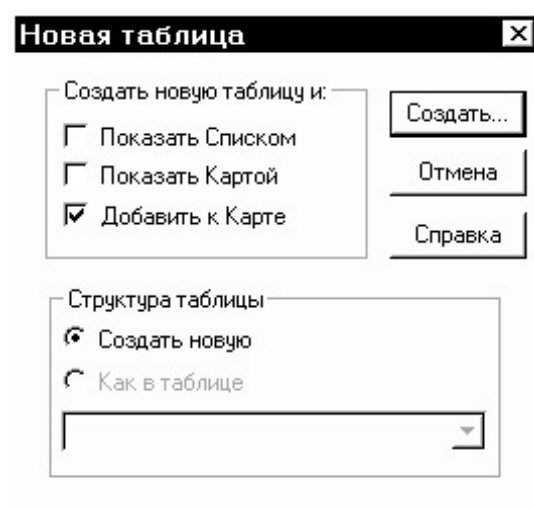


Рис. 10. Диалоговое окно «Новая таблица»

3. Нажмите кнопку *Добавить поле*, для начала создания структуры таблицы. Задайте имя поля – *Высота*, его тип – *Целое*, количество знаков – *3* и укажите, что это поле является индексируемым. В данном случае таблица будет состоять из одной колонки с названием *Высота*, в которую можно внести только целые числа, содержащие не более трех знаков. Нажмите кнопку **СОЗДАТЬ**. Откроется диалог «Создать новую таблицу».

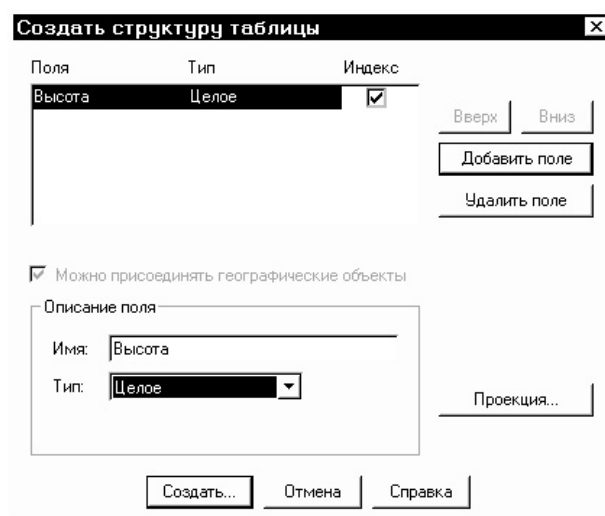


Рис. 11. Диалоговое окно «Создать структуру таблицы»

4. Укажите место на диске, где будет сохранена новая таблица. Желательно, чтобы вся информация по создаваемой карте хранилась в отдельной папке. Введите имя новой таблицы – *Рельеф*. По умолчанию в строке *Тип файла* будет установлено *MapInfo (*.tab)*. Нажмите кнопку СОХРАНИТЬ.

5. Созданная таблица в виде слоя добавится в активное окно Карты. Убедиться в этом можно, выполнив команду КАРТА > УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ. В одноименном диалоге слой *Рельеф* будет располагаться следом за *Косметическим слоем*.

Следует обратить внимание, что при создании новой таблицы добавленный слой автоматически становится редактируемым, а при открытии существующей таблицы редактирование устанавливается вручную в диалоге «Управление слоями».

Использование диалога «Управление слоями»

В процессе создания карты необходимым условием является ваше умение работать со слоями.

Выполните команду КАРТА > УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ. Появится диалог «Управление слоями», в котором показаны все слои, образующие карту, и их состояние: режимы видимости, изменяемости, доступности и автоматического нанесения подписей. Над панелью состояния слоев расположены соответствующие пиктограммы (рис. 12).

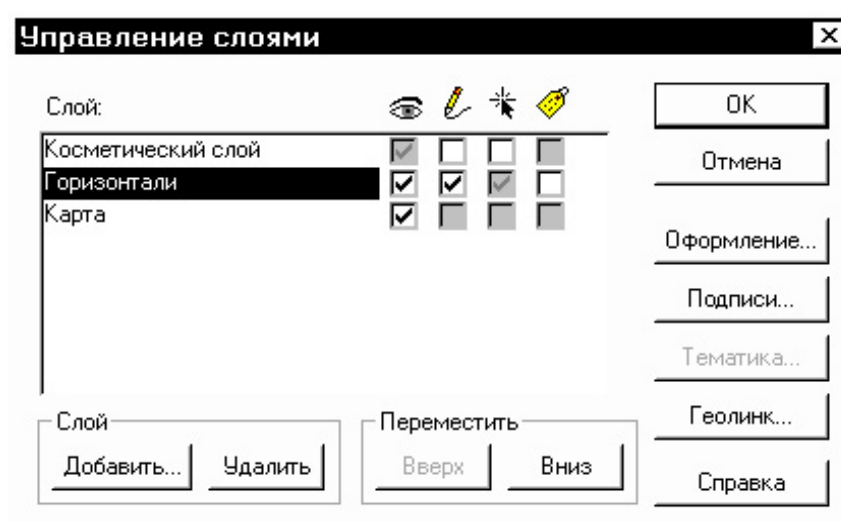


Рис. 12. Диалоговое окно «Управление слоями»

1. *Видимый* (пиктограмма «Глаз»). Включает и выключает режим видимости для выбранного слоя. Флажок недоступен для Косметического слоя, который видим всегда.

2. *Изменяемый* (пиктограмма «Карандаш»). Режим разрешает изменять, передвигать, создавать и удалять объекты на выбранном слое.

3. *Доступный* (пиктограмма «Стрелка»). Режим позволяет выбирать, подписывать и вызывать информацию об объектах доступных слоев. Слой, выбранный как изменяемый, автоматически становится доступным.

4. *Подписывание* (пиктограмма «Ярлык»). Режим позволяет извлекать данные из таблицы и помещать их на карту в виде подписей.

Для того чтобы включить какой-либо режим, достаточно установить флажок под соответствующей пиктограммой.

Наряду с установкой режима слоев можно задать их порядок. Слой, указанный в списке последним, выводится на карту в первую очередь, а слой, указанный первым, отображается последним и будет показан поверх остальных. Важно правильно задать порядок слоев на карте. Это позволит обеспечить максимальную видимость графических объектов.

Изменить порядок слоев в окне Карты можно с помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ.

Векторизация горизонталей

Чтобы получить возможность рисовать на слое карты, нужно сделать его изменяемым. Пока эта процедура не выполнена, инструменты рисования на панели ПЕНАЛ неактивны (обозначены серым цветом).

1. Для того чтобы сделать слой изменяемым, выполните команду КАРТА > УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ. Выберите слой, с которым вы хотите работать (в данном случае это *Рельеф*) и установите флажок *Изменяемый*. В каждый момент времени только один слой в окне Карты может быть изменяемым.

2. После того как вы сделали слой *Рельеф* изменяемым, выберите на панели ПЕНАЛ инструмент ПОЛИЛИНИЯ. Укажите курсором мыши на любую горизонталь растровой карты и обведите (оцифруйте) ее, фиксируя точки горизонтали однократным нажатием левой клавиши мыши. Двойное нажатие левой клавиши мыши завершает создание полилинии.

3. Выберите ОКНО > НОВЫЙ СПИСОК. Появится диалог выбора списка. Укажите на таблицу *Рельеф*, нажмите ОК.

4. Откроется окно списка. Установите размеры окна таким образом, чтобы были одновременно видны и Список, и Карта (рис. 13).

5. В окне списка автоматически появляется оцифрованный вами объект. Укажите курсором мыши на ячейку Списка. Введите значение абсолютной высоты, соответствующее созданной горизонтали.

6. При рисовании объектов MapInfo использует стандартный цвет, толщину и тип линии. Для того чтобы их изменить, придать горизонталям традиционный картографический вид, необходимо изменить стиль объекта. Для этого нужно выбрать объект на карте, указать НАСТРОЙКИ > СТИЛЬ ЛИНИИ (или нажать соответствующую кнопку на панели ПЕНАЛ). Появится диалог «Стиль линии» (рис. 14).

7. Задайте соответствующие установки толщины, типа и цвета линии. Нажмите ОК. Новые установки будут определять вид создаваемых

объектов. Все сделанные вами изменения стандартных атрибутов действуют в течение сеанса работы до тех пор, пока вы их не измените. Чтобы запомнить их, надо сохранить таблицу, к которой они относятся.

