

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Н. КАРАЗИНА**

Факультет геологии, географии, рекреации и туризма
Кафедра социально-экономической географии и регионоведения

В.А. Бережной, С.В. Костриков

**РАБОТА В СРЕДЕ ГИС-ПЛАТФОРМЫ
*MARINFO***

Компьютерный практикум

Харьков - 2015

УДК 91:004(076)
ББК 26.8я73
Б48

*Утверждено методической комиссией
факультета геологии, географии, рекреации и туризма
Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина
(протокол №7 от 16.03.2015 г.)*

*Рекомендовано к печати решением ученого совета
факультета геологии, географии, рекреации и туризма
Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина
(протокол №11 от 20.04.2015 г.)*

Бережной В.А., Костриков С.В.

Б48 Работа в среде ГИС-платформы *MapInfo*: Компьютерный практикум /
В. А. Бережной, С. В. Костриков – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2015. – 108 с.

В учебном пособии рассматриваются основы работы с функциональностью и графическим интерфейсом геоинформационной системы на примере программного обеспечения MapInfo Professional 9.0., изучение которого предусмотрено учебными планами дисциплин «Информатика с основами геоинформатики», «Геоинформационные системы», «Информационные технологии в территориальном менеджменте», «Компьютерные технологии в общественной географии». Пособие включает шесть практикумов, в каждом из которых представлен отдельный блок функциональности и интерфейса этой ГИС-платформы. В каждом практикуме – теоретическая часть, пошаговое руководство по использованию функциональности ГИС, вопросы и задания для самоконтроля. Работа с пособием обеспечена реальными геоинформационными данными.

Пособие предназначено для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальностям «География» и «Экономическая и социальная география».

УДК 91:004(076)
ББК 26.8я73

© Харьковский национальный университет
имени В.Н. Каразина, 2015
© Бережной В.А., Костриков С.В., 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Практикум 1. Начало работы в <i>MapInfo</i>	5
Практикум 2. Создание и редактирование объектов. Диалог «Управление слоями»	26
Практикум 3. Координатная регистрация растрового изображения. Создание геометрии и структуры базы данных ГИС-объектов.....	40
Практикум 4. Выборки и запросы	57
Практикум 5. Тематические карты <i>MapInfo</i>	74
Практикум 6. Каталог программ <i>MapInfo</i>	94
Литература	104
Интернет-ресурсы	106

Введение

Характерной чертой современного общества является его *информатизация* – тотальное проникновение аппаратных и программных средств во все сферы общественно-исторической практики цивилизации. Географические информационные системы (ГИС), Глобальная Система Позicionирования, данные дистанционного зондирования и другие информационные технологии кардинально изменили многие предметные области образования, науки и производства, в частности, те, которые связаны с построением и применением *географических карт*. В рамках указанного тренда информатизации, современная география, в первую очередь, отличается все более широким внедрением ГИС в образовательный процесс и в научные исследования. Нынешние реалии таковы, что географическое исследование на любом уровне его выполнения, вплоть до практических и курсовых работ студентов-географов, часто не соответствует требованиям, если в них не были использованы ГИС. Кроме этого, будущий специалист в предметных областях, которые связаны с обработкой пространственной информации, получает явные преимущества на рынке труда, если осведомлен в теории и прикладном использовании ГИС. В связи с этим возникает необходимость непрерывной ГИС-подготовки студентов, как ключевой составляющей профессионально ориентированного образования современного географа.

Геоинформатика, как ни одна из других дисциплин геолого-географического цикла, является практически ориентированной. Теоретические знания основ ГИС без их прикладного применения являются схоластической абстракцией, лишенной существенного смысла. Возникает вопрос: на примере какого программного обеспечения, решения каких практических задач и в какой последовательности заинтересовывать студентов-географов практикой использования геоинформационных систем и технологий? В этом пособии предложено последовательное рассмотрение шести тем: 1) общие принципы работы с ГИС, особенности интерфейса пользователя; 2) работа со слоями пространственных и атрибутивных данных, настройка стилей визуализации слоев; 3) регистрация растровых изображений, создание новых слоев и ГИС-объектов, наполнение таблиц атрибутивных данных; 4) работа с атрибутивными таблицами, выборки и запросы; 5) тематическое картографирование в ГИС; 6) подключаемые модули и программы. В качестве программного обеспечения, на примере которого рассматриваются вопросы, выбрана ГИС *MapInfo Professional* версии 9.0. Эта ГИС-платформа содержит достаточный набор функциональных возможностей и многоуровневый интерфейс для выполнения студентами картографических работ, отличаясь при этом простотой этого же интерфейса и

легкостью в его освоении.

К каждому практикуму прилагается набор учебных данных.

Практикум 1. Начало работы в MapInfo

Цель: изучить главные особенности интерфейса и функциональности программы *MapInfo Professional 9.0*.

Задачи: 1. Исследовать способы открытия / закрытия, добавления / удаления слоев.

2. Изучить основные настройки программы.

3. Исследовать работу кнопок основных инструментальных панелей программы.

4. Рассмотреть основные способы навигации в окне карты.

5. Настроить масштабный эффект отображения одного из слоев.

6. Исследовать узловую структуру ГИС-объектов. В режиме редактирования изменить геометрию ГИС-объекта, добавляя / удаляя его узлы.

7. Рассмотреть способы выбора объектов в окне карты и способы получения атрибутивной информации по выбранным объектам карты.

8. Исследовать рабочие наборы (файлы *.WOR) на предмет сохранения в них параметров отображения карт и таблиц.

Исходные данные: слои *STATES.TAB*, *STATECAP.TAB*, *US_HIWAY.TAB* из директории *...practicum_data\MapInfo\practicum_1*.

Теоретическая часть

Понятие о ГИС

В основе понятия «ГИС» находятся представления о системах и системотехнике. **Система** – группа взаимосвязанных элементов и процессов. Это просто более организованная часть мира (за пределами системы находится «среда»), характеризующаяся некоторыми эмерджентными свойствами.

Ключевую роль в выделении систем играет движущая составляющая, которая обозначает некоторый поток: вещества, энергии и информации. Например, в эрозионных системах это сквозной нисходящий поток вещества (воды и материала) в руслах и на склонах. Экологические системы основаны на движении вещества в трофических цепях. В хозяйственных системах, очевидно, такую роль выполняют потоки сырья, полуфабрикатов, готовых продуктов, что в целом формируют некоторый энергопроизводственный цикл. В случае с информационными системами речь идет о **потоках данных**.

В аспекте компьютерных технологий приемлемыми являются подходы к

пониманию информации именно на основе понятия о данных. **Данные** - это зарегистрированные массэнергетические сигналы (Симонович, 2005), результаты первоначальных измерений процессов и явлений окружающей нас действительности. Но одни и те же данные могут нести порой совершенно разную информацию.

Например, для среднестатистического жителя Украины, текст на китайском языке будет содержать только графическую информацию, мало о чем говоря в смысловом отношении. Таким образом, информация «рождается» лишь в случае применения к данным некоторых **методов перевода**. Методы «считывают» с данных ту или иную информацию. Например, циферблат на часах и есть способ перевода данных о некотором угле отклонения стрелки в информацию о времени.

Таким образом, **информация** – есть продукт взаимодействия данных и адекватных им методов (Симонович, 2005). Исходя из этого, **информационная система** (ИС) – система, выполняющая процедуры над данными для получения информации. Такие процедуры зачастую предназначены для уменьшения степени неопределенности в принятии решения, когда пользователь либо «перегружен» данными, либо, наоборот, испытывает их дефицит.

Теперь попробуем дать определение ГИС.

Геоинформационные системы – такие ИС, которые используют пространственно координированные данные. К **пространственно координированным данным** можно отнести:

1. Данные привязанные по географическим (долгота и широта) и прочим координатам (зональным, плановым).
2. Данные привязанные по почтовым адресам, индексам или любым иным кодам, идентифицирующим предварительно разграниченные участки территории.

Координированные данные интегрируют ведомости о **свойстве объекта** (как минимум о его названии, или родовой принадлежности – что это за объект?) и о его **местоположении**.

Обзор определений ГИС приведен в ряде популярных работ по геоинформатике (Тикунов, 1991; Кошкарёв, Тикунов, 1993; Світличний, Плотницький, 2006).

Ниже приведены некоторые из определений, представленных в работе А.Светличного и С.Плотницкого (2006), со ссылкой на первоисточники. Итак, **географическая информационная система** – это:

1. Информационная система, которая может обеспечить введение, манипулирование и анализ данных, которые определены географически, для поддержки принятия решений (Vitec et al., 1984);

2. Реализованное при помощи автоматизированных средств (ЭВМ), а также программного обеспечения хранилище системы знаний о территориальном аспекте взаимодействия природы и общества (Трофимов, Панасюк, 1984);

3. Аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества (Кошкарёв, 1991);

В работе А.Светличного и С. Плотницкого представлен анализ общих черт в понимании ГИС разными авторами и дается следующее определение:

ГИС – интегрированная совокупность аппаратных, программных и информационных средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку, манипулирование, анализ и отображение пространственно-координированных данных.

ГИС состоит из следующих компонентов:

– аппаратного комплекса, причем порой весьма специфического, характерного именно для ГИС-отрасли (он может включать в себя дигитайзеры, навигаторы, лазерные сканнеры и т.п.);

– программного комплекса;

– данных;

– методологического и алгоритмического аппарата, во многом определяющего функциональные возможности программы, средства разработки в данной ГИС, способы и принципы выполнения пространственного анализа и т.п.;

– людей (разработчиков и пользователей системы).

В самом узком аспекте ГИС рассматривается только как программный продукт. Если рассматривать ГИС от самого широкого понимания к наиболее узкому, то ГИС, это:

любая система, которая имеет дело с пространственно координированными данными => только автоматизированная ИС (включая аппаратное обеспечение и прочие компоненты, описанные выше) => только некоторый программный продукт.

Очень часто к ГИС относят только ИС обработки данных общего назначения, исключая узкоспециализированные ИС (такие ИС еще называются «предметными», например, имеющие отношение только к геологии или навигации) и ИС, которые обрабатывают только данные одного вида (например, только растровые). Такие информационные системы называют **Системами ав-**

томатизированной обработки пространственной информации (САОПИ), исключая из числа ГИС, для которых характерна большая универсальность.

С другой стороны, этот же акроним (САОПИ) используется для систем *аналитической* обработки пространственной информации, которые в определенном смысле нужно рассматривать следующим поколением ГИС-платформ, для которых характерна даже большая универсальность, нежели для обычных полноформатных ГИС. Один из авторов этого пособия рассматривает подобный пример – программное обеспечение *Amber iQ* в своей монографии (Костриков, 2014).

Векторная и растровая модели данных ГИС

Все моделируемые при помощи ГИС географические сущности могут быть условно разделены на *«дискретные объекты»* и *«непрерывные явления»*.

Для *объектов* всегда может быть определено однозначное пространственное положение: в любой точке пространства они могут либо присутствовать, либо нет, как, например, колодец, река, земельный участок.

В отличие от объектов, *явления* непрерывны, они имеют свое проявление в любой точке пространства. К ним относятся, например, температура, давление, абсолютная высота, то есть те географические сущности, которые представляют собой *поля*.

Представляются в форме непрерывных полей также *расстояние от заданного объекта* и *плотность*. Нельзя сказать, что в одной точке расстояние есть, а в другой – отсутствует. То же самое касается и плотности, которая характеризует территорию в целом, несмотря на то, что в ее основе находятся дискретные объекты (люди в основе плотности населения, отдельные водотоки – в основе густоты эрозионной сети).

Дискретные объекты в ГИС представляются при помощи векторной модели данных, непрерывные – растровой, хотя из этого правила часты исключения.

В растровой модели данные представлены в форме матрицы ячеек – регулярной сетки, в узлах которой прописаны атрибутивные характеристики географических объектов и/или процессов (явлений).

В векторной модели используются точки, линии и полигоны (так называемые *геометрические примитивы*), сочетания которых и моделируют все многообразие дискретных объектов местности.

Элементарным объектом является *точка*, определяемая парой координат и не имеющая размерности.

Линия – совокупность поворотных точек, называемых *узлами*. Участок

линии между двумя узлами – **сегмент**. По ширине линий масштаб не сохраняется.

Полигон – замкнутая линия, у которой совпадают начальный и конечный узлы. Полигон характеризуется площадью и периметром.

Каждому простому или составному векторному объекту соответствует одна строка в атрибутивной базе данных.

Векторные объекты могут быть созданы с учетом определенных топологических правил или вопреки этим правилам. В первом случае говорят о так называемой **векторной топологической модели** данных. Топологические правила регламентируют особенности взаимного пространственного положения объектов, метрика при этом играет второстепенную роль. Например, административные районы полностью заполняют собой территорию области, без промежутков и перекрытий. Соответствующим образом себя должны вести моделирующие их полигональные объекты, при этом не имеет значения их площадь и количество, а только взаимное расположение.

Особенности ГИС-платформы MapInfo

ГИС *MapInfo* является популярным средством создания карт, пространственного анализа и работы с базами данных ввиду ее простоты и удобного интерфейса.

Некоторые особенности программы:

1. *MapInfo* является преимущественно векторной ГИС. Работа с растрами в платформенной части функциональности версии 9.0. реализована в форме создания растровых тематических поверхностей и в форме привязки растровых изображений по контрольным точкам. Дополнительные возможности обработки и пространственного анализа на основе растровой модели данных доступны в многочисленных внешних программах и в отдельных подключаемых модулях (как, например, *Vertical Mapper*), работающих на платформе *MapInfo*.

2. Представление данных в *MapInfo* реализовано в режиме четырех окон (карты, графика, таблицы, отчета), которые могут быть открыты одновременно и синхронно отслеживают изменения данных.

3. Любой геоинформационный слой в программе может находиться в различных состояниях, в зависимости от того включены для него или нет следующие режимы: **видимости**, **доступности к выбору** его объектов, **изменяемости** (возможности быть редактируемым), **быть подписываемым или нет**. Для растровой модели данных существует только режим видимости (видимый слой или нет).

4. В одном слое могут быть все три типа объектов: как точки, так и линии и полигоны. Однако на практике это применяется редко, т.е. слой заполняется

геометрическими примитивами одного типа.

5. Наличие базовых функциональных возможностей для пространственного анализа и работы с объектами.

6. Пошаговая реализация тематического картографирования: *выбор тематического способа => выбор данных => настройка стиля карты*. Есть возможность выполнения расчетов и создания выражений для построения тематической карты на основании данных по нескольким атрибутам одновременно. Однако при всем удобстве, простоте и логике создания тематических слоев, в программе весьма неудобно работать с отчетами (аналог компонок в традиционной картографии).

7. Наличие встроенного языка программирования *MapBasic*.

8. Широкие функциональные возможности по работе со встроенной реляционной базой данных, особенно по части выполнения запросов на основе *SQL*.

9. Встроенные *OLE*, что дает возможность внедрять карту и передавать часть функциональности в документы *OLE*-программ, например, в офисные приложения.

Основной информационной единицей в программе *MapInfo* является **таблица**, которая представляет собой интеграцию геометрических объектов геоинформационного слоя с табличной базой данных, где каждому объекту соответствует одна строка. По сути, таблица соответствует отдельному векторному слою, который содержит набор однотипных геометрических фигур, моделирующих размещение в двумерном координатном пространстве некоторых объектов или явлений. Таблица в ее классическом понимании в *MapInfo* называется **списком**.

Работа пользователя в программном интерфейсе

Стартовое окно программы

Запустите программу из меню *Пуск* или выберите иконку  *MapInfo* на рабочем столе. Сразу после запуска появится стартовое окно программы (рис.1.1).

Опции в стартовом окне означают следующее:

– *Восстановить прошлый сеанс* – будет восстановлен последний сеанс работы в программе: со всеми картами и таблицами, а также параметрами их представления в программе на момент ее закрытия, независимо от того был ли данный сеанс сохранен как рабочий набор или нет;

– *Предыдущий рабочий набор* – будет открыт последний рабочий набор, с которым работал пользователь во время предыдущего сеанса работы с про-

граммой. Рабочий набор будет открыт с учетом последних изменений, которые пользователь сохранил. Несохранные для таблиц результаты редактирования пространственных данных и атрибутов, а также несохраненные в форме рабочего набора параметры отображения карт и таблиц будут естественным образом недоступны после выбора этой опции.

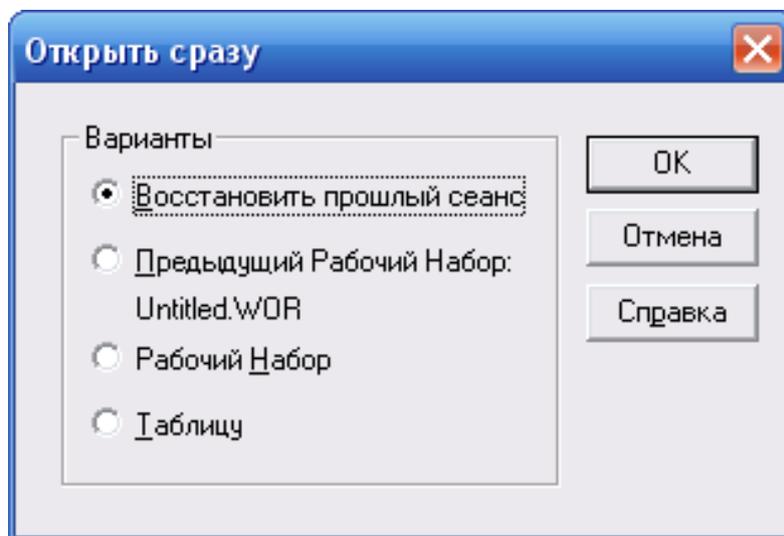


Рис. 1.1. Стартовое окно программы

– *Рабочий набор* – открывается окно поиска файлов рабочих наборов, расширение **.wor*;

– *Таблицу* – открывается окно поиска файлов таблиц, расширение **.tab*.

Стартовое окно программы можно отключить. Для этого перейдите в меню *Настройки* → *Режимы* → *Стартовые* и снимите чек-бокс *Показывать при запуске диалог 'Открыть сразу'*.

Открытие и закрытие таблиц

Нажмите кнопку *Отмена* в стартовом окне программы.

Для того чтобы открыть таблицу *MapInfo*:

1. Выберите команду меню *Файл* → *Открыть* или нажмите кнопку  *Открыть* – на экран будет выведен диалог *Открыть таблицу*.

В этом диалоге Вы можете выполнять навигацию по файлам и папкам. По умолчанию, диалог *Открыть таблицу*, вызванный в первый раз после запуска программы в текущем сеансе, показывает директорию, предустановленную в настройках меню *Настройки* → *Режимы* → *Каталоги*. Программа запоминает путь к последней директории, из которой открывались слои.

2. В окне *Открыть таблицу* в выпадающем списке *Типы файлов* проверьте формат *MapInfo (*.tab)*.

3. Перейдите в директорию `...practicum_data\MapInfo\practicum_1`, выделите слой `STATES` и нажмите кнопку *Открыть* – таблица (слой) штатов США будет открыта в новом окне карты (рис. 1.2).

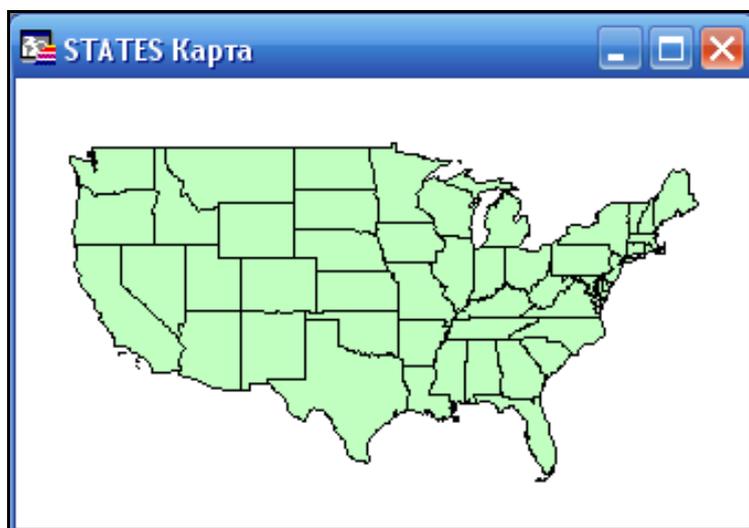


Рис.1.2. Окно карты с открытым слоем `STATES`

Можно открывать сразу несколько слоев одновременно. Для этого, удерживая нажатой клавишу *Shift* или *Ctrl*, выделите несколько слоев и нажмите кнопку *Открыть*.

Откроем остальные слои из учебной директории, используя при этом разные способы представления слоев.

4. Выполните команду *Файл* → *Открыть* и в указанном ранее каталоге выделите слой `STATECAP.tab`; в выпадающем списке *Представление* выберите *В новой Карте* – слой столиц откроется в новом окне.

5. Выполните команду *Файл* → *Закреть таблицу*; в диалоговом окне закрытия (рис. 1.3) выберите `STATECAP.tab` и нажмите кнопку *OK* – окно со слоем столиц штатов закроется.

6. Выполните команду *Файл* → *Открыть*, и в указанном ранее каталоге, удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, выделите слои `US_HIWAY.tab` и `STATECAP.tab`, а в выпадающем списке *Представление* выберите *В активной Карте* – слои столиц и автомагистралей откроются в текущем окне поверх слоя штатов (рис. 1.4).

В одном окне могут открываться слои с разными проекциями. При этом визуализация каждого последующего добавляемого слоя представляется в проекции слоя, который был первым открыт в окне карты (перепроецирование «на лету»). Такое поведение будет наблюдаться, например, если в диалоге *Открыть таблицу* было выбрано представление *В активной Карте* или *Как получится*. Если же последовательно открывать слои с такими проекциями как *Ши-*

рота/Долгота и План-схема, а в выпадающем списке *Представление* выбрать *Как получится* – слои откроются в разных окнах.

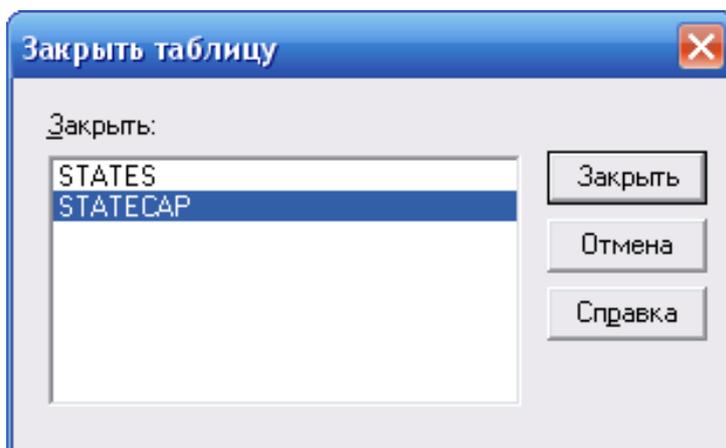


Рис. 1.3. Диалог *Закреть таблицу*

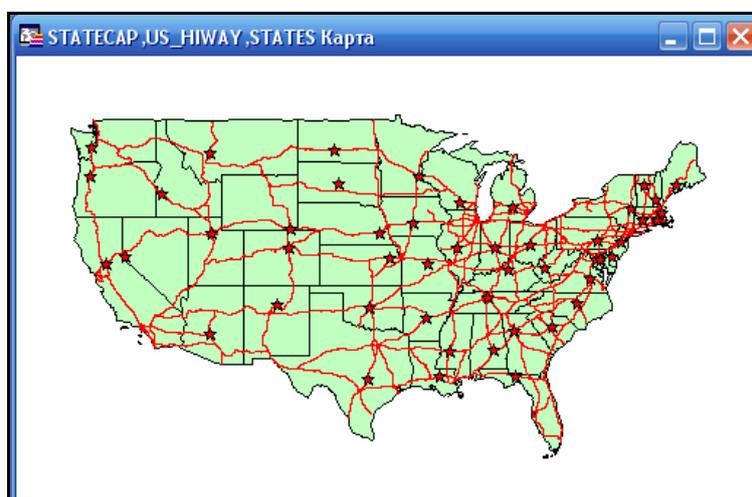


Рис. 1.4. Геоинформационные слои *STATES*, *STATECAP*, *US_HIWAY* в окне карты

7. Для того чтобы закрыть все открытые ранее таблицы, выполните команду меню *Файл* → *Закреть все*.

Добавление и удаление слоев из окна карты. Переупорядочивание слоев

Заново откройте в одном окне карты слои *STATES*, *STATECAP* и *US_HIWAY*.

Обратите внимание, как открылись слои: в самом низу размещены полигональные объекты штатов, выше – полилинии магистралей, на самом верху – пунсоны столиц. Такое размещение кажется вполне логичным, так как вышележащие типы слоев закономерно *НЕ* перекрывают нижележащие. Вполне естественно, что на самом верху на любой карте должен находиться слой подпи-

сей, а в самом низу – непрерывные поверхности (растровые модели, например, цифровые модели высот), сплошь заполняющие пространство карты.

Изменим порядок слоев в окне карты.

1. Нажмите кнопку  *Управление слоями* на панели инструментов *Операции* или выполните команду меню *Карта* → *Управление слоями*, или выберите этот пункт в контекстном меню окна карты.

2. В окне *Управление слоями* выделите слой *STATECAP*.

3. Дважды нажмите кнопку *Вниз*, чтобы поместить слой сначала посередине между *STATES* и *US_HIWAY*, а затем – под слоем *STATES*.

4. Нажмите кнопку *ОК* – графические объекты слоя штатов переключатся на слой столиц.

5. Выделите слой магистралей в окне диалога *Управление слоями* и нажмите кнопку *Вниз*, а затем *ОК* – слой дорог переместится на один уровень ниже и будет перекрыт слоем штатов. Изменить порядок слоя можно также следующим способом: выделить слой и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащить его на нужный уровень.

Рассмотрим процедуры добавления и удаления слоев из окна карты.

1. Откройте диалог *Управление слоями*, выделите слои дорог и столиц и нажмите кнопки *Удалить* и *ОК* – слои будут удалены из окна карты. В окне карты присутствует только слой штатов.

Несмотря на то, что слои удалены из окна карты, они все еще доступны для текущего сеанса работы в программе. *Удаление* слоя и его *закрытие* – разные операции. Если слой закрыт, добавить его в окно карты можно только повторно выполнив навигацию (команда *Открыть*), если удален – слой в окне карты можно восстановить посредством диалога *Управление слоями*.

2. Выполните команду *Файл* → *Закрыть таблицу*. В появившемся диалоге закрытия слоев выделите слой *US_HIWAY* и нажмите *ОК*.

3. Откройте диалог *Управление слоями* для окна Вашей карты и нажмите кнопку *Добавить*. В итоге в перечне слоев, которые Вы можете добавить, присутствует слой столиц *STATECAP*, слой магистралей – отсутствует, так как на предыдущем шаге был закрыт для данного сеанса работы в программе.

4. В окне *Добавить слои* выделите слой *STATECAP* и нажмите кнопку *Добавить* (см. рис. 1.5) – слой добавится в список диалога *Управление слоями*. Нажмите *ОК* для отображения его на карте.

Дублирование окна карты

Иногда требуется продублировать окно карты, т.е. сделать копию окна карты. Для этого необходимо выбрать инструмент  *Дублировать окно*,

кликнуть им в окне карты и, удерживая нажатой левую клавишу мыши, перетаскать карту на свободное пространство в окне программы.

Можно также выполнить команду *Карта* → *Дублировать окно*.

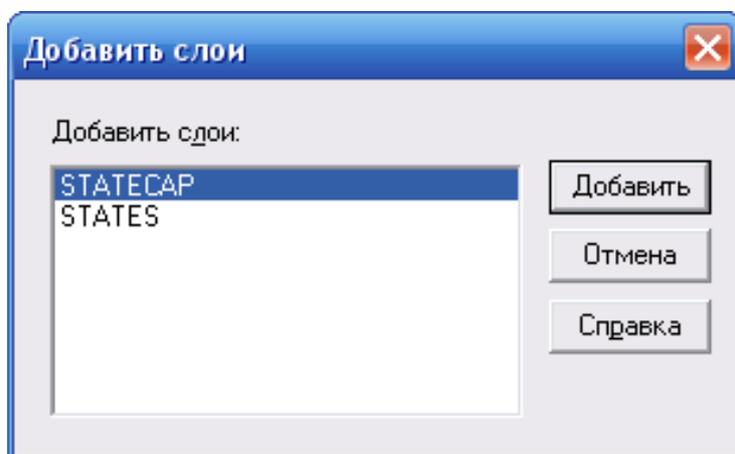


Рис. 1.5. Диалог добавления слоев

Настройки окна карты

Для просмотра или изменения окна карты выполните команду меню *Карта* → *Режимы*. В появившемся диалоге можно просмотреть и установить некоторые важные для отображения слоев параметры:

- Единицы измерения координат, расстояний и площадей во фрейме *Единицы измерения*;
- Способы отображения координат;
- Проекцию, после нажатия на кнопку *Проекция*, вызывающую диалоговое окно *Выбор проекции* (рис. 1.6).

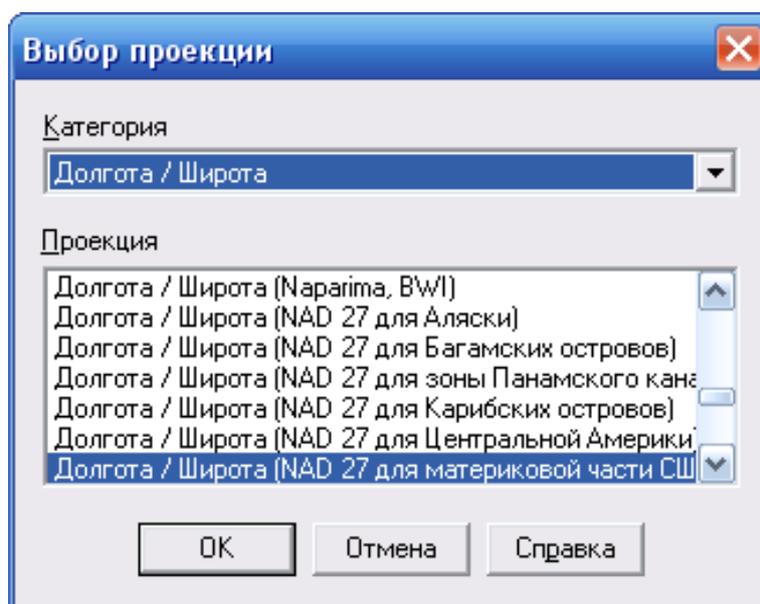


Рис. 1.6. Диалог *Выбор проекции*

Выбранная проекция будет применена “на лету” для активного окна карты. Собственно, слой останется с прежней проекцией, при повторном его открытии в новом окне карты, он будет представлен в «родной проекции», в которой и был изначально создан. Для того чтобы изменить проекцию слой нужно пересохранить: выполнить команду *Файл* → *Сохранить копию*, а затем в появившемся диалоге сохранения нажать кнопку *Проекция* для открытия диалогового окна *Выбор проекции*.

Многие другие настройки доступны также из меню *Настройки*. Важный блок настроек, который определяет дефолтные параметры стилей отображения точек, линий и полигонов можно вызвать из меню *Настройки* → *Режимы* → *Стили*.

Панели инструментов

Ключевыми в программе являются три следующие панели инструментов: *Команды*, *Пенал*, *Операции*. Если по непонятным причинам какая-нибудь из панелей отсутствует в окне программы, перейдите в меню *Настройки* → *Инструментальные панели* и в одноименном окне включите флажок напротив имени недостающей в окне карты панели (рис. 1.7). Далее мы рассматриваем основные инструментальные панели по отдельности.

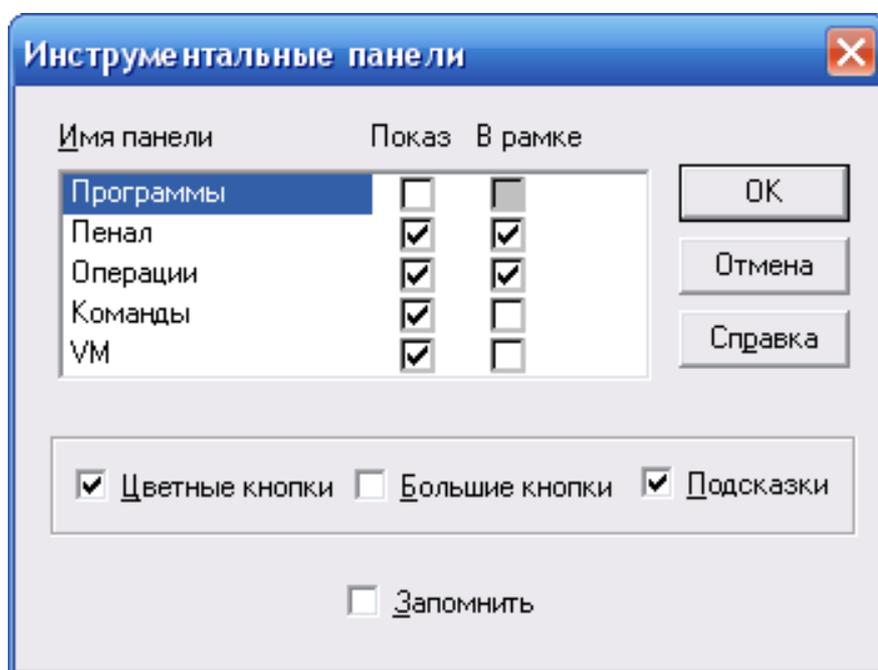


Рис. 1.7. Окно *Инструментальные панели*

Панель *Пенал* используется для создания геометрии ГИС-объектов (рисования) и надписей на карте. Панель состоит из следующих кнопок:



Линия, Полилиния, Дуга, Полигон, Эллипс, Прямоугольник, Скругленный прямоугольник для рисования в окне карты соответствующих геометрических примитивов. Кнопки активны если для одного из слоев, открытых в окне карты, установлен режим редактирования, т.е. можно менять геометрию ГИС-объектов слоя.

 – кнопка *Текст*, для нанесения текста в окне карты. Активна в режиме редактирования.

, , ,  – соответственно кнопки *Стиль символа, Стиль линии, Стиль области, Стиль текста*, при нажатии на которые открываются диалоги установки стилей (цвета, размера, формы и т.д.) рисуемых объектов и подписей. Кнопки всегда доступны.

,  – кнопки *Форма* и *Добавить узел*. Кнопка *Узлы* доступна в режиме редактирования, если один из ГИС-объектов выбран в окне карты. Кнопка *Добавить узел* доступна, если нажата кнопка *Форма*.

 – кнопка *Рамка*. Кнопка активна в режиме компоновки отчета.

Панель *Операции*

 – соответственно кнопки *Выбор, Выбор-в-рамке, Выбор-в-круге, Выбор-в-полигоне, Выбор-в-области, Отменить выбор, Обратить выборку*. Кнопки применяются для графической выборки объектов на карте.

 – соответственно кнопки *Увеличивающая лупа, Уменьшающая лупа, Показать по-другому* и *Сдвиг*. Кнопки используются для навигации в окне карты.

, , ,  – кнопки *Информация, Геолинк, Подписи, Дубль окна*. Используются для получения информации с карты, дублирования окна и т.д.

 – кнопка *Управление слоями* для открытия соответствующего диалога.

 – *Линейка* для измерения расстояний.

,  – соответственно кнопки *Показать/скрыть врезку* и *Врезка* для управления отображением фрагмента карты в пределах выделенной области (врезки).

,  – кнопки *Легенда* и *Статистика*. Используются при создании легенды карты и получении статистических показателей для группы выбранных

ГИС-объектов.



– соответственно кнопки *Изменяемый район*, *Добавить к району*.

Используются в процедурах районирования ГИС-объектов по заданному атрибуту.

Панель Команды



– соответственно кнопки *Новая таблица*, *Открыть*, *Открыть WMS-таблицу*, *Открыть WFS-таблицу*, *Сохранить*. Кнопки используются для создания новых и открытия существующих таблиц (слоев) и для сохранения изменений в таблицах, находившихся в режиме редактирования.



– кнопки *Новый список*, *Новая карта*, *Новый график*, *Новый отчет*, *Районирование*. Используются для открытия соответствующих окон. Кнопки дублируют команды меню *Окно*.

