

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Направление подготовки
Направленность (профиль)

05.04.03 Картография и геоинформатика
Геоинформационные и аэрокосмические
технологии картографирования и моделиро-
вания
2026

Год начала обучения

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	3
2.	Оформление лабораторных работ	7
3.	Тема 1. Реализация геоинформационных проектов	8
	Работа № 1. Решение задач реализации ГИС-проектов	8
4.	Тема 2. Геоинформационное моделирование	12
	Работа № 2. ИПД	12
5.	Тема 3. Разработка системного проекта ГИС	17
	Работа № 3. Разработка системного проекта ГИС, занятие 1	17
	Работа № 4. Разработка системного проекта ГИС, занятие 2	20
6.	Тема 4. Системы поддержки принятия решений в ГИС	22
	Работа № 5. СППР в ГИС	22
7.	Тема 5. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы	29
	Работа № 6. Экспертные системы в ГИС	29
8.	Тема 6. ГИС и Интернет	37
	Работа № 7. ГИС и Интернет	37
9.	Тема 7. ГИС как основа интеграции пространственных данных	41
	Работа № 8. Интеграция пространственных данных	41
10.	Тема 8. Задачи геоинформационного проектирования	46
	Работа № 9. Разбор задач геоинформационного проектирования	46
11.	Рекомендуемая литература	51

Введение

Актуальность учебной дисциплины «Создание геоинформационных проектов», реализуемой в рамках программы магистратуры обусловлена необходимостью формирования у будущих специалистов теоретических знаний, практических умений и навыков по работе с картографическими материалами, на которых основываются элементы профессиональной деятельности специалистов-геоинформатиков.

Предлагаемое учебно-методическое пособие является рекомендациями, регламентирующими всю учебную (объем, содержание, формы и методы контроля) работу студентов направлений подготовки «Картография и геоинформатика» по дисциплине «Создание геоинформационных проектов» в ходе, как самостоятельной подготовки, так и аудиторных занятий.

Целью пособия является обучение студентов теоретическим и практическим основам картография, современным методам и технологиям создания, проектирования и геоинформационного моделирования геосистем.

Основные задачи пособия:

- ознакомление студентов со способами построения и преобразования картографического изображения;
- освоение студентами картометрических свойств карты и овладение графическими, графоаналитическими и инструментальными методами решения различных задач по картам.

В государственном стандарте по направлению подготовки 05.04.03 – «Картография и геоинформатика» (магистратура) очной формы обучения «Создание геоинформационных проектов» относится к дисциплинам базовой части. Ее освоение происходит – в 1 семестре.

Профессиональные навыки и умения, приобретенные в результате изучения дисциплины «Создание геоинформационных проектов», позволят геоинформатикам знать свойства геоинформационных моделей как пространственной модели местности, классификации картографических произведе-

ний, виды, типы карт, принципы классификации картографических проекций, картографические знаковые системы и успешно применять на практике приобретенные знания, умения и навыки по созданию и преобразованию картографических произведений.

Компетенции обучающегося направления подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика», формируемые в результате изучения дисциплины «Создание геоинформационных проектов», установленные ФГОС ВО и отраженные в программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ПК-3 Способностью выполнять сбор, обработку, преобразование цифровой пространственной информации топографического и тематического содержания, владением картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами эколого-географического картографирования, мониторинга природных ресурсов, умением проектировать и создавать новые виды картографических произведений.

ПК-4 Способностью проектировать и создавать базы и банки цифровой информации, геоинформационные системы всевозможного назначения и территориального охвата и владением технологиями многомерного цифрового пространственного моделирования для принятия организационных и проектных решений.

ПК-6 Способностью разрабатывать кадастровые системы комплексного и отраслевого типа и различного назначения и владением методами математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий.

В результате освоения дисциплины «Создание геоинформационных проектов» студенты направлений подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика» должны:

Обладать навыками сбора, обработки и преобразование цифровой пространственной информации для ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости.

Владеть методами эколого-географического картографирования, мониторинга природных ресурсов, умением проектировать и создавать новые виды картографических произведений в том числе и для целей ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости.