8. Оцифруйте все горизонтали учебной топографической карты и введите в список соответствующие им высоты.

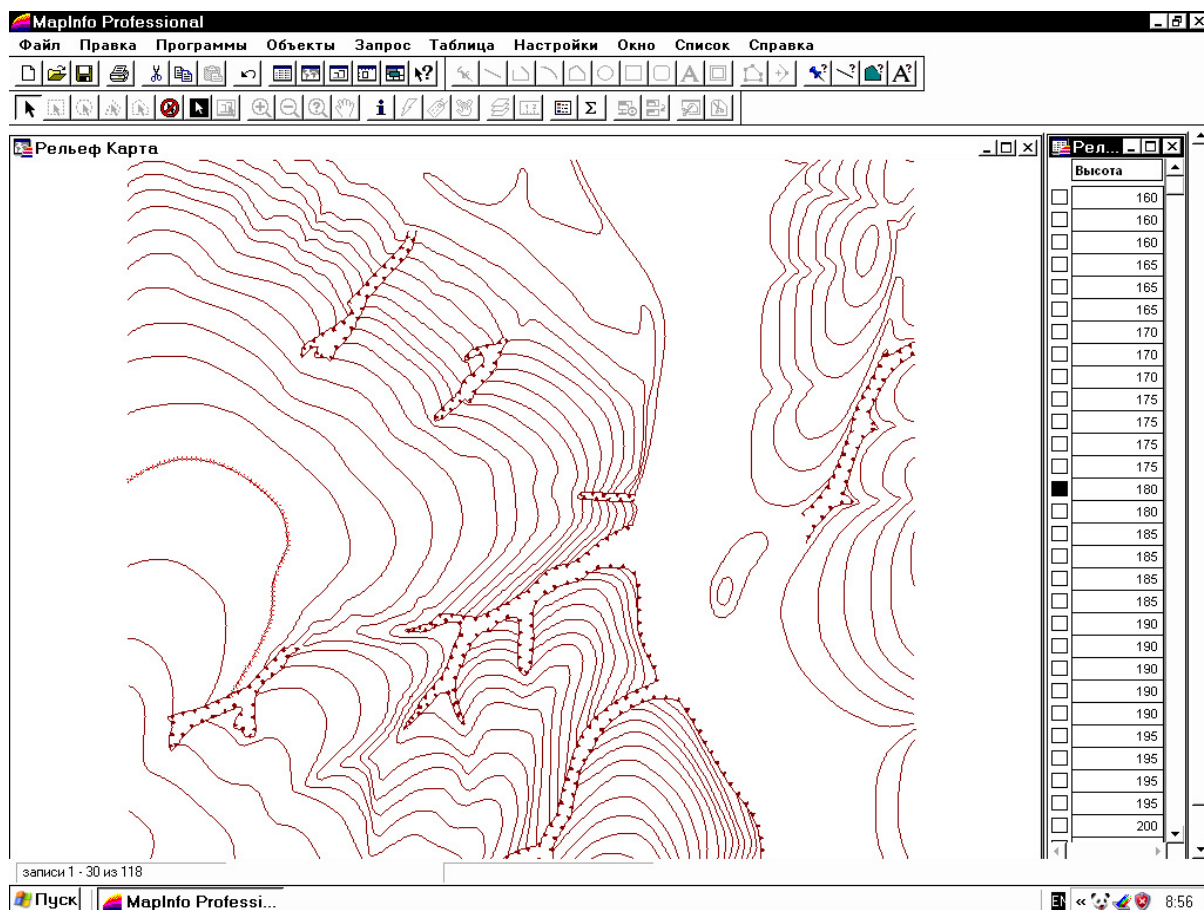


Рис. 13. Окно Карты и окно Списка в MapInfo Professional

9. Оцифруйте другие орографические объекты, изображенные на карте (овраги, обрывы, ямы, курганы и т. д.). Аналогично пункту 6, задайте соответствующие графические атрибуты.

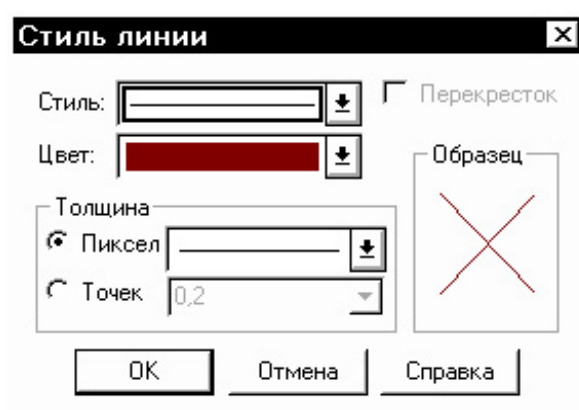


Рис. 14. Диалоговое окно «Стиль линии»

10. Создаваемые вами векторные объекты можно перемещать, удалять, изменять их форму, копировать в буфер обмена Windows и вставлять в другие окна Карт. Кроме того, можно удалять последний узел объекта нажатием клавиши Backspace.

11. В ходе работы обязательно сохраняйте изменения в таблице, которые вы произвели. Для этого выберите **ФАЙЛ > СОХРАНИТЬ ТАБЛИЦУ**. Появится диалог «Сохранить таблицу». Выберите таблицу *Рельеф*. Нажмите **СОХРАНИТЬ**.

Сглаживание полилинейных объектов

С помощью команды **СГЛАДИТЬ УГЛЫ** можно преобразовывать углы, образованные сегментами полилинии, в дуги.

1. Укажите на полилинию инструментом **ВЫБОР**.

2. Выполните команду **ОБЪЕКТЫ > СГЛАДИТЬ УГЛЫ**. Ломаная линия будет заменена плавной кривой.

3. Возвратить исходный вид объекта можно с помощью команды **ОТМЕНИТЬ** или выполнив команду **ОБЪЕКТЫ > ОБНАЖИТЬ УГЛЫ**.

Команды **СГЛАДИТЬ УГЛЫ** и **ОБНАЖИТЬ УГЛЫ** применимы только к полилиниям.

Изменение формы объектов

В том случае если при векторизации были допущены неточности, можно их исправить с помощью инструмента **ФОРМА**.

1. Выберите необходимый объект на карте.

2. На панели **ПЕНАЛ** выберите инструмент **ФОРМА**. MapInfo перейдет в режим *Форма* и отобразит узлы во всех точках, где сходятся два сегмента полилинии. Изменять вид объекта можно путем перемещения, добавления или удаления узлов.

3. Чтобы перенести узел, укажите на него и, не отпуская левую клавишу мыши, переместите на новое место. Сегменты полилинии, имеющие общий узел, будут соответствующим образом перерисованы.

4. Чтобы добавить узел, на панели **ПЕНАЛ** выберите инструмент **ДОБАВИТЬ УЗЕЛ**, поместите курсор в то место, куда вы хотите вставить новый узел, и нажмите левую клавишу мыши. MapInfo добавит узел, который можно перемещать или удалять, как и все остальные узлы.

Совмещение узлов

Узлы используются не только для изменения формы объектов, но и для выравнивания их относительно друг друга. В MapInfo этот процесс называется *Совмещением узлов*.

1. Выполните команду **НАСТРОЙКА > РЕЖИМЫ > ОКНО КАРТЫ**. Появится диалог «Режимы окна Карты» (рис. 15).

2. Установите величину *Радиуса совмещения* 5 пикселей. Нажмите **ОК**.

3. Включите режим совмещения узлов, нажав клавишу **S** на клавиатуре.

4. После включения режима MapInfo автоматически совмещает узлы одного объекта с соответствующими узлами другого объекта, если расстояние между ними становится меньше величины радиуса совмещения.

5. Повторное нажатие клавиши S выключает режим совмещения узлов.