В панель также входят стандартные кнопки *копирования/вырезания/вставки* и *Справка*.

Навигация в окне карты

Навигация по карте выполняется при помощи изменения масштаба карты и перемещения изображения инструментом *Сдвиг*.

1. Откройте слои *STATES* и *STATECAP* в отдельном окне карты.

2. Выберите инструмент  *Увеличительная лупа*, кликните один-два раза по карте или нарисуйте при помощи инструмента прямоугольник (рис. 1.8) – Вы увеличите масштаб, сделав изображение более детальным (т.е. приблизитесь к слою или «зазумитесь»).

3. Нажмите правой кнопкой мыши в окне карты и выберите в контекстном меню *Показать слой полностью* → *Все слои* – все ГИС-объекты двух открытых слоев будут полностью вписаны в границы окна карты.

4. Выберите инструмент  *Уменьшающая лупа* и нарисуйте им прямоугольник на карте – изображение «отдалится», масштаб уменьшится.

5. Нажмите правой кнопкой мыши в окне карты и выберите в контекстном меню *Показать по-другому*. В окне *Показать по-другому* установите масштаб в **1 см = 200 км** – слой будет показан в заданном масштабе.

6. Нажмите правой кнопкой мыши в окне карты и выберите в контекстном меню *Показать как было* – слой показан в первоначальном масштабе и положении относительно центра окна карты.

7. Выберите инструмент  *Сдвиг*, кликните на карту и, удерживая на-

жатой левую клавишу мыши, переместите картографическое изображение в окне карты в другое положение.

8. Разверните окно карты на весь экран и покажите все слои полностью.

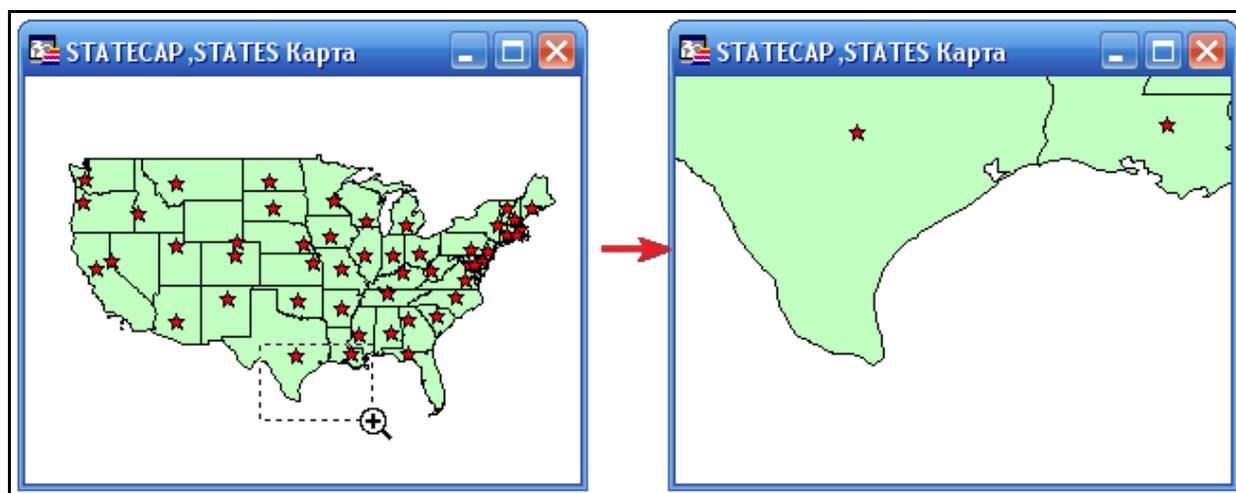


Рис. 1.8. Использование инструмента *Увеличительная лупа*

Эффект масштабирования

Эффект масштабирования – способ показа данных на электронной карте, когда заданный пользователем слой или его подписи видны только в определенном диапазоне масштабов. При показе карты в масштабах, выходящих за предел установленного диапазона, слой скрыт. Функциональность применяется по ряду причин: включена для мелких масштабов, чтобы устранить эффект слияния объектов и подписей при масштабировании окна карты, включена для определенных диапазонов масштабов, если показ объектов и явлений в них не целесообразен.

Установим следующий масштабный эффект для слоя столиц штатов: столицы видны только в диапазоне масштабов от 1 : 50 000 000 (в 1 см 500 км) до 1 : 30 000 000 (в 1 см 300 км).

1. Разверните окно карты на весь экран и покажите все слои полностью.

2. Нажмите правой кнопкой мыши в окне карты и выберите в контекстном меню *Показать по-другому* (рис. 1.9). В окне *Показать по-другому* установите масштаб карты 1 см = 300 км. Запомните значение ширины окна карты для этого масштаба. Обратите внимание, что значения ширины для Вашей карты и значения в примерах на рис. 1.9, 1.10 могут отличаться.

3. В окне *Показать по-другому* установите масштаб карты 1 см = 500 км. Запомните значение ширины окна карты для этого масштаба.

4. Откройте диалог *Управление слоями*, выделите слой *STATECAP* и нажмите кнопку *Оформление*.

5. Включите чек-бокс *Масштабный эффект* (рис. 1.10) и введите значе-

ния ширины окна (**без пробелов!**), которые Вы записали ранее: в поле *Минимум* – ширину для масштаба 1 : 30 000 000, в поле *Максимум* – для масштаба 1 : 50 000 000.

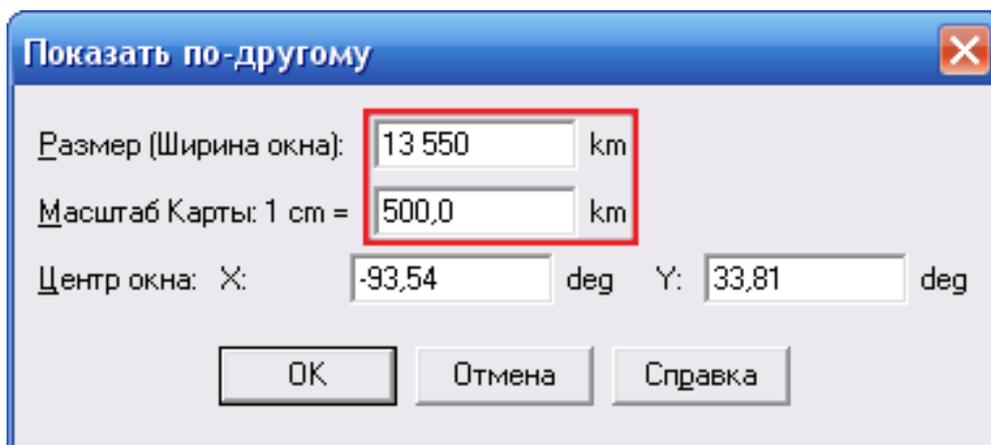


Рис. 1.9. Масштаб и ширина окна карты в диалоге *Показать по-другому*

6. Нажмите *ОК* во всех окнах, чтобы применить параметры эффекта.

7. Вызовите для окна карты диалог *Показать по-другому* и установите масштаб **1 см = 501 км** – объекты столиц будут скрыты.

Поэкспериментируйте с масштабным эффектом: проверьте появление-исчезновение городов для следующих масштабов: **1 см = 500 км**, **1 см = 301 км**, **1 см = 300 км**, **1 см = 299 км**.

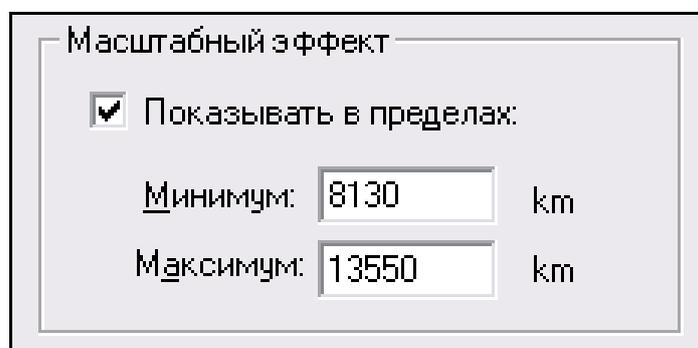


Рис. 1.10. Настройка параметров масштабного эффекта для слоя *STATECAP*

Исследование узловой структуры ГИС-объектов, основы редактирования геометрии объектов

1. «Зазумьтесь» (увеличьте масштаб карты) на один из штатов США, например, на Калифорнию.

2. Сделайте двойной щелчок на штате – откроется диалоговое окно *Область* (рис. 1.11), содержащее, в частности, информацию о количестве сегментов, из которых состоит данный ГИС-объект. В данном случае – 199 сегментов.

3. Закройте диалог *Область*, откройте диалог *Управление слоями*.

4. Установите флажок *Редактируемый* напротив слоя *STATES* (рис. 1.12).

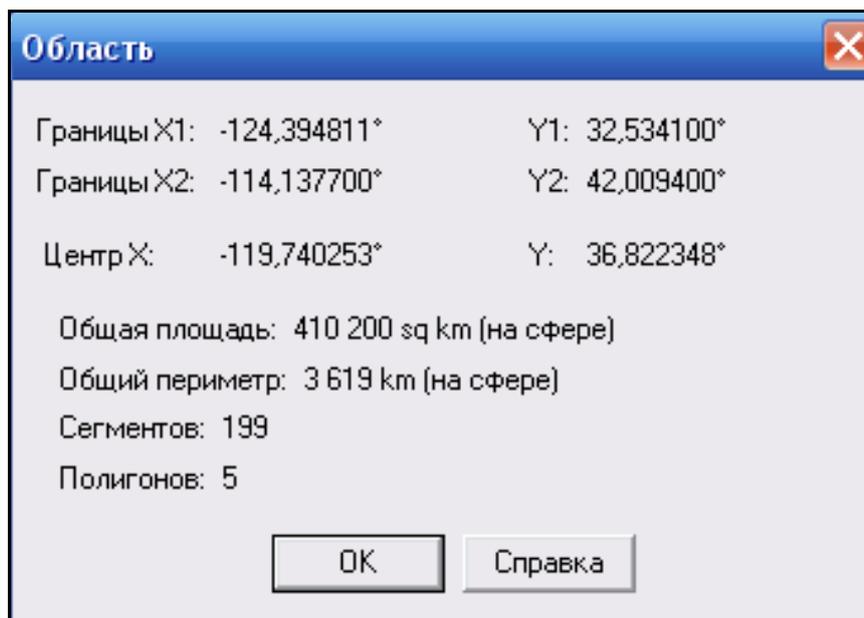


Рис. 1.11. Окно *Область*

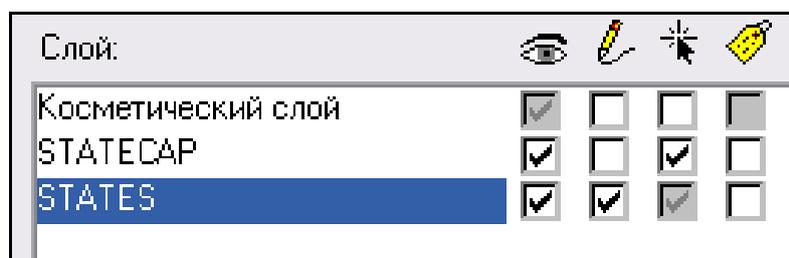


Рис. 1.12. Установка режима *Редактируемый* для слоя штатов

5. Нажмите *OK* в окне *Управление слоями*.

6. Выделите инструментом  *Выбор* штат Калифорния в окне карты, а затем нажмите кнопку  *Форма* на панели инструментов *Пенал* – отобразится узловая структура выделенного штата (рис. 1.13). Отрезок между соседними узлами называется *сегментом*.

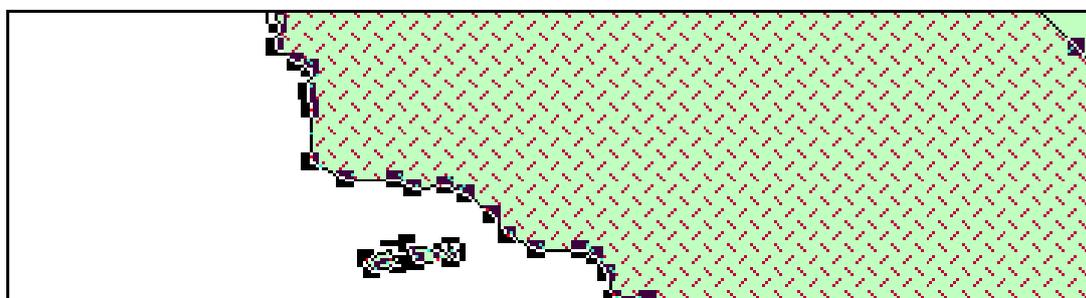


Рис. 1.13. Узловая структура полигонального ГИС-объекта

7. Нажмите кнопку  *Добавить узел* и кликните на границу штата, добавив таким образом еще один узел в геометрический объект.

8. Нажмите кнопку  *Сохранить*.

9. Отожмите кнопку *Форма*, отключив тем самым режим показа узлов по контуру штата.

10. Инструментом *Выбор* выполните двойной щелчок на штате Калифорния – в окне *Область* будет записано значение количества сегментов на единицу больше, чем было раньше.

Графические выборки объектов

Чтобы выбрать необходимый ГИС-объект в окне карты достаточно кликнуть на нем инструментом *Выбор*. Удерживая нажатой клавишу *Shift* можно выбрать сразу несколько объектов на карте. Кроме этого есть дополнительные возможности выбора объектов при помощи инструментов *Выбор-в-рамке*, *Выбор-в-круге* и т.д.

1. Удерживая *Shift* выберите несколько штатов в окне карты.

2. Нажмите кнопку  *Обратить выборку* – выбраны все штаты кроме тех, которые Вы выделяли на карте вручную на предыдущем шаге.

3. Нажмите кнопку  *Отменить выборку* – выборка сброшена со всех объектов слоя.

4. Установите масштаб карты в диапазоне *от 500 до 300 км в 1 см*, чтобы, несмотря на масштабный эффект, который Вы настроили ранее, были видны столицы штатов.

5. Инструментом  *Выбор-в-рамке* нарисуйте прямоугольник в окне карты – выбраны объекты самого верхнего по порядку слоя (*STATECAP*), попавшие в прямоугольник.

6. Установите масштаб карты крупнее, чем *в 1 см 300 км* (например, 1:20 000 000), чтобы при настройках масштабного эффекта, который вы установили ранее, столицы штатов не были видны.

7. Нарисуйте прямоугольник при помощи инструмента  *Выбор-в-рамке* – объекты самого верхнего **видимого** слоя (*STATES*), центры которых попали в нарисованный прямоугольник, будут выбраны (рис. 1.14).

Инструменты *Выбор-в-круге* и *Выбор-в-полигоне* работают аналогично.

Инструмент  *Выбор-в-области* выбирает все объекты самого верхнего видимого и выбираемого слоя, центры которых находятся в пределах полигона, на котором кликнул пользователь.

1. Установите масштаб, чтобы слой столиц был видимым.

2. «Туллом» *Выбор-в-области* кликните на один из штатов – столица шта-

та будет выбрана.

3. Отмените все выборки.

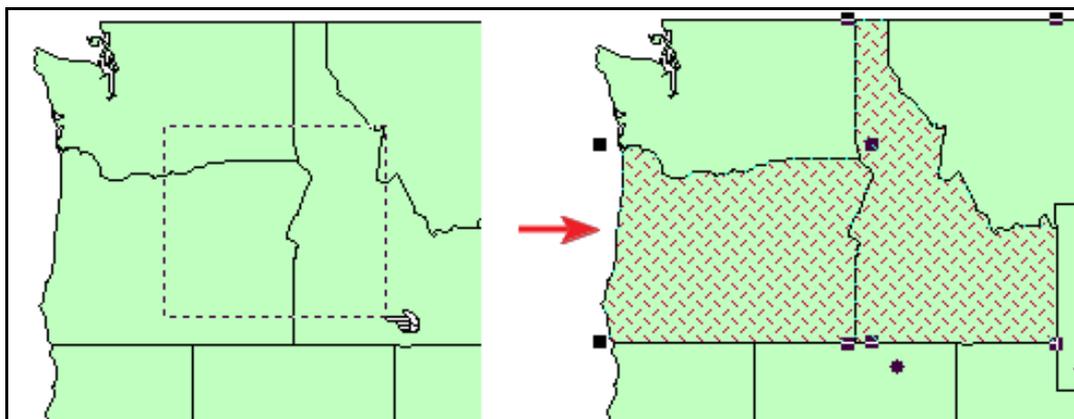


Рис. 1.14. Выбор полигонов инструментом *Выбор-в-рамке*

Окно таблицы

Для каждого векторного слоя *MapInfo* существует таблица с атрибутивными данными, состоящая как минимум из одной колонки. В такой таблице хранится вся описательная непространственная информация для объектов слоя.

1. Нажмите на кнопку  *Новый список* или выполните команду меню *Окно* → *Новый список*.

2. В появившемся окне *Новое окно списка* выделите слой *STATES* и нажмите *OK* – откроется атрибутивная таблица слоя штатов. Каждому полигону штатов соответствует одна строка в таблице.

3. Для того, чтобы одновременно видеть и окно карты и окно таблицы выполните команду *Окно* → *Рядом*.

4. Выделите несколько штатов в окне карты – соответствующие строки будут выделены в окне таблицы.

Таблицы можно открывать и для выбранных объектов слоя.

1. Выберите несколько штатов в окне карты, если предыдущая выборка была отменена.

2. Нажмите на кнопку *Новый список* или выполните команду меню *Окно* → *Новый список*.

3. В появившемся окне *Новое окно списка* выделите строку *Selection* и нажмите кнопку *Открыть* – будет открыт фрагмент атрибутивной таблицы, содержащий только записи для выбранных объектов.

4. Закройте окно списка для выбранных объектов.

Инфотул

Быстрый доступ к атрибутивным данным возможен при помощи инстру-

мента  **Информация.**

1. Выберите инструмент на инструментальной панели *Операции*.
2. Кликните инструментом на любом полигоне *STATES* – появится информационное окно, содержащее всю атрибутивную информацию для ГИС-объекта.

Рабочий набор

Рабочий набор – это файл, в котором сохраняются параметры текущего сеанса работы: открытые слои, их масштабирование, порядок, режимы (редактируемый, выбираемый и т.д.), список открытых окон. Рабочий набор удобен, если выполняется объемный ГИС-проект. В таком случае пользователь может начать новый сеанс работы в программе со всеми нужными окнами, слоями и их настройками сразу, не открывая слои по-отдельности и не настраивая параметры их отображения заново. Наш сеанс работы отличается, например, следующими особенностями:

- Открыты два слоя в окне карты;
- Для слоя столиц установлен масштабный эффект;
- Открыта атрибутивная таблица для слоя штатов;
- Взаимное положение окон таблицы и карты – *Рядом*;
- Открыто окно инструмента *Информация*.

Указанные параметры могут быть сохранены в новом рабочем наборе.

1. Выполните команду *Файл* → *Сохранить Рабочий набор*.
2. В окне сохранения рабочего набора укажите каталог, имя рабочего набора (*practicum_1*) и нажмите *Сохранить*.
3. Выполните команду *Файл* → *Заккрыть все*.

Теперь откроем сохраненный ранее рабочий набор.

1. Выполните команду *Файл* → *Открыть*.
2. В диалоге поиска файлов установите **.wor* в выпадающем списке *Тип файлов* (рис. 1.15).
3. В окне навигации найдите сохраненный ранее рабочий набор, выделите его и нажмите *Открыть* – предыдущий сеанс работы будет восстановлен со всеми параметрами, указанными выше.

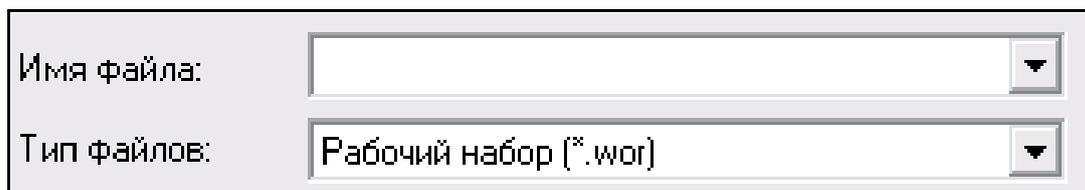


Рис. 1.15. Фильтрация форматов по типу **.wor*

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение ГИС. Из каких компонентов состоит ГИС?
2. В чем заключаются отличия растровой модели данных от векторной модели данных?
3. Что называется «таблицей *MapInfo*»?
4. Какие преимущества программы *MapInfo*? основные особенности программы?
5. Что называется «рабочим набором»?
6. Что такое «масштабный эффект»?
7. В чем заключается послойная организация данных в ГИС?
8. Какие опции содержит стартовое окно? какое их назначение?
9. В чем разница между операциями «заккрыть» и «удалить» для слоев в *MapInfo*?
10. Как изменить проекцию для окна карты?
11. Что значит «изменение проекции на лету»?
12. Какие способы навигации в окне карты Вы знаете?
13. Какие способы выборки в окне карты возможны в *MapInfo*?

Задания для самостоятельной работы:

1. Установите масштабный эффект для слоя автомагистралей: магистрали видны только в масштабе крупнее чем 1 : 60 000 000.
2. По п.1 обновите рабочий набор *practicum_1*.
3. Откройте атрибутивную таблицу с данными только для трех крайних западных штатов США.

Практикум 2. Создание и редактирование объектов. Диалог «Управление слоями»

Цель работы: исследовать возможности программы *MapInfo*, в частности диалога *Управление слоями*, в настройке стилей визуализации, способов редактирования геометрии и атрибутов ГИС-объектов.

Задачи: 1. Исследовать работу инструментов выбора объектов в окне карты: при разных режимах выбираемости слоев, после изменения порядка слоев.

2. Настроить стили оформления слоев.

3. Изменить стили объектов слоев в режиме редактирования.

4. Создать новые векторные объекты слоев, обновить атрибутивную базу данных.

5. Подписать объекты слоев.

Исходные данные: рабочий набор векторных данных *national park.wor* на территорию национального парка Марсабит (в учебном каталоге *...practicum_data\MapInfo\practicum_2*).

Теоретическая часть

Электронная карта состоит из одного или нескольких геоинформационных слоев, каждый из которых содержит набор однотипных векторных геометрических объектов, моделирующих ситуацию местности: точек, линий, полигонов. Кроме них на электронных картах используются **тексты, растровые поверхности** и **TIN-модели**, а в некоторых программах, обеспечивающих трехмерный просмотр – **3D объекты** (геологические тела, здания).

Геоинформационными слоями электронной карты можно управлять: добавлять к карте новые слои и удалять существующие, настраивать параметры визуализации слоев, подписывать объекты и т.п. В программе *MapInfo* выполнение указанных процедур осуществляется через диалог *Управление слоями*, который в общих чертах мы уже рассматривали в практикуме 1.

Особое значение в программе *MapInfo* имеет косметический слой.

Косметический слой – это изначально пустой и «прозрачный» слой, который всегда присутствует в окне карты и всегда перекрывает остальные слои. В косметическом слое находятся подписи и заголовки (напечатанные пользователем вручную на карте), и временные графические объекты. Видимость косметического слоя нельзя отключить.

Косметический слой не сохраняется автоматически при закрытии окна карты. Для этого необходимо выполнить команду *Карта* → *Сохранить косме-*

тику – объекты косметического слоя будут сохранены в постоянный слой.

В данном практикуме рассматриваются способы настройки стилей визуализации ГИС-объектов в двух режимах: в режиме оформления и в режиме редактирования. Также уделяется внимание редактированию атрибутов и созданию геометрии объектов.

Работа пользователя в программном интерфейсе

1. Скопируйте с сетевого диска в свой каталог папку *practicum_2*.

2. Выберите команду меню *Файл* → *Открыть* и установите тип файла *Рабочий набор*.

3. Перейдите в директорию *practicum 2* и выберите рабочий набор *national park.wor* – откроются слои на территорию национального парка Марсабит и прилегающих земель: *ROADS*- дороги, *RIVERS*- реки, *TOWNS*- поселки, *RESERVE*- охраняемые территории, *MARSABIT*- национальный парк Марсабит, *FORESTS*- леса, *AIRPORTS*- аэропорты, взлетно-посадочные полосы.

4. Выберите команду меню *Карта* → *Управление слоями*. Появится диалог *Управление слоями*.

В диалоге показаны все слои и косметический слой. Флажки обозначают следующее:



Видимый слой. По умолчанию каждый слой является видимым;



Изменяемый (редактируемый). По умолчанию все слои **НЕ** редактируемые;



Доступный (выбираемый). По умолчанию каждый слой является выбираемым;



Подписываемый. По умолчанию все слои **НЕ** подписываемые.

Настройка видимости слоев

1. Снимите флажок в чек-боксе  *Видимый* напротив слоя *RESERVE.tab*, как показано на рисунке 2.1.

2. Нажмите *OK* – слой *RESERVE* в окне карты не отображается.

3. Верните видимость слоя *RESERVE*.



Рис. 2.1. Выключение флажка видимости для слоя *RESERVE*

Настройка выбора слоев



1. Отключите видимость слоя аэропортов. Выберите инструмент *Выбор-в-рамке* на панели инструментов *Операции* и нарисуйте этим инструментом прямоугольник, чтобы в него попали все объекты слоя *TOWNS* (рис. 2.2).

В результате этой операции объекты **самого верхнего видимого** слоя (*TOWNS*), которые попали в нарисованную рамку, будут выделены.

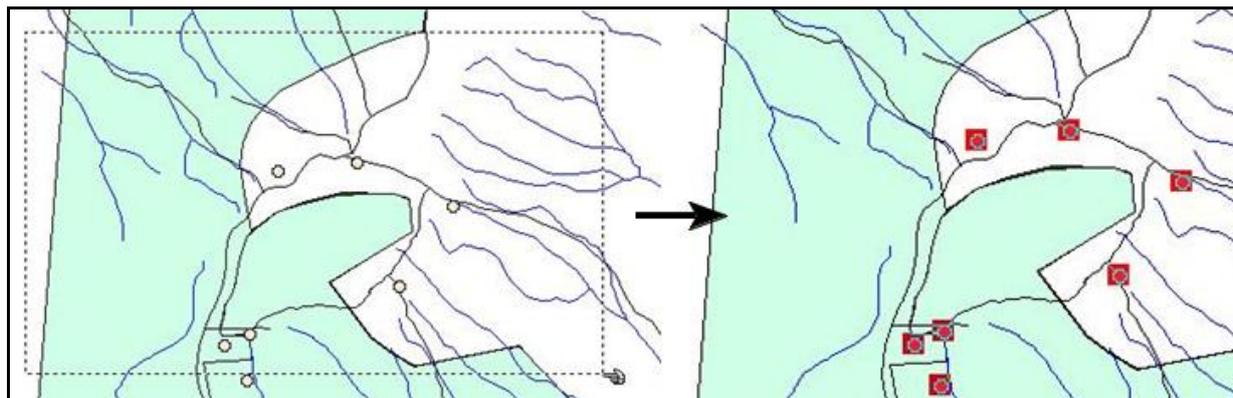


Рис. 2.2. Графический выбор объектов верхнего видимого слоя

2. Откройте диалог *Управление слоями*, отключите флажок  *Выбираемый* для слоя *TOWNS*. Нажмите *OK*.

3. Повторите выбор в рамке на приблизительно том же участке, как в пункте 1.

В результате выбранными у Вас окажутся некоторые из объектов слоя дорог (*ROADS*), так как, отключив флажок доступности для слоя *TOWNS*, Вы исключили объекты этого слоя из списка выбираемых. Выбираемыми по умолчанию становятся объекты видимого слоя, который идет следующим за слоем городов (т.е. слой дорог).

Задание 1. Самостоятельно. Отключите флажок доступности для слоя *ROADS*. Какой слой выбирается инструментом *Выбор-в-рамке*? Включите слой аэропортов. Какой слой выбирается инструментом *Выбор-в-рамке*? Проверьте, выбираются ли остальные слои обычным курсором?

Изменение стиля визуализации (оформление) объектов слоя

Для изменения внешнего вида всех объектов слоя на время текущей сессии работы в программе, без внесения постоянных изменений в таблицу выполните следующие команды:

1. Откройте диалог *Управление слоями*, сделайте все слои видимыми.
2. Выделите слой, например, *AIRPORTS*.

3. Нажмите кнопку *Оформление*. В появившемся диалоге *Оформление* можно изменить стиль оформления слоя.

4. Установите флажок *Единообразно*. Нажмите кнопку *Стиль символа* – откроется диалог *Стиль символа*.

5. В выпадающем списке *Наборы* выберите набор *MapInfo transportation*, а в нем – символ самолета. Установите для значка следующий стиль: красный цвет, размер – 12 (рис. 2.3).

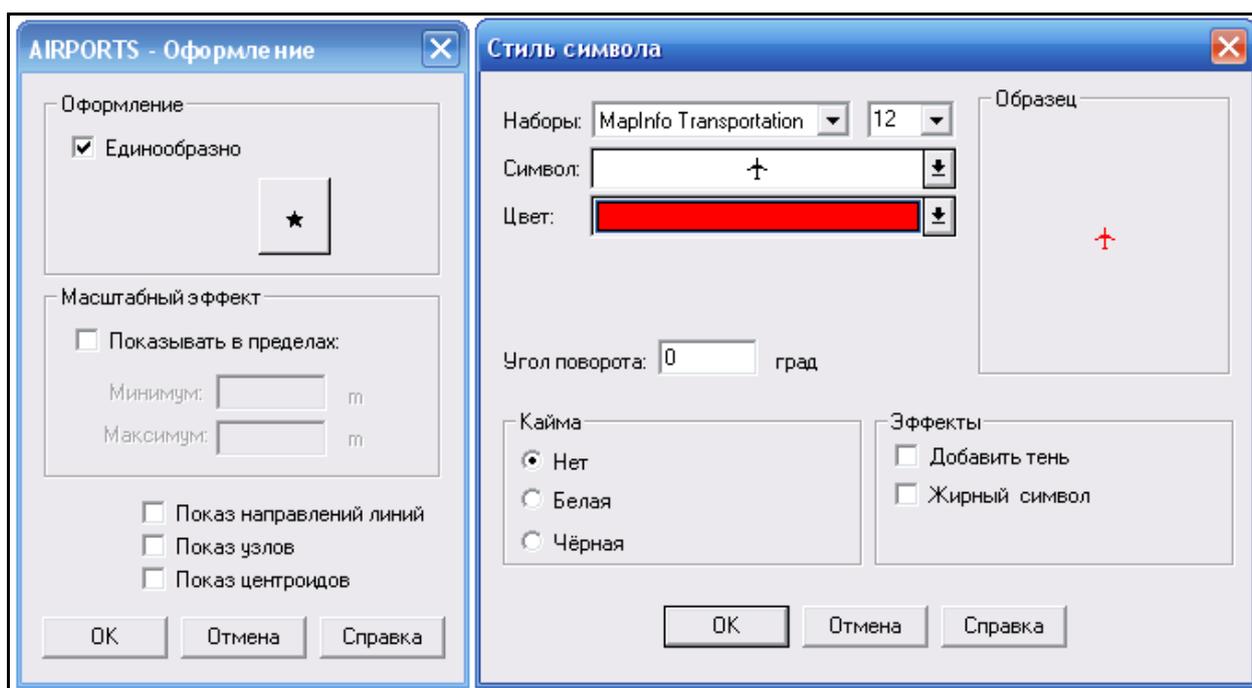


Рис. 2.3. Установка стиля оформления для объектов слоя *AIRPORTS*

6. Нажмите кнопку *OK*, чтобы сохранить выбранные настройки.

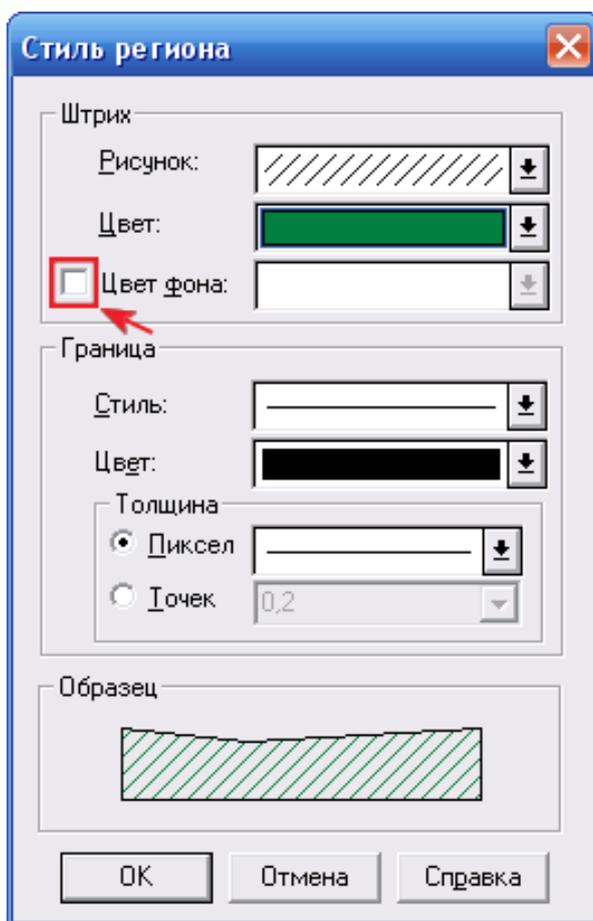
7. Нажмите кнопку *OK*, чтобы применить эти настройки.

8. Нажмите кнопку *OK*, чтобы закрыть диалог *Управление слоями*.

В результате все объекты слоя будут визуализированы выбранным Вами ранее значком.

Задание 2. Самостоятельно: Сделайте единообразное оформление для слоев *ROADS* (сплошная коричневая линия толщиной 2 пикселя).

На электронной карте видно, что слой национального парка *RESERVE* перекрывает слой лесов. Не изменяя порядок слоев, можно увидеть слой лесов *FORESTS* полностью, установив соответствующий стиль оформления для слоя *RESERVE*. Для этого необходимо задать и применить параметры оформления слоя, как это показано на рисунке 2.4. В боксе *Штрих* окна *Стиль региона* задайте по собственному усмотрению узор, например, наклонную штриховку; установите зеленый цвет для штриховки, а цвет фона отключите, сняв соответствующий флажок.

Рис. 2.4. Установка стиля оформления объектов слоя *RESERVE*

Редактирование слоев

1. Выполните команду *Файл* → *Заккрыть все*.
2. Откройте рабочий набор *national park.wor* заново.

Открылась ли слои в таком же *стиле оформления* какой был задан на предыдущем этапе? В программе *MapInfo* может быть по крайней мере три варианта изменения внешнего вида ГИС-объектов.

Вариант 1. Оформление объектов

Выполняется через функциональность *Управление слоями* → *Оформление*. В этом случае одинаковые параметры оформления (цвет, размер, заливка, толщина и рисунок контура и т.д.) применяются для всех объектов слоя. После закрытия слоев параметры их оформления не сохраняются. Этот вариант был рассмотрен нами ранее.

Вариант 2. Настройка стиля визуализации объектов в режиме редактирования

В этом случае применение одинаковых параметров оформления выполняется только для выбранных объектов: в отличие от первого варианта, парамет-

ры стиля могут применяться для одного, для нескольких или для всех объектов слоя одновременно. Главное, чтобы объекты были выбраны в окне карты, и чтобы для слоя был включен режим редактирования в окне диалога *Управление слоями*.

Проверим на примере открытого ранее рабочего набора для слоя рек.

1. Откройте диалог *Управление слоями*.
2. Выделите слой *RIVERS*.
3. Включите чек-боксы напротив колонки *Изменяемый*.
4. Нажмите *ОК*. Двойным щелчком на любом одном объекте слоя рек откройте диалог *Полилиния* (рис. 2.5)
5. Установите флажок *Сгладить*.
6. Нажмите кнопку *Стиль*.
7. В списке *Стиль*, в окне *Стиль линии* установите пунктирную линию.