Уметь проектировать и создавать базы и банки цифровой информации, геоинформационные системы всевозможного назначения и территориального охвата.

Владеть технологиями многомерного цифрового пространственного моделирования для инновационной деятельности и прикладных решений государственного или муниципального уровней.

Владеть методами математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий

Исходными требованиями настоящих методических указаний является индивидуальная обязательная предварительная подготовка студента к каждому лабораторному занятию. Эти требования сочетают как пассивную, так и активную формы подготовки:

- во-первых, нужно занести себе в рабочую тетрадь задание по очередному занятию (согласно указаниям),
- во-вторых, прочесть соответствующие разделы конспектов лекций,
- в-третьих, проработать соответствующие разделы в указанных к занятиям пособиях;
- в-четвертых, результаты подготовки должны быть оформлены или в виде кратких конспектов, или формул с пояснениями к ним, или в виде графических моделей (смотри приложение).

По каждой лабораторной работе студент отчитывается соответствующими записями в тетради и устно по вопросам, которые приведены в конце каждой темы.

Темы пропущенных занятий студент обязан отработать самостоятельно в кабинете кафедры в свое свободное время, руководствуясь настоящими методическими указаниями. О проделанной работе он должен отчитаться в установленные часы (контроль – К, самостоятельной – С, работы – Р, т.е. СКР). Только отработав пропущенные темы, студент получает право присутствовать на следующих занятиях. Поэтому о всех осложнениях или недоразумениях по этому вопросу следует заблаговременно информировать преподавателя ведущего занятия.

Для выполнения лабораторных работ по Созданию геоинформационных проектов каждому студенту необходимо иметь:

- компьютер.

Каждое лабораторное занятие начинается с проверки теоретической готовности студентов к выполнению лабораторной работы как индивидуально, так и группы в целом. Об индивидуальной готовности студента преподаватель судит по наличию на рабочем месте перечисленных в методических указаниях пособий и оборудования. Теоретическая подготовка проверяется в ходе краткого опроса по узловым вопросам предстоящей лабораторной работы и по наличию в рабочих тетрадях соответствующих записей.

Ответы студентов преподаватель оценивает, и группа приступает к самостоятельному выполнению задания, консультируясь у преподавателя, который контролирует выполнение заданий и ведет индивидуальный опрос по ранее выполненным работам. Завершение неоконченных работ происходит в свободное от занятий время, как и сдача выполненных работ - СКР.

Студентам, не проработавшим предварительно соответствующие разделы теоретического курса, преподаватель отмечает в журнале задолженность по теме.

Оформление лабораторных работ

Текст в тетради для лабораторных работ должен иметь как по форме, так и по содержанию разбивку на отдельные блоки, которые облегчают поиск необходимого материала, контроль и полноту его выполнения.

В конце строки записывают слово «Занятие» и ставят его порядковый номер в соответствии с приведенной тематикой. Для наглядности их подчеркивают. Затем, пропустив одну строчку, записывают тему занятия и еще через строчку – цель его выполнения.

Затем обязательно записывают перечень рекомендованного к занятию оборудования.

Методические указания, которые помещены ниже пособий и оборудования переписывать не обязательно, они предназначены облегчить процесс самоподготовки студента к выполнению лабораторных работ, регламентируют перечень знаний и умений по этой теме и прямо ориентированы на контрольные вопросы.

Эти вопросы помещены в конце каждой темы или раздела, что вполне согласуется с понятием – результаты работы.

Тема. Реализация геоинформационных проектов

Работа №1. Решение задач реализации ГИС-проектов

Компьютерные программы представляют собой последовательность команд, выполняемых процессором, для реализации какой-либо цели. Программы разделяют на *системные, прикладные и инструментальный программирования* (Основы геоинформатики, 2004).

Для управления работой компьютера используется особый тип системных программ, называемых *операционными системами*, которые обеспечивают функционирование и взаимосвязь всех компонентов компьютера, а также предоставляет пользователю доступ к его аппаратным возможностям.

Для геоинформатики наибольший интерес представляет вторая группа программных средств - *прикладные программы*. К ним относят *текстовые редакторы* (Microsoft Word, WordPerfect и др.), *электронные