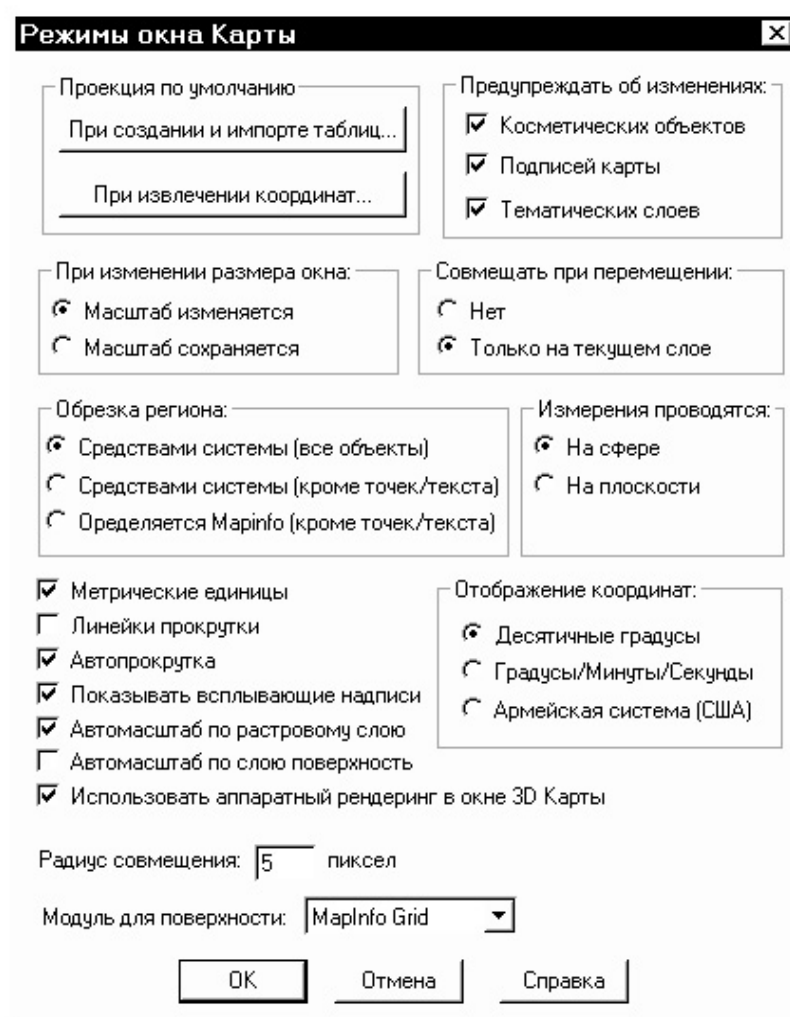


Рис. 15. Диалоговое окно «Режимы окна Карты»

Упаковка таблицы

Операция упаковки таблицы позволяет сжать файлы и тем самым сэкономить место на диске. При упаковке числовых данных таблица также очищается от серых строк, возникающих вследствие удаления объектов.

1. Выполните команду ТАБЛИЦА > ИЗМЕНИТЬ > УПАКОВАТЬ. Появится диалог «Упаковка таблицы».

2. Выберите таблицу для упаковки. В данном случае это таблица *Рельеф*.

3. Выберите способ упаковки – *Оба типа данных*.

4. Нажмите ОК. Графические и табличные данные упакуются и будут скрыты. Для их вывода на экран выберите ОКНО > НОВАЯ КАРТА и ОКНО > НОВЫЙ СПИСОК.

Задание 2. Создание цифровой модели линейной гидрографической сети

1. Создайте новую таблицу, добавьте ее к карте и покажите списком.
2. В структуру таблицы введите три поля: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Длина* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Название* (тип – *символьное*, количество знаков – 10) – и укажите, что последнее поле является индексиремым.
3. Введите имя новой таблицы – *Реки*.
4. По аналогии с заданием 1, с помощью инструмента ПОЛИЛИНИЯ оцифруйте реки и ручьи учебной карты. Помните, в каждой таблице должны располагаться объекты только одного типа: линейные, площадные, точечные или текстовые. Крупные реки, имеющие на карте вид площадных объектов, создаются в другой таблице.
5. В диалоге «Стиль линии» задайте необходимые графические атрибуты объектов.
6. В списке напротив каждого созданного объекта в колонке *Название* введите названия рек и ручьев.
7. Сохраните изменения в таблице *Реки*.
8. Упакуйте таблицу и выведите ее на экран списком и картой.

Обновление данных в таблице

Важной операцией при работе с таблицами является возможность обновления данных. Она позволяет автоматически заполнить таблицу на основании созданных графических объектов и данных из других таблиц.

1. Выполните ТАБЛИЦА > ОБНОВИТЬ КОЛОНКУ. Появится диалог «Обновить колонку» (рис. 16).

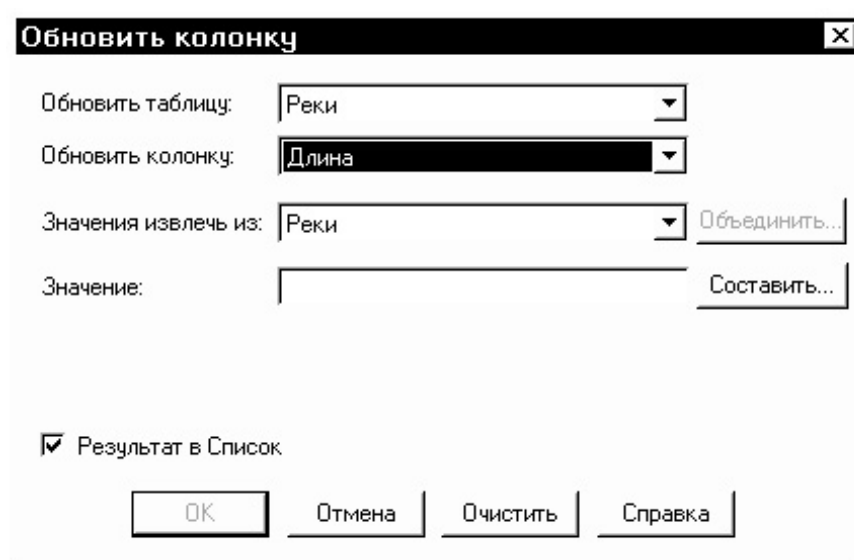


Рис. 16. Диалоговое окно «Обновить колонку»

2. Выберите таблицу *Реки*, в которой будет происходить обновление.
3. Выберите обновляемую колонку – *Номер*.

4. В строке *Значения извлечь из таблицы* укажите на таблицу *Реки*.
5. В строке *Значение* введите *rowid*. Нажмите ОК. Программа обновит колонку *Номер*, присваивая каждой строке порядковый номер.

Рассмотрим другой случай обновления данных в таблице.

1. Выполните команду ТАБЛИЦА > ОБНОВИТЬ КОЛОНКУ. Появится диалог «Обновить колонку».
2. Выберите таблицу *Реки*, в которой будет происходить обновление.
3. Выберите обновляемую колонку – *Длина*.
4. В строке *Значения извлечь из таблицы* укажите таблицу *Реки*.
5. Для составления выражения воспользуйтесь помощью, нажав кнопку СОСТАВИТЬ в диалоговом окне. Появится диалог «Выражение» (рис. 17).



Рис. 17. Диалоговое окно «Выражение»

6. Для составления выражения воспользуйтесь списком *Функции*. Выберите *ObjectLen*. В окне составления выражения появится *ObjectLen(obj, «mi»)*.

7. Замените «mi» на «km». Нажмите ОК. Составленное выражение появится в строке *Значение*.

8. Нажмите ОК. MapInfo автоматически заполнит колонку значениями длин, оцифрованных вами рек и ручьев.

Задание 3. Создание цифровой модели площадных гидрографических объектов

1. Создайте новую таблицу, добавьте ее к карте и покажите списком.
2. В структуру таблицы введите пять полей: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Площадь* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Периметр* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Код* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Название* (тип – *символьное*, количество знаков – 10) – и укажите, что последнее поле является индексируемым.
3. Введите имя новой таблицы – *Водоемы*.
4. Поскольку создаваемая таблица будет отображать несколько типов географических объектов (озера, болота, крупные реки, пруды) необходимо присвоить каждому типу соответствующий код. Например, озера – 10, болота – 20, реки – 30 и т. д.

5. Выберите инструмент ПОЛИГОН и оцифруйте площадные гидрографические объекты учебной карты.

6. В диалоге «Стиль региона» задайте необходимые графические атрибуты объектов (рис. 19).

7. В списке напротив каждого созданного объекта в колонке *Название* введите названия объектов, а в колонке *Код* – соответствующий индекс.

8. Сохраните изменения в таблице *Водоемы*, упакуйте ее и выведите на экран.