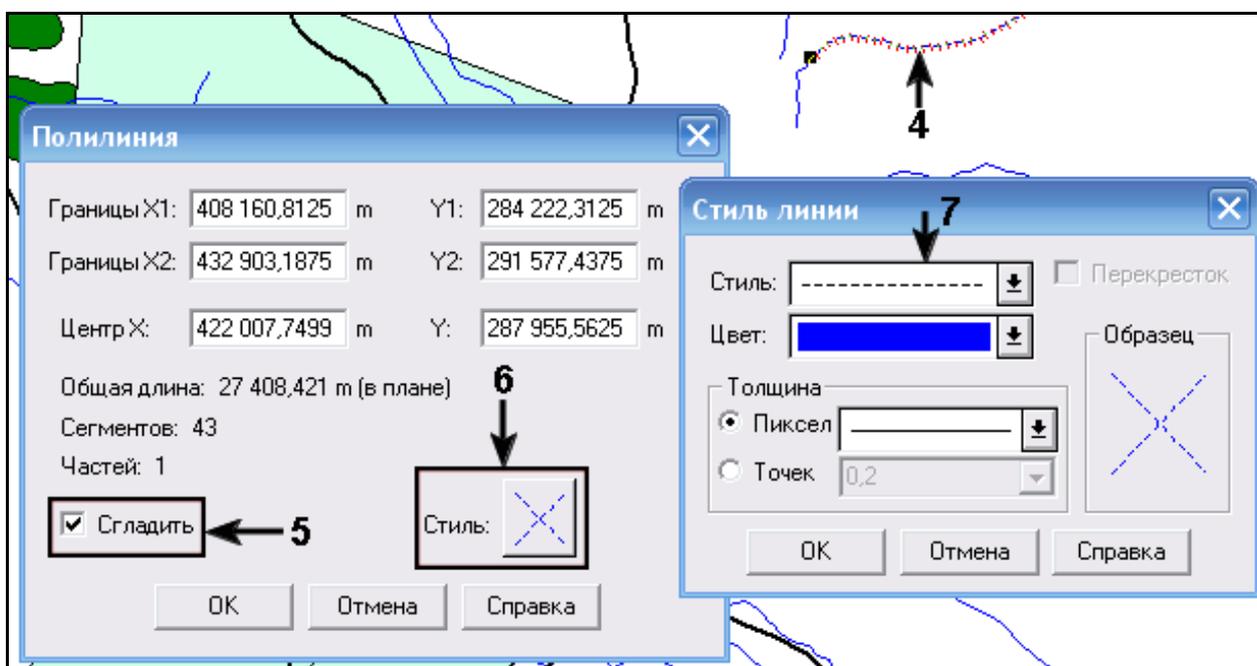


Рис. 2.5. Редактирование стиля объектов слоя *RIVERS* (номера на рисунке соответствуют пунктам пошагового руководства в тексте)

8. Нажмите *ОК* в окнах *Стиль линии* и *Полилиния* – полилиния, которая моделирует реку станет пунктирной.

9. Инструментом выбор в рамке, предварительно отключив доступность вышележащих слоев, выберите все остальные полилинии слоя *RIVERS*, нажмите кнопку *Стиль линии* в панели инструментов *Пенал*, и сделайте линии пунктирными.

10. Откройте диалог *Управление слоями*, сделайте все слои выбираемыми, а слой *ROADS* – изменяемым. Обратите внимание, что когда Вы устанавливаете

флажок *Изменяемый* для одного из слоев, то он автоматически снимается с чек-бокса для другого слоя, который редактировался ранее – изменяемым может быть только один слой.

11. Удерживая нажатой клавишу *Shift*, выберите два-три любых участка дорог в окне карты.

12. Нажмите кнопку *Стиль линии* в панели инструментов *Пенал* и установите коричневую сплошную линию толщиной 3 пикселя. Примените настройки.

13. Сделайте прозрачным слой *RESERVE*, а слой *AIRPORTS* обозначьте «самолетиком», как Вы делали это ранее при оформлении объектов.

14. Выберите команду *Файл* → *Сохранить таблицу* и сохраните таблицы рек, дорог, аэропортов и национального парка с учетом Ваших изменений.

15. Выберите *Файл* → *Закреть все*, а затем переоткройте рабочий набор *national_park.wor*. Если все было выполнено правильно, слои откроются с теми стилями форматирования, которые были установлены Вами во время предыдущей сессии работы, сохраненной как рабочий набор (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Стили визуализации для слоев рабочего набора *national_park.wor*

Вариант 3. Редактирование формы и атрибутов ГИС-объектов, удаление и добавление ГИС-объектов

Рассмотренное ранее изменение объектов касалось только их визуальных характеристик и может именоваться **редактированием стиля объектов**: мы меняли цвета, тип линий и т.п. Но форма объектов, т.е. их *пространственная*

характеристика или «**геометрия объектов**», а также вся атрибутивная информация, которая занесена в базу данных для объектов, остались прежними.

Рассмотрим изменение атрибутов и пространственных характеристик объектов слоев.

Представьте, что ситуация на местности изменилась:

1. Была вырублена роща у юго-восточной оконечности национального парка, а на ее месте возникло новое **селение** под названием **Park City**; к новому поселению была проложена новая автодорога, как ответвление от главной магистрали по соседству.

2. Территория национального парка была расширена таким образом, что отныне включает в себя два лесных участка к северо-западу, причем северная граница одного из них теперь совпадает с северной границей парка.

Для **обновления ситуации по п. 1** необходимо: удалить один полигональный ГИС-объект лесов, добавить по одному ГИС-объекту дорог (полилиния) и населенных пунктов (точечный, пунсон), обновить атрибутивную информацию для слоя населенных пунктов.

1. Откройте диалог *Управление слоями*.

2. Установите флажок *Изменяемый* напротив слоя *FORESTS*.

3. Перейдите в окно карты, выберите мышью объект слоя *FORESTS* и нажмите клавишу *DELETE*.

4. Сохраните изменения для слоя лесов выбрав команду *Файл* → *Сохранить таблицу*.

5. В *Управление слоями* сделайте редактируемым слой *TOWNS*.

6. Выберите на панели инструментов *Пенал* инструмент  *Точка* и добавьте новый объект, кликнув на месте бывшего участка леса.

7. Откройте таблицу для слоя населенных пунктов: меню *Окно* → команда *Новый список* → таблица *TOWNS* → *OK*; а затем выполните команду меню *Окно* → *Рядом*. Вы увидите, что в самом низу таблица пополнилась новой незаполненной строкой, в которую и следует записать атрибуты для созданного объекта (рис. 2.7).

8. Добавьте атрибуты для нового объекта: *DESCRIPTIO* – *Village*, *NAME* – *Park City* (рис. 2.8).

9. Сохраните изменения в слое *TOWNS*, закройте окно таблицы, разверните карту на весь экран.

10. В диалоге *Управление слоями* сделайте изменяемым слой дорог.

11. Переключитесь на английскую раскладку клавиатуры и нажмите клавишу *S* – включается режим *УЗЛЫ*.

12. Выберите инструмент *Стиль линии* на панели инструментов *Пенал* и

установите стиль линии: коричневая, сплошная, толщиной 4 пикселя.

13. Выберите инструмент *Линия* (панель инструментов *Пенал*) и наведите его на угол дорожного полотна. В момент подсвечивания крестообразного курсора, как это показано на рисунке 2.9., щелкните инструментом на объекте слоя дорог.

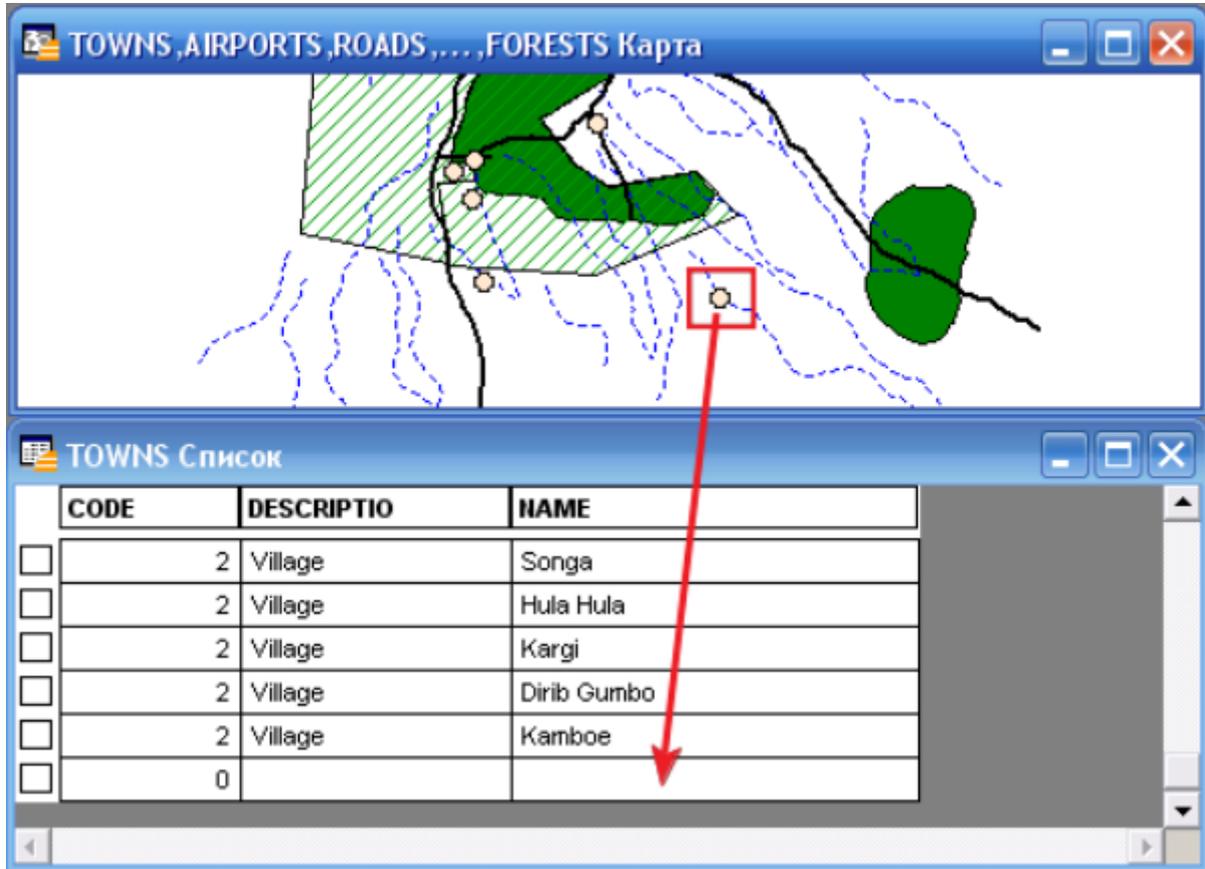


Рис. 2.7. Новая строка в таблице атрибутов для объекта слоя *TOWNS*

<input type="checkbox"/>	2	Village	Kamboe
<input type="checkbox"/>	0	Village	Park City ←

Рис. 2.8. Редактирование атрибутов ГИС-объекта

14. Рисуите новую дорогу, кликая по карте инструментом *Линия*. Закните линию дороги на созданном Вами ранее значке населенного пункта в момент подсвечивания крестообразного курсора (рис. 2.9).

15. Сохраните изменения для слоя дорог.

Для **обновления ситуации по п.2** необходимо дорисовать участок национального парка таким образом, чтобы его граница совпадала с северной границей одного из лесных участков.

1. При английской раскладке клавиатуры и включенном режиме *УЗЛЫ*, нажмите клавишу *T* – включается режим *АВТОПРАССИРОВКА*.

2. Сделайте редактируемым слой *RESERVE*.

3. Выберите парк курсором, нажмите кнопку *Форма*, а затем – кнопку *Добавить узел* на панели инструментов *Пенал*; щелкните инструментом *Добавить узел* на западной границе парка, как это показано на рисунке 2.10.

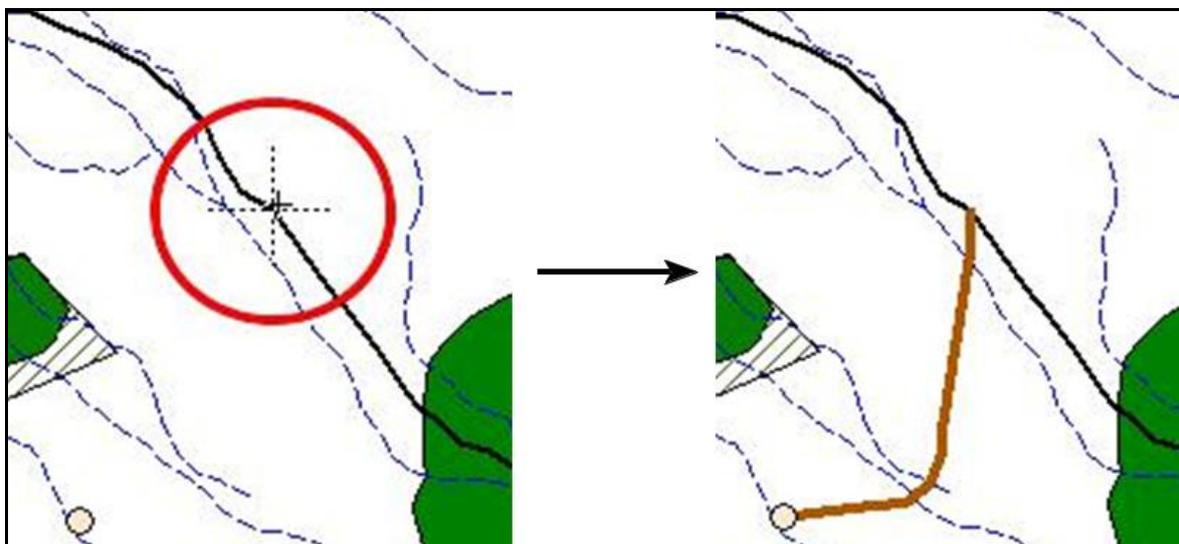


Рис. 2.9. Создание нового объекта в слое *ROADS*

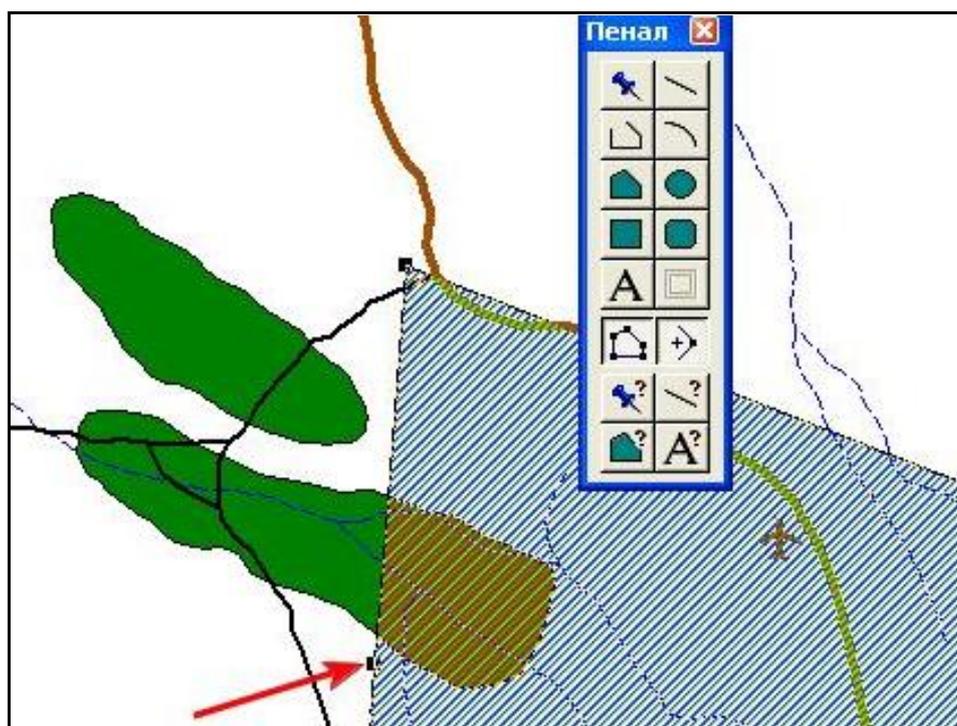


Рис. 2.10. Добавление нового узла в полигональном объекте парка (слой *RESERVE*)

4. Выберите инструмент  *Стиль области*. В качестве стиля установите наклонную штриховку зеленого цвета, как у уже существующего ГИС-объекта парка. Обратите внимание, что чек-бокс *Цвет фона* в диалоге *Стиль региона* должен быть отключен.

5. Выберите инструмент  *Полигон* на панели инструментов *Пенал*. Наведите инструмент *Полигон* на только что добавленный Вами узел. В момент подсвечивания крестообразного курсора на добавленном Вами узле кликните левой кнопкой мыши.

6. Нарисуйте контур нового участка парка как это проиллюстрировано на рисунке 2.11: замкните узел сначала в западной части контура леса, а затем – в восточной части контура леса. В результате будет выполнена операция **авто-трассировки** – автоматический проход всех сегментов объекта между начальным и конечным трассировочными узлами.



Рис. 2.11. Обновление геометрии полигонального объекта национального парка (смотрите пояснения в тексте)

7. Завершите оцифровку слоя национального парка. Для этого инструментом *Полигон* «пройдите» оставшиеся узлы на старой границе парка.

8. Сохраните изменения для слоя *RESERVE*.

Подписывание слоев

Добавить подписи на карту можно как из базы данных, так и вручную при помощи инструмента *Текст*. Далее мы рассматриваем подписывание объектов на основании данных, хранящихся в атрибутивных таблицах.

Чтобы подписывать объекты каждый по-отдельности необходимо воспользоваться инструментом  *Подпись* (панель *Пенал*).

1. Выберите инструмент *Подпись*.

2. Кликните инструментом *Подпись* на любой объект *ROADS* – *MapInfo* нанесет на карту подпись рядом с объектом.

Программа извлекает данные для подписей из атрибутивной таблицы, связанной с объектами карты (по умолчанию используются данные из первой колонки таблицы).

3. Для того чтобы выбрать другую колонку для подписей, откройте диалог *Управление слоями*.

4. Выделите слой, для которого будете менять настройки подписей (в нашем случае это слой *ROADS*).

5. Нажмите кнопку *Подписи*.

6. В появившемся окне *Подписывание*, в выпадающем списке *Из колонки* выберите нужную колонку с данными для подписывания, например, колонку *RD_CODE* (код дороги).

7. На выбор установите параметры *Стиль*, *Смещение* и *Положение* подписи. Включите опцию *Нет* для параметра *Указка* (см. рис. 2.12).

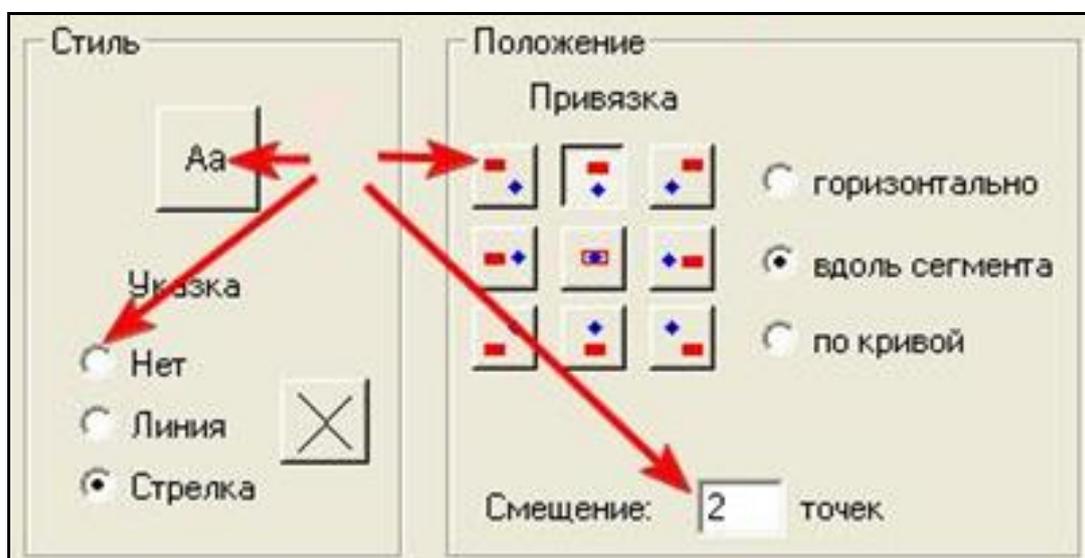


Рис. 2.12. Фрагмент окна *Подписывание*. Настройка стиля автоматического подписывания для объектов слоя *ROADS*

После нажатия *OK*, все выбранные Вами параметры будут применены для добавленной ранее подписи объекта слоя дорог.

Теперь подпишите все объекты слоя *TOWNS*:

1. Откройте диалог *Управление слоями* и установите флажок *Подписываемый* для слоя *TOWNS*.

2. Нажмите кнопку *Подписи*; в появившемся окне *Подписывание* выберите колонку с данными для подписей, например, *NAME*. Два раза нажмите *ОК*, закрывая окна *Подписывание* и *Управление слоями* – все объекты слоя населенных пунктов будут подписаны в окне карты.

Редактирование подписей

Чтобы переместить подпись:

1. Выберите кнопку  *Выбор*.
2. Кликните на подпись и, удерживая нажатой левую клавишу мыши, переместите подпись в нужное положение.

Подписи также можно поворачивать, удерживая нажатой левую клавишу мыши над указателем поворота (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Порядок выполнения поворота подписи

Чтобы отредактировать существующую подпись, необходимо выполнить двойной щелчок на подписи. Появится диалог *Стиль подписи*, где Вы можете выбрать все необходимые настройки.

Чтобы удалить подписи:

1. Выберите одну или несколько подписей.
2. Нажмите клавишу *DELETE* или выполните команду меню *Правка* → *Удалить*.

Чтобы сохранить подписи, необходимо сохранить *Рабочий Набор*.

В итоге Вы должны получить карту, как на рисунке 2.14.

Сохраните карту как новый рабочий набор под именем *national park_edited.wor*.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое косметический слой? Какие его особенности?
2. Как влияет порядок слоев на выбор объектов в окне карты?
3. Какими способами можно изменить текущий стиль представления объектов? Чем отличаются эти способы?
4. Какими способами можно подписать объекты? В чем их отличие?

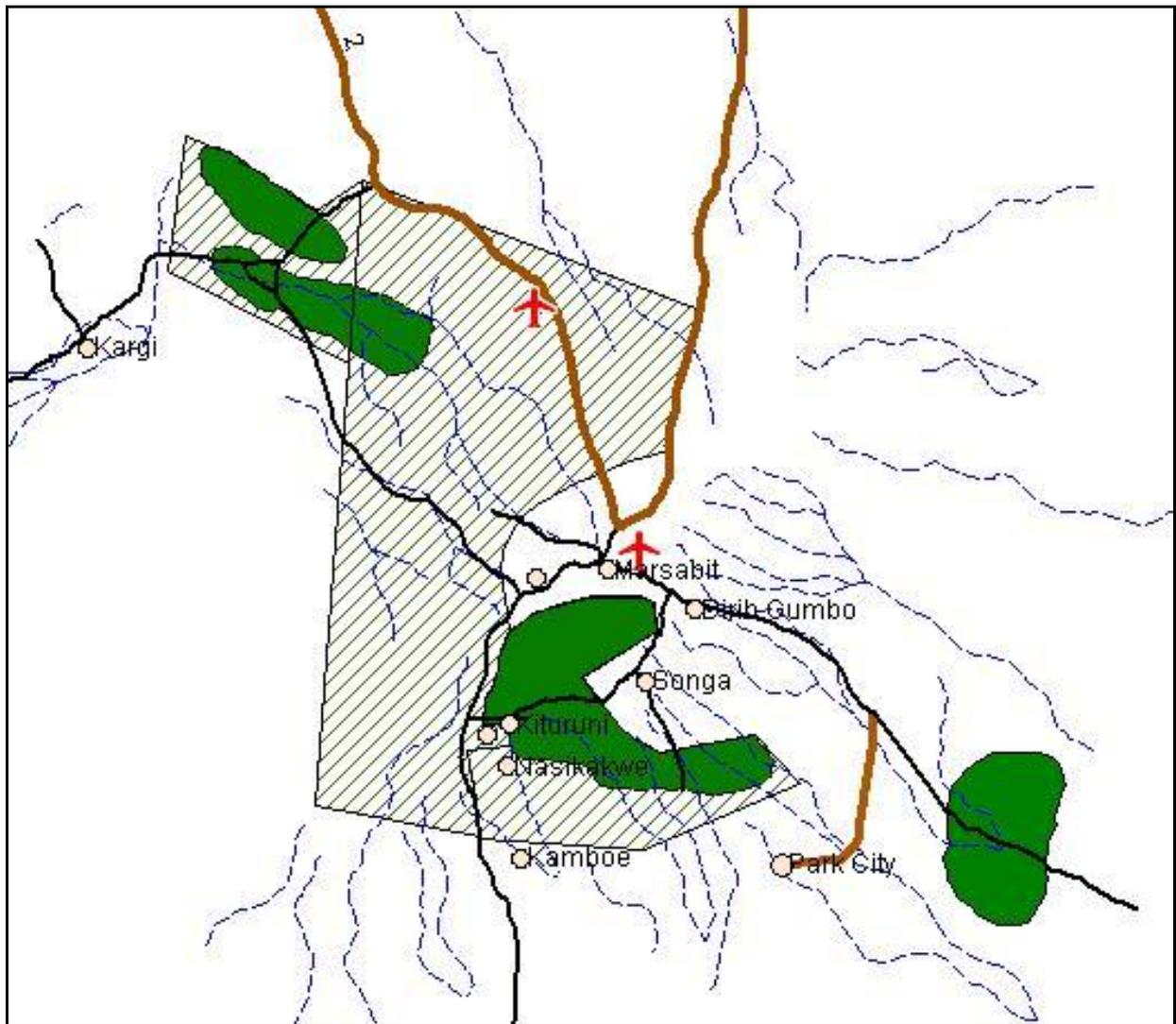


Рис. 2.14. Визуализированный результат работы по практикуму 2

5. Какие параметры подписывания доступны пользователю в *MapInfo*?
6. Что такое автотрассировка?
7. Какие режимы слоев можно задать в диалоге *Управление слоями*?

Практикум 3. Координатная регистрация растрового изображения. Создание геометрии и структуры базы данных ГИС-объектов

Цель: ознакомиться с технологией создания новых векторных слоев на основе сканированных растровых изображений.

Задачи: 1. Выполнить координатную привязку растрового изображения способом опорных точек (с использованием карты-источника и без);

2. Создать новый векторный геоинформационный слой, задать структуру его таблицы;

3. На примере нового созданного слоя исследовать функциональность программы *MapInfo* по работе с ГИС-объектами (объединение, удаление части, разрезание полилинией и т.п.);

4. На основе привязанного растрового изображения создать топологически корректный слой административно-территориального деления (без пустот и перекрытий полигонов территориальных единиц);

5. Наполнить данными атрибутивную таблицу слоя административно-территориального деления;

6. Исследовать возможности использования выражений для обновления записей в таблицах.

Исходные данные: сканированные листы топокарт (файлы *M-36-111.jpg*, *M-36-117.jpg*, *M-36-127.jpg*, *M-36-120.jpg*, *M-36-132.jpg*), векторный слой рамок топокарт для листа М-36 (масштаб 1: 100 000, слой *M_36_GK_6.tab*), зарегистрированное растровое изображение административно-территориального устройства Харьковской области (слой *Kharkiv_rastr.tab*), статистические данные по численности населения районов Харьковской области. Все данные размещены в каталоге ... \practicum_data\MapInfo_data\practicum_3.

Теоретическая часть

Основа любого векторного ГИС-объекта – координаты его узловых (поворотных) точек, которые в своей совокупности определяют так называемую «**геометрию объектов**». Геометрия объектов говорит о местоположении и о пространственной конфигурации ГИС-объектов в некоторой системе координат. Создать ГИС-объект – это, прежде всего, задать его геометрию: пары (тройки) координат для точек, наборы пар (троек) для мультиточек, линий и полигонов.

Новые геоинформационные слои и их объекты могут быть созданы следующими способами:

1. Когда координаты узлов заранее известны, то есть уже существует не-

которая таблица (список) с данными о координатах в определенной проекции. Такая таблица может быть создана в результате геодезических измерений, быть результатом некоторого отчета или работы определенного программного инструмента, записывающего координаты в текстовый файл. В большинстве ГИС есть функциональные возможности для перевода наборов координат в объекты. В таком случае пользователь автоматически наносит объекты (как правило, точки), используя выбранный файл с описанием их координат.

2. Посредством процедур геопроецирования, когда новые объекты создаются на основе геометрии и атрибутов существующих слоев, причем как векторных, так и растровых. В создании новых слоев может принимать как платформенная функциональность, так и подключаемые модули. Примером может быть построение буферных зон: полигональные ГИС-объекты зон создаются в новом слое, но на основании данных о местоположении объектов исходного слоя. Таким образом, новые объекты создаются на основе уже существующих.

3. В процессе импорта (конвертации) слоев из «чужого» формата программы. Например, в *MapInfo* возможен импорт из *CAD*-формата **.dxf* (команда меню *Таблица → Импорт*), а программа *Универсальный транслятор* (смотрите практикум 6) конвертирует в слои *MapInfo TAB* данные из формата *ESRI Shape*.

4. Методом геокодирования. **Геокодирование** – присвоение определенным данным (например, записям в обычных таблицах **.xls*, **.dbf*) географических координат. Результатом геокодирования есть новый слой.

5. Путем использования средств создания и редактирования ГИС-объектов слоев. Сюда можно отнести создание новых ГИС-объектов вручную (в *MapInfo* – при помощи инструментов панели *Пенал*), а также автоматическую векторизацию сканированных растровых изображений. Создание объектов вручную тоже довольно часто предполагает наличие растровой подложки в виде сканированного изображения. При этом нередко растровое изображение сначала должно быть привязанным к некоторой координатной системе, и только после этого пользователь создает на нем объекты путем оцифровки (обводки) контуров изображения, значков и пр.

Привязать растр – это значит задать соответствие между координатами растрового изображения (измеряются в пикселах) и координатами соответствующих точек местности в заданной проекции (измеряются в градусах, метрах, футах). В дальнейшем программа выполняет преобразование всего растрового изображения на основе соответствия выбранных точек. При этом нужно учитывать, что отсчет координат растрового изображения начинается от верхнего левого угла.

Есть три основных способа координатной привязки сканированного растрового изображения:

- Метод привязки по экстенду;
- Метод контрольных (опорных) точек без использования карты-источника;
- Метод контрольных точек с использованием карты-источника.

Рассмотрим два последних способа привязки на примере листов топографических карт, для которых, ввиду наличия рамки карты и линий километровой сетки, указанные опорные точки легко обнаружить.

По сути, оба указанных способа ориентируются на известные координаты опорных точек. Разница состоит лишь в способе извлечения координат и в порядке их последующего занесения в таблицу соответствия координат.

Работа пользователя в программном интерфейсе

Привязка методом контрольных точек без использования карты-источника

1. Запустите программу *MapInfo*. Выполните команду *Файл* → *Открыть*.
2. В выпадающем списке *Тип файла* выберите тип *Растр*.
3. Перейдите в учебную директорию, выделите файл *M-36-120.jpg* и нажмите кнопку *Открыть*.
4. В появившемся диалоге выберите *Регистрировать*, чтобы открыть окно *Регистрация изображения* (рис. 3.1).

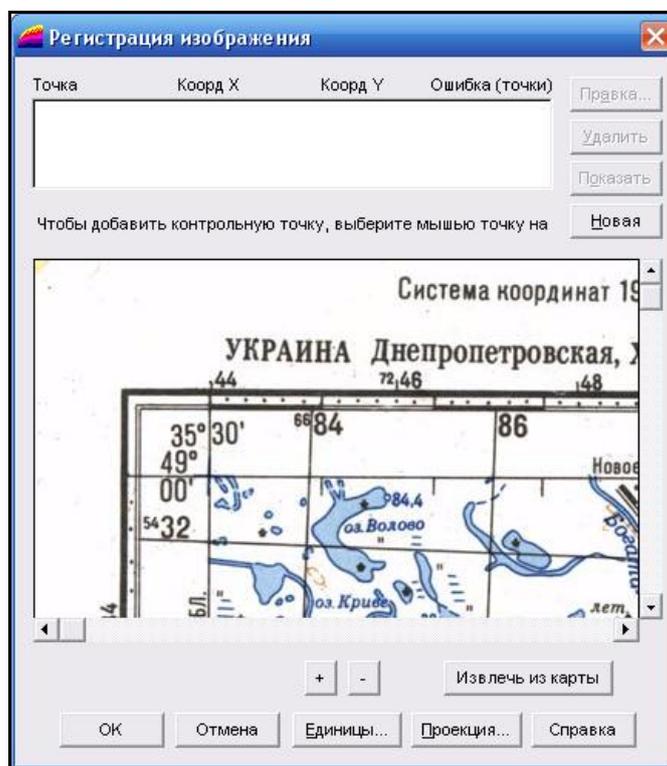


Рис. 3.1. Окно *Регистрация изображения*

5. Нажмите кнопку *Проекция*.

6. В окне выбора проекции (рис. 3.2) установите проекцию *Гаусса-Крюгера (Пулково 1942)*, зона 6. Нажмите *ОК*. Детальнее об этой проекции Вы можете посмотреть здесь: <http://spatialreference.org/ref/epsg/28406/>

Если бы мы использовали географическую систему координат, где координаты измеряются в градусах, привязать сканированное растровое изображение листа топографической карты можно было бы по значениям координат углов рамки карты, которая, как известно, является трапецией, где стороны – линии параллелей и меридианов. Для привязки листа топографической карты в выбранной нами проекции мы будем использовать значения координат в местах пересечения километровой сетки, расположенных ближе к углам рамки карты.

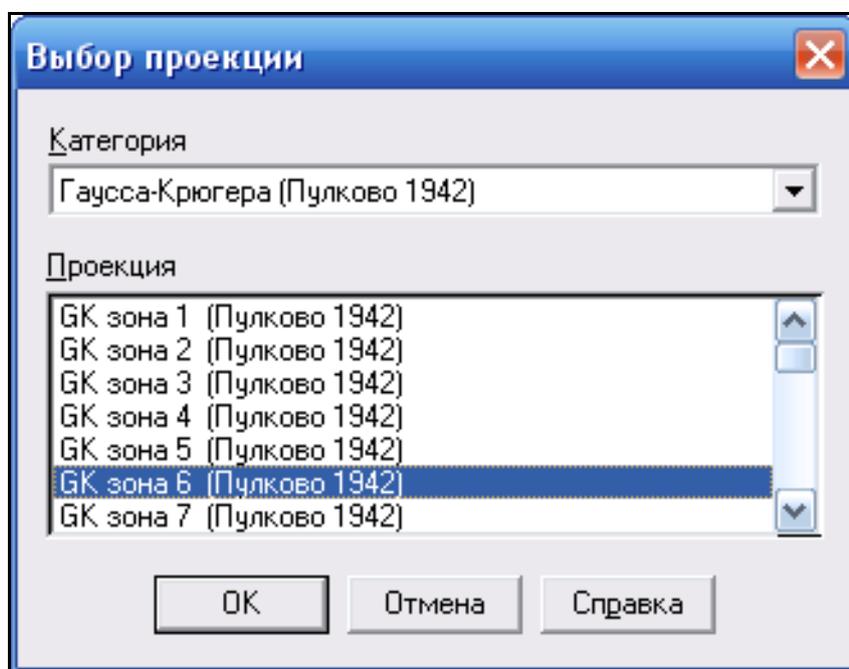


Рис. 3.2. Выбор проекции из категории *Гаусса-Крюгера (Пулково 1942)*

7. Первой контрольной точкой будет крайняя верхняя левая точка пересечения линий километровой сетки. Кнопкой "+", верхним и боковым скроллами приближайте изображение к месту пересечения, а затем кликните крестообразным курсором (рис. 3.3)

8. В появившемся окне *Добавить контрольную точку* (рис. 3.4) занесите координаты отмеченные на рамке карты (возле выхода за ее пределы линий километровой сетки) и допечатайте «000». Нажмите *ОК*.

Для того чтобы зарегистрировать изображение, необходимо внести координаты как минимум трех точек, желательно выбирать точки по всему периметру карты. Следующей контрольной точкой будет крайняя правая верхняя точка в месте пересечения линий сетки, затем – нижняя правая и т.д.