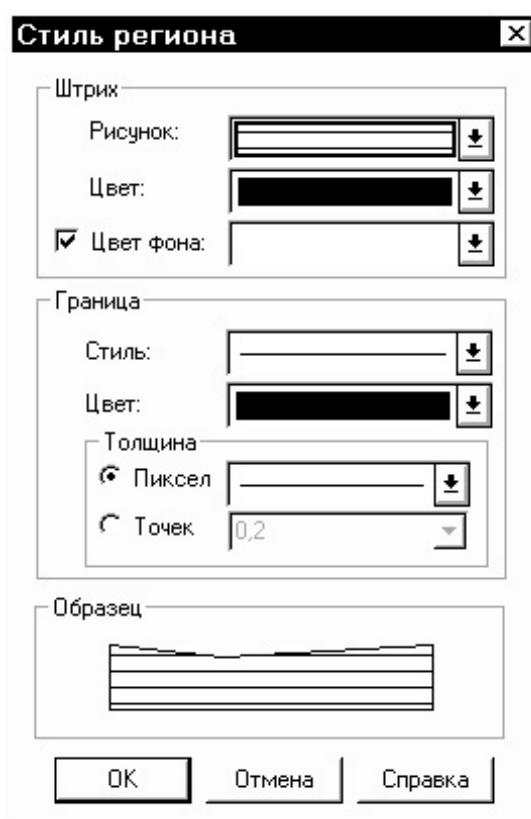


Рис. 18. Диалоговое окно «Стиль региона»

Обновление данных в таблице

1. Обновите колонку *Площадь*.

2. В списке *Функция* выберите *Area*. В окне составления выражения появится *Area (obj, «sq mi»)*.

3. Замените «*mi*» на «*kt*». Нажмите ОК. Составленное выражение появится в строке *Значение*.

4. Нажмите ОК. MapInfo автоматически заполнит колонку значениями площадей оцифрованных вами водоемов.

5. Обновите колонку *Периметр*.

6. В списке *Функция* выберите *Perimeter*. В окне составления выражения появится *Perimeter (obj, «mi»)*.

7. Замените «*mi*» на «*kt*». Нажмите ОК. Составленное выражение появится в строке *Значение*.

8. Нажмите ОК. MapInfo автоматически заполнит колонку значениями периметра оцифрованных вами озер и болот.

9. Обновите колонку *Номер* с помощью функции *rowid*.

10. Сохраните таблицу.

Рабочие Наборы

Теперь Вам приходится работать с несколькими таблицами (*Рельеф, Реки, Водоемы*). Для быстрого их открытия удобно пользоваться Рабочими Наборами, при этом они избавляют от необходимости каждый раз заново настраивать все окна.

Рабочий Набор представляет собой список используемых таблиц и окон, хранящийся в файле с расширением WOR.

1. Для сохранения текущего состояния во время сеанса работы выберите **ФАЙЛ > СОХРАНИТЬ РАБОЧИЙ НАБОР**. Появится диалог «Сохранить Рабочий Набор».

2. Введите имя файла – *Карта* и укажите место, где он будет сохранен.

Начиная следующий сеанс работы с программой, вы можете открыть этот рабочий набор из первого диалога «Открыть сразу».

Помните, сохранение Рабочего Набора не сохраняет изменений в таблицах. Для этого необходимо использовать **ФАЙЛ > СОХРАНИТЬ ТАБЛИЦУ**.

Задание 4. Создание цифровой модели населенных пунктов

1. Создайте новую таблицу, включающую четыре поля: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Площадь* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Периметр* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Название* (тип – *символьное*, количество знаков – 10) – и укажите, что последнее поле является индексированным.

2. Введите имя новой таблицы – *Населенный пункт*.

3. С помощью инструментов **ПОЛИГОН** и **ПРЯМОУГОЛЬНИК** оцифруйте населенные пункты.

4. Задайте необходимые графические атрибуты объектов.

5. В списке в колонке *Название* введите названия населенных пунктов.

6. Сохраните изменения в таблице, упакуйте ее и обновите колонки *Номер, Площадь* и *Периметр* с помощью соответствующих функций.

7. Сохраните Рабочий Набор.

Перемещение и поворот объектов

В процессе оцифровки объектов, возможно, вам понадобится такая функция MapInfo, как поворот и перемещение объектов.

Чтобы переместить объект на новое место, выберите его и не отпускайте левую кнопку мыши примерно секунду. Указатель мыши примет форму перекрестия из четырех стрелок. Переместите объект на нужное место и отпустите кнопку мыши. Форма объекта при этом сохранится.

Перемещать объекты можно также клавишами ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО и ВПРАВО, при этом смещение будет происходить на 1 экранный пиксел.

Если вы нажимаете кнопку SHIFT одновременно с кнопкой стрелки, то объект будет перемещаться на 10 экранных пикселей.

Кроме того, нажав на специальный пятый маркер выделенного объекта и удерживая кнопку мыши, можно поворачивать объект изменяемого слоя на нужный угол. При этом появляется пунктирный описывающий прямоугольник, поворачивающийся вместе с объектом. Если при этом нажать клавишу SHIFT, то вращение будет дискретным, по 45 градусов.

Задание 5. Создание цифровой модели растительного покрова

1. Создайте новую таблицу, включающую четыре поля: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Площадь* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Периметр* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Код* (тип – *целое*, количество знаков – 2).

2. Введите имя новой таблицы – *Растительность*.

3. Присвойте разным типам растительности числовые индексы: лес – 30, луг – 40, кустарник – 50.

4. Проведите оцифровку объектов, задайте атрибуты, заполните все колонки списка по аналогии с предыдущими заданиями.

Задание 6. Создание цифровой модели дорожной сети

1. Создайте новую таблицу *Дороги*, включающую 2 поля: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Длина* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5).

2. Оцифруйте линейные дорожные объекты, присвойте им необходимые атрибуты и заполните список.

3. Сохраните Таблицу и Рабочий Набор.

Лабораторная работа № 4. Создание векторной модели ландшафтной карты

Продолжительность 4 часа

Цель работы: овладение навыками создания ландшафтных карт по растровому изображению.

Задачи:

1. Работа с площадными объектами и их трансформация.
2. Проверки полигонов.
3. Индексирование карты.

Задание 1. Создание ландшафтных контуров ключевого участка

Перед созданием цифровой модели ландшафтной карты необходимо провести подготовительную работу. Она предусматривает создание чернового бумажного варианта карты, его обработку, сканирование и ввод в программу. Важной частью работ является кодирование ландшафтной ситуации. Эта процедура заключается в присвоении различным категориям

ландшафтных комплексов числовых индексов. Например, ландшафты плакорного типа местности можно объединить под цифрой 100, склонового – 200, надпойменно-террасового – 300, пойменного – 400 и аквального – 500. Можно провести многоступенчатое кодирование ландшафтов с учетом типа рельефа, растительности, почвенного покрова и т. д. Это поможет в дальнейшей работе с картой, позволит быстро находить необходимые категории ландшафтов с помощью системы запросов.

Остановимся подробнее на процедуре создания векторной модели ландшафтной карты.

1. Создайте новую таблицу *Ландшафты*, включающую пять полей: *Номер* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Площадь* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Периметр* (тип – *вещественное*, количество знаков – 5), *Код* (тип – *целое*, количество знаков – 2), *Индекс* (тип – *символьное*, количество знаков – 3).

2. С помощью инструмента ПОЛИГОН оцифруйте ландшафтные контуры. Задайте им соответствующие графические атрибуты.

3. Введите в колонку *Код* цифровые значения типов местности, а в колонку *Индекс* – индексы ландшафтов, которые будут отображаться на карте.

4. Заполните другие колонки списка с помощью соответствующих функций.

5. Сохраните Таблицу и Рабочий Набор.

Задание 2. Создание и трансформация площадных объектов

Технология редактирования графических объектов в MapInfo, основанная на концепции изменяемого объекта, позволяет комбинировать, разбивать, вырезать фрагменты объектов на карте, а также создавать узлы путем наложения объектов. При этом с помощью функций обобщения можно вычислять значения данных, присваиваемых новому объекту.

Обобщение данных

Если объектам, участвующим в операции редактирования, соответствуют какие-либо данные из списка, то можно задать правило вычисления значений данных для создаваемого нового объекта. Эта процедура называется *обобщением и разбиением данных исходных объектов*.

При совместном редактировании объектов можно использовать следующие методы обобщения данных.

Сумма – значения величин, соответствующих исходным объектам, складываются, и сумма присваивается новому объекту.

Среднее – вычисляется среднее значение данных.

Взвешенное среднее – разные значения умножаются на коэффициенты, и для них высчитывается среднее.

Значение – новому объекту присваивается указанное вами число.

Пусто – удаляет данные, соответствующие изменяемому объекту.

Пропорция – вычитает из значения, которое соответствовало изменяемому объекту, долю, пропорциональную размеру вырезанного фрагмента.

Во время любой операции редактирования вы можете отменить вычисление, установив флажок *Нет данных*. Эту процедуру целесообразно использовать, когда вы редактируете исключительно графические данные, которым не соответствуют числовые параметры.

Объединение и разъединение объектов

Команда ОБЪЕДИНИТЬ позволяет связать несколько объектов на карте в единый графический объект. Если команда ОБЪЕДИНИТЬ используется вместе с командой ВЫБРАТЬ ИЗМЕНЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ, то к изменяемому объекту можно присоединять объекты из любых слоев.

1. Удерживая клавишу SHIFT, выберите на изменяемом слое несколько объектов.

2. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > ОБЪЕДИНИТЬ. Появится диалог «Обобщение данных» (рис. 19).

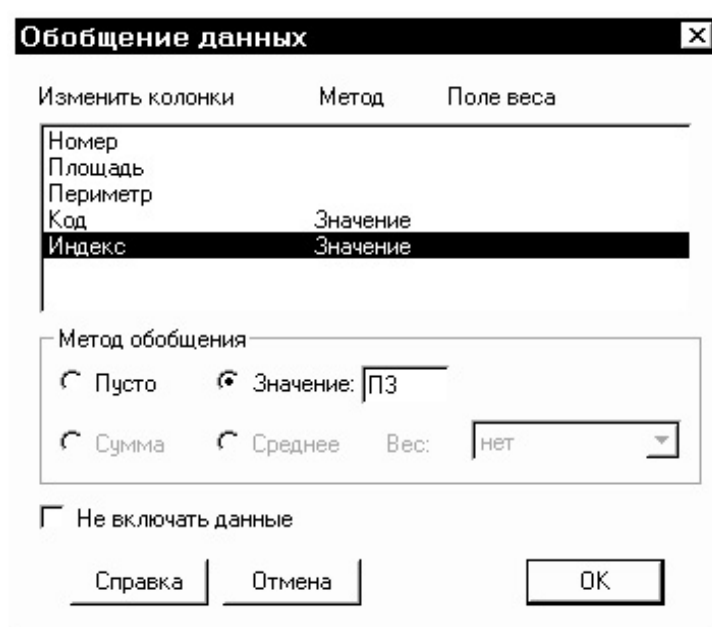


Рис. 19. Диалоговое окно «Обобщение данных»

3. Выберите метод обобщения данных для каждого поля списка *Изменить колонки*. Нажмите клавишу ОК. Выбранные объекты будут объединены в один.

4. Для разъединения объектов необходимо выполнить команду ОБЪЕКТЫ > РАЗЪЕДИНИТЬ. Данная функция применима только в том случае, если графический объект состоит из нескольких частей.

Разрезание объектов полилинией

Часто возникает необходимость разрезать крупный объект на ряд мелких, например, местность разрезать по границам урочищ, область –

по административным районам. Для таких целей в MapInfo предусмотрена функция разрезания.

1. Выберите объект, который будет разрезаться.
2. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > ВЫБРАТЬ ИЗМЕНЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ.
3. Создайте полилинейный объект, по которому будет происходить разрезание, и выделите его инструментом ВЫБОР.
4. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > РАЗРЕЗАТЬ ПОЛИЛИНИЕЙ.
5. Из полилинии будет создан объект полигон, который будет использоваться как разрезающий объект. Появится сообщение «Разрезать полилинией». Нажмите ДАЛЕЕ. Откроется диалог «Разобложение данных» (рис. 20).

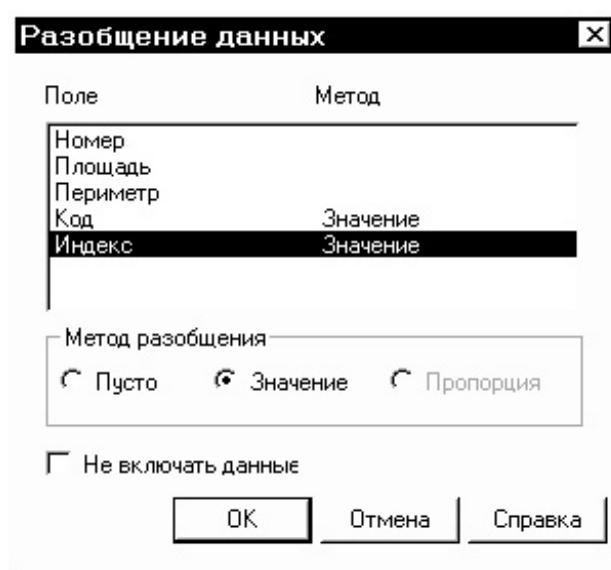


Рис. 20. Диалоговое окно «Разобложение данных»

6. Выберите метод разобложения данных для каждого поля списка. Нажмите ОК. Изменяемый объект будет разделен на новые, более мелкие объекты карты.

После разделения изменяемого объекта MapInfo Professional удаляет исходный объект из таблицы. Новые объекты присоединяются к концу таблицы.

Удаление фрагментов объектов

При создании смежных полигонов, какими являются контуры ландшафтной карты, нельзя не обойтись без функции удаления части объекта. Она позволяет упростить процедуру оцифровки полигонов, имеющих общую границу. Удалить часть изменяемого объекта можно с помощью двух команд из пункта меню ОБЪЕКТЫ: УДАЛИТЬ ЧАСТЬ и УДАЛИТЬ ВНЕШНЮЮ ЧАСТЬ.

1. Создайте смежный полигональный объект таким образом, чтобы часть его налегала на уже существующий контур.

2. Выберите созданный объект и выполните команду ОБЪЕКТЫ > ВЫБРАТЬ ИЗМЕНЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ.

3. Выберите объект, относительно которого будет происходить изменение.

4. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > УДАЛИТЬ ЧАСТЬ. Откроется диалог «Разобшение данных».

5. Выберите метод разобшения данных *Пусто* для каждого поля списка. Нажмите ОК. Часть изменяемого объекта, накладывающегося на объект-шаблон, будет удалена.

6. В том случае, если вы выполните команду ОБЪЕКТЫ > УДАЛИТЬ ВНЕШНЮЮ ЧАСТЬ, будет удален фрагмент полигона, находящийся за пределами объекта-шаблона.

Задание 3. Проверка полигонов и коррекция топологии

Проверка полигонов

После создания всех контуров ландшафтной карты необходимо проверить ее на предмет возможных некорректных данных и топологических ошибок. К некорректным данным следует в первую очередь отнести наличие пустот и наложений между смежными полигонами, а к топологическим ошибкам – ошибки в их построении, связанные с самопересечением объектов.

Вы можете проверить созданную ландшафтную карту, используя команду ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ. Обратите внимание на то, что данная команда не исправляет объекты, она только показывает места, где данные некорректны и могут привести к ошибкам в других операциях.

Команда ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ включает в себя три раздела:

1. *Обнаружение самопересечений.* Позволяет обнаружить места самопересечения замкнутых полигонов. Когда используется этот раздел, команда ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ создает точку в том месте, где обнаруживает такое самопересечение.

2. *Обнаружение перекрытий.* Позволяет обнаружить места наложения полигонов друг на друга. При использовании этого раздела команда ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ создает полигоны, представляющие собой области перекрытия.

3. *Обнаружение пустот.* Позволяет обнаружить места с пустотами между смежными полигонами. При использовании раздела команда ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ создаст полигоны, соответствующие имеющимся пустотам.

При выполнении проверки полигонов:

1. Убедитесь, что окно Карты активно и что есть редактируемый слой.

2. Выберите полигоны, которые необходимо проверить. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > ПРОВЕРКА ПОЛИГОНОВ. Откроется диалог «Проверить полигоны» (рис. 21).

3. Установите флажок *Найти* в следующих разделах: *Обнаружение самопересечений*, *Обнаружение перекрытий*, *Обнаружение пустот*. Кнопки СТИЛЬ во всех разделах станут активными.

В разделе *Обнаружение пустот* установите *Единицы площади* – *квадратный километр* и *Максимальную площадь* пустот *1*. Нажмите ОК. Карта будет перерисована, и если на ней обнаружатся некорректные данные, то места их обнаружения будут отмечены соответствующей маркировкой.

Коррекция топологии

В отличие от проверки полигонов, команда КОРРЕКЦИЯ ТОПОЛОГИИ в пункте меню ОБЪЕКТЫ позволяет не только находить места с некорректными данными, но и автоматически устранять ошибки. Обратите внимание на то, что во избежание непредсказуемых результатов целесообразно использовать команду КОРРЕКЦИЯ ТОПОЛОГИИ после проведения проверки полигонов и устранения крупных погрешностей.