Рис. 3.3. Добавление контрольной точки 1

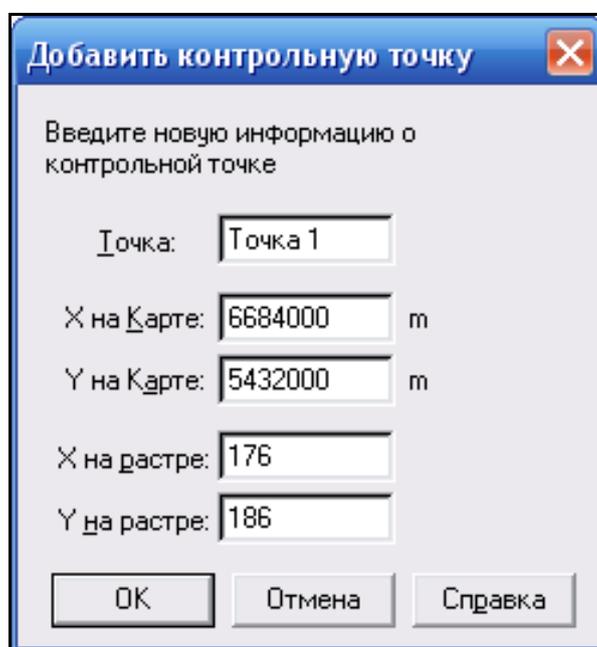


Рис. 3.4. Окно добавления координат контрольных точек

9. Нажмите кнопку *Новая* (в некоторых версиях программы – *Добавить*), для добавления новой строки в список контрольных точек, а затем – кнопку *Показать*. По умолчанию, после того как Вы жмете кнопку *Новая* (*Добавить*), контрольная точка ставится в верхний левый угол сканируемого изображения, в положение с координатами растра (0; 0).

Если не нажать кнопку *Новая* (*Добавить*), а сразу добавлять контрольную точку в верхний правый угол при помощи крестообразного курсора, то такое добавление будет рассматриваться как правка предыдущей контрольной точки.

10. Теперь, когда новая строка в списке опорных точек добавлена, координаты точки 2 можно править. Для этого «зазумытесь» на правый верхний угол

окна просмотра карты и кликните крестообразным курсором на пересечении линий километровой сетки (рис. 3.5).

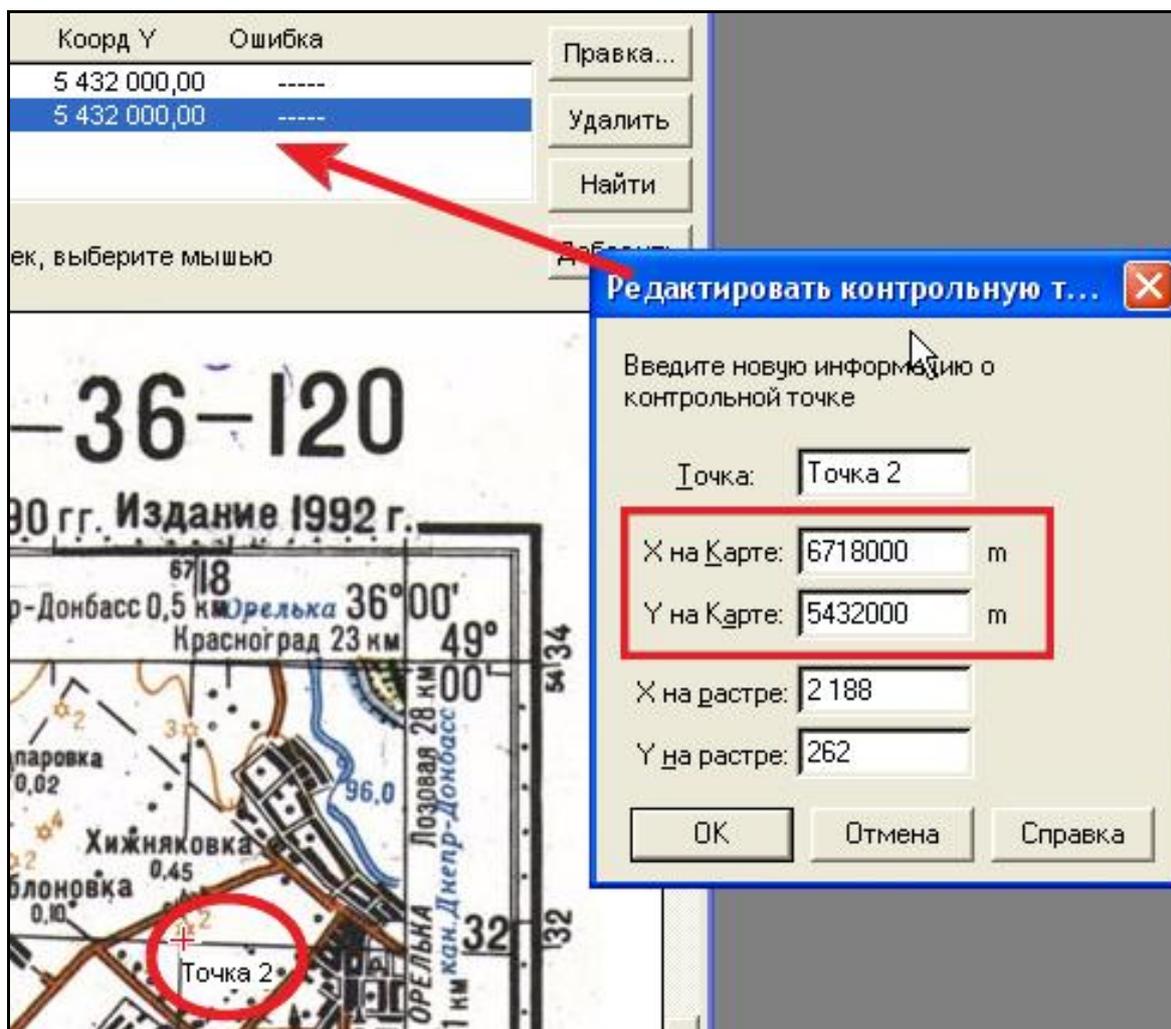


Рис. 3.5. Добавление второй контрольной точки

Самостоятельно добавьте еще две контрольные точки (в левом и правом крайних нижних пересечениях линий километровой сетки) и нажмите *OK* в окне *Регистрация изображения* для завершения привязки. Постарайтесь, чтобы ошибка привязки не превышала 4-5 метров. Для проверки измерьте инструментом *Линейка* сторону квадрата километровой сетки. Для карты масштаба 1: 100 000 она должна равняться 2 км.

Использование карты-источника

Второй способ предполагает, что у пользователя уже имеется некоторый слой (растровый или векторный), координаты которого определены.

Вторым способом привяжем лист топографической карты *M-36-132.jpg*.

1. Закройте все слои, находящиеся в окне карты.

2. Откройте слой *M_36_GK_6.tab* из учебной директории. Данный слой

представляет собой не что иное как сетку из 144 рамок листов топографических карт масштаба 1 : 100 000 в пределах листа *М-36*. Выделенный на рисунке 3.6 квадрат – рамка для сканированного изображения листа *М-36-132*, который мы будем привязывать.

3. В режиме английской раскладки клавиатуры нажмите клавишу *S*– режим узлов: при наведении на узлы векторных объектов курсор принимает крестообразную форму (подсвечивается).

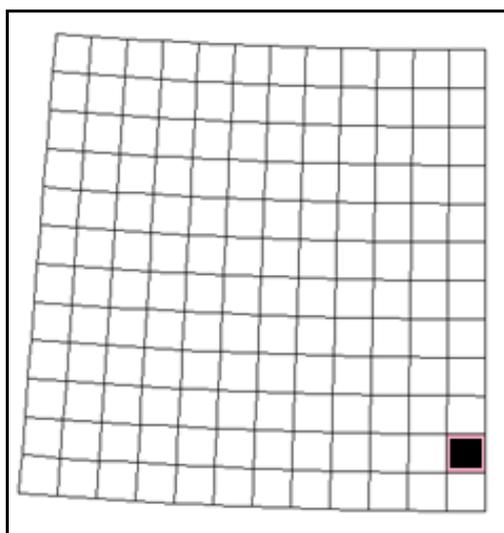


Рис. 3.6. Местоположение листа *М-36-132* в разграфке листа карты масштаба 1: 1 000 000

4. Откройте растровое изображение *М-36-132.jpg*, установив в выпадающем списке тип файла – *Растр*. В появившемся диалоге выберите *Регистрировать*.

5. В окне регистрации нажмите кнопку *Проекция* и установите проекцию Гаусса-Крюгера, как и в первом способе.

6. В окне привязки кликните крестообразным курсором в правый верхний угол рамки карты *М-36-132*, возле значений координат 49°00' с.ш., 35°00' в.д.

7. В появившемся диалоге *Редактировать контрольную точку* нажмите *ОК*, оставив записи в полях без изменений.

8. Перейдите в окно карты с градусной сеткой, наведите курсор на верхний левый угол трапеции листа *М-36-132*, а затем кликните на угол рамки в тот момент, когда «сработает» режим узлов и курсор примет соответствующую форму.

В ряде случаев, для выполнения действий описанных в п.8, необходимо выполнить команду *Таблица → Растр → Совместить с картой*.

9. В появившемся диалоге *Редактировать контрольную точку* нажмите *ОК* – значения координат, редактирование которых мы пропустили на шаге 6,

будут обновлены на значения координат угла трапеции в окне карты с градусной сеткой.

10. Нажмите кнопку *Новая (Добавить)* и, по аналогии с шагами 4-9, добавьте три остальные точки по углам рамки листа топографической карты.

11. Нажмите *ОК* в окне *Регистрация изображения* для завершения координатной привязки. Лист топографической карты будет «вписан» (рис. 3.7) в трапецию градусной сетки слоя *M_36_GK_6.tab*

12. Откройте диалог *Управление слоями* и отключите масштабный эффект (смотрите практикум 1) для привязанного растрового изображения.

13. Удалите слой градусной сетки *M_36_GK_6.tab* из программы.

В качестве картографической основы для извлечения координат опорных точек, по аналогии с градусной сеткой карты, можно использовать любые векторные слои.

Теперь Вы можете «рисовать» объекты (т.е. задавать их геометрию) на привязанной топографической основе, создавать новые слои в процессе оцифровки тех или иных объектов привязанного растра.

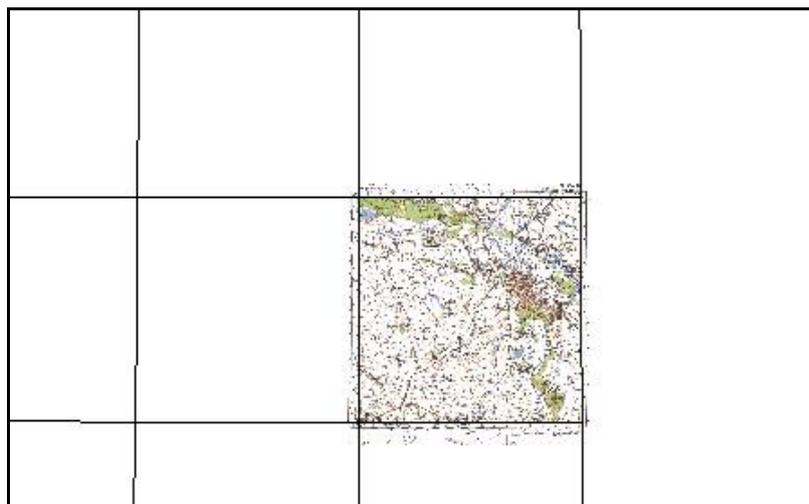


Рис. 3.7. Результат привязки листа топографической карты по координатам карты-источника

Создание новых ГИС-объектов, работа с ГИС-объектами

Создадим несколько новых объектов карты в косметическом слое и проверим на них основные функциональные возможности программы *MapInfo* по работе с векторными объектами (команды меню *Объекты*).

1. Перейдите в диалог *Управление слоями* и сделайте косметический слой редактируемым.

2. «Зазумьтесь» на юго-восточную часть листа карты – сделайте крупномасштабным изображение этой части листа.

3. Найдите участок леса возле населенного пункта Троицкое (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Местоположение участка леса возле поселка Троицкое

4. Выберите инструмент *Стиль области* и установите любой понравившийся Вам стиль, например, стиль *светло-зеленая заливка*.

5. Выберите инструмент *Полигон* на панели *Пенал*.

6. Кликайте инструментом *Полигон* по контуру леса: на все поворотные точки контура лесного участка и места пересечения контура с другими объектами ситуации, например, с дорогами и просеками. Завершив обход контура леса, сделайте двойной щелчок (рис. 3.9).

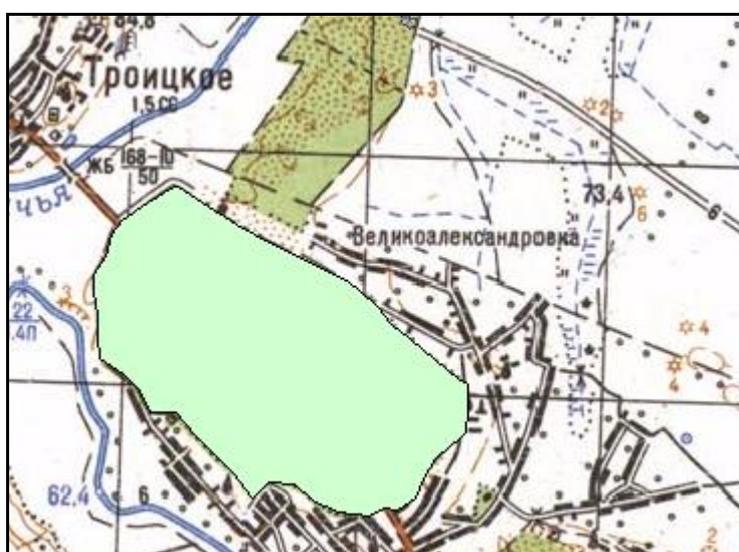


Рис. 3.9. Оцифрованный участок леса

7. Чтобы перенести объект из косметического слоя в новый слой выберите меню *Карта* → *Сохранить косметику*. В выпадающем списке окна *Сохранить косметику* выберите *Создать новый*.

8. В появившемся окне сохранения нового слоя задайте его имя как *troickoe*, по имени ближайшего крупного населенного пункта.

9. Откройте диалог *Управление слоями*.

10. Измените порядок слоя *тройское*, переместив его под привязанный растр, сделайте редактируемым, нажмите *ОК* – теперь оцифрованный объект участка леса перекрыт привязанным растровым изображением.

11. Выберите меню *Таблица* → *Растр* → *Подстройка изображения* и установите параметр *Полупрозрачность* = 50%.

12. Нажмите *ОК* – под полупрозрачным изображением привязанной топографической карты Вы можете видеть оцифрованный объект участка леса, несмотря на то что он перекрыт растровым слоем.

13. Нажмите на кнопку *Стиль линии* на панели инструментов *Пенал*. Установите стиль линии: коричневая, толщиной 2 пикселя.

14. Выберите инструмент *Полилиния* и оцифруйте дорогу, пересекающую лесной массив с юго-востока на северо-запад (рис. 3.10).

15. Выделите лесной массив инструментом *Выбор*, а затем выполните команду меню *Объекты* → *Выбрать изменяемый объект* – способ заливки объекта лесного участка изменился, Вы не можете отменить его выборку.

16. Выберите созданный объект дорог.

17. Выполните команду *Объекты* → *Разрезать полилинией*. В появившемся окне *Обобщение данных* примите дефолтные параметры, нажав *ОК* – полигон лесного массива будет разрезан на два участка: на юго-западный и на северо-восточный (рис. 3.10).

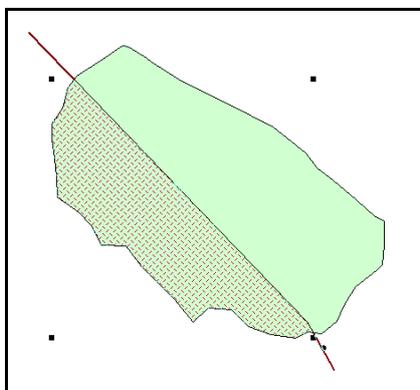


Рис. 3.10. Результат операции *Разрезать полилинией* – полигон лесного участка разделен на две части

Обратите внимание, что в перечне команд меню *Объекты* есть команда *Разрезать*. Работает она аналогично команде *Разрезать полилинией*, с той лишь разницей, что объектом разобщения в ней выступает полигональный объект, а не линейный.

Теперь примените некоторые из команд меню *Объекты* для полилиний:

1. Выделите созданную полилинию инструментом *Выбор*.

2. Нажмите кнопку *Форма* на панели инструментов *Пенал*, чтобы отобра-

зять узловые точки выбранной полилинии.

3. Выделите узловую точку полилинии на границе лесного массива (рис.3.11).

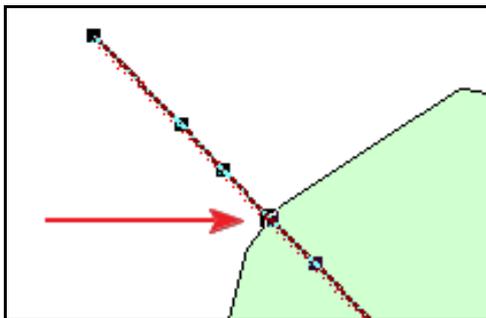


Рис. 3.11. Выделение узла для разделения полилинии на две части

4. Выполните команду *Объекты* → *Разделить полилинию в узле*. В появившемся окне для разобщения данных примите дефолтные параметры, нажимая *ОК* – полилиния будет разрезана на два фрагмента.

Для того чтобы выполнить обратную процедуру, то есть объединить разрозненные фрагменты в один ГИС-объект, необходимо сначала выбрать все фрагменты, а затем выполнить команду *Объекты* → *Объединить*. Объединить можно также объекты, у которых нет общих узлов, как в описанных ранее примерах: два разобщенных полигональных объекта, которые не граничат друг с другом, могут быть объединены в один полигональный. Такому объекту, состоящему из двух и более частей-полигонов, соответствует одна строка в связанной атрибутивной таблице.

У полилиний, в отличие от полигонов, можно сглаживать углы, выполнив команду *Объекты* → *Сгладить углы*. Обратная команда – *Обнажить углы*.

Создание новых таблиц. Работа с ГИС-объектами

1. Закройте все слои.

2. Откройте слой *Kharkiv_rastr.tab* из учебной директории.

Kharkiv_rastr.tab представляет собой уже зарегистрированное сканированное изображение Харьковской области. В этом задании предстоит векторизовать административные районы области в новый слой *raions.tab*, который будет содержать данные о численности городского и сельского населения в каждом районе.

Создание нового векторного слоя в программе *MapInfo Professional* предполагает определение структуры базы данных слоя: необходимо задать как минимум одно поле будущей таблицы атрибутов.

1. Выполните команду *Файл* → *Новая таблица*.

2. В диалоге *Новая таблица* включите опцию *Создать новую* и чек-бокс

Добавить к карте (рис. 3.12)

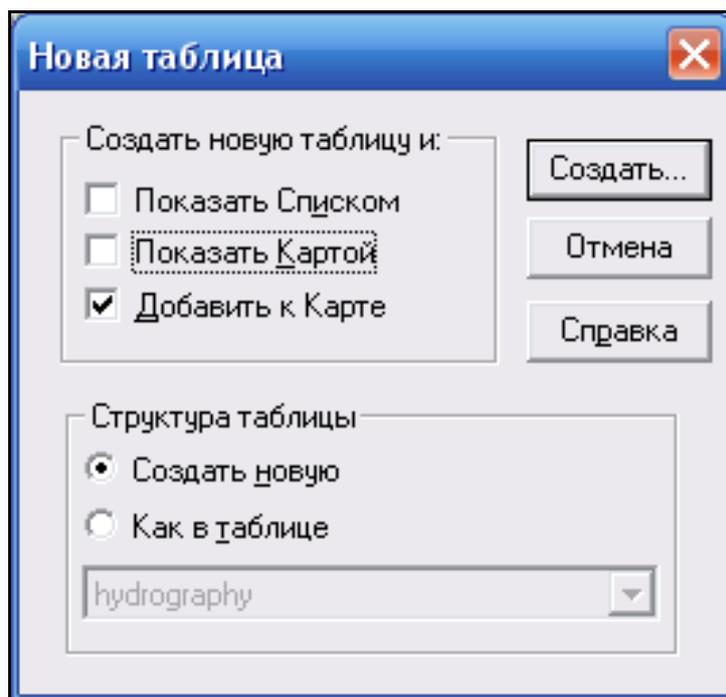


Рис. 3.12. Диалог *Новая таблица*

3. В появившемся окне *Создать структуру таблицы* нажмите кнопку *Добавить поле*.

4. Переименуйте добавленное поле на *NAME*, напечатав новое название колонки в поле *Имя* (рис. 3.13). Установите количество знаков для поля равное 20. Тип – *Символьное*.

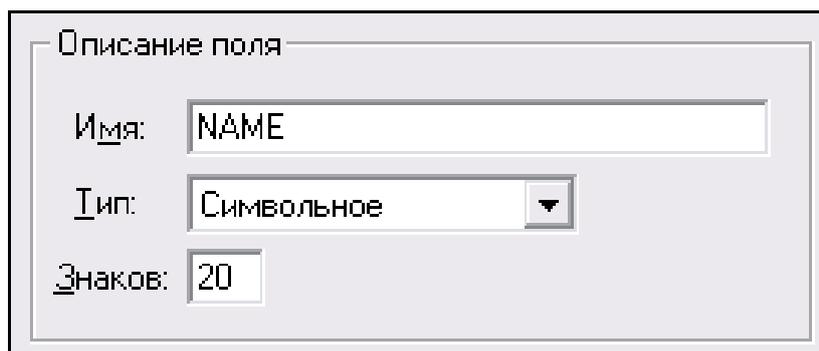


Рис. 3.13. Фрейм *Описание поля*

5. Добавьте еще три поля к данной таблице. Для них установите тип *Вещественное*, назовите поля *pop_total*, *pop_urban_2010* и *pop_rural_2010* (соответственно население общее, городское и сельское). Таким образом, Вы создаете структуру таблицы как показано на рисунке 3.14.

6. Нажмите *ОК* в окне *Создать структуру таблицы*.

7. В появившемся окне *Создать новую таблицу* укажите путь к директории, и задайте имя таблицы – *raions*.

8. Перейдите в диалог *Управление слоями* – таблица *raions* добавлена в окно карты и редактируема. Естественно, что пока она не содержит ни одного объекта. Объекты предстоит создать вручную, оцифровывая административные районы.

Поля	Тип	Индекс
NAME	Символьное(20)	<input type="checkbox"/>
pop_total	Вещественное	<input type="checkbox"/>
pop_urban_2010	Вещественное	<input type="checkbox"/>
pop_rural_2010	Вещественное	<input type="checkbox"/>

Рис. 3.14. Структура таблицы *raions.tab*

9. Закройте диалог *Управление слоями*. Выберите кнопку *Стиль области* на панели инструментов *Пенал* и установите стиль региона со следующими параметрами:

- в выпадающем списке *Рисунок* фрейма *Штрих* установите *Нет (N)*;
- во фрейме *Граница* установите границу – сплошная, толщиной 3 пикс., красный или розовый цвет.

10. Выберите инструмент *Полигон* на панели инструментов *Пенал* и, проходя все поворотные точки контура района, оцифруйте один из административных районов, например, Лозовской район на крайнем юге области (рис. 3.15).

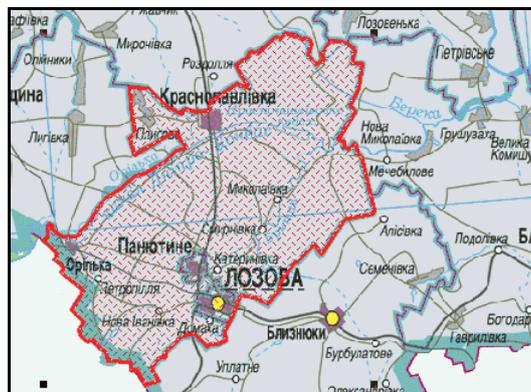


Рис. 3.15. Оцифрованный полигон Лозовского района

В данном случае мы создали новый полигональный объект со стилем, в котором отсутствует заливка: есть только контур объекта. Для того чтобы оцифровать следующий, соседний с Лозовским район, например, Близнюков-

ский, можно воспользоваться функциональностью *УЗЛЫ* и *АВТОТРАССИРОВКА*, которые рассматривались ранее в практикуме 2. Включив режим *АВТОТРАССИРОВКА*, можно быстро оцифровать общую с Лозовским часть границы Близнюковского района. Для этого выполните следующие действия:

1. В режиме английской клавиатурной раскладки нажмите клавиши *S* и *T*.
2. Наведите инструмент *Полигон* на начальный узел общей для двух районов части границы, сделайте щелчок. После этого наведите инструмент *Полигон* на конечный узел общей для двух районов части границы – **фрагмент полилинии между двумя узлами подсветится** (рис. 3.16). Выполните щелчок на втором узле – линия будет оцифрована автоматически.

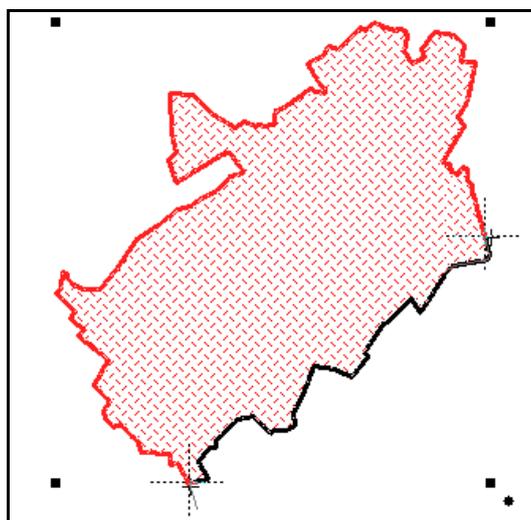


Рис. 3.16. Автотраассировка границы полигона

3. Остальную часть Близнюковского района оцифруйте по поворотным точкам контура района вручную, а дальше – и **все остальные районы области**.

4. После этого оцифруйте полигоны городских советов: Харьковского, Купянского, Люботинского, Чугуевского, Первомайского, Изюмского, Лозовского.

При оцифровке полигонов Харьковского, Люботинского и Лозовского советов Вам вновь придется пользоваться автотраассировкой общих участков границ, а при оцифровке Лозовского, кроме этого, еще и функциональностью по объединению объектов. После оцифровки территория Лозовского городского совета состоит из двух участков, которые не имеют общих узлов. Однако эти участки должны относиться к одному ГИС-объекту, так как они представляют собой одну административную единицу из двух частей (без общей границы), которой должна соответствовать одна строка с атрибутами в базе данных ГИС. Для объединения выполните следующие действия:

1. Выберите оба полигона территории горсовета.

2. Выполните команду меню *Объекты* → *Объединить*. В появляющихся окнах обобщения данных принимайте дефолтные параметры, нажимая *ОК*.

Еще одна отличительная особенность взаимного размещения оцифрованных полигонов районов и городских советов состоит в том, что они пересекаются, т.е. имеют общую часть.

Слева на рисунке 3.17 видно, что выбранный объект района полностью содержит в себе территорию городского совета (выделен на рисунке 3.17 посередине), тогда как в реальных условиях административного деления город Лозовая, являясь административным центром района, не входит в его состав. Для решения данной проблемы внутри полигона района необходимо удалить внутреннюю часть, по контуру совпадающую с контуром городского совета.



Рис. 3.17. Удаление внутренней части полигонального объекта

1. Выделите полигон административного района.
2. Выполните команду меню *Объекты* → *Выбрать изменяемый объект*.
3. Выделите полигон городского совета.
4. Выполните команду *Объекты* → *Удалить часть*.
5. Сохраните таблицу *raions*, нажав на кнопку *Сохранить* или выполнив соответствующую команду из меню *Файл*.

Теперь контуры полигонов районов и городских советов имеют общую границу, но не пересекаются.

Выполните, где требуется, удаление части районов по контуру городских советов (для Харькова, Чугуева, Люботина, Изюма, Купянска, Первомайска).

После завершения работы с геометрией объектов необходимо наполнить базу данных административных единиц атрибутами.

1. Выполните команду *Окно* → *Новый список*, открывая тем самым пока еще пустую атрибутивную таблицу для слоя административных единиц.
2. В меню *Окно* выберите команду *Рядом*.

Теперь выделяя тот или иной оцифрованный район, под которым находится информативная подложка из сканированного растрового изображения, Вы видите соответствующую ему строку в таблице, где можете сразу же обновлять колонку *NAME*, вводя название района.

Самостоятельно: 1. Подобным образом введите название всех административных единиц Харьковской области.

2. Затем заполните следующую колонку: общее количество населения в административной единице (см. таблицу 3.1 с данными).

Таблица 3.1. Уровень урбанизации Харьковской области

Адміністративна одиниця	Населення, тис. осіб	Рівень урбанізації	Адміністративна одиниця	Населення, тис. осіб	Рівень урбанізації
міста обласного значення					
м. Харків	1446,5	100	м. Ізюм	51	100
міськради					
Куп'янська	58,5	100	Первомайська	31,2	98,8
Лозівська	68,3	97,4	Чугуївська	33,2	97,5
Люботинська	24,6	88,7			
райони області					
Балаклійський	84,5	62,8	Кегичівський	21,8	41,8
Барвінківський	24,7	41,4	Коломацький	7,7	42,3
Близнюківський	20,8	19	Красноградський	45,8	46,8
Богодухівський	40,4	48	Краснокутський	29,3	31,3
Борівський	17,8	32,9	Куп'янський	26,1	0
Валківський	32,6	44,5	Лозівський	30,7	35
Великобурлуцький	23,7	26,5	Нововодолазький	35,0	35,9
Вовчанський	48,7	58,7	Первомайський	17,0	0
Дворічанський	18,8	20,9	Печенізький	10,6	52,4
Дергачівський	94,9	71,2	Сахновщинський	22,5	34,1
Зачепилівський	16,1	23,6	Харківський	183,1	66,4
Зміївський	73,0	46,6	Чугуївський	47,0	58,2
Золочівський	27,8	33,3	Шевченківський	21,2	33,6
Ізюмський	18,7	0			

3. Данные об уровне урбанизации (процент городского населения в районе) внесите в колонку *pop_urban_2010*.

Абсолютное значение численности сельского населения рассчитайте:

1. Выберите меню *Таблица* → *Обновить колонку* – появится окно диалога *Обновить колонку*.

2. В выпадающем списке *Обновить таблицу* установите слой *raions*.

3. В выпадающем списке *Обновить колонку* установите *pop_rural_2010*.

4. В выпадающем списке *Значения извлечь из* установите таблицу *raions*.

5. Снимите чек-бокс *Результат в список*.

6. Нажмите кнопку *Составить*.

7. В появившемся окне *Выражение* напечатайте следующее выражение:

pop_total - pop_total * 0.01*pop_urban_2010

8. Нажмите *ОК* сначала в окне *Выражение*, а затем в окне *Обновить колонку* – колонка *pop_rural_2010* заполнится значениями численности сельского населения в тысячах человек.

9. Сохраните изменения в таблице *raions*. Сохраните результат Вашей работы как рабочий набор *practicum_3.wor*.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие способы создания новых слоев и ГИС-объектов Вы знаете?

2. Что значит «привязать растр»? Объясните технологию координатной регистрации растрового изображения с использованием карты-источника.

3. В чем заключается процедура создания новой таблицы *MapInfo*?

4. Какие операции с объектами реализованы в программе *MapInfo*?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельно обновите колонку *pop_urban_2010* таблицы *raions*, чтобы заменить в ней уровень урбанизации на численность городского населения в тысячах человек. Для этого воспользуйтесь функциональностью *MapInfo* по обновлению колонок таблиц посредством построения выражений. Используйте для расчетов текущие значения в колонках *pop_total* и *pop_rural_2010*.

2. После выполнения п.1.самостоятельных заданий, перестройте структуру таблицы *raions*, удалив поле *pop_total*.

3. Создайте новый слой *raicenters.tab*. Создайте в нем точечные объекты административных центров районов. В структуре слоя задайте поле *NAME*. Заполните поле *NAME* названиями соответствующих населенных пунктов.

Практикум 4. Выборки и запросы

Цель: научиться выполнять запросы к данным слоев карты.

Задачи: 1. Выбрать все объекты заданного слоя.

2. Выбрать объекты заданного слоя по значению его атрибутов.

3. На основе *SQL*-запроса выполнить выбор по особенностям пространственного положения объектов слоев.

4. Исследовать возможности *SQL*-запросов в формировании таблиц выборок с заданными параметрами (структура таблиц, способы обобщения данных, сортировка записей).

Исходные данные: слои ГИС-карты и файлы из каталога

... \practicum_data\MapInfo_data\practicum_4.

1. *susp_geograf_rayon.tab* – шар общественно-географических районов Украины с колонкой *СГР* – название общественно-географического района.

2. *oblasti.tab* – слой областей с колонками:

– *POP_URB* – численность городского населения за определенный год, тысяч человек,

– *POP_COUN* – численность сельского населения за определенный год, тысяч человек.

3. *railroads.tab* – слой железных дорог;

4. *main_road.tab* – слой автомагистралей государственного значения;

5. *adminrayonu.tab* – слой районов и городских советов с колонками:

– *POP_URB* – численность городского населения за определенный год, тысяч человек,

– *POP_COUN* – численность сельского населения за определенный год, тысяч человек.

6. *cities.tab* – слой городов и поселков с колонкой *population*, отображающей численность населения в тысячах человек;

7. *oblcenters.tab* – слой областных центров;

8. *excel_oblasti.xls* – электронная таблица с колонками условных атрибутов.

Теоретическая часть

В статистике **выборкой** называют некоторую часть генеральной совокупности, отобранную для исследований определенным способом (случайный, механический, типический отбор). В ГИС выборкой может именоваться не только часть объектов, но и все объекты слоя сразу (т.е. вся совокупность), если все они удовлетворяют определенным критериям. При работе в среде ГИС речь

должна идти, в первую очередь, о **пространственной выборке**.

Под **пространственной выборкой в ГИС** можно подразумевать *процедуру и результат поиска ГИС-объектов, удовлетворяющих критериям пространственного положения и атрибутивных характеристик*. Данное определение касается выборок по запросу, который является одним из способов работы с базами данных. **Запрос**, собственно, и есть сформулированный в форме однозначного выражения критерий поиска объектов в базе данных.

Кроме этого есть также выборки в окне карте. О них речь шла в практиках 1 и 2. Ни о каком запросе в данном случае не может быть и речи: пользователь либо наугад, либо на основании исходных знаний и предпочтений выделяет объекты на карте при помощи курсора или инструментов *Выбор-в-рамке*, *Выбор-в-круге* и т.п. Таким образом, **Выборка в ГИС** – это процедура и результат выделения (нахождения) объектов карт и таблиц либо вручную, либо по запросу на основании определенного критерия.

Все выборки, которые выполняются по запросу условно можно подразделить на **атрибутивные** и **пространственные**. Кроме этого в одном запросе можно учесть одновременно как критерий взаимного положения объектов, так и их атрибутивные характеристики. Выборки по данным двух и более таблиц могут быть выполнены только при участии *SQL*-построителя запросов. К ним относятся пространственные выборки, так как они могут выполняться только на основе данных о геометрии двух слоев. Слой, объекты которого выбираются, называют **целевым**, а слой, для которого только устанавливают пространственное отношение для выбора – **исходным**. В основе выполнения атрибутивных запросов находится представление об атрибутивных данных.

Атрибут – свойство, качественный или количественный признак, характеризующий пространственный объект (но не связанный с его местоуказанием) и ассоциированный с его уникальным номером, или идентификатором (Турлапов, 2007).

В книге Энди Митчелла (2000) выделяют следующие виды атрибутивных характеристик: категории, ранги, величину и количество, отношения.

Категории являются качественными атрибутами. Они характеризуют определенный ГИС-объект с точки зрения его принадлежности к определенной группе объектов. Такая группа и называется категорией. Например, линейные ГИС-объекты рек могут относиться к категории пересыхающих и нет, пунсоны городов – к столицам (административным центрам) и прочим городам. Это самый простой пример, где объекты делятся на две категории по принципу «да или нет» («столица – не столица», «пересыхающая – постоянная»). Категорий может быть и большее количество. Например, полигональные объекты, моделирующие земельные участки, могут относиться к категориям: сельскохозяйст-

венные земли, селитебные, земли транспорта и промышленности и т.д. Категории обозначаются в базе данных или короткой текстовой записью, или некоторым числом.