Рис. 21. Диалоговое окно «Проверить полигоны»

1. Убедитесь, что окно Карты активно и что есть редактируемый слой.
2. Выберите все объекты слоя с помощью инструмента ВЫБОР В РАМКЕ.
3. Выполните команду ОБЪЕКТЫ > КОРРЕКЦИЯ ТОПОЛОГИИ. Откроется диалог «Топологическая коррекция объектов» (рис. 22).

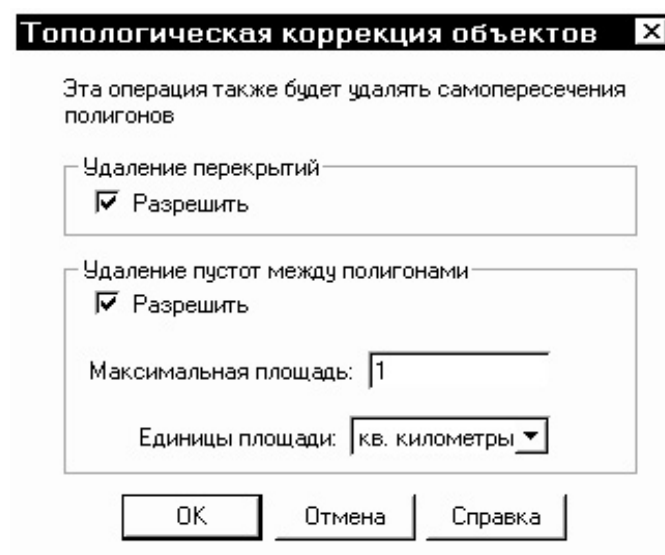


Рис. 22. Диалоговое окно «Топологическая коррекция объектов»

4. Установите флажок *Разрешить* в строках *Удаление перекрытий* и *Удаление пустот между полигонами*. Помните, что площадь перекрытия и площадь пустого места будут присоединены к тому полигону, у которого больше площадь. Задайте из списка *Единицы площади* – *квадратные километры* и *Максимальную площадь* пустот – *1*. Нажмите *ОК*. Карта будет перерисована, и обнаруженные некорректные данные автоматически устранятся программой.

Задание 4. Нанесение индексов ландшафтов на карту

Перед нанесением индексов на карту необходимо помнить следующее:

- подписи являются атрибутами графических объектов на Карте;
- текст подписи извлекается из соответствующей данному объекту строки списка;
- подписи всегда доступны и изменяемы;
- подписи сохраняются в Рабочем Наборе.

Доступ к механизму подписывания осуществляется через **УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ > ПОДПИСЬ**.

1. Выполните команду **КАРТА > УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ** или нажмите соответствующую кнопку на панели инструментов *Операции*. Появится диалог «Управление слоями».

2. Укажите курсором мыши на слой *Ландшафты*. Нажмите кнопку **ПОДПИСЬ**. Появится диалог «Подписывание» (рис. 23).

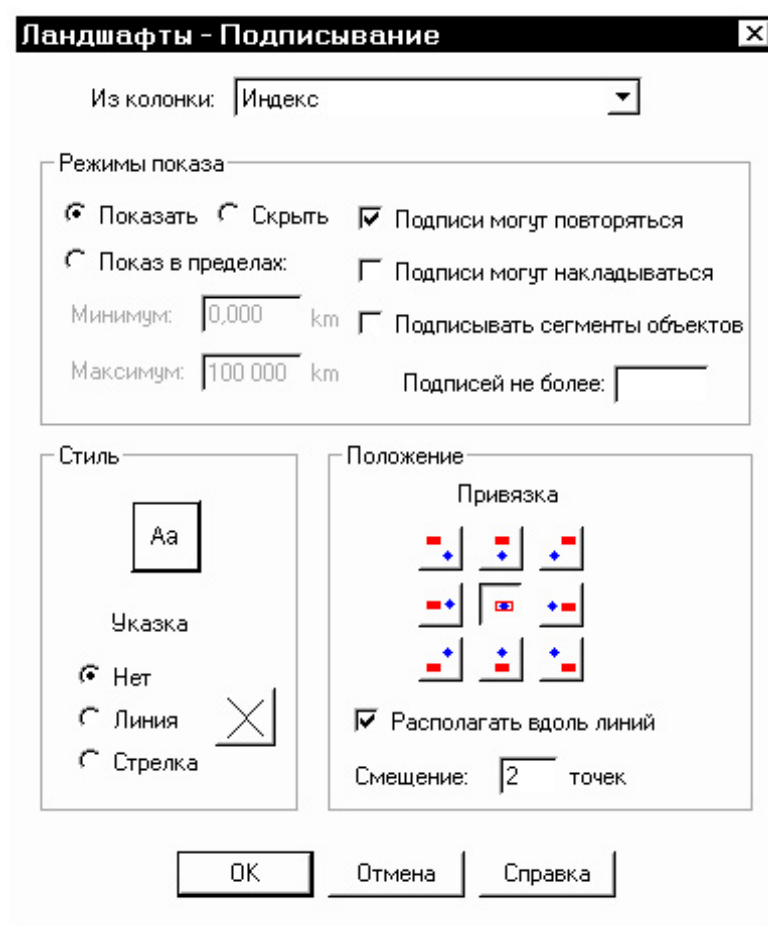


Рис. 23. Диалоговое окно «Подписывание»

3. В строке *Из колонки* укажите на колонку списка *Индекс*, из которой будут извлекаться подписи.

4. В разделе *Режимы показа* установите флажок *Показать* для автоматического создания подписей на слое и флажок *Подписи могут повторяться* для разрешения использования одной и той же подписи несколько раз.

5. В разделе *Стиль* > *Указка* установите флажок *Нет* для того, чтобы подписи на карте не были соединены с соответствующими объектами линиями. Затем нажмите кнопку *Aa*. Появится диалог «Стиль текста» (рис. 24).

6. В разделе *Шрифт* выберите из списка *Arial* и установите размер – 9. По умолчанию цвет шрифта будет черный.

7. В разделе *Фон* установите флажок *Кайма*, а в разделе *Эффекты* – флажок *Жирный* для того, чтобы создаваемые подписи лучше выделялись на фоне заливок ландшафтной карты. Нажмите *ОК*, диалог «Стиль подписи» закроется, активным вновь станет диалог «Подписывание».

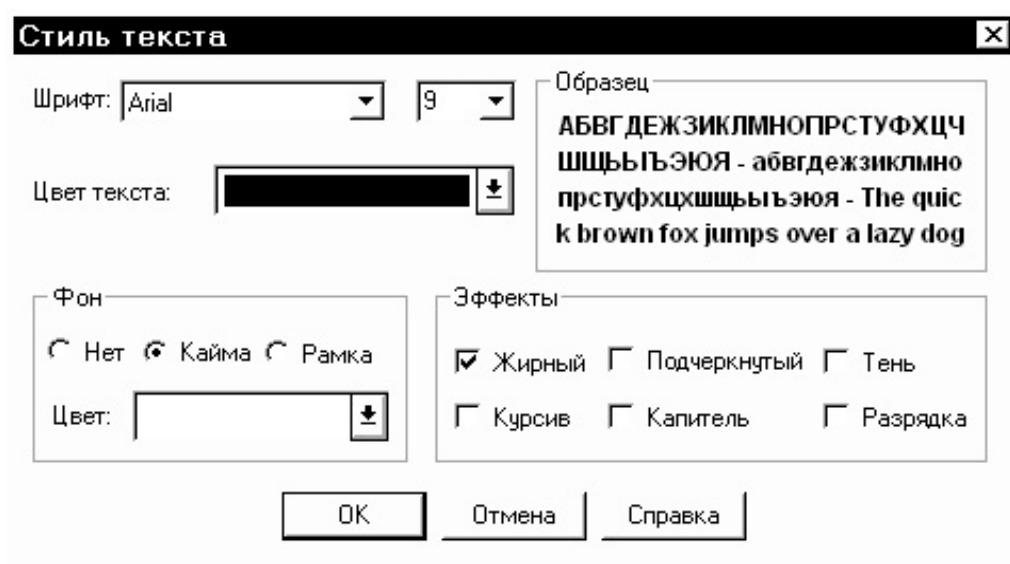


Рис. 24. Диалоговое окно «Стиль текста»

8. В разделе *Положение* установите место подписи – *В центре*, относительно центра объекта, и нажмите ОК. На карту будут нанесены подписи ландшафтных индексов. Если положение какой-либо подписи вас не устраивает, можно его изменить, перетаскив подпись на новое место с помощью мыши.

9. Для сохранения подписей на карте выберите ФАЙЛ > СОХРАНИТЬ РАБОЧИЙ НАБОР.

Лабораторная работа № 5. Создание легенды ландшафтной карты

Продолжительность 2 часа

Цель работы: научиться создавать легенды к ландшафтным картам.

Задачи:

1. Выработка умений и навыков в использовании Мастера построения легенд MapInfo.
2. Ручное составление легенды к ландшафтной карте.

Задание 1. Создание картографической легенды с помощью Мастера построения легенд

1. В активном окне Карты выполните команду КАРТА > СОЗДАТЬ ЛЕГЕНДУ. Откроется диалог «Создать легенду – Шаг 1 из 3» (рис. 25).

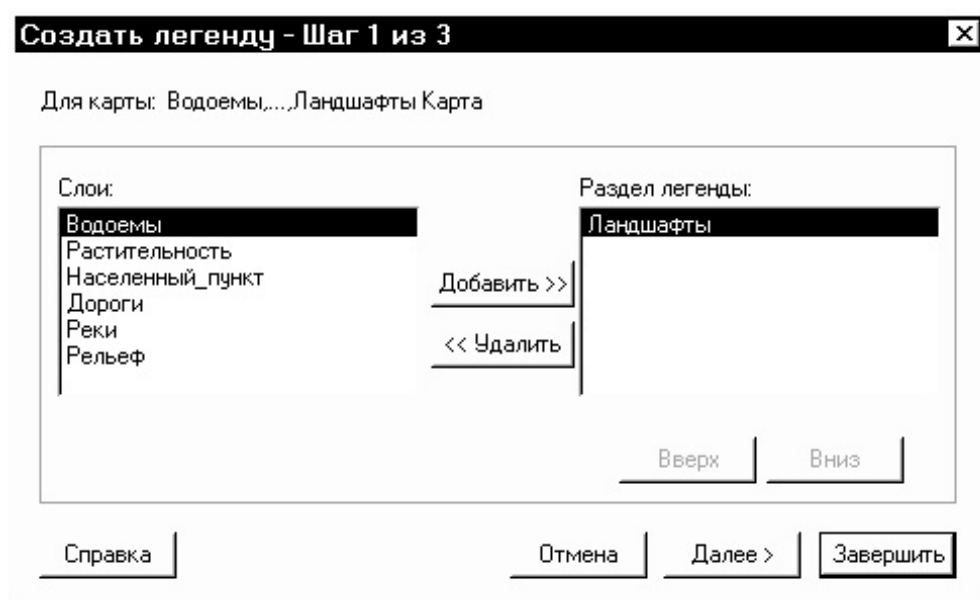


Рис. 25. Диалоговое окно «Создать легенду – Шаг 1 из 3»

2. В окне *Раздел легенды* будет отображен список созданных вами таблиц. С помощью кнопки **УДАЛИТЬ** исключите из *Раздела легенды* все слои, не участвующие в процедуре создания легенды. В нашем случае удалим все слои за исключением слоя *Ландшафты*. Удаленные слои автоматически отобразятся в окне *Слои*.

3. Нажмите **ДАЛЕЕ**. Откроется диалог «Создать легенду – Шаг 2 из 3» (рис. 26).

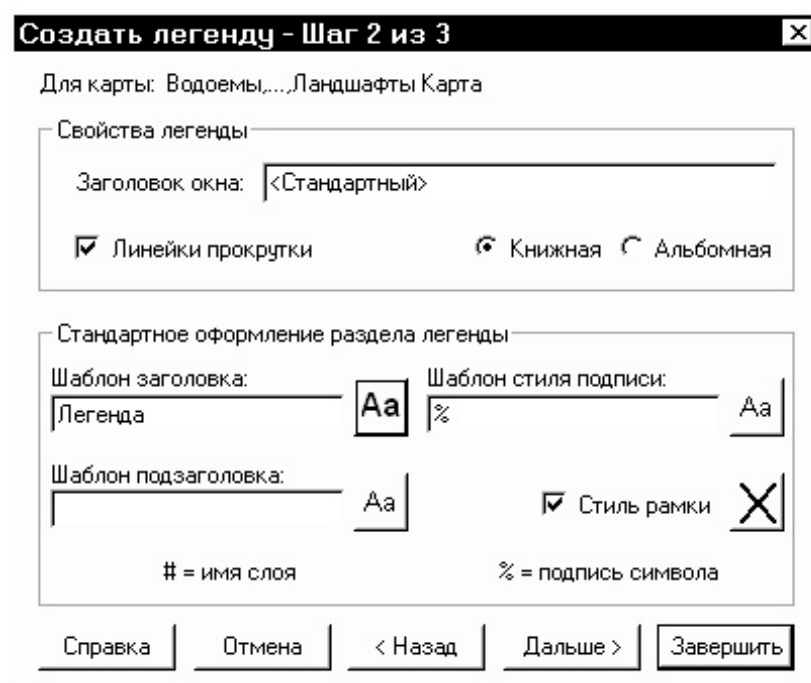


Рис. 26. Диалоговое окно «Создать легенду – Шаг 2 из 3»

4. В верхнем разделе *Свойства легенды* сохраните настройки по умолчанию. В нижнем разделе *Стандартное оформление раздела легенды*

в строке *Шаблон заголовка* введите текст *Легенда*, который будет отображаться вверху окна.

5. Нажмите кнопку *Aa* напротив строки и задайте стиль заголовка. Строка *Шаблон подзаголовка* заполняется в том случае, если легенда состоит из нескольких подразделов. В нашем случае таких подразделов нет, и соответствующая строка останется пустой. Нажмите кнопку *Aa* напротив строки *Шаблон стиля подписи*. Задайте стиль оформления текстовой части легенды. Помните, что текст легенды должен быть мельче текста заголовка. Установите флажок *Стиль рамки*, нажмите соответствующую кнопку в разделе и задайте графические атрибуты рамки легенды. Нажмите клавишу ДАЛЬШЕ. Откроется диалог «Создать легенду – Шаг 3 из 3» (рис. 27).

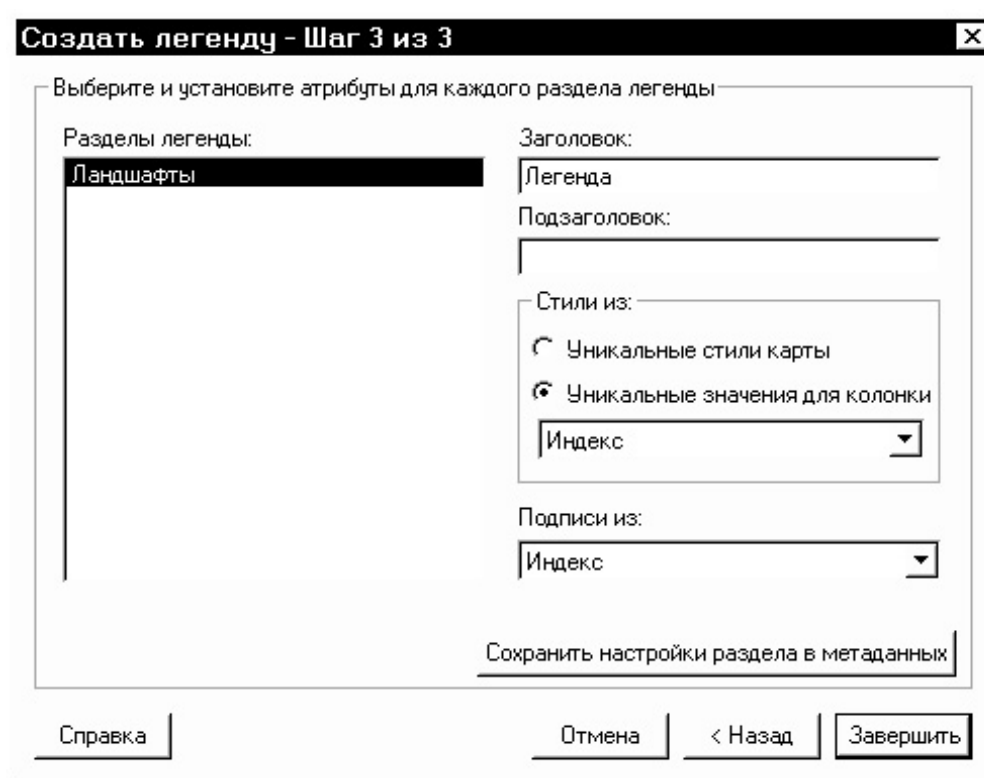


Рис. 27. Диалоговое окно «Создать легенду – Шаг 3 из 3»

6. В разделе *Заголовок* введите текст *Легенда*. В разделе *Стили из* установите флажок *Уникальные значения для колонки*, ниже расположенное окно с перечнем колонок списка станет активным. Выберите из списка колонку *Индекс*. В разделе *Подписи из* также выберите колонку *Индекс*, данные из этой колонки будут отображаться в тексте легенды. Нажмите ЗАВЕРШИТЬ, появится «Окно легенды».