Ранги систематизируют объекты в порядке возрастания или убывания величины. Ранги могут принимать только целочисленное значение. Например, области Украины можно проранжировать по экономическому потенциалу, а потом записать полученный атрибут в базу данных. Ранги часто используют там, где нельзя количественно измерить некоторый параметр.

Величина представляет некоторую числовую ассоциацию с каждым объектом, например, население определенной территориальной единицы, представленной на карте как полигон.

Отношение есть результат деления одной величины на другую: плотность населения, душевой валовой продукт, природный прирост населения, демографическая нагрузка и т.п. Отношение – один из наиболее часто картографируемых атрибутов, например, при построении картограмм.

Для выполнения пространственных запросов в программе предусмотрены проверки различных пространственных отношений между объектами:

1. *Contains (содержит)*. Выбираются те объекты целевого слоя, в пределах которых находится центроид объекта исходного слоя.

2. *Contains Entire (полностью содержит)*. Выбираются объекты целевого слоя, в которых полностью находится один и больше объектов исходного слоя.

3. *Within (внутри)*. Выбираются объекты целевого слоя, центроид которых находится внутри объектов исходного слоя.

4. *Entirely Within (полностью внутри)*. Выбираются объекты целевого слоя, которые полностью находятся в пределах исходного слоя.

5. *Intersects (пересекает)*. Выбираются объекты целевого слоя, которые хотя бы частично (вплоть до одного узла) содержат (или содержатся в пределах) объекты исходного слоя.

Работа пользователя в программном интерфейсе

Выборка всех объектов слоя

Задание 1. Выбрать все объекты слоя областей.

1. Откройте слои *oblasti.tab*, *cities.tab*, *oblcenters.tab* в одном окне карты.
2. Выберите команду меню *Запрос* → *Выбрать*.
3. В окне *Выбрать* из выпадающего списка *Выбрать записи из таблицы* выберите таблицу *oblasti.tab*.
4. Снимите чек-бокс *Результат в список* (если его оставить включенным, то откроется таблица атрибутов выбранных объектов) и нажмите *ОК*. В резуль-

тате все объекты слоя областей должны быть выбраны.

5. По аналогии выберите все объекты слоя областных центров, городов.

Простой выбор объектов по атрибуту

Задание 2. Выбрать все объекты слоя городов, с населением более 50 тысяч человек.

1. Выберите команду меню *Запрос* → *Выбрать*.

2. Из выпадающего списка *Выбрать записи из таблицы* выберите слой *cities.tab*.

3. Нажмите кнопку *Составить...*

4. В окне *Выражение* из выпадающего списка *Колонки* выберите *population* (население). Обратите внимание на то, что **население в базе данных для слоя городов записано в тысячах человек**.

5. Из выпадающего списка *Операторы* выберите знак «>».

6. Допечатайте 50 (критерий количества жителей в городе), чтобы сформировать запрос как на рисунке 4.1.

7. Нажмите *Проверить* – появится подтверждение правильности запроса.

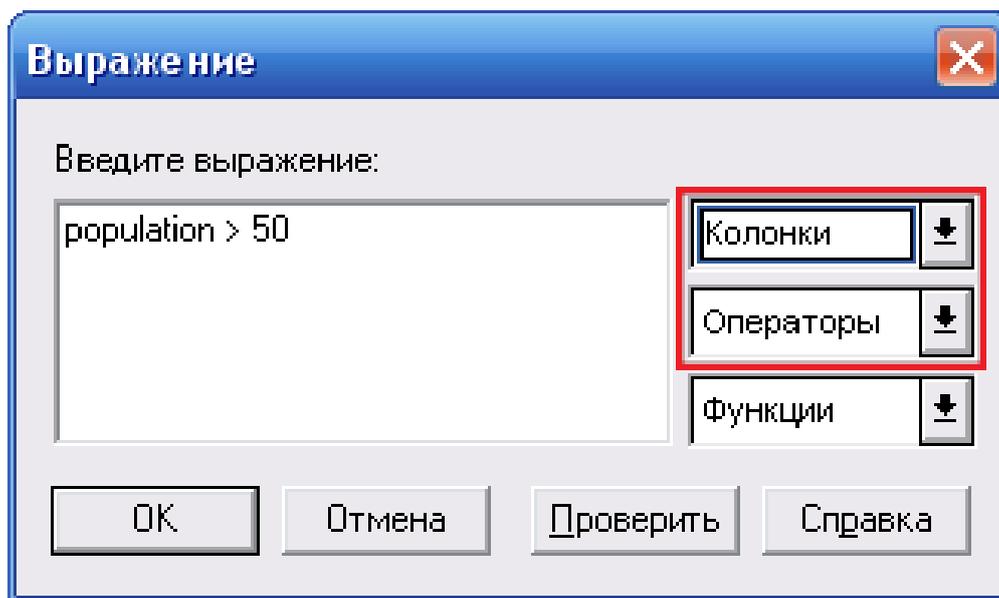


Рис. 4.1. Запрос на выбор объектов слоя *cities* с населением более 50 тыс. человек

8. Нажмите *ОК* в окнах *Выражение* и *Выбрать*. В результате, все населенные пункты с численностью населения больше чем 50 тыс. человек будут выделены на карте (см. фрагмент такой карты на рисунке 4.2).

9. Выберите меню *Запрос* → *Обратить выборку*. В результате выполнения команды будут выбраны все остальные объекты слоя городов, не удовлетворяющие критерию текущей выборки, т.е. города с населением МЕНЕЕ чем

50 тыс. человек.

10. Выберите команду меню *Запрос* → *Отменить выбор* – текущая выборка будет отменена.

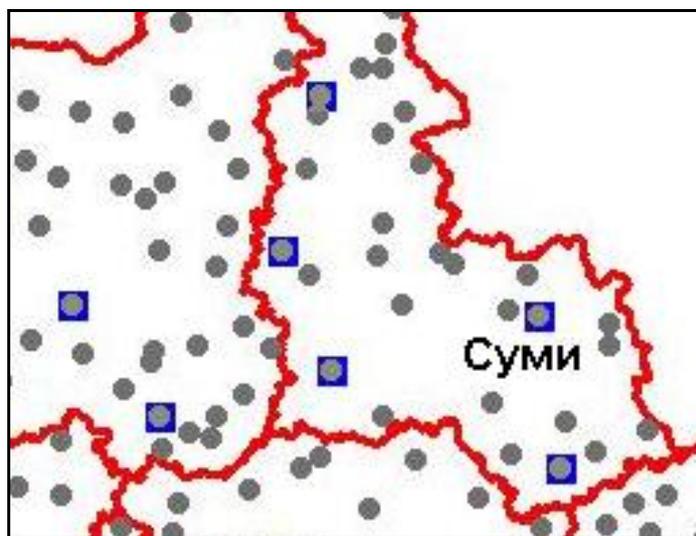


Рис. 4.2. Результат выборки объектов *cities* (фрагмент)

Задание 3. Выбрать все населенные пункты, расположенные в радиусе 200 км от Киева, население которых превышает 50 тысяч человек (по данным на 2010 год).

1. Настройте параметры управления слоями таким образом, чтобы слой городов был самым верхним из слоев.

2. Выберите инструмент *Выбор-в-круге* и установите его на местоположение пунсона города Киев.

3. Удерживая нажатой левую клавишу мыши, при помощи инструмента *Выбор-в-круге* расширяйте круг до тех пор, пока в нижнем левом углу рабочей области программы не будет достигнуто значение 200 км, а затем отпустите клавишу мыши – точечные объекты городов в пределах очерченного радиуса будут выбраны (рис. 4.3).

4. Выберите меню *Запрос* → *Выбрать*.

5. Из выпадающего списка *Выбрать записи из таблицы* выберите *Selection*.

6. Включите чек-бокс *Результат в список*.

7. В окне *Выражение* сформируйте запрос, как в предыдущем задании (*population > 50*) и нажмите *OK*.

В результате должна быть открыта таблица выборки, содержащая строго 15 записей, соответствующих ГИС-объектам городов с населением более чем 50 тысяч человек. Чтобы таблица выборки не открывалась, на шаге 7 необходимо отключить чек-бокс *Результат в список*.

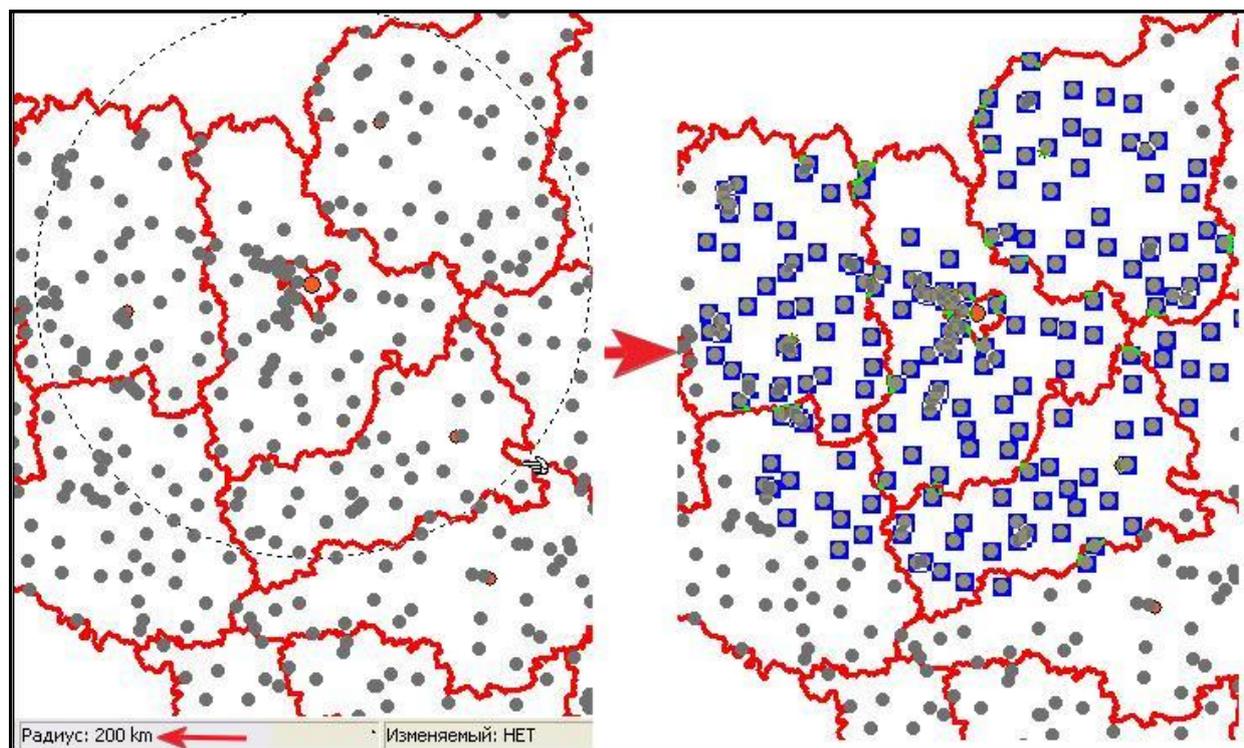


Рис. 4.3. Выбор объектов в радиусе 200 км от Киева при помощи инструмента *Выбор-в-круге*

Запросы с использованием логических операторов

Задание 4. Выберите административные районы с населением (2010 г.) от 30 до 50 тыс. человек и площадью более 1000 км².

1. В диалоге *Управлении слоями* отключите видимость для слоев *oblsenters* и *cities*.

2. Откройте слой *adminrayoni.tab* из учебной директории.

3. Выберите меню *Запрос* → *Выбрать*.

4. Из списка *Выбрать записи из таблицы* выберите *adminrayoni*.

5. Нажмите кнопку *Составить*.

6. Из списка *Колонки* выберите *POP_URB_2010* (от слова *urban*- городской, городское население районов за 2010 год).

7. Из списка *Операторы* выберите знак суммы.

8. Из списка *Колонки* выберите *POP_COUN_2010* (от слова *country*- сельская местность, сельское население районов за 2010 год).

9. Добавьте к выражению запись >30 .

В результате получается запрос вида ***POP_URB_2010+POP_COUN_2010 >30***, то есть Вы рассчитываете общую численность населения, которая состоит из суммы сельского и городского, и ищите районы где эта сумма больше 30 тысяч. Но этого недостаточно. В нашем составном запросе необходимо найти районы, где эта сумма (городское+сельское) не будет также превышать 50 тысяч человек.

10. Из списка *Операторы* выберите *And* и добавьте следующую часть: ***POP_URB_2010 + POP_COUN_2010 < 50***. Однако и это не все – должны быть выбраны именно те районы, где кроме численности населения присутствует критерий площади: не менее 1000 км².

11. Из списка *Операторы* выберите *And*, а из списка *Функции* – *Area*.

12. Установите значение площади ***>1000***, как это показано в итоговом запросе на рисунке 4.4. Если по умолчанию площадь считается в квадратных милях, измените часть запроса *Area(obj, "sq mi")* на *Area(obj, "sq km")*.

13. Нажмите *ОК* – Вы получите выборку объектов районов на карте, как на рисунке 4.5.

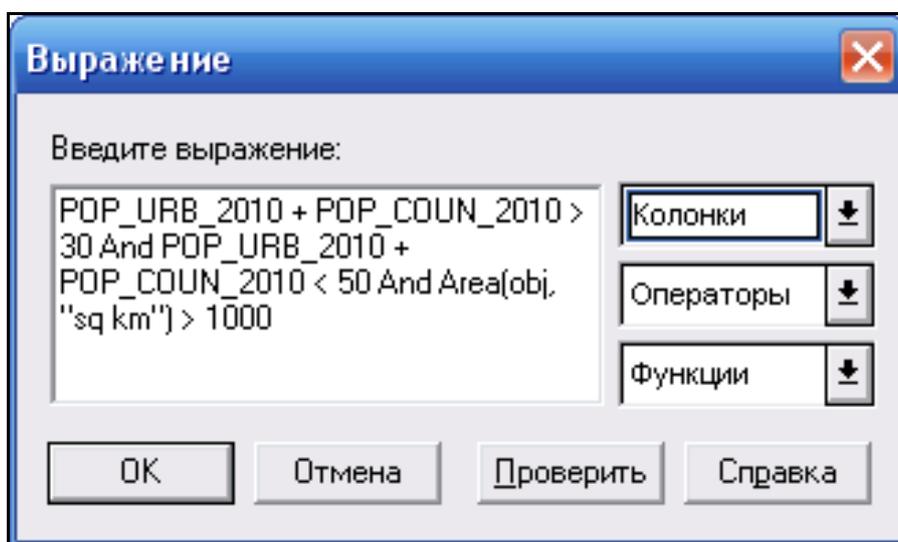


Рис. 4.4. Выражение для выбора объектов районов (задание 4)

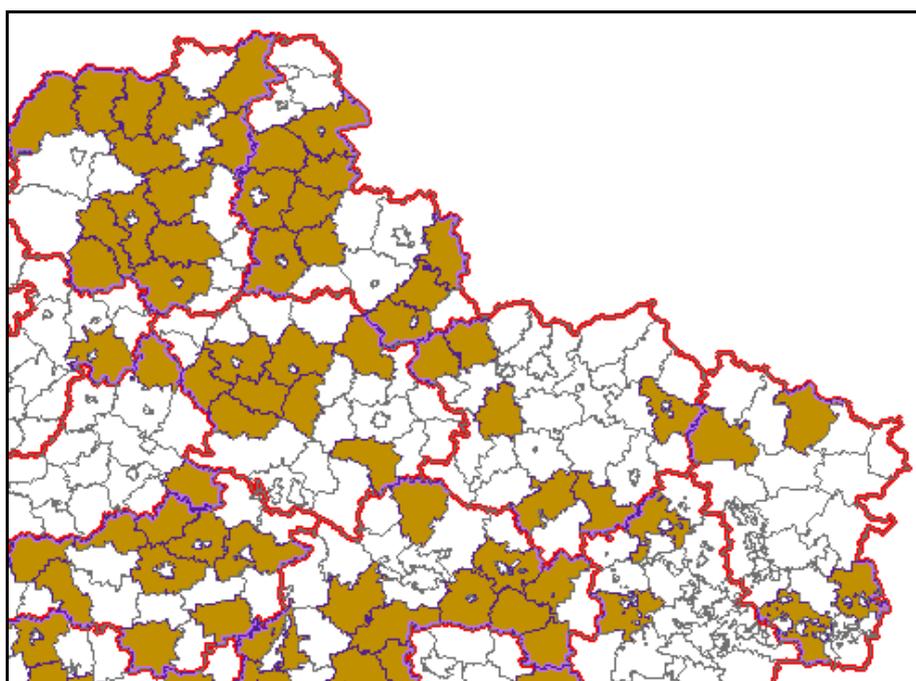


Рис. 4.5. Выборка объектов административных районов (фрагмент, задание 4)

Задание 5. Выбрать районы, где численность сельского населения (2010 г.) выше среднего показателя по Украине.

1. Выполните команду меню *Запрос* → *Статистика колонки*.

2. В появившемся окне *Рассчитать статистику* установите таблицу *adminrayonu* и колонку *POP_COUN_2010*.

3. В окне статистики найдите **среднее** значение по колонке (в нашем примере это 24,533 тыс. чел).

4. В окне *Выражение* для слоя районов, сформируйте запрос ***POP_COUN_2010 > 24.533***.

SQL-запросы

Задание 6. Используя SQL-запрос, выбрать районы, где отсутствуют железные дороги, подсчитать количество таких районов.

1. Откройте слой железных дорог *railroads.tab*.

2. Отключите видимость всех слоев кроме *railroads* и *adminrayonu*.

3. Выберите команду меню *Запрос* → *SQL-запрос*.

4. В появившемся окне построения SQL-запросов установите курсор в поле *из таблицы...* и из выпадающего списка *Таблицы* поочередно выберите таблицы сначала районов, а затем железных дорог.

5. Установите курсор в поле *с условием*, полностью очистите текущее содержание поля. Из выпадающего списка *Колонки* выберите *adminrayonu.Obj*.

6. Из выпадающего списка операторы выберите *Intersects (Пересекает)*.

7. Из выпадающего списка *Колонки* выберите *railroads.Obj*

8. Снимите чек-бокс *Результат в список*.

Таким образом, Вы формируете запрос выбора всех районов с железными дорогами, как это показано на рисунке 4.6.

из таблиц:	adminrayonu, railroads
с условием:	adminrayonu.obj Intersects railroads.obj

Рис. 4.6. SQL-запрос (фрагмент) для выбора всех районов, через которые проходят железные дороги (задание 6)

9. Нажмите *OK* в окне *SQL* – на карте будут выбраны все полигоны районов, которые пересекаются полилиниями железных дорог.

10. Обратите выборку. В результате, на карте будут выделены только те районы, которые не пересекаются полилиниями железных дорог.

11. Для подсчета количества таких районов выполните команду меню *За-*

прос → Показать статистику.

12. В окне *Рассчитать статистику* установите таблицу *Selection* (колонку оставьте любую). Нажмите *ОК*. В появившемся окне *Статистика колонки* (рис. 4.7) должно быть количество равное 80. Кроме этого окно содержит другие полезные статистические показатели.

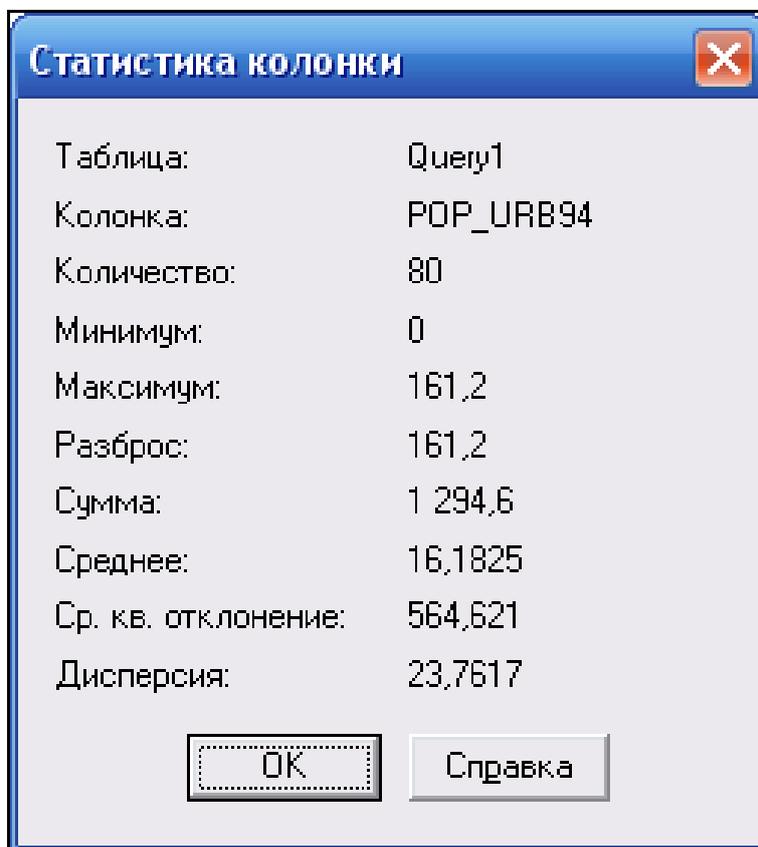


Рис.4.7. Окно *Статистика колонки*

Задание 7. Используя *SQL*-запрос, выберите административные районы в пределах Подольского общественно-географического района, где густота населения больше 50 человек на квадратный километр. Создайте таблицу этой выборки таким образом, чтобы она содержала только 2 колонки: в первой название районов, где наблюдается рассчитанная плотность населения, а во второй – значение плотности. Отсортируйте районы в таблице по их названию в алфавитном порядке. Саму таблицу сохраните под названием *Podilskiy_gustota*.

Для выполнения поставленной задачи необходимо добавить к карте слой общественно-географических районов *susp_geograf_rayon.tab* и выполнить *SQL*-запрос, как это показано на рисунках 4.8, 4.9.

Условие выбора здесь является составным.

Часть условия *adminrayonu.Obj Within susp_geograf_rayon.Obj* значит, что Вы ищите районы, которые находятся в пределах (*within* – «в пределах»)

общественно-географических районов с названием «Подільський» (часть запроса - *susp_geograf_rayon.CГP = "Подільський"*).

Выражение *(adminrayonu.POP_COUN_2010+adminrayonu.POP_URB_2010)*1000/Area(obj, "sq km) >50* значит, что Вы ищите такие районы, сумма сельского и городского населения которых (т.е. *adminrayonu.POP_COUN_2010 + adminrayonu.POP_URB_2010*), деленная на площадь *Area(obj, "sq km")* (т.е. густота, как результат деления) будет больше 50 человек на км².

Обратите внимание (рис. 4.9) на название результирующей таблицы (имя задает пользователь) и колонку для сортировки записей.

Выбрать колонки:	<code>adminrayonu.TITLE, (adminrayonu.POP_COUN_2010 + adminrayonu.POP_URB_2010)*1000/Area(obj, "sq km")</code>
из таблиц:	<code>adminrayonu, susp_geograf_rayon</code>
с условием:	<code>adminrayonu.Obj Within susp_geograf_rayon.Obj And susp_geograf_rayon.CГP = "Подільський" And (adminrayonu.POP_COUN_2010 + adminrayonu.POP_URB_2010)*1000/Area(obj, "sq km")>50</code>

Рис. 4.8. SQL-запрос для выбора объектов в задании 7

Сортировать по колонкам:	<code>adminrayonu.TITLE</code>
и поместить в таблицу:	<code>podilskiy_gustota</code>

Рис. 4.9. Название итоговой таблицы выборки и колонка для сортировки записей по заданию 7

Нажмите *OK* в окне построителя *SQL*-запросов. В итоге Вы должны получить таблицу выборки по заданным в построителе параметрам. Перейдите в окно карты, чтобы просмотреть, какие из районов выбраны (правильный результат выборки представлен на рисунке 4.10).



Рис. 4.10. Результат выборки по заданию 7

Задание 8. Создать новый геоинформационный слой, который бы состоял из районов только Харьковской области, а в структуре таблицы содержал две колонки: название района и долю городского населения в районе (на 2010 год).

Для выполнения задачи необходимо выполнить *SQL*-запрос как на рис.

4.11. В окне *SQL*-запроса следует также включить чек-бок *Результат в список*.

В окне *SQL*, в поле *...и поместить в таблицу* Вы должны указать имя новой таблицы, которая будет содержать данные нового слоя. Впишите в поле имя *urbanization*

Выбрать колонки:	<code>adminrayonu.TITLE, adminrayonu.POP_URB_2010 / (adminrayonu.POP_URB_2010 + adminrayonu.POP_COUN_2010)*100</code>
из таблиц:	<code>adminrayonu, oblasti</code>
с условием:	<code>adminrayonu.Obj \within oblasti.Obj And oblasti.TITLE = "Харківська"</code>

Рис. 4.11. Запрос для выбора объектов по условию задания 8 (фрагмент окна *SQL*-запроса)

Выражение `adminrayonu.POP_URB_2010/(adminrayonu.POP_URB_2010 + dminrayonu.POP_COUN_2010))*100` есть формула расчета уровня урбаниза-

ции: Вы делите городское население на сумму городского и сельского, таким образом, определяя долю городского населения в общей его численности. Для того чтобы выразить значение в процентах, результат умножается на 100. Так как эта формула введена в поле *Выбрать колонки*, расчетный результат будет занесен в новую колонку.

Выражение *adminrayonu.Obj Within oblasti.Obj And oblasti.TITLE = "Харківська"* означает, что построение новой таблицы будет выполняться только для районов, находящихся в пределах области (часть запроса - *adminrayonu.Obj Within oblasti.Obj*), которая в базе данных именуется Харьковской (часть запроса - *oblasti.TITLE = "Харківська"*).

Нажмите *OK* в окне *SQL* для получения таблицы значений по административным единицам Харьковской области. Для того чтобы сохранить эту таблицу в новый слой, выполните команду меню *Файл → Сохранить копию*. В появившемся диалоге *Создать копию* выберите *urbanization*. Сохраните копию этой таблицы под таким же именем в свой каталог.

Задание 9. Используя метод *SQL*-запросов рассчитать количество административных единиц и численность городского населения по каждому из общественно-географических районов.

Выполните запрос как на рисунке 4.12. Чек-боксы *Результат в список* включите.

Выбрать колонки:	susp_geograf_rayon.CГР.Count(*), Sum(adminrayonu.POP_URB 2010)
из таблиц:	susp_geograf_rayon, adminrayonu
с условием:	susp_geograf_rayon.Obj Contains adminrayonu.Obj
Группировать по колонкам:	susp_geograf_rayon.CГР

Рис. 4.12. *SQL*-запрос по заданию 9 (фрагмент)

Способы *Count* и *Sum* доступны из выпадающего списка *Обобщение*.

В результате выполнения запроса Вы получите расчетную таблицу (рис. 4.13), где в колонке *Count* записано число админобразований в каждом районе, а в третьей колонке – численность городского населения (сумма по всем административным районам для каждого общественно-географического района).

	СГР	Count	Sum(POP_URB_20)
■	Причорноморський	104	5 045,8
■	Північно-Західний	40	1 118,1
■	Карпатський	73	3 192,6
■	Подільський	74	2 174,5
■	Столичний	89	5 262,1
■	Центральний	51	1 544,8
■	Придніпровський	60	4 718
■	Північно-Східний	89	4 271,1
■	Донецький	78	6 900,2

Рис. 4.13. Таблица обобщения по общественно-географическим районам (по заданию 9)

Задание 10. Используя *SQL*-запрос, присоедините колонки данных с 1960 по 1965 год из таблицы *excel_oblasti.xls* к таблице *oblasti.tab*. Сохраните результат в новую таблицу.

В *MapInfo* и прочих ГИС предусмотрены средства визуализации социально-экономических данных путем построения тематических карт (смотрите практикум 5). Для этого программа использует данные, которые занесены в базу данных. Обновление баз данных вручную является достаточно трудоемким процессом, особенно если речь идет об огромном количестве записей, каждая из которых, как известно, соответствует ГИС-объекту на карте. Кроме этого, часто требуется обновить (создать) базу данных сразу для большого количества атрибутов, во всей полноте описывающих непространственные свойства объектов. Зачастую, для таких территориальных единиц, как области и административные районы, многие данные уже оформлены в электронном виде, находятся в свободном доступе в интернете. Поэтому возникает проблема автоматического обновления таблицы *MapInfo* из какого-либо «внешнего» источника данных, формат которого программа может принимать. В качестве такого источника мы будем использовать файл *excel_oblasti.xls*, расположенный в учебной папке с данными. **Предварительно просмотрите этот файл в программе Excel.**

Для удачного обновления данных из таблицы **.xls* должны выполняться следующие условия:

1. Для версии 9.0. электронная таблица должна быть в формате **.xls* (НЕ **.xlsx*).
2. Во время открытия **.xls*-файла в *MapInfo*, он не должен использоваться (т.е. быть уже открытым в *Excel* или любой другой программе).
3. В электронной таблице **.xls*-файла должна быть хотя бы одна ко-

лонка, содержание ячеек в которой с точностью до символа совпадает с содержанием ключевой колонки (так называемой *колонки объединения*) в атрибутивной таблице *MapInfo*.

Для присоединения данных из таблицы файла *excel_oblasti.xls* к таблице *MapInfo oblasti.tab* необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполните команду *Файл* → *Открыть*. В окне поиска файлов смените в выпадающем списке *Тип файла* стоящий там по умолчанию формат *MapInfo.tab* на *Microsoft Excel*.

2. Перейдите в директорию с данными и выберите файл *excel_oblasti.xls*, нажмите *Открыть*.

3. В появившемся диалоговом окне *Информация из Excel* (рис. 4.14), в выпадающем списке *Имя области* выберите *Другая область*.

4. Числовые данные в файле *excel_oblasti.xls* находятся во **втором листе** и начинаются **со второй строки**, кроме того, нам **необходимо привязать к областям данные только за годы с 1960 по 1965** – а это колонки **со второй (колонка В) по седьмую (колонка G) включительно**. В первой строке на листе – заглавия колонок, которые должны быть добавлены в качестве имен полей будущей таблицы *MapInfo*. Поэтому в появившемся диалоговом окне *Выберите область* отредактируйте содержание поля на следующее: *Лист2!A2:G28*. Нажмите *ОК* для подтверждения открытия выбранной области.

5. В диалоге *Информация из Excel* включите чек-бокс *Задать заголовки из ячеек, находящихся над выбранными* и нажмите *ОК*.

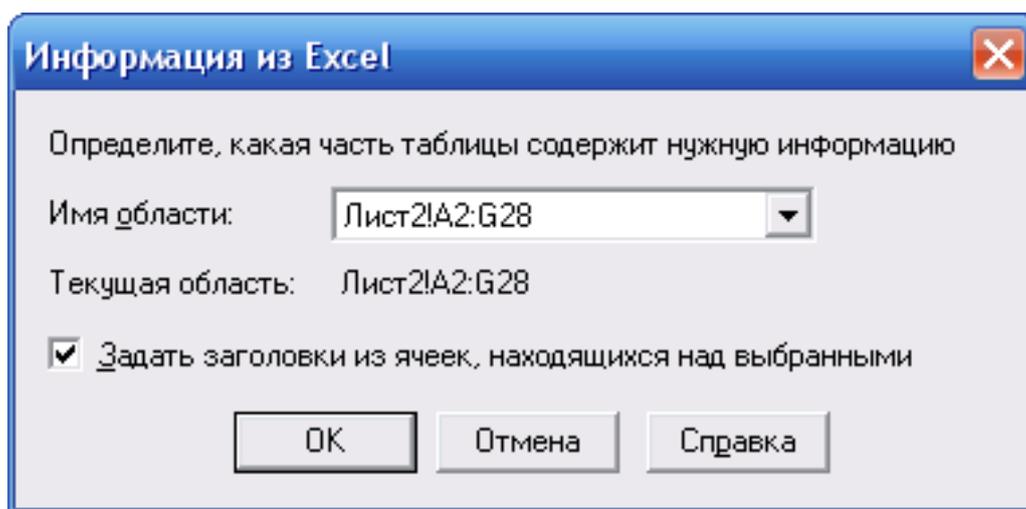


Рис. 4.14. Определение фрагмента таблицы *.xls, который будет открыт в *MapInfo*

6. В появившемся диалоговом окне *Установка свойств поля* (рис. 4.15) примите предложенные программой имена и типы полей таблицы *MapInfo*, нажав кнопку *ОК*.

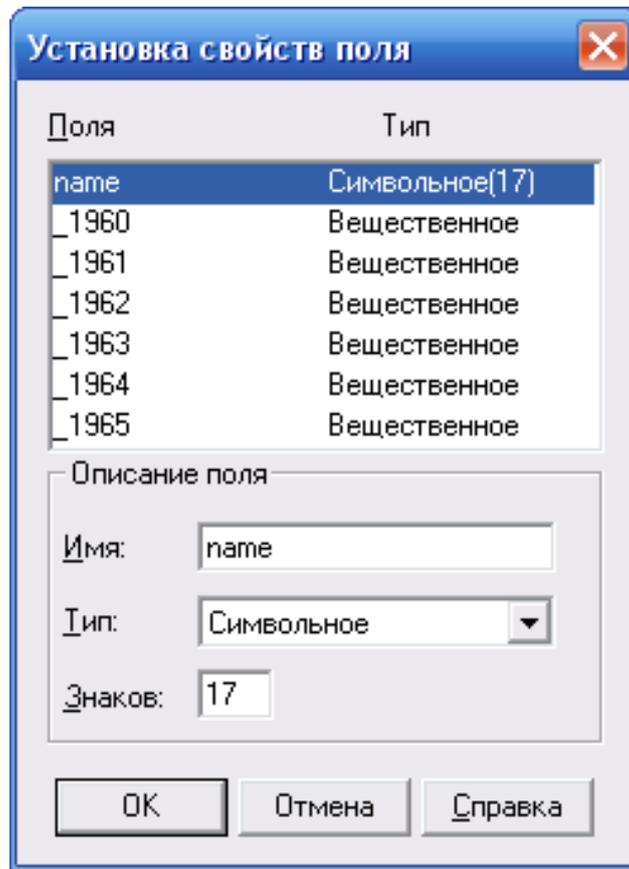


Рис. 4.15. Окно Установка свойств поля

В рабочей области программы у Вас должна появиться новая таблица, по содержанию в точности соответствующая первым семи колонкам второго листа исходного *.xls-файла

7. Теперь откройте таблицу слоя областей. Выберите команду меню *Окно* → *Новый список*, а в окне выбора таблицы выделите *oblasti.tab*. Нажмите *OK*.

8. Настройте отображение открытых окон и таблиц в режиме *Рядом*. Представление данных примерно должно соответствовать рисунку 4.16.

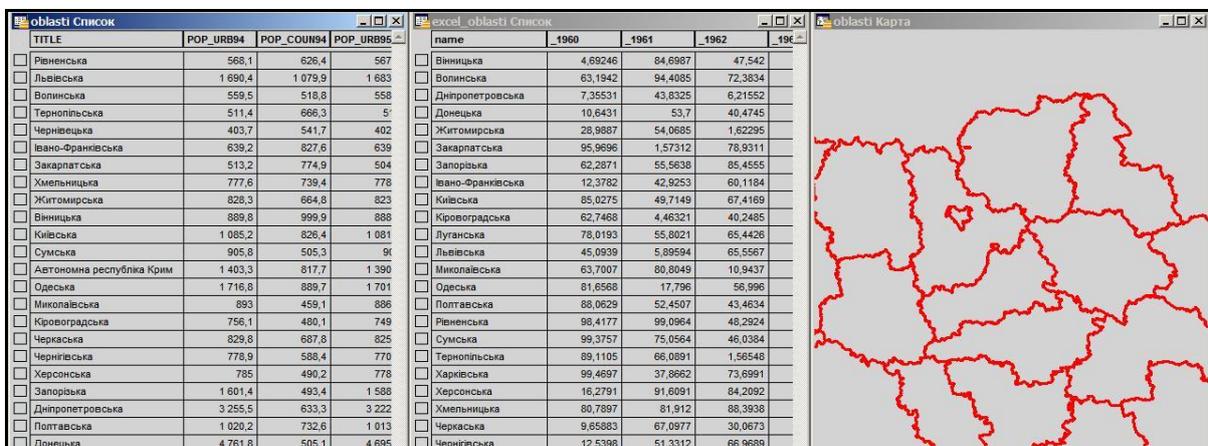


Рис. 4.16. Списки таблиц *oblasti*, *excel_oblasti* и окно карты в режиме отображения *Рядом*

Обратите внимание, что записи по колонке *TITLE* из таблицы для слоя областей идентичны записям по колонке *name* электронной таблицы **.xls*. Возникает следующий вопрос: можно ли присоединить данные из колонок таблицы *excel_oblasti.tab* к таблице *oblasti.tab* на основании совпадения записей между колонками *name* и *TITLE* в указанных таблицах?

9. Для этого Вам следует открыть окно SQL-запроса, выполнив команду меню *Запрос* → *SQL-запрос*.

10. Оставьте поле *Выбрать колонки* без изменений. Это значит, что в результирующей таблице будут присутствовать все колонки двух входных таблиц.

11. Установите курсор в поле *из таблиц...* и из выпадающего списка *Таблицы* выберите сначала *oblasti.tab*, а затем *excel_oblasti.tab*.

12. В поле *с условием...* введите условие *oblasti.TITLE = excel_oblasti.name*. Чек-бокс *Результат в список* включите. У Вас должен быть сформирован запрос как на рисунке 4.17.

Выбрать колонки:	*
из таблиц:	oblasti, excel_oblasti
с условием:	oblasti.TITLE = excel_oblasti.name

Рис. 4.17. SQL-запрос для задания 10

13. Нажмите *ОК*.

В результате у Вас в окне карты будут выбраны все объекты областей, а в рабочую область программы будет добавлена новая таблица *Query1Список*. Вместо единицы в ее названии может быть и другая цифра, в зависимости от количества запросов, выполненных в текущем сеансе работы с программой. *Query1* должна содержать все поля из двух исходных таблиц *oblasti* и *excel_oblasti*.

14. Теперь сохраните результат выборки в новую таблицу. Для этого выполните команду *Файл* → *Сохранить копию*.

15. В появившемся окне *Создать копию* выберите Вашу таблицу *Query* (если в предложенном списке несколько таблиц с именем *Query*, выберите ту, номер которой наибольший).

16. В окне *Создать копию* нажмите кнопку *Новое имя*.
17. Сохраните новую таблицу под именем *oblasti_edited*.
18. Выполните команду *Файл* → *Заккрыть все*, а затем откройте ранее сохраненный слой *oblasti_edited*. У Вас откроется карта областей Украины. Просмотрите таблицу атрибутов слоя *oblasti_edited* (команда меню *Окно* → *Новый список*).

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятиям «выборка» и «запрос».
2. Что такое атрибутивные данные? Какие виды атрибутов Вы знаете?
3. Какие виды выборок и способы построения запросов возможны в программе *MapInfo*?
4. В чем заключаются особенности выполнения запросов по пространственному положению объектов? Какие виды пространственных отношений реализованы при выборе объектов в *MapInfo*?
5. Особенности выполнения *SQL*-запросов. Создание новых таблиц на основе *SQL*.

Задания для самостоятельной работы:

1. Выберите все административные районы, через которые проходят автомагистрали – объекты слоя *main_road.tab*.
2. Выберите населенные пункты Карпатского общественно-географического района, население которых превышает 50 тысяч человек.
3. Используя окно *SQL*-запроса, сформируйте таблицу выборки, которая состоит из двух колонок: в первой – название области, во второй – количество районов и городских советов, входящих в ее состав.

Практикум 5. Тематические карты MapInfo

Цель: овладеть навыками визуализации атрибутивных данных через построение тематических карт в пакете *MapInfo Professional 9.0*.

Задачи: 1. Построить карту методом градуированных символов *MapInfo Professional 9.0*.

2. Построить карту точечным способом *MapInfo Professional 9.0*.

3. Построить карту индивидуальных значений *MapInfo Professional 9.0*.

4. Построить карты диапазонов (картограммы) и круговых (или столбчатых) диаграмм.

Исходные данные: слои *oblasti.tab*, *cities.tab*, *raions.tab*, *susp_geograf_rayon.tab*, *raicenters.tab*, *oblast_border* из каталога *...practicum_data\MapInfo\practicum_5*

Теоретическая часть

Тематическими называют карты, графическое представление объектов на которых выполняется в соответствии с атрибутивными характеристиками в базе данных. Другими словами, **тематическое картографирование в ГИС** – это назначение ГИС-объектам тех или иных стилей представления на картах, в зависимости от их атрибутов.

Создание тематических карт в программе *MapInfo* выполняется в три этапа. На **первом шаге** пользователь выбирает способ построения тематической карты. На **втором шаге** пользователь выбирает таблицу (слой), на базе атрибутов которой будет построена тематическая карта, и определяет тематическую переменную. На **третьем шаге** пользователь выполняет настройку стиля тематического слоя (задает цвета, толщину линий, легенду и прочие параметры).

Созданная в программе тематическая карта, добавляется в окно карты в виде отдельного тематического слоя. Тематический слой всегда расположен поверх основного слоя, на базе атрибутов которого он был создан.

Тематической переменной, которую пользователь определяет на втором шаге, называют данные, отображаемые на тематической карте. Тематическая переменная может быть представлена как данными одной колонки атрибутивной таблицы, так и быть представлена выражением, сформированным на основе данных нескольких колонок. Например, если в базе данных есть информация по площади и населению, то для построения тематической карты плотности населения можно определить новую тематическую переменную, как результат деления населения на площадь, то есть сформировать выражение на основе

имеющихся данных. При этом не обязательно создавать постоянную колонку со значением плотности.

Для способов круговых и столбиковых диаграмм в одном тематическом слое можно отобразить сразу несколько тематических переменных, для остальных способов – только одну.

Для одного геоинформационного слоя можно создавать два и более тематических слоя. Например, для слоя административных единиц можно создать два следующих тематических слоя: тематический слой диапазонов по плотности населения и тематический слой круговых диаграмм структурных особенностей населения (половой или возрастной структуры, по сфере занятости населения).

При построении тематической карты можно также использовать результат объединения таблиц. В данном случае, для базового слоя, по которому строится слой тематический, создается временная колонка с данными из другого слоя. Детальнее о данном способе будет рассказано на этапе выполнения работы.

Рассмотрим теперь способы построения тематических карт.

Отдельные (индивидуальные значения). В этом способе каждой уникальной записи атрибутивной таблицы (текстовой или числовой) соответствует свой собственный стиль – цвет, штриховка, внешний вид линии или значка, в зависимости от вида геометрического примитива слоя.

Например: 1) карта полезных ископаемых в ГИС будет изображена набором разных значков. Для всех ГИС-объектов, для которых в базу данных будет записано «уголь», это будет закрашенный черней квадратик; все объекты для которых записано «железная руда» – треугольник и т.д.; 2) все полилинии рек, для которых в базу данных записано “dry” (пересыхающие), будут изображены пунктирной линией, остальные – сплошной.

В классической картографии данному способу больше всего соответствуют качественный фон, способ значков, способ ареалов.

Диапазоны значений. В этом способе стиль изображения объектов (интенсивность цвета или штриховки, толщина линии, размер значка) ассоциирован с некоторым интервалом числовых значений атрибутивной таблицы. Объекты, попадающие по значениям определенного атрибута в один и тот же числовой интервал, представлены одинаковым стилем. Количество интервалов задает пользователь, а границы интервалов могут быть определены также и автоматически одним из пяти способов: *Равное количество записей*, *Равный разброс значений*, *Естественные группы*, *Квантили*, *На базе дисперсии*. Например, в способе *Равное количество записей* программа разбивает массив данных на заданное пользователем количество диапазонов таким образом, что-

бы в каждом из диапазонов было примерно одинаковое количество элементов массива (ГИС-объектов).

Задать границы интервалов пользователь также может вручную.

Размерные символы. В данном способе размер символа (значка) пропорционален определенному числовому атрибуту в базе данных. Например, чем больше численность населения, тем больше кружок, показывающий местоположение города на электронной карте.

Плотность точек. Способ используется для представления числовых значений полигональных объектов. Одной точке соответствует определенное значение – *вес точки*. Если умножить вес на общее количество точек в полигональном объекте, будет получена величина, ассоциированная в атрибутивной таблице для данного полигона.

Чем больше точек в полигоне - тем больше значение атрибута. Увеличение веса точки разреживает точки внутри полигональных объектов.

Столбчатые диаграммы. Значение тематической переменной в данном способе ассоциировано с высотой столбика на столбчатой диаграмме. Способ позволяет представлять числовые данные сразу по нескольким полям (тематическим переменным) атрибутивной таблицы.

Круговые диаграммы. В круговых диаграммах значение тематической переменной ассоциировано с размером сегмента диаграммы. Каждый сегмент на одной диаграмме соответствует отдельной тематической переменной.

Растровые поверхности. Растровые поверхности или «гриды» – непрерывное представление данных о явлении (смотрите теорию к практикуму 1) в виде матрицы ячеек с непрерывной раскраской. Атрибутивные величины в растровой модели ассоциированы с определенными цветами, которые, как правило, меняются от более насыщенных к менее насыщенным, от холодных к теплым и наоборот, иллюстрируя, таким образом, увеличение (уменьшение) значения тематической переменной.

Растровые поверхности в *MapInfo* получают в результате интерполяции числовых данных точечного векторного слоя. **Интерполяция** – расчет промежуточных значений некоторой величины на основе ограниченного числа известных значений.

Популярным средством построения и анализа «гридов» является модуль *Vertical Mapper*, работающий на платформе *MapInfo*. Указанный модуль существенно расширяет возможности *MapInfo* по работе с растрами, позволяя строить поверхности, трехмерные модели, сечения, карты изолиний, а также выполнять различные операции: обрезать поверхности по заданному контуру, менять их размер, экспортировать в другие форматы хранения пространственных данных.

Работа пользователя в программном интерфейсе

Задание 1. Построить карту, иллюстрирующую численность населения городов градуированным значком

1. Откройте файлы *oblasti.tab* и *cities.tab* из учебной директории.
2. Выберите команду меню *Карта* → *Создать тематическую карту*.
3. В появившемся диалоговом окне *Создание тематической карты Шаг 1 из 3* выберите тип карты *Значки*, имя шаблона тематической карты – *Градуированные символы, стандартные*. Нажмите кнопку *Далее*.
4. На шаге 2 (рис. 5.1) выберите таблицу *cities*, поле *population*, включите чек-бокс *Пропустить нули и пустые значения* и нажмите *Далее*.

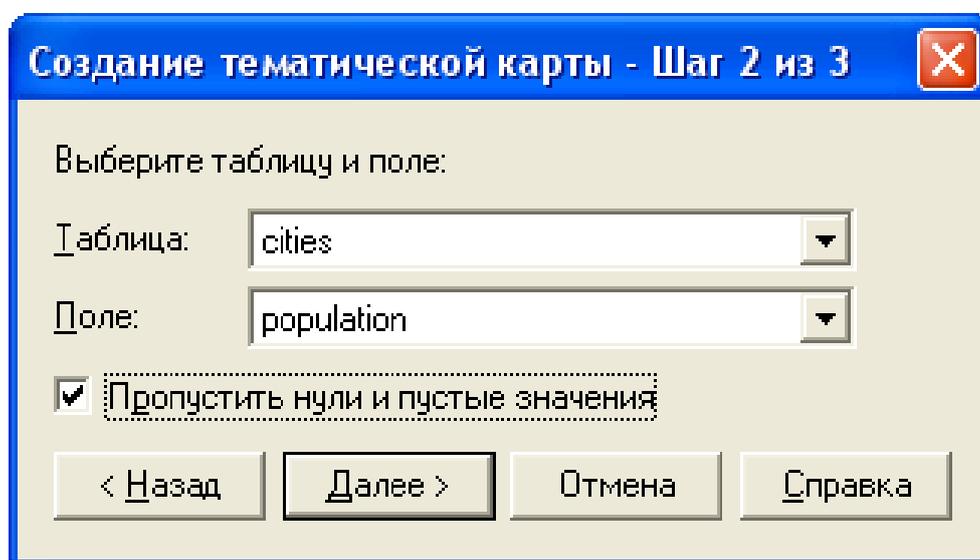


Рис. 5.1. Второй шаг создания тематической карты способом значков – определение тематической переменной

5. На шаге 3 нажмите кнопку *Варианты*.
6. В появившемся окне *Настройка градуированных символов* установите опцию градуировки – *Квадратный корень*.

Опции градуировки применяются и для некоторых других способов *MapInfo*, например, для круговых диаграмм. Опции *Квадратный корень* и *Логарифм* уместны при большом разбросе значений картографируемой величины, чтобы избежать появления либо очень крупных, либо очень мелких символов.

7. Нажмите кнопку *Символ*. В появившемся окне *Стиль символа* установите в качестве символа кружок из набора символов *MapInfo Cartographic*, цвет – красный, размер – 48, с белой каймой (рис. 5.2).

8. Нажмите *ОК* во всех диалоговых окнах.
9. Откройте заново диалог *Управление слоями*.

10. В окне *Управления слоями* отключите видимость слоя *cities*.

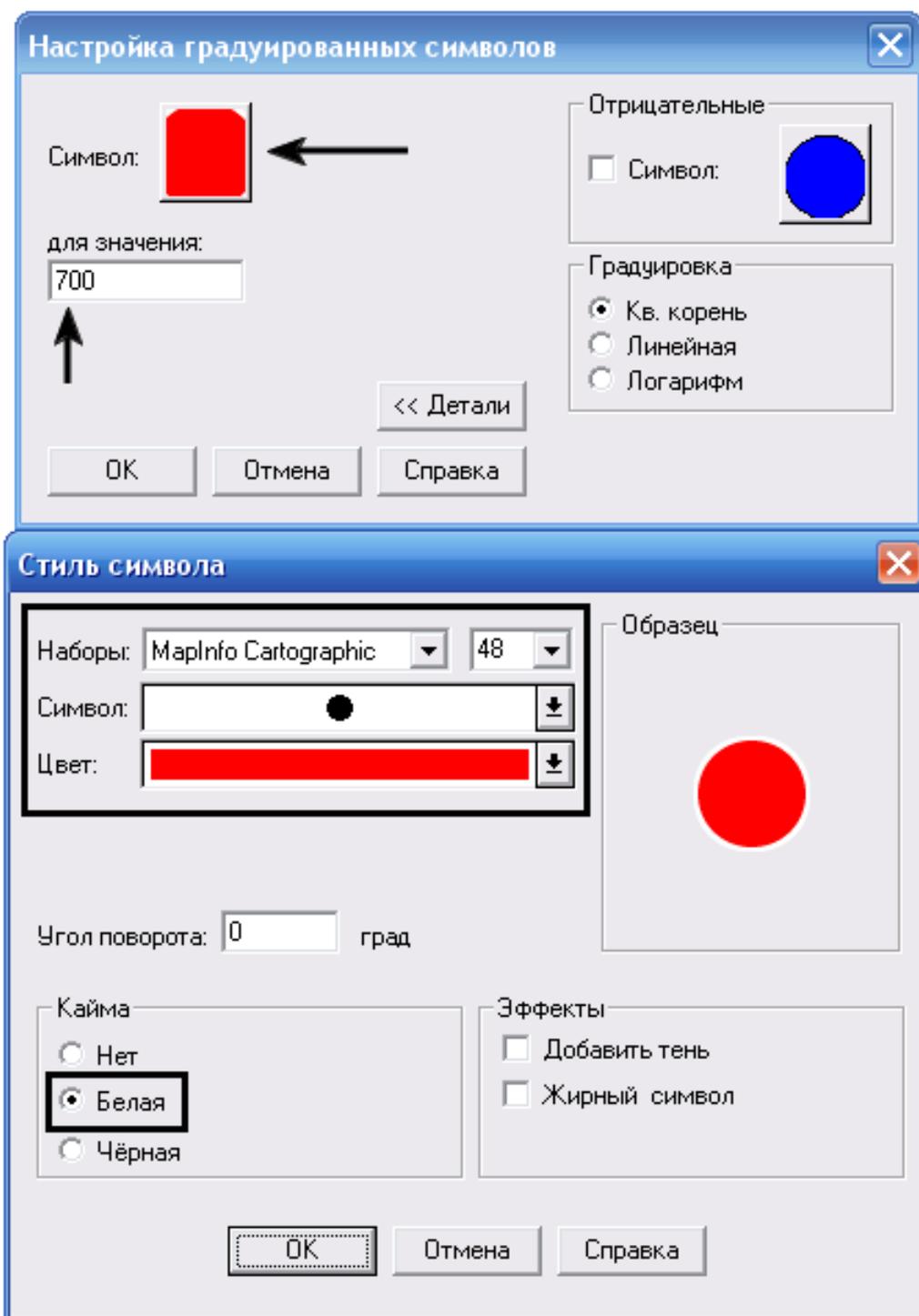


Рис. 5.2. Настройка стиля градуированных значков на третьем шаге построения тематической карты (настройки по заданию 1 выделены)

11. В появившемся диалоге *Изменить режимы тематического слоя* нажмите *Да*, а затем снова включите чек-бокс видимости для тематического слоя *Разм.символы-population* в окне диалога *Управление слоями*.

12. Нажмите *ОК*.

В результате Вы получите модель, где размер символа будет пропорционален численности населения (т.е. чем больше размер кружка – тем больше на-

селение). Данная модель наглядно иллюстрирует скопление городов в Украине, крупные агломерации. Фрагмент такой модели представлен на рисунке 5.3.

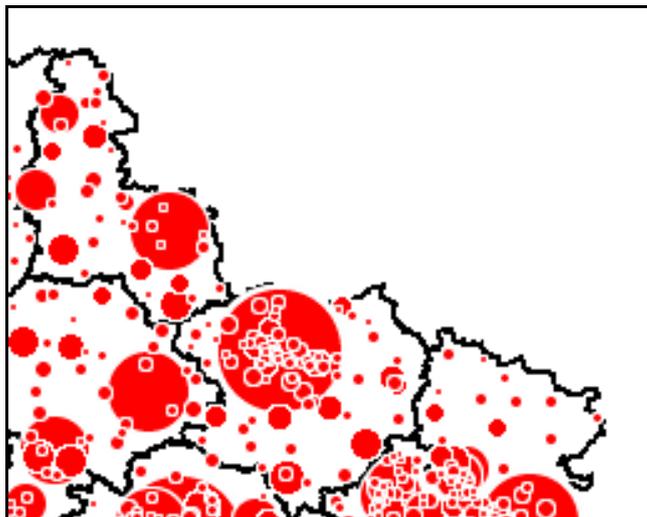


Рис. 5.3. Применение способа градуированных значков для точечных объектов городов

13. В окне *Управление слоями* выделите новый, только что созданный Вами тематический слой (*Разм.символы-рорulation*) и нажмите на кнопку *Тематика* для настройки параметров отображения тематического слоя.

14. В окне *Варианты* нажмите кнопку *Детали* и смените градуировку сперва на *Линейную*, а затем на *Логарифмическую*, каждый раз применяя указанные изменения для тематического слоя. Сделайте выводы о том, как меняется отображение слоя при указанных способах градуировки.

15. Удалите тематический слой градуированных символов, выделив его в окне *Управление слоями* и нажав кнопку *Удалить*. Подтвердите удаление в появившемся диалоговом окне.

Задание 2. Построить карту плотности точек, иллюстрирующую численность населения

Обратите внимание, что как таковой, колонки о численности всего населения в каждой области нет. Зато имеются данные о численности отдельно сельского и городского населения, которые нам необходимо суммировать для получения тематической переменной.

1. Выполните команду меню *Карта* → *Создать тематическую карту*.

2. На *шаге 1* выберите **тип карты** *Плотность точек*, **имя шаблона** – *Точечная карта, стандартная*.

3. На *шаге 2* в качестве таблицы для построения тематической карты, выберите таблицу *oblasti*. В выпадающем списке *Поле* выберите *Выражение*. Сформируйте выражение, как это показано на рисунке 5.4, и нажмите *Далее*.

4. На шаге 3, нажав *ОК*, примите предложенные программой варианты стиля в способе *Плотность точек*.

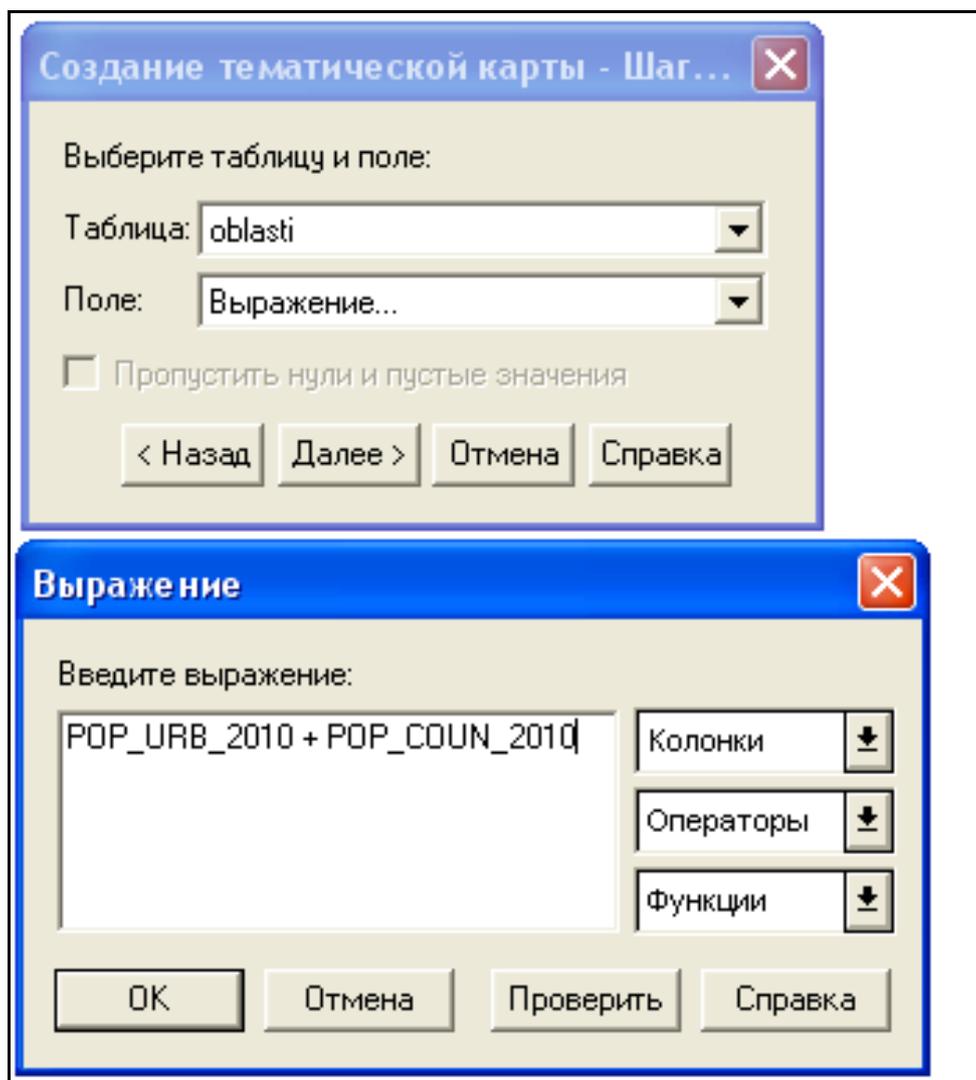


Рис. 5.4. Выражения для расчета тематической переменной (способ *Плотность точек*)

Теперь выполним настройку тематической карты.

5. В окне *Управление слоями* выделите созданный Вами только что тематический слой (*Плотн.точек- POP_URB....*) и нажмите на кнопку *Тематика* для настройки параметров отображения тематического слоя.

6. Во фрейме *Шаблон* нажмите кнопку *Заменить* и замените текущий шаблон на *Точечная карта, красные точки*.

7. Нажмите кнопку *Варианты*. В появившемся окне *Настройка точечной карты* примените следующие параметры: одна точка соответствует 20 единицам; форма точки – круг; размер точки – 4; цвет – красный.

Как изменилась ваша карта после применения параметров на шаге 7?

Задание 3. Представить объекты слоя областей таким образом, чтобы

области, входящие в состав одного и того же общественно-географического района, были закрашены одним цветом.

1. Удалите созданный в задании 2 тематический слой точек *Плотн.точек-POP_URB....* из окна карты.

2. Откройте слой общественно-географических районов (*susp_geograf_rayon.tab*) из директории с учебными данными.

3. Выполните команду меню *Карта → Создать тематическую карту.*

4. На шаге 1 выбираем способ *Отдельные значения, Индивидуальные значения регионов, стандартные* (рис. 5.5).

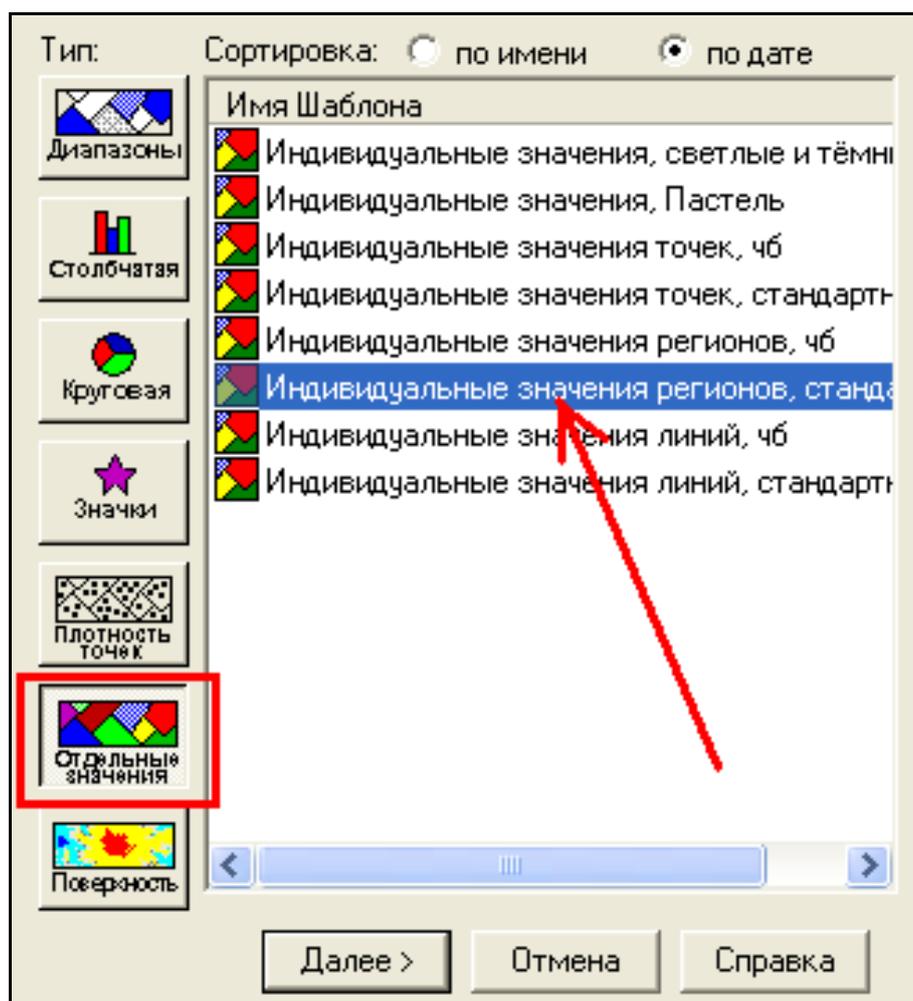


Рис. 5.5. Выбор *Шаблон* для типа тематической карты *Отдельные значения*

5. На шаге 2 из выпадающего списка *Таблица* выберите слой *oblasti*.

Так как в таблице атрибутов слоя областей отсутствует информация о принадлежности области к тому или иному общественно-географическому району, эти данные нам следует извлечь из ранее открытой таблицы *susp_geograf_rayon*. Для этого в программе выполняется операция **объединения таблиц**, которая может быть реализована двумя способами: 1) по совпадению значений записей в двух колонках из разных таблиц 2) по взаимному

расположению ГИС-объектов двух таблиц. В нашем случае используется второй вариант.

6. В выпадающем списке *Поле на шаге 2* выберите *Объединение* – появится окно *Обновить тематическую колонку*.

7. В выпадающем списке *Значение извлечь из* выберите таблицу *susp_geograf_rayon*, для которой Вам необходимо вычислить *Значение* по полю *СГР* (в таблице *susp_geograf_rayon* это поле содержит название общественно-географического района).

8. Нажмите кнопку *Объединить*, а в появившемся окне *Объединение* задайте объединение по принципу: **графический объект из таблицы *susp_geograf_rayon* содержит объект из таблицы *oblasti***.

Настройки, которые Вы задаете на шагах 6-8, проиллюстрированы на рисунке 5.6.

9. Нажимайте кнопки *Ок* и *Далее* принимая все остальные параметры тематической карты, предложенные программой.

В результате Вы должны получить модель, на которой области будут раскрашены разными цветами, в зависимости от принадлежности их к тому или иному общественно-географическому району.

Задание 4. Самостоятельно. Из учебной директории откройте слой железных дорог (*railroads*). Железные дороги отобразите следующим способом: коричневые **жирные** – железные дороги с двумя колеями, коричневые потоньше – с одной, красные жирные – с тремя колеями. Используйте данные колонки *cnt_tracks* в таблице *railroads*.

Задание 5. Построить картографическую модель, на которой интенсивностью цвета (штриховки) показана плотность населения, а методом круговой диаграммы – распределение населения на городское и сельское (по данным на 2010 год) в Харьковской области.

1. Закройте все слои выполнив команду *Файл* → *Закрывать все*. Из учебной директории откройте слои на Харьковскую область: *raions.tab* (районы), *raicenters.tab* (районные центры), *oblast_border.tab* (границы области). Установите следующий порядок слоев: на самом верху – *raicenters*, ниже – *oblast_border*, в самом низу – *raions*.

Примечание. Города областного подчинения, несмотря на то, что являются центрами одноименных районов, не входят в их состав. В слое *raions.tab* территорию района и соответствующего ему городского совета моделирует один полигональный ГИС-объект. Атрибутивные данные по району и городскому совету предварительно были суммированы. Полигональные объекты районов и городских советов в слое разделены только для города Харькова и Харьковского района.

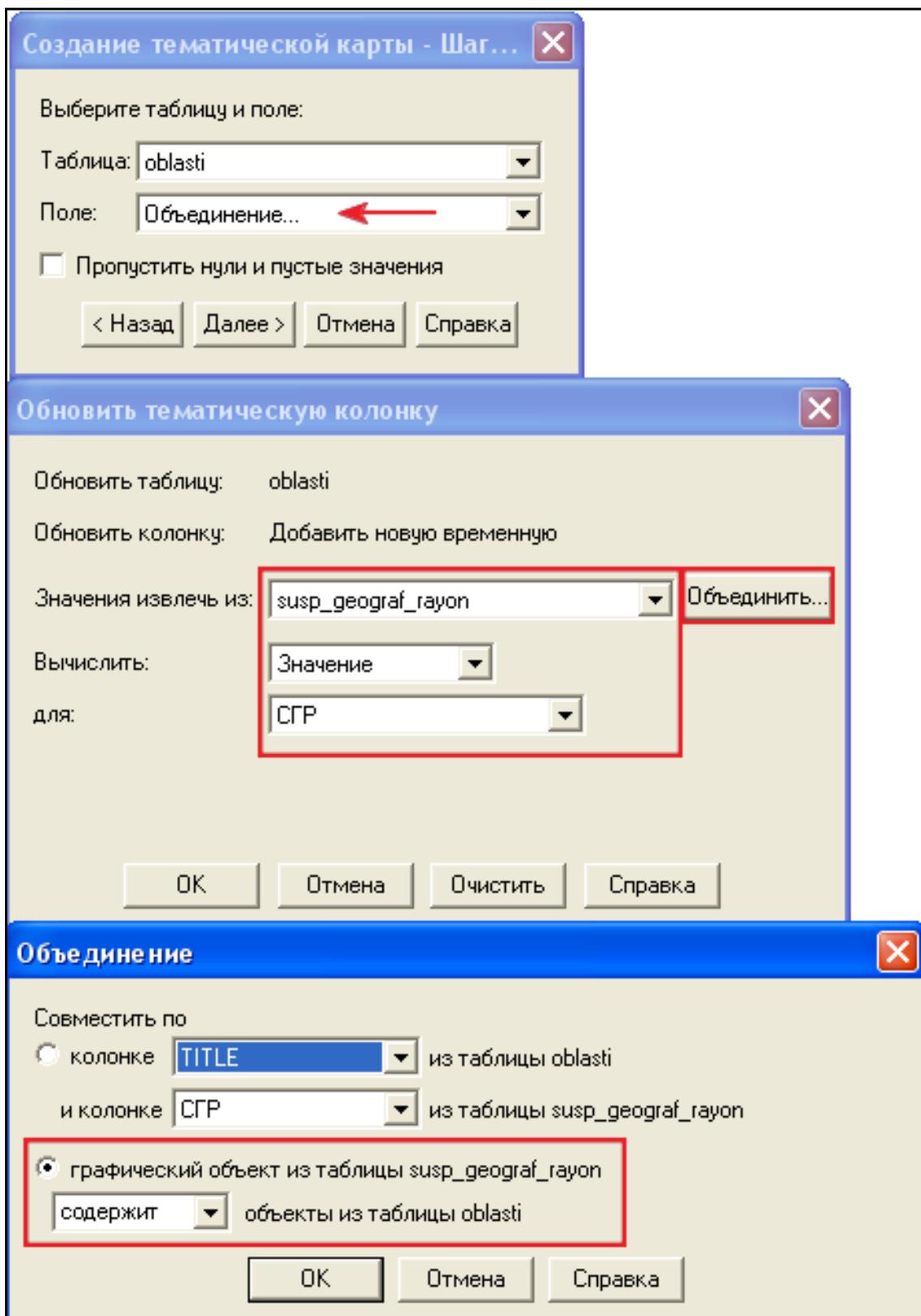


Рисунок 5.6. Выбор тематической переменной путем объединения данных двух таблиц (к заданию 4)

2. Выполните команду *Карта* → *Создать тематическую карту*.
3. На *шаге 1* выберите **тип тематической карты** – *Диапазоны*, **шаблон** – *Картограмма*, *пурпурная заливка*.

4. На *шаге 2* в качестве тематической таблицы выберите *raions*, а в поле с тематической переменной установите *Выражение*.

Вам необходимо сформировать выражение, которое представляет собой формулу расчета плотности населения на 2010 год, как показано на рисунке 5.7. Для этого в появившемся окне *Выражение* выполните следующие действия:

5. Используя выпадающие списки *Колонки* и *Операторы* выберите колонки, чтобы сформировать часть выражения (*pop_urban_2010 + pop_rural_2010*).

6. Поставьте знак деления, а затем из выпадающего списка *Функции* выберите функцию *Area*. Допечатайте «*1000».