7. Укажите на легенду курсором мыши и нажмите правую клавишу. Выберите СВОЙСТВА, появится окно «Свойства раздела легенды» (рис. 28).

В окне *Стили* последовательно выберите каждую строку легенды. В правом нижнем окне *Правьте выбранный текст здесь* дополните индексы

полными названиями ландшафтов. Нажмите ОК. Легенда будет перерисована в соответствии с проведенными изменениями.

Несмотря на то, что легенда создается в новом окне, она является неотъемлемой частью карты и при подготовке отчета для печати будет отображаться с картой на одном листе. Главным недостатком использования Мастера построения легенд является то, что создаваемая таким способом легенда может существенно отличаться от общепринятых стандартов, поэтому довольно часто используют ручной способ создания легенды.



Рис. 28. Диалоговое окно «Свойства раздела легенды»

Задание 2. Ручное создание легенды ландшафтной карты

Данный способ основан на ранее описанных методиках работы со слоями карты и графическими объектами.

1. Выберите КАРТА > УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ или нажмите соответствующую пиктограмму на панели инструментов ОПЕРАЦИИ.

2. Сделайте косметический слой изменяемым.

3. Выберите на панели ПЕНАЛ инструмент ТЕКСТ. Введите название карты, авторство, масштаб и текст легенды. Помните, что в MapInfo Professional 7.0 размер сплошного текста ограничен величиной в 256 знаков.

4. В пункте меню НАСТРОЙКИ > СТИЛЬ ТЕКСТА задайте соответствующие атрибуты текста.

5. Выберите инструмент ПРЯМОУГОЛЬНИК и создайте рамку карты и условные знаки заливок типов местности. Сохраните Рабочий Набор.

Созданную вами карту (рис. 29) можно выводить на печать, экспортировать в другие форматы, публиковать в Интернете.

Ландшафтная карта

участка бассейна р. Соть у с. Быково

составил ст. III курса 3 гр. Иванов И.И. руководитель доц. Петров П.П.

Л Е Г Е Н Д А

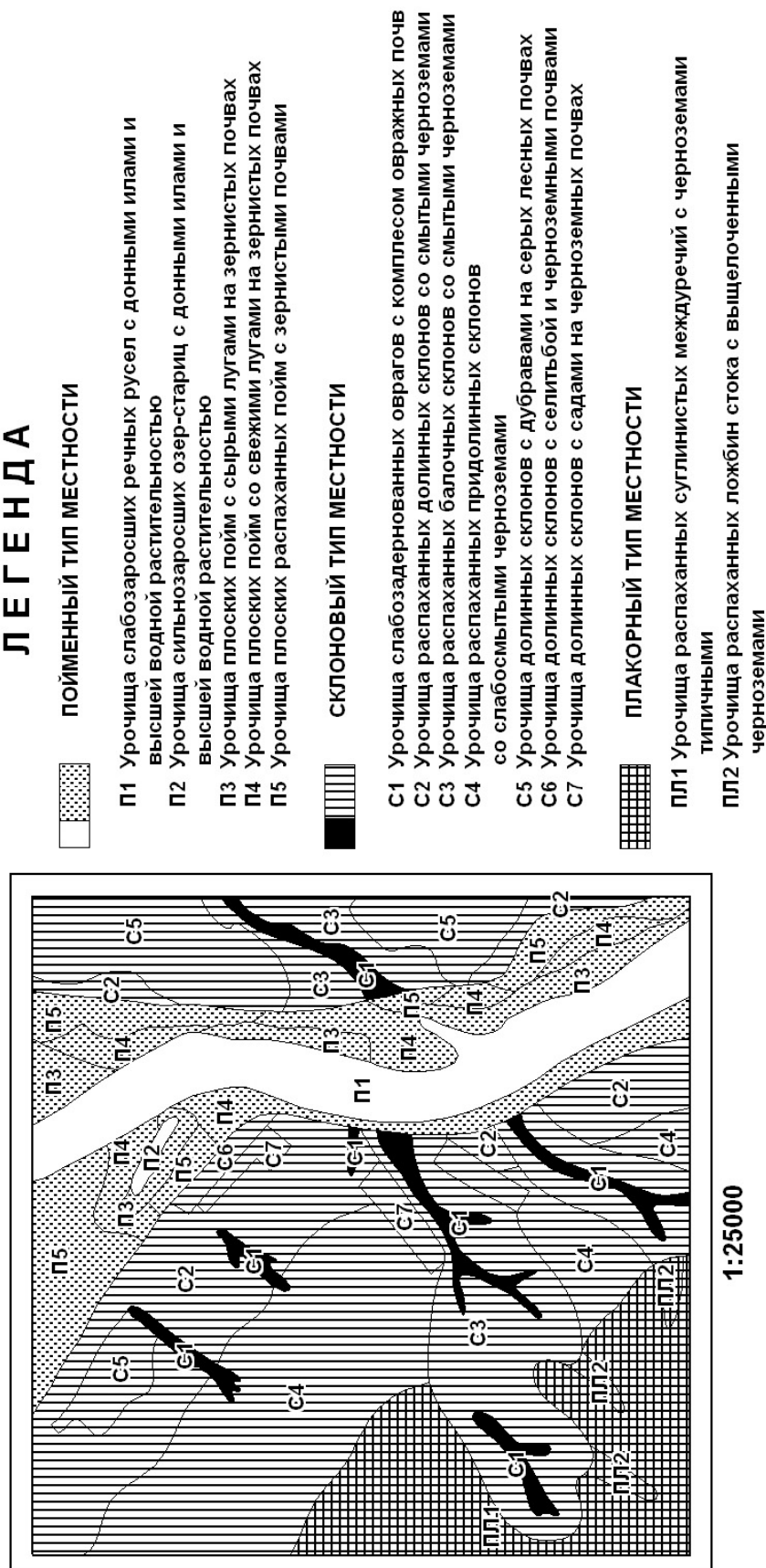


Рис. 29. Итоговая ландшафтная карта ключевого участка

ЛИТЕРАТУРА

1. MapInfo Professional. Руководство пользователя. – New York : MapInfo Corporation. Troy, 2002. – 786 с.
2. Беспалов С.Д. Геоинформационные системы. В 2 ч. Ч. 2. Создание векторных картографических изображений / С.Д. Беспалов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 19 с.
3. Основы геоинформатики. В 2 кн. Кн. 2 / Е.Г. Капралов [и др.]. – М. : Академия, 2004. – 480 с.
4. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. – М. : Академический проект, 2005. – 352 с.

ИНТЕРНЕТ

1. <http://www.mapinfo.com>
2. <http://www.esti-map.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа № 1. Знакомство с интерфейсом программы MapInfo Professional 7.0. Панели инструментов и основные команды меню	3
Лабораторная работа № 2. Регистрация растрового изображения учебной топографической карты и его обработка	5
Лабораторная работа № 3. Создание векторной модели учебной топографической карты	9
Лабораторная работа № 4. Создание векторной модели ландшафтной карты	20
Лабораторная работа № 5. Создание легенды ландшафтной карты.....	28
Литература.....	33
Интернет.....	33

Учебное издание

**ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ»**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составители:
Горбунов Анатолий Станиславович,
Быковская Ольга Петровна

Редактор А.Ю. Котлярова

Подписано в печать 20.12.07. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 2.
Тираж 50 экз. Заказ 2531.

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета.
394000, г. Воронеж, пл. им. Ленина, 10. Тел. 208-298, 598-026 (факс)
<http://www.ppc.vsu.ru>; e-mail: pp_center@typ.vsu.ru

Отпечатано в типографии Издательско-полиграфического центра
Воронежского государственного университета.
394000, г. Воронеж, ул. Пушкинская, 3. Тел. 204-133.