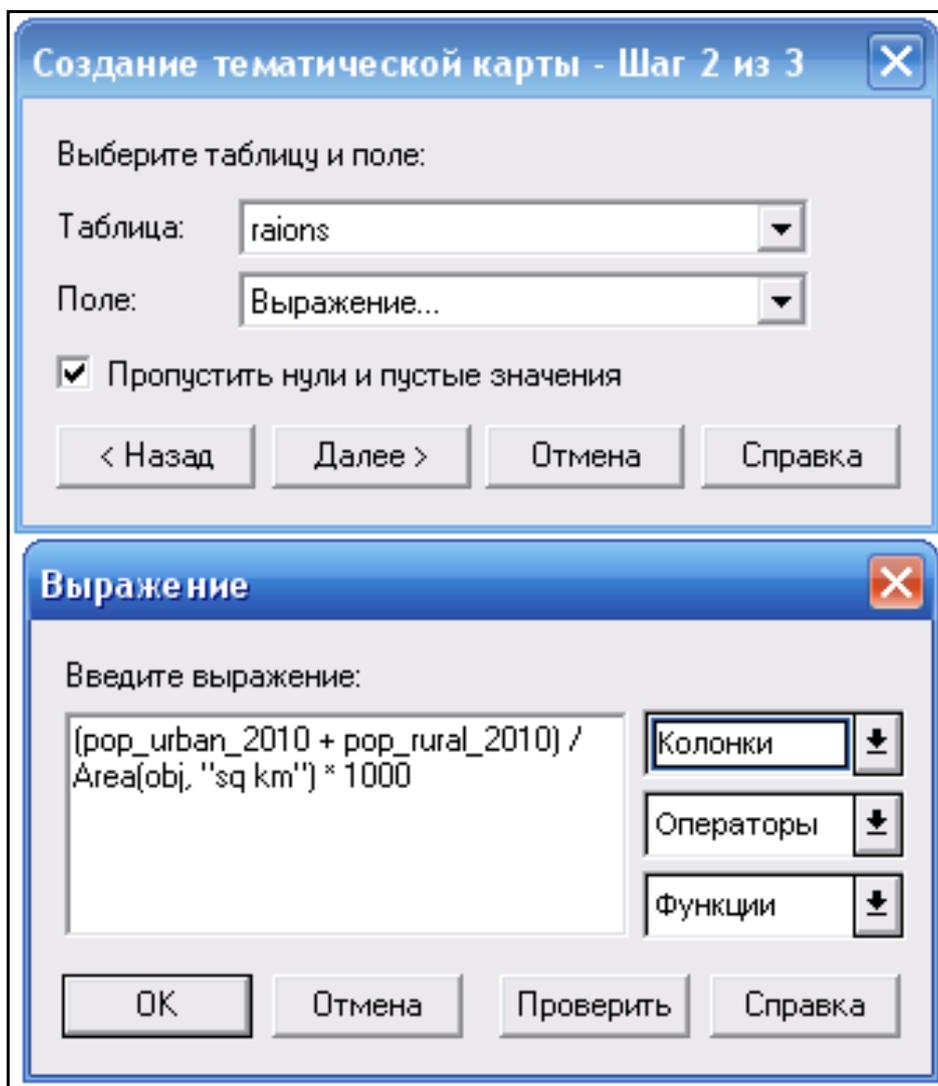


Рис. 5.7. Выражение для определения тематической переменной (плотность населения)

Обратите внимание, что умножение на 1000 необходимо, так как численность населения в таблице слоя *oblasti* записана в тысячах человек. Но чтобы рассчитать плотность, необходимо перевести значение численности населения

из тысяч к единицам.

7. Нажмите *ОК* и *Далее*. На *шаге 3* примите параметры по умолчанию и нажмите *ОК*. В результате Вы получите картографическую модель, подобную представленной на рисунке 5.8. Чем насыщеннее цвет, тем больше плотность населения в районе.

8. Откройте диалог *Управление слоями*, выделите только что созданный тематический слой «*Диапазоны-pop_urban...*» и нажмите кнопку *Тематика*.

9. В появившемся диалоге *Настройка тематической карты* нажмите кнопку *Диапазоны*.

10. В появившемся окне *Настройка диапазонов* установите *Число диапазонов* равное 4 и нажмите кнопку *Пересчет*.

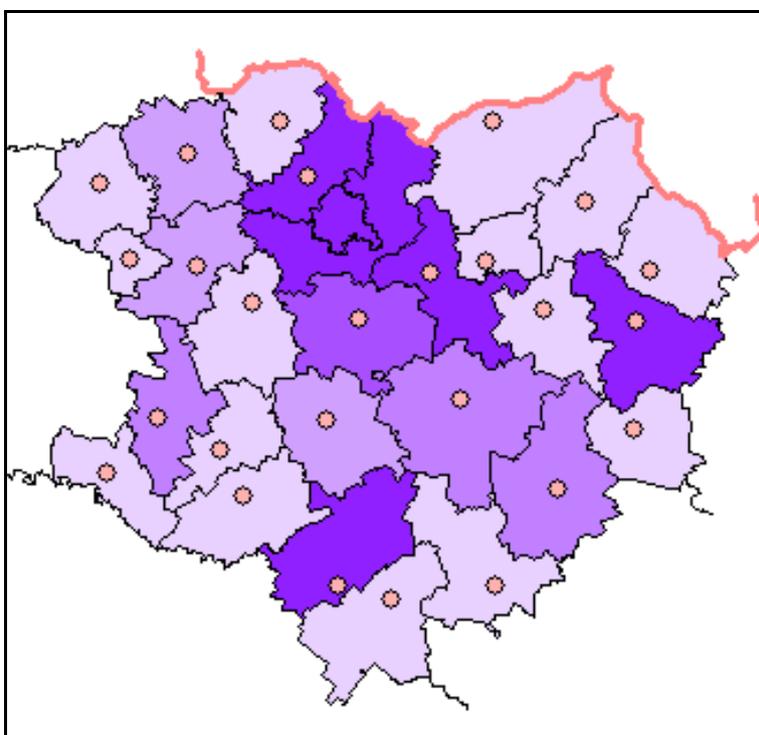


Рис. 5.8. Представление плотности населения административных районов способом градуированного цвета

11. В выпадающем списке *Метод* выберите метод *Естественные группы* и нажмите кнопку *Пересчет*.

12. Примените все настройки, нажимая *ОК*. Как изменилась Ваша карта?

13. Исследуйте, как меняется Ваша карта, если Вы меняете метод разбивки на диапазоны (*Квантили*, *На базе дисперсии*).

14. Настройте метод разбивки *Вручную*, как это показано на рисунке 5.9. Для этого каждый раз выделяйте нужный диапазон и печатайте его граничные значения в соответствующие поля во фрейме *Введите границы*.

15. Нажмите кнопку *Пересчет* и *ОК*.

16. Примените все настройки на шаге 3 для создания тематического слоя в точности как на рисунке 5.10.

>= Min	< Max	%	#
0	20		
20	40		
40	60		
60	4 740		

Введите границы

>= Min: < Max:

Рис. 5.9. Определение границ диапазонов методом *Вручную*

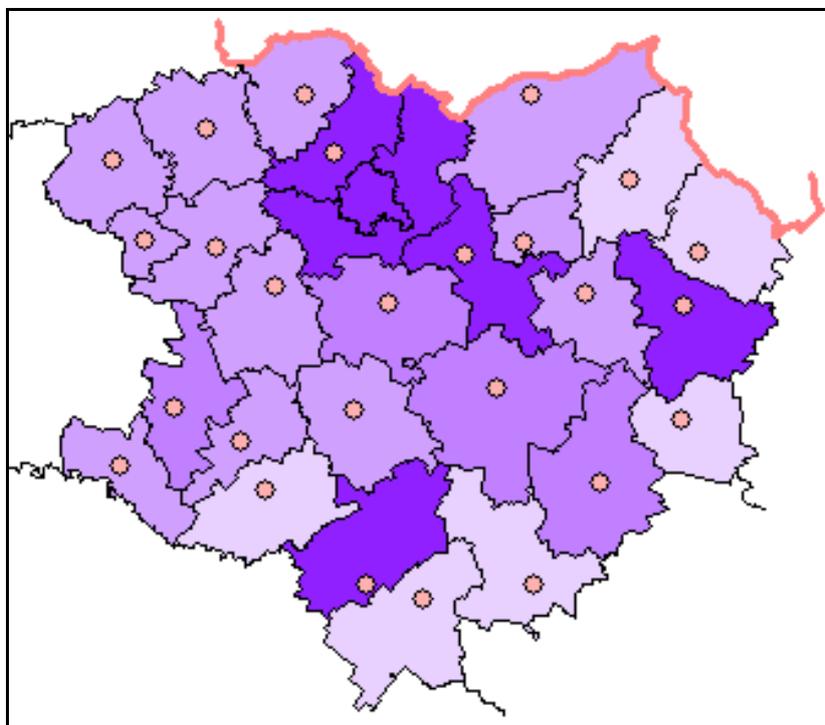


Рис. 5.10. Плотность населения, градуированный цвет, разбивка на диапазоны вручную (0-20; 20– 40; 40 – 60; > 60 чел/км²)

17. Откройте диалоговое окно *Настройка тематической карты*, нажмите

кнопку *Легенда*. В окне *Настройка легенды* примените следующие настройки:

- В поле *Заголовок* напечатайте «Плотность населения»;
- В поле *Подзаголовок* напечатайте «чел/кв.км»;
- Установите шрифт заголовка – 9, жирный;
- Во фрейме *Обозначение диапазонов* выделите диапазон *остальные*, а затем снимите чек бокс *Отобразить этот диапазон*.
- Используя поле *Правка выбранного*, измените подпись диапазона с “60—169” на “>60”.

18.Нажмите *ОК*, чтобы применить указанные настройки.

19.Минимизируйте окно Вашей карты так, чтобы увидеть легенду (рис. 5.11).

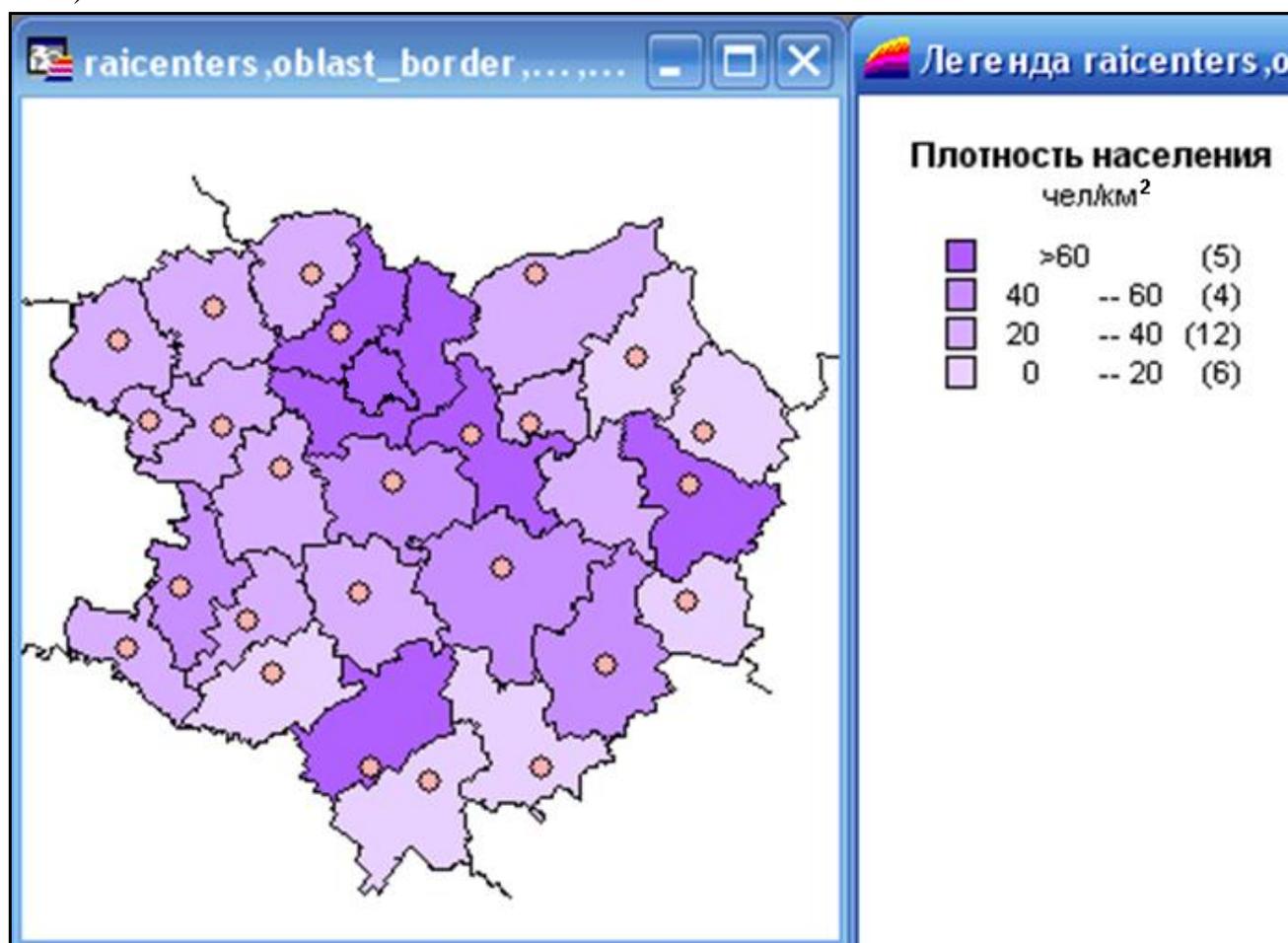


Рис. 5.11. Окна *Легенды* и *Карты* – визуализация тематической переменной плотности населения

Значения в скобках в легенде – это количество областей, плотность сельского населения в которых попадает в заданный диапазон, чел/км².

Теперь реализуем способ круговой диаграммы для показа разделения населения на сельское и городское.

Примечание. Для способа круговых диаграмм более уместным есть

представление данных на основании трех и более тематических переменных. При наличии двух тематических переменных, возможно представление данных, например, и способом градуированного цвета. Отображение интенсивностью цвета или штриховки доли городского населения в районе говорит одновременно и о доле сельского, по причине отсутствия третьей величины.

20. Разверните Вашу карту на весь экран. Нажмите правой кнопкой мыши на карте и в контекстном меню выберите *Показать слой полностью* → *Все слои*.

21. Выберите команду меню *Карта* → *Создать тематическую карту*.

22. На *шаге 1* выберите тип карты *Круговая диаграмма*, шаблон- *Стандартная*.

23. На *шаге 2* из выпадающего списка *Таблица* выберите слой *raions* (рис. 5.12).

24. Удерживая нажатой клавишу *Shift*, выделите колонки по численности городского и сельского населения на 2010 год.

25. Нажмите *Добавить*.

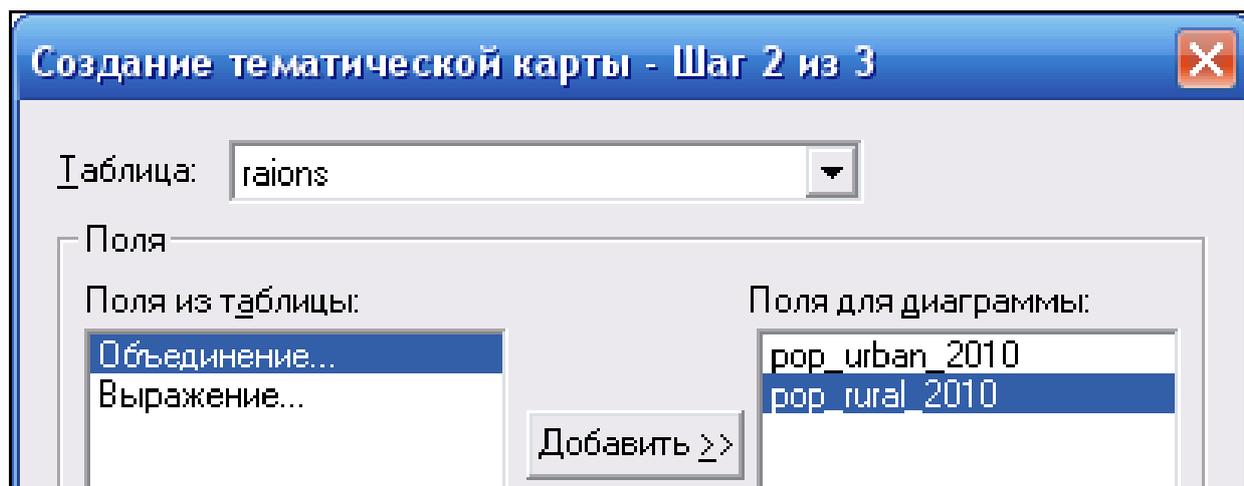


Рис. 5.12. Выбор тематических переменных для способа круговых диаграмм

26. Нажмите кнопку *Далее*.

27. На *шаге 3* нажмите кнопку *Стили*. В появившемся окне *Настройка круговой диаграммы* нажмите кнопку *Детали* и примените следующие настройки (рис. 5.13):

- Чек-бокс *Градуировать* включен;
- *Градуировка* – *Логарифм*;
- Для диаметра 1 см (в случае если область вписана в окно карты) установите значение численности населения 700 тыс. человек;
- Начальный угол для отсчета значений – 90, отсчет выполняется по часовой стрелке.

- Положение диаграмм – в центре полигона области.

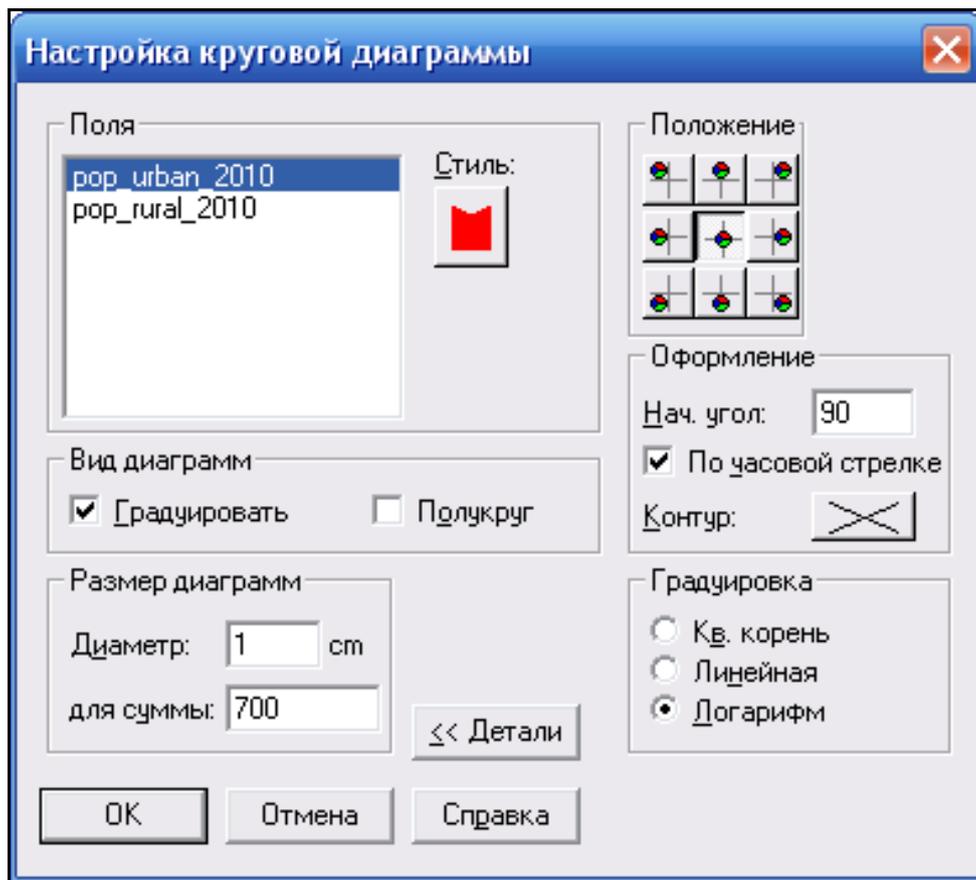


Рис. 5.13. Окно настройки параметров круговой диаграммы

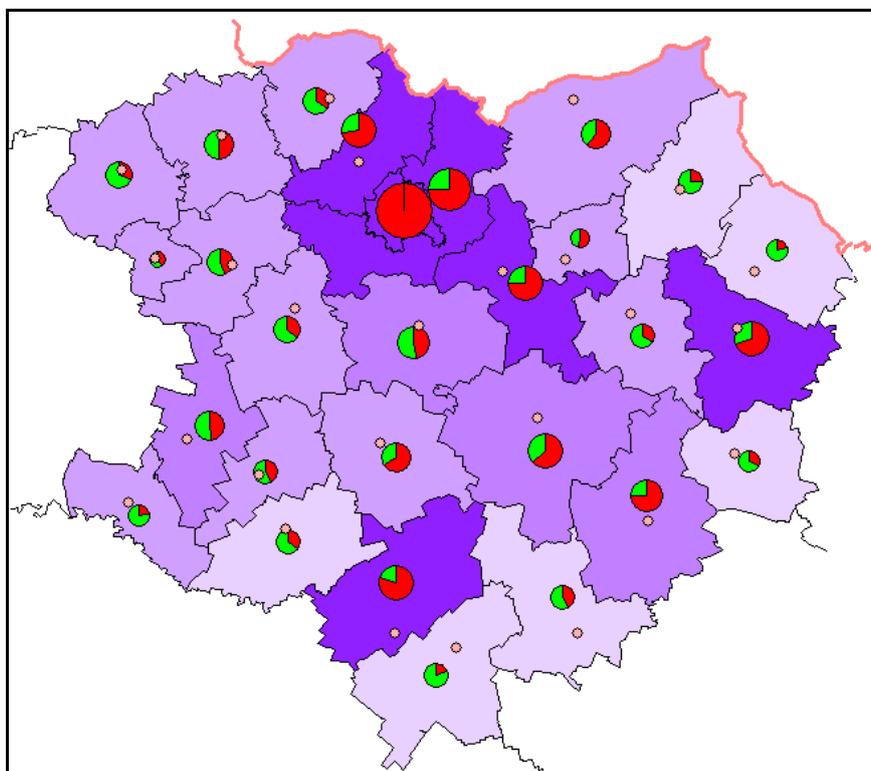


Рис. 5.14. Представление данных способами *Диапазоны* и *Круговые диаграммы*

На полученной в результате применения всех настроек картмодели (рис. 5.14) видно, что некоторые из диаграмм перекрыты пунсоном районных центров, что не является лучшим вариантом при картографических построениях. Размещение круговой диаграммы в центре полигона является удачным лишь для некоторых из районов, например, показанных на рисунке 5.15,а. Для ряда районов (рис. 5.15,б) удачным есть положение *Внизу*. А для районов на рисунке 5.15,в наиболее удачно положение *Вверху*, ведь в этом случае пунсоны Золочева, Вел.Бурлука, Изюма и Валок не будут наложены на диаграмму. Для районов на рис 5.15, г подходящее положение – *Справа*.

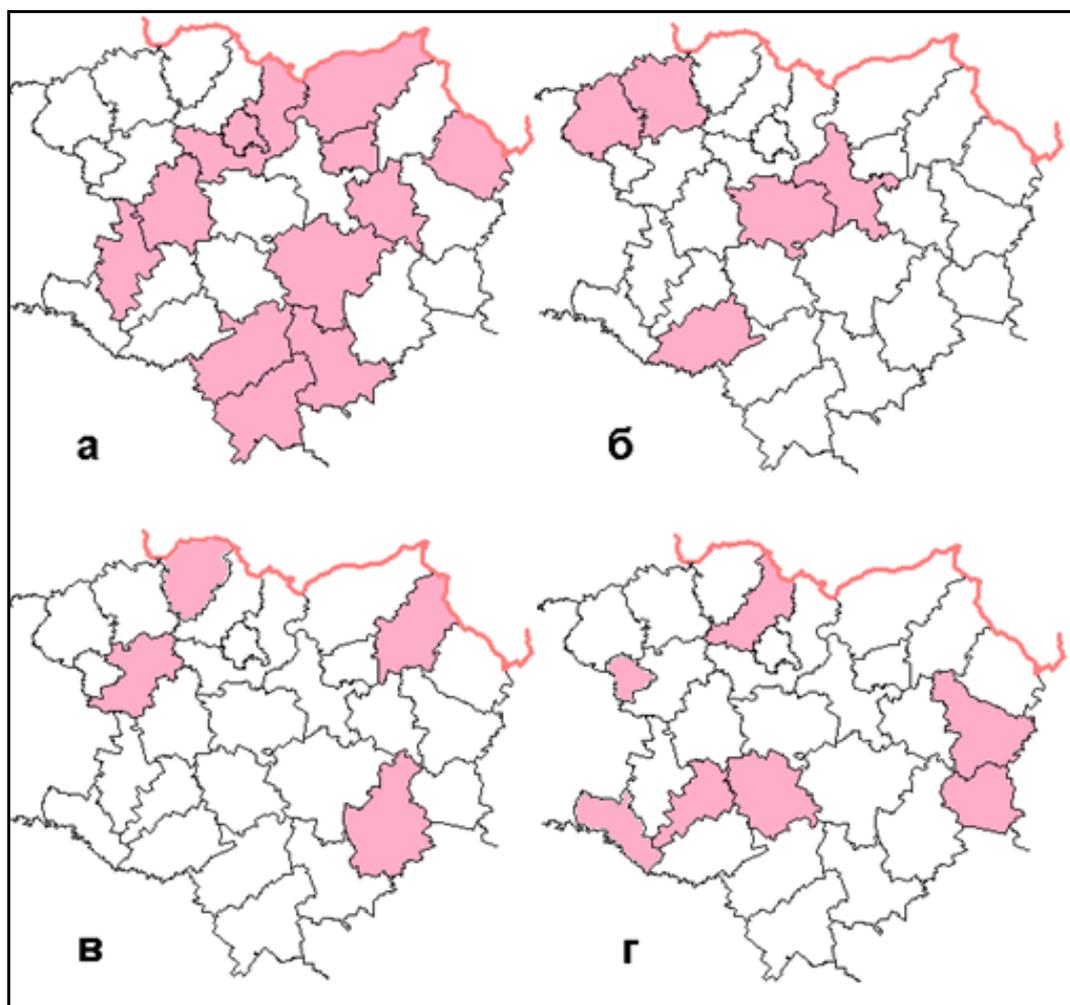


Рис. 5.15. Полигоны районов, для которых оптимальным есть следующее размещение картодиаграмм: а- по центру, б- снизу, в- вверху, г- справа

Каким может быть решение указанной проблемы в среде ГИС *MapInfo 9.0.*, если одинаковая настройка положения применяется для всех диаграмм одновременно? Если исключить использование внешних подключаемых модулей и программ, которые существенно расширяют возможности *MapInfo*, а пользоваться только платформенной функциональностью, для данной

проблемы могут быть следующие решения:

1. Построение нескольких тематических карт круговых диаграмм: для одного и того же слоя, но для разных ВЫБОРОК из этого слоя. Для каждой выборки параметры построения диаграммы, за исключением параметра *Положение*, должны быть идентичными.

2. Создание круговых диаграмм для точечного слоя. Используя инструмент *Точка* (панель *Пенал*), пользователь должен создать в новом слое по одной точке на каждый полигональный объект. Точки можно разместить вручную в пределах границ каждого из полигонов. В месте расположения точки и будет расположена будущая круговая диаграмма. Данные для точек, по которым будет строиться диаграмма, можно обновить из слоя полигонов: по принципу взаимного расположения объектов (смотрите, например, задание 3 в этом практикуме).

Рассмотрим использование первого из способов.

1. Удалите текущий тематический слой диаграмм.

2. Удерживая *Shift*, выберите области (смотрите рисунок 5.15), где диаграмма должна размещаться в центре.

3. На *шаге 2* установите таблицу построения *Выборка из raions*.

4. Установите параметры круговых диаграмм, идентичные предложенным ранее (градуировать, 1 см для показателя 700 и т.д.).

5. В итоге Вы получите карту с диаграммами только для выбранных районов (рис. 5.16).

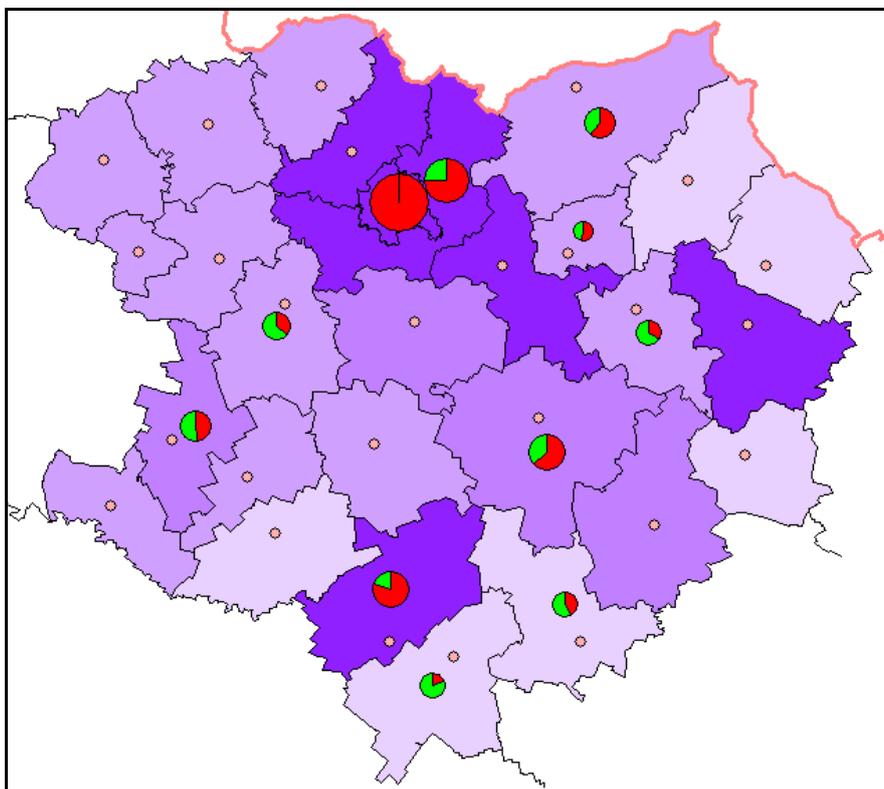


Рис. 5.16. Круговые диаграммы для выборки из слоя *raions*

6. Выберите Золочевский, Великобурлукский, Изюмский и Валковский районы. Постройте для этой выборки круговые диаграммы с параметрами, как и раньше, **за исключением положения**. Положение диаграммы установите *Вверху* (рис. 5.17). Чтобы каждый раз заново не устанавливать параметры построения тематического слоя, требуемые пользователю настройки можно сохранить как новый шаблон. Для этого во фрейме *Шаблон* окна настройки тематической карты следует нажать кнопку *Сохранить как*.

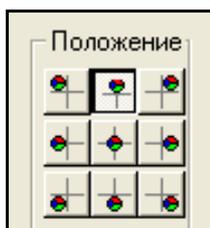


Рис. 5.17. Фрейм *Положение* (окно диалога настройки тематического слоя)

В итоге, к карте добавятся еще четыре диаграммы – в новом тематическом слое. Подобрал положение для оставшихся районов, используя рисунок 5.15, Вы получите итоговую карту (рис. 5.18).

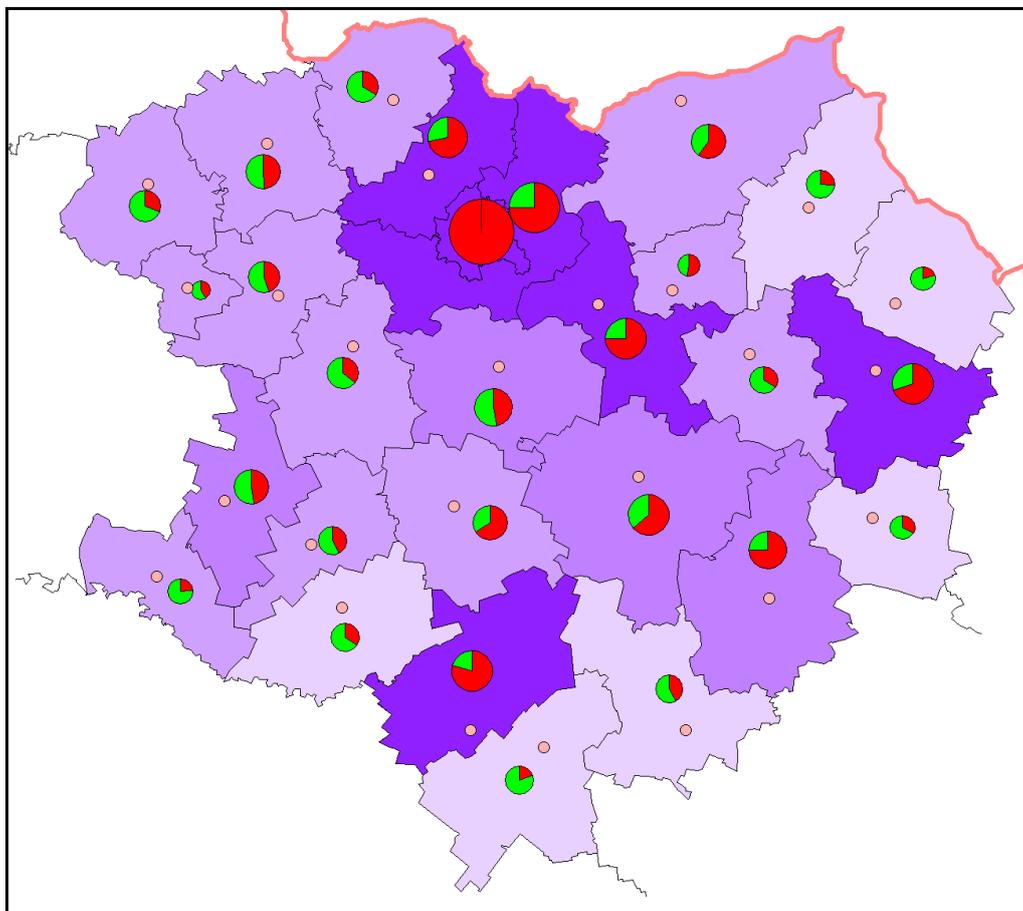


Рис. 5.18. Итоговая карта по заданию 5

Подпишите районные центры.

1. Откройте диалог *Управление слоями*.

2. Сделайте слой *raicenters* подписываемым, а затем нажмите кнопку

Подписи.

3. Установите следующие параметры подписей:

– колонка с данными для подписей - *Райцентры*;

– шрифт – *полужирный курсив, Arial CYR, 9*;

– положение подписи – *Вдоль сегмента*;

– смещение – *5 точек*;

– применение указки – *Нет* (отключено).

После применения подписей Вы увидите, как некоторые из них перекрывают диаграммы, что нельзя считать правильным. Положение подписей можно отредактировать. Для этого достаточно выделить нужную подпись, и удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащить подпись в нужное место. Детальнее о редактировании подписей Вы можете посмотреть в практикуме 2 этого пособия.

Выполните для подписей соответствующие перетаскивания. Итоговую картмодель покажите преподавателю или сохраните ее скриншот в свою папку.

Обратите внимание, что для завершения работы над картой уместно:

– отредактировать легенду;

– добавить слой железных дорог;

– нанести градусную сетку и рамку карты, название.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается пошаговая реализация тематического картографирования в *MapInfo Professional 9.0*?

2. Какие способы создания тематических карт существуют в *MapInfo Professional 9.0*? в чем их особенности?

3. Что называется тематической переменной? Какими могут быть тематические переменные в *MapInfo Professional 9.0*?

4. В чем заключается способ *Диапазоны*? Какие методы разбивки на диапазоны Вы знаете? В чем отличие способа *Диапазоны* от способа *Индивидуальные значения*?

5. В чем особенности способа *Плотность точек*? Что такое «вес точки» и как он влияет на представление данных в окне карты?

Практикум 6. Каталог программ MapInfo

Цель: получить навыки работы с *Каталогом программ MapInfo*.

Задачи: 1. Рассмотреть способы добавления/исключения/правки программ *MapInfo*;

2. Исследовать работу нескольких программ из *Каталога программ MapInfo*.

Исходные данные: слои *raions.tab* и *raicenters.tab* из каталога ...*practicum_data*\MapInfo_data*practicum_5*

Теоретическая часть

Как и во многих других полноформатных ГИС, функциональность *MapInfo* не ограничена набором лишь платформенных возможностей. Огромное число модульных приложений (*plug-ins* – англ.), разработанных под программу, может быть добавлено к платформенной функциональности в виде отдельных инструментов, визардов или модулей, порой имеющих свой собственный элемент меню. В большинстве случаев встроенные в *MapInfo* приложения доступны из меню *Программы*.

В комплекте к *MapInfo 9.0.*, включая *trial*-версии, обычно прилагается некоторый набор дополнительных программ, перечень которых можно просмотреть, выполнив команду *Программы* → *Каталог программ*. Для каждой из программ в каталоге есть чек-боксы *Загрузить* и *Автозагрузка*. Чек-боксы *Загрузить* добавляет выбранную программу в уже запущенное приложение *MapInfo*; включение чек-бокса *Автозагрузка* автоматически добавляет выбранную программу при следующем запуске *MapInfo* (рис. 6.1).

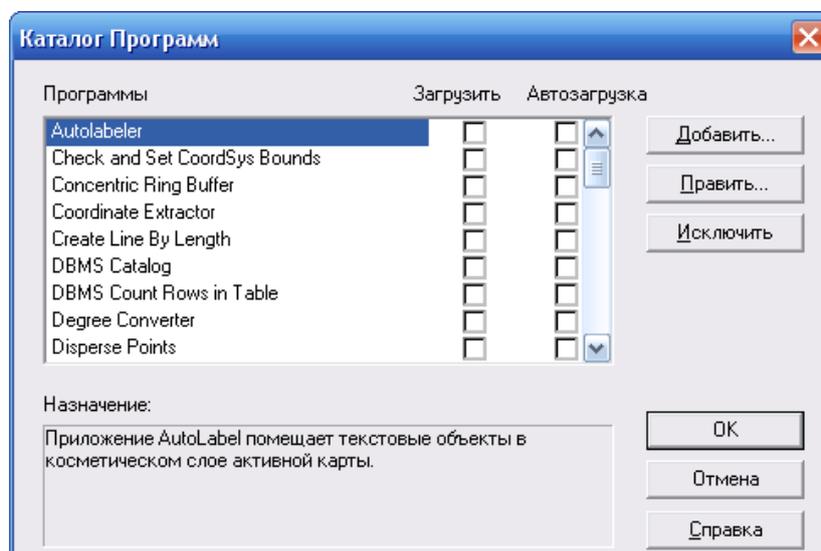


Рис. 6.1. Каталог программ *MapInfo*

Кроме этого имеются кнопки *Добавить*, *Править*, *Исключить*.

Кнопка *Править* позволяет отредактировать выбранное приложение на предмет его названия, описания и местоположения программных файлов на диске. Все это выполняется через соответствующие поля окна *Описание программы* (рис. 6.2).

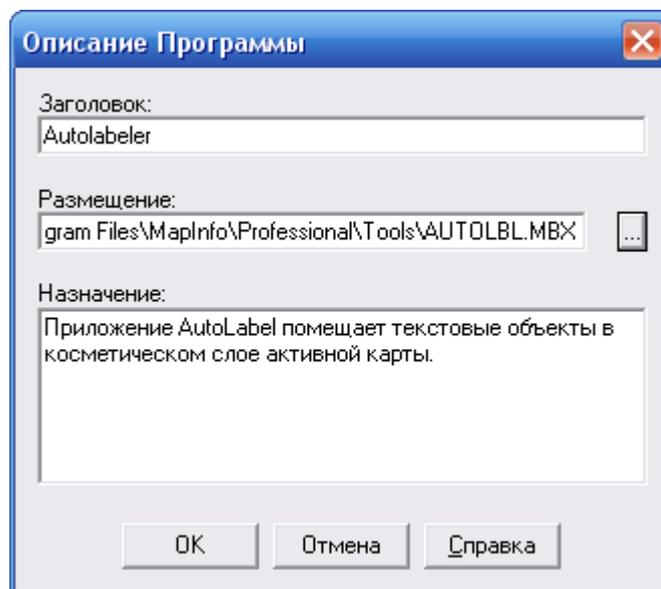


Рис. 6.2. Окно *Описание программы*

Кнопка *Добавить* позволяет внести в *Каталог программ* новое приложение. После ее нажатия появляется диалог аналогичный окну *Описание программы*, с той лишь разницей, что все поля пусты. Кнопка *Исключить* вызывает диалог для подтверждения исключения выделенной программы из списка.

Как правило, программы, которые размещены в папке *...\MapInfo\Professional\Tools*, находятся в *Каталоге программ MapInfo* сразу же после установки приложения, их нужно только загрузить. Таких программ около сорока с лишним для версии 9.0. Остальные программы при необходимости можно добавлять используя кнопку *Добавить*.

Работа пользователя в программном интерфейсе

В данном практическом занятии мы обсудим только некоторые, наиболее интересные и полезные для географов программы из списка *Каталог программ*: *Universal translator* (*Универсальный транслятор*), *Coordinate Extractor* (*Записать координаты*), *Concentric Ring Buffer* (*Буферные зоны - кольца*), *Workspace packager* (*Упаковщик рабочих наборов*), *ScaleBar* (*Шкала масштаба*), *Grid Maker* (*Создать градусную сетку*). Название некоторых программ в каталоге русскоязычной версии *MapInfo* могут несколько отличаться от

приведенных выше: *Coordinate Extractor* – Извлечь координаты, *Concentric Ring Buffer* – Концентрические буферные кольца, *ScaleBar* – Масштабная линейка и т.п.

1. Выполните команду меню *Программы* → *Каталог программ*.

2. В *Каталоге программ* отметьте чек-боксами *Загрузить* указанные выше программы – программы добавятся в *MapInfo*. Вы можете это проверить, раскрыв меню *Программы* (рис. 6.3)

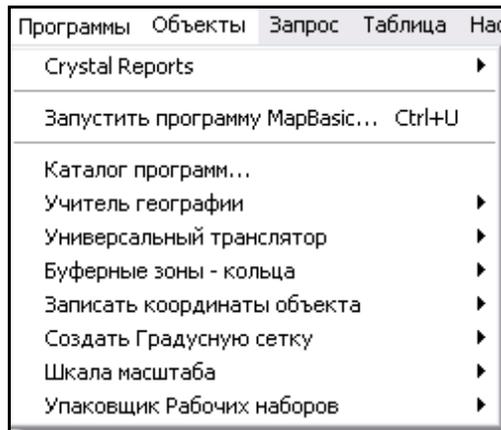


Рис. 6.3. Меню *Программы* с перечнем загруженных программ

Universal translator (Универсальный транслятор)

Программа предназначена для двунаправленной конвертации между форматами данных *MapInfo* и другими популярными форматами.

1. Выполните команду *Программы* → *Универсальный транслятор* → *Универсальный транслятор* – появится одноименное окно (рис. 6.4).

2. Во фрейме *Источник*, в выпадающем списке *Формат* установите формат *MapInfo TAB*.

3. Нажмите кнопку  (справа от поля *Файлы*) для обзора папок и файлов, перейдите в каталог с данными к практикуму 5, выберите слой *raions.tab*.

4. Во фрейме *Результат*, в выпадающем списке *Формат* установите формат *ESRI Shape*.

5. Нажмите кнопку  (справа от поля *Каталог*) для обзора папок и файлов, укажите свою папку как целевую для сохранения результатов экспорта.

6. Нажмите *OK*. Если конвертация прошла успешно, инструмент выдаст соответствующее сообщение, а файлы выбранного формата будут сохранены в установленную директорию. Если в процессе конвертации произошли ошибки, программа выдаст *error*-сообщение. Содержание ошибки можно просмотреть в логе инструмента, нажав на кнопку *Просмотр Log-файла*.

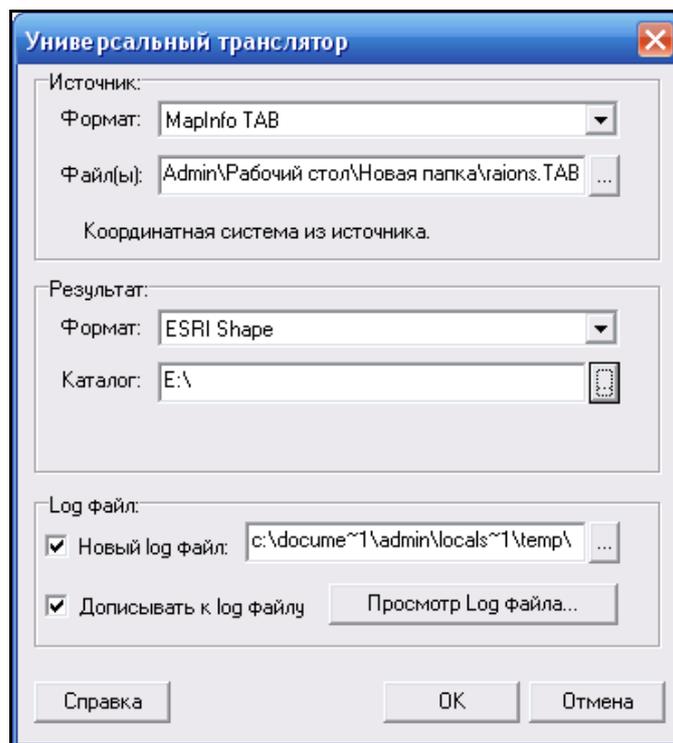


Рис. 6.4. Окно *Универсальный транслятор*

Coordinate Extractor (Записать координаты)

Инструмент предназначен для записи X и Y координат центров ГИС-объектов в соответствующие им поля атрибутивной таблицы слоя. Инструмент создает две новые колонки в атрибутивной таблице для, соответственно, записи X и Y координат.

1. Откройте в окне карты слои *raions* и *raicenters*, которые Вы использовали в практикуме 5.

2. Выполните команду *Программы* → *Записать координаты*.

3. В появившемся диалоговом окне *Записать координаты объекта* (рис. 6.5), в выпадающем списке *Имя таблицы* установите таблицу *raicenters*.

4. Создайте новые поля для записи координат. Для этого нажмите кнопку *Создать новые колонки для хранения координат*. В появившемся диалоге *Создать колонки координат* либо оставьте дефолтные имена (*Долгота / Широта*), либо переименуйте названия на свое усмотрение. Нажмите *OK*.

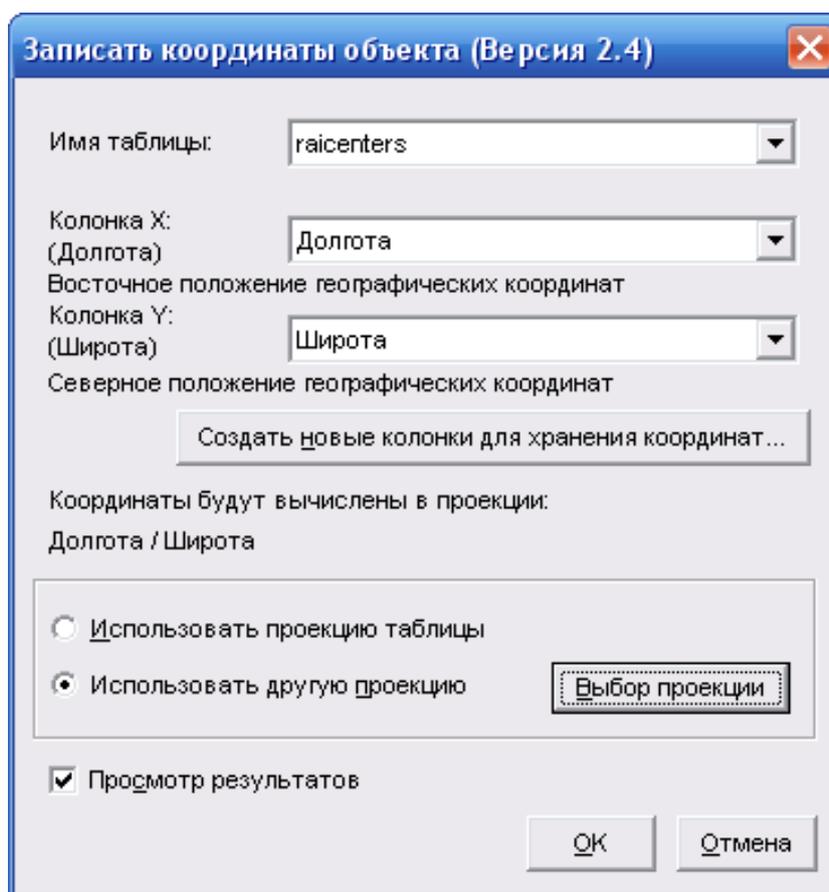
5. Смените опцию *Использовать проекцию таблицы* на опцию *Использовать другую проекцию*.

6. Нажмите кнопку *Выбор проекции*.

7. В диалоге *Выбор проекции* установите: *Категория* – *Долгота/Широта*, *Проекция* – *Долгота/Широта*.

8. Включите чек-бокс *Просмотр результатов*.

9. Нажмите *OK* – откроется окно списка на слой *raicenters* с двумя новыми колонками, содержащими значения долготы и широты райцентров (рис. 6.6).

Рис. 6.5. Окно *Записать координаты объекта*

	Райцентры	Долгота	Широта
<input type="checkbox"/>	Краснокутськ	35,1485	50,0617
<input type="checkbox"/>	Богодухів	35,5446	50,1633
<input type="checkbox"/>	Золочів	35,969	50,2722
<input type="checkbox"/>	Дергачі	36,0992	50,1089
<input type="checkbox"/>	Вовчанськ	36,948	50,2904
<input type="checkbox"/>	Великий Бурлук	37,3893	50,0617
<input type="checkbox"/>	Дворічна	37,6892	49,8548

Рис. 6.6. Результат работы инструмента *Записать координаты*: обновленная таблица атрибутов со значениями географических координат населенных пунктов

Concentric Ring Buffer (Буферные зоны - кольца)

Программа предназначена для создания концентрических буферных зон вокруг выбранных объектов, которыми могут быть точки, линии и полигоны. От функциональности *Таблица → Буферная зона*, данная программа отличается тем, что буферных зон может быть несколько, причем все они могут иметь разный размер. Однако в отличие от платформенного инструмента *Буферная зона*, инструмент *Concentric Ring Buffer* может строить только общий буфер для нескольких выбранных объектов. Инструмент позволяет автоматически рассчи-

тывать требуемую статистику по объектам других слоев, которые попадают в пределы полученных буферных зон.

Построим буферные зоны с радиусом 5, 10, 20 и 50 км от границы города Харькова и определим количество объектов слоя *raicenters*, которые попадают в каждую из зон.

1. Выделите полигональный объект города Харькова, используя для этого инструмент *Выбор*.

2. Выполните команду *Программы* → *Буферные зоны – кольца* → *Создать концентрические буферные зоны* – появится окно *Буферные зоны – кольца* (рис. 6.7).

3. В выпадающем списке *Единицы* (фрейм *Все кольца*) установите километры.

4. Включите опцию *Стиль выбранных* (фрейм *Все кольца*) и установите любой понравившийся Вам стиль для будущих буферных зон, например, прозрачную горизонтальную штриховку с контуром толщиной в 2-3 пикселя.

5. Во фрейме *Радиусы кольца буфера*, в поле *Радиус* введите значение радиуса первого буфера – 5 км. Нажмите кнопку *Добавить* – значение добавиться в список. По аналогии добавьте в список значения радиусов 10, 20 и 50 км.

6. Во фрейме *Имя и путь таблицы буферных зон* переименуйте имя будущего слоя буферных зон на свое усмотрение, а также установите требуемую директорию для сохранения результатов.

7. Нажмите кнопку *Вычислить статистику колец*. В появившемся окне *Вычислить статистику кольца* выберите таблицу для расчета статистики – *raicenters*.

8. Оставьте включенным только чек-бокс *Вычислить количество объектов в каждом кольце*, остальные (в том числе чек-бокс *На графике*) – отключите.

По населенным пунктам райцентров в таблице атрибутов отсутствуют какие-либо количественные данные, кроме ранее рассчитанных в визарде *Coordinate Extractor* значений координат по долготе и по широте. Поэтому расчет суммы и среднего по данным для райцентров не имеет смысла и соответствующие чек-боксы отключены.

9. В выпадающем списке *Использовать объекты если* оставьте любой способ на Ваше усмотрение. Нажмите два раза *ОК* в окнах *Вычислить статистику кольца* и *Буферные зоны – кольца* – Вы получите новый слой буферных зон вокруг города Харькова (рис. 6.8).

В таблице слоя буферных зон показана рассчитанная пространственная статистика для каждого «кольца»: 0 объектов райцентров в кольце 0-5 км, 1 объект в кольце 5-10 км и так далее.

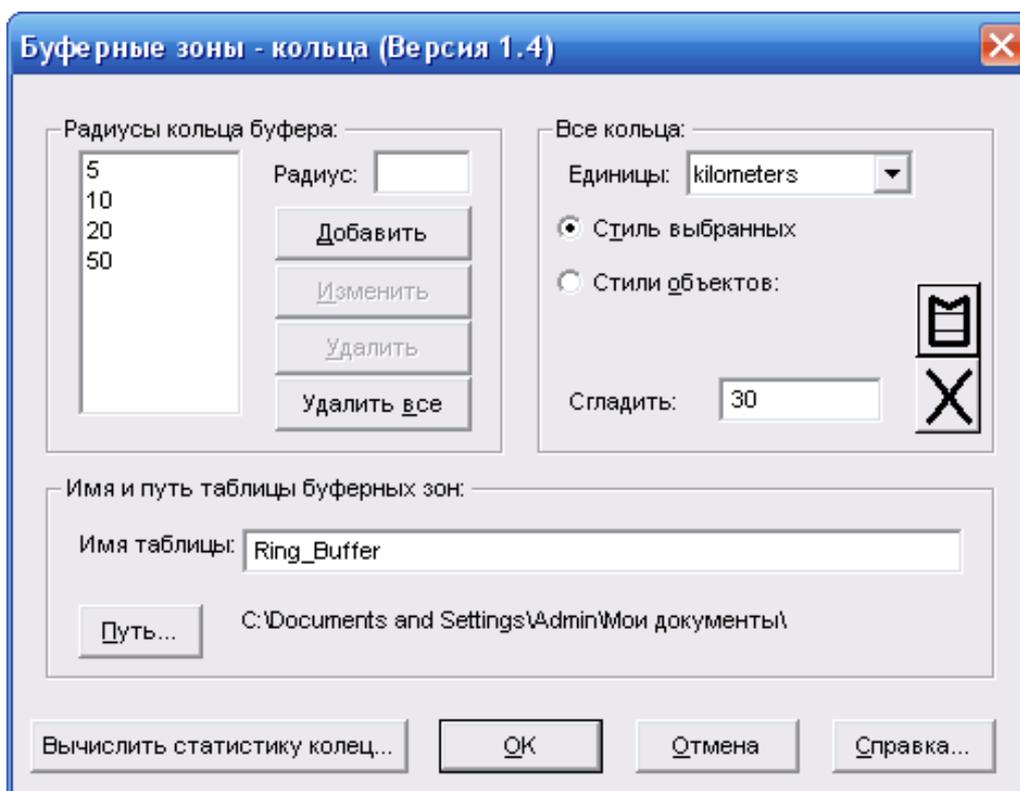


Рис. 6.7. Диалог создания буферных зон (настройки соответствуют описанию в тексте)

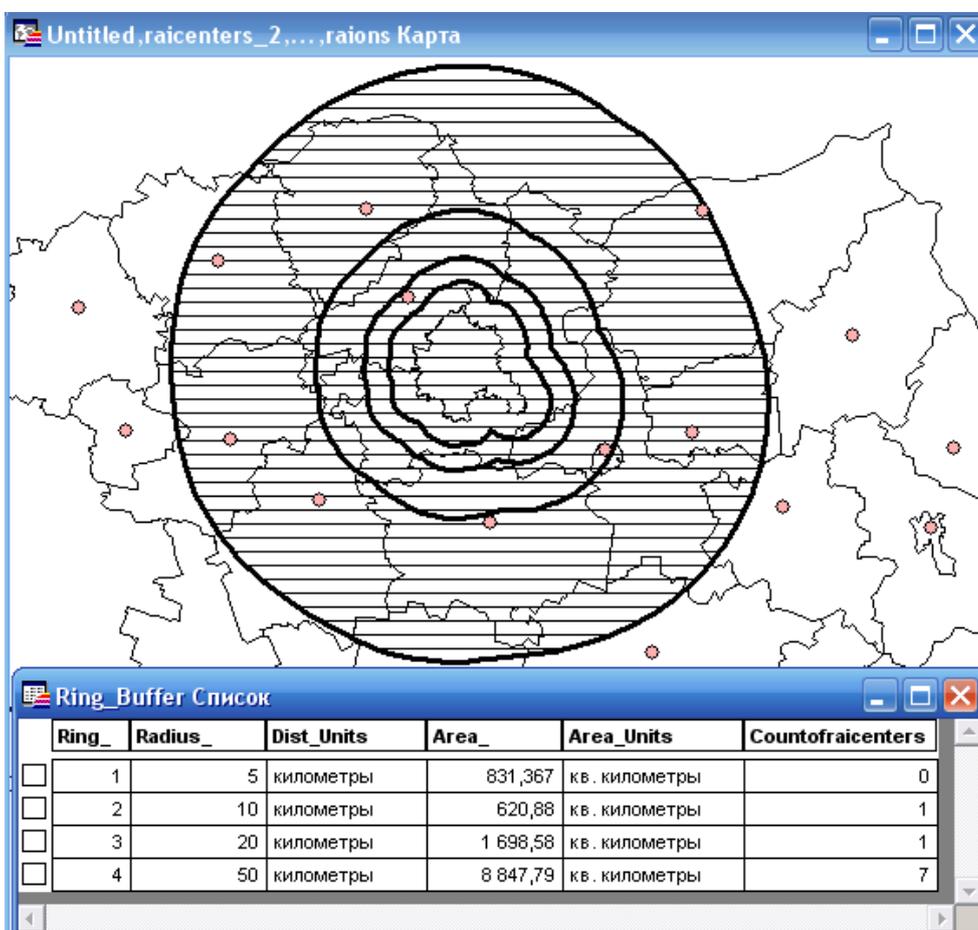


Рис. 6.8. Слой и таблица атрибутов буферных зон для Харькова

Workspace packager (Упаковщик рабочих наборов)

Инструмент позволяет не только сохранить текущий сеанс работы как рабочий набор, но и создать копии всех или части слоев, открытых в текущем сеансе работы. Инструмент также дает возможность переупаковать ранее сохраненные рабочие наборы: перенести в новое место на диске все входящие в состав рабочего набора слои без каких-либо потерь в настройках визуализации, масштабирования, подписей и прочих характеристик слоев.

Сохраним текущий сеанс работы (со слоями райцентров, районов, буферных зон и открытым окном списка на буферные зоны), как новый рабочий набор. При этом сохраним копии всех указанных слоев в новом месте на диске.

1. Выполните команду *Программы* → *Упаковщик рабочих наборов* → *Упаковать текущий рабочий набор*.

2. В появившемся окне *Упаковщик рабочих наборов* нажмите кнопку *Открыть* и назначьте директорию для сохранения нового рабочего набора.

В выпадающем списке *Локальные таблицы* доступны два способа сохранения рабочего набора:

– *Простая копия (Сохранить копию)*, если Вы желаете пересохранить слои для нового рабочего набора;

– *Использовать оригинал (Не копировать)*, если хотите, чтобы новый рабочий набор ссылался на «свои» слои без их пересохранения.

3. Выберите способ *Простая копия* и нажмите *ОК* – рабочий набор и все слои к нему будут сохранены в заданную пользователем папку.

Функциональность инструмента позволяет также сохранить слои рабочего набора каждый в разную папку. Для этого включите чек-бокс *Согласовать копии каждой таблицы*, а затем нажмите на кнопку *Дополнительно*. В появившемся окне *Настроить* Вы можете указать путь для сохранения каждого слоя рабочего набора по-отдельности.

ScaleBar (Шкала масштаба)

Программа предназначена для создания масштабной линейки.

1. Выполните команду *Карта* → *Режимы*, а затем нажмите кнопку *Проекция*.

2. В окне *Выбор проекции* установите проекцию *Долгота/ Широта*. Нажмите *ОК*.

3. Выполните команду *Программы* → *Шкала масштаба* → *Нарисовать шкалу масштаба*.

4. В окне *Нарисовать шкалу расстояний в окне карты* установите единицы измерений – километры, а ширину шкалы – 100 км. Остальные настройки оставьте как есть. Нажмите *ОК* – в окне карты появится масштабная линейка.

Масштабная линейка добавляется в косметический слой. Чтобы удалить или отредактировать масштабную линейку, например, переместить ее в другое место в окне карты, необходимо сделать изменяемым косметический слой, а затем выбрать полностью все составляющие масштабной линейки (элементы шкалы, подписи шкалы и единиц измерения). Удобными для выбора являются инструменты *Выбор-в-полигоне* и *Выбор-в-круге*. После того как линейка выбрана, ее можно удалить нажав клавишу *DEL*, либо переместить на новое место, удерживая нажатой левую кнопку мыши.

Grid Maker (Создать градусную сетку)

Инструмент позволяет нанести координатную сетку на карту. Карты с проекцией план-схема не поддерживаются.

1. Выполните команду меню *Программы* → *Создать градусную сетку* → *Создать сетку*.

2. В диалоговом окне *Создать градусную сетку* нажмите кнопку *Проекция* и установите проекцию *Долгота/Широта*.

3. Установите Вашу учебную папку в поле *Новая таблица*. Остальные параметры построения сетки задайте как на рис. 6.9.

4. Нажмите *ОК*. В появившемся диалоге подтвердите создание слоя с 32 ячейками сетки. В итоге у Вас откроется новый слой с градусной сеткой (рис. 6.10). Если слой сетки открылся в новом окне карты, добавьте его в окно со слоем административных районов и районных центров.

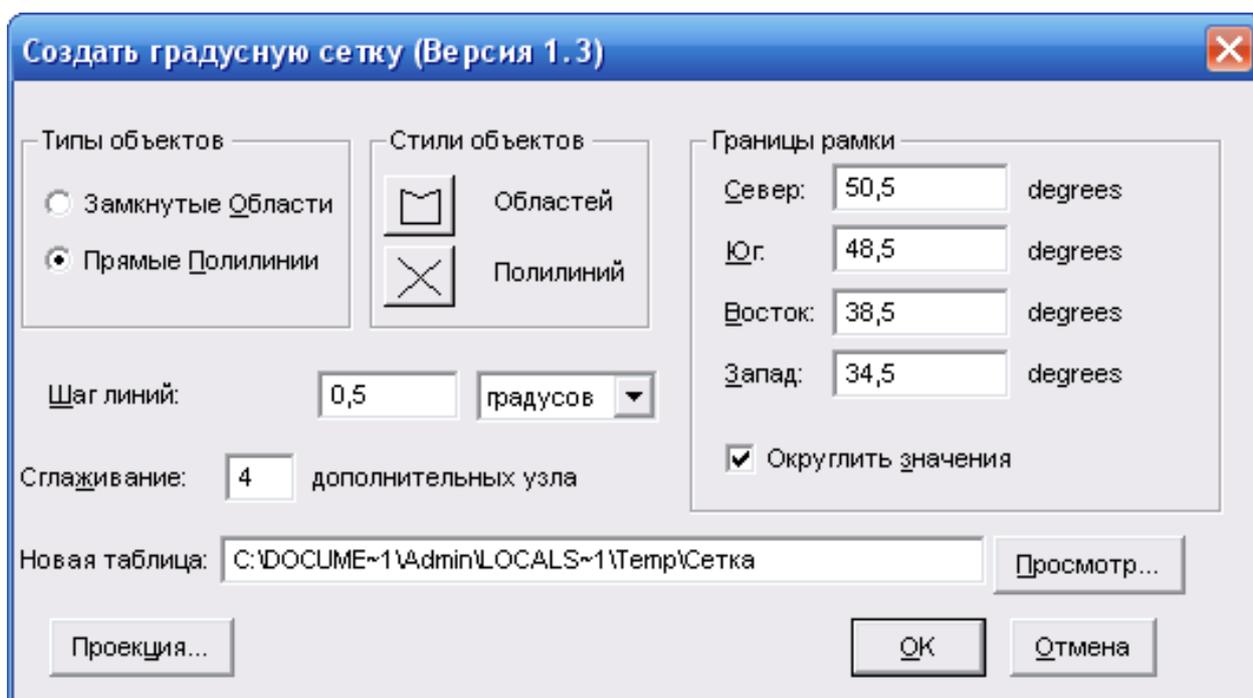


Рис. 6.9. Параметры создания градусной сетки

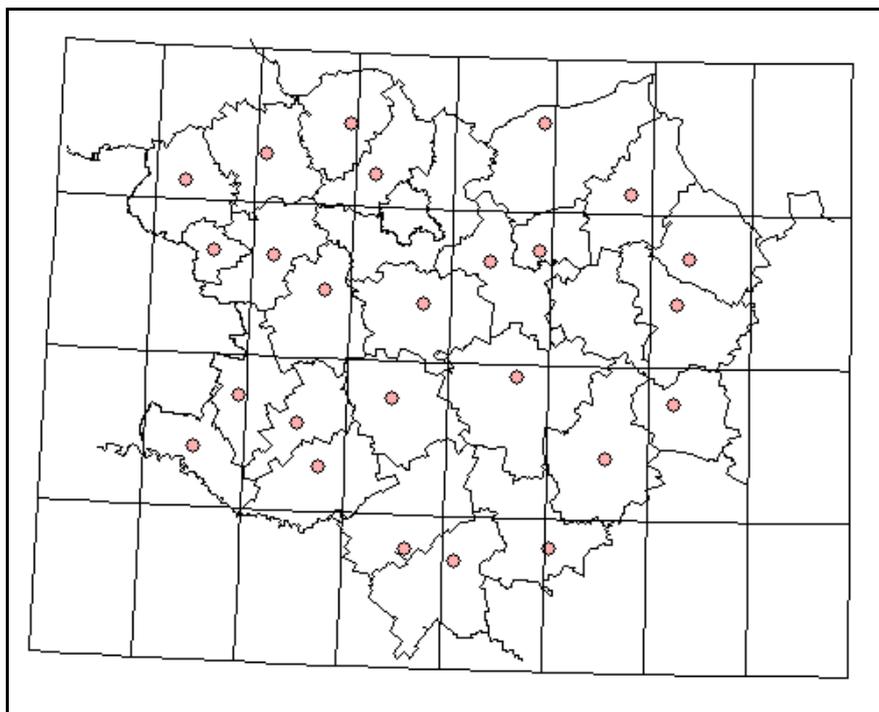


Рис. 6.10. Градусная сетка (шаг линий сетки- 0,5 град.) – результат построений в инструменте *Grid Maker*

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие операции с программами может выполнять пользователь в диалоге *Каталог программ*?
2. Какое назначение программ *Универсальный транслятор*, *Записать координаты*, *Буферные зоны - кольца*, *Упаковщик рабочих наборов*, *Создать градусную сетку*?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельно рассмотрите функциональные возможности программ *Трансформировать векторы*, *Калькулятор дальностей*.
2. Выберите на карте один из районных центров. Постройте для него несколько буферных зон с шагом 5 км (зоны 0-5, 5-10, 10-15 км и т.д.).

Литература

1. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование: монография / А.М. Берлянт. – М.: «Астрей», 1997. – 64 с.
2. Бугаевский Л.М. Геоинформационные системы: учебное пособие для вузов / Л.М. Бугаевский, В.Я. Цветков. – М.: Златоуст, 2000. – 222с.
3. Варфоломеев И.В. Алгоритмы и структуры данных геоинформационных систем: Методические указания для студентов специальности 071903 – «Геоинформационные системы» / И.В. Варфоломеев, И.Г. Ермакова, А.С. Савельев. – Красноярск: КГТУ, 2003. – 34 с.
4. Географические информационные системы: Метод. указ. к лаб. работам. В 2 ч. – Ч.1 / А.В. Тамьяров, А.А. Шкромачо. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т. – 2011. –101 с.
5. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов]; под ред. проф. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
6. Гурьянова Л.В. Введение в ГИС / Л.В. Гурьянова. – Минск: БГУ, 2008. – 135 с.
7. Майкл Н. ДеМерс. Географические Информационные Системы. Основы: пер. с англ. / Майкл Н. ДеМерс. – М.: ДАТА+, 1999. – 490 с.
8. Ерунова М.Г. Географические и земельно-информационные системы. Ч. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo: Метод.указания / М.Г. Ерунова, А.А. Гостева. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун – т. – 2004. – 84 с.
9. Інформатика з основами геоінформатики: навчально-методичний комплекс для самостійної роботи студентів зі спеціальностей «Географія», «Економічна та соціальна географія» / С.В. Костріков, В.А. Бережний, Н.В. Добровольська, К.Ю. Сегіда. – Харків, 2012. – 58 с.
10. Информатика. Базовый курс. 2-е изд. / Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2004. – 640 с.
- 11.Ковин Р.В. Геоинформационные системы: учебное пособие / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 175с.
12. Костріков С.В. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля / С.В. Костріков, Б.Н. Воробйов. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с.
13. Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. Наукова монографія / С.В. Костріков. – Харків: Вид-

во ХНУ, 2014. – 484 с.

14. Кошкарев А.В. Программы, проекты, базы и банки данных географических и картографических автоматизированных информационных систем / А.В. Кошкарев // Картография и геоинформатика. Итоги науки и техники (Сер.«Картография»). – М.: ВИНТИ АН СССР, 1991. – Т. 14. – С. 118-176.

15. Кошкарев А.В. Геоинформатика / А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов. – М.: Картогеоцентр-Геозедиздат, 1993. – 213 с.

16. Куценко М.В. Вступ до географічних інформаційних систем та моделювання стану довкілля : посібник для вузів / М. В. Куценко. – Харків: Екограф, 2008. – 202 с.

17. Лайкин В.И. Геоинформатика: учебное пособие / В.И. Лайкин, Г.А. Упоров. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПГУ, 2010. – 162 с.

18. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: Учебное пособие / И.К. Лурье. – Москва: Издательство МГУ, 2002. – 140 с.

19. Митчелл Э. Руководство по ГИС-анализу. Ч.1: Пространственные модели и взаимосвязи / Э. Митчелл. – К.: ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. – 198 с.

20. Мозжерин В.В. Методические указания к выполнению практических работ по ГИС. Часть I. Ввод и редактирование пространственной информации / В.В. Мозжерин. – Казань: Изд-во КГУ, 2008. – 40 с.

21. Основы геоинформатики: в 2 кн. Кн. 1: Учебное пособие для студентов вузов / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. проф. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.

22. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посіб. / О.О. Світличний, С.В. Плотницький. – Суми: Університетська книга, 2006. – 296 с.

23. Трофимов А.М. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой / А.М. Трофимов, М.В. Панасюк. – Казань: Изд-во КазГУ, 1984. – 142 с.

24. Трубина Л.К. Геоинформационные системы. Методические указания / Л.К. Трубина, О.Г. Быкова. – Новосибирск: СГГА, 2002. – 31 с.

25. Турлапов В.Е. Геоинформационные системы в экономике: Учебно-методическое пособие / В.Е. Турлапов. – Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007. – 118 с.

26. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии / В.Я. Цветков. – М.: Финансы и Статистика, 1998. – 288 с.

27. Шипулин В.Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебное пособие / В. Д. Шипулин. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.

28. Jochen Albrecht. Key concepts & techniques in GIS / Jochen Albrecht. –

SAGE Publications, 2007. – 103p.

29. MapInfo Professional 9.0. Руководство пользователя. – New York: MapInfo Corporation. Troy, 2007. – 618с.

30. Peter A. Burrough. Principles of Geographical Information Systems / Peter A. Burrough, Rachael A. McDonnell. – Oxford, New York: Oxford University Press, 1998. – 356 p.

31. Vitec J.D. Accuracy in Geographic Information Systems: an assessment of inherent and operational errors / J.D. Vitec, St.J. Walsh, M.S. Gregory. // Record 9th Symp. Spat. Technol. Remote Sens. Today and Tomorrow. Sioux Falls, S.D., 2-4 Oct., 1984. Proc. SilverSpring, 1984. – P. 296-302.

Интернет-ресурсы

1. <http://esti-map.ru/>
2. <http://geostart.ru/>
3. <http://geotop.ru/>
4. <http://gisa.org.ua/>
5. <http://gis-lab.info>
6. <http://glab2007.narod.ru/>
7. <http://map-info.ru/>
8. <http://npk-kaluga.ru/SovetyMapInfo.htm>
9. <http://spatialreference.org>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Бережний Віталій Анатолійович

Костріков Сергій Васильович

РОБОТА В СЕРЕДОВИЩІ ГІС-ПЛАТФОРМИ

MAPINFO

Комп'ютерний практикум

В авторській редакції

Підписано до друку 27.04.2015 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий. Ум.друк.арк.6,0
Тираж 100 пр. Зам. № 0427/4-15 . Ціна договірна

61022, Харків, майдан Свободи, 4
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні ФОП Петров В. В.
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.
Запис №2480000000106167 від 08.01.2009 р.
61144, м.Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к.137, тел.. (057) 778-60-34
e-mail: bookfabrik@rambler.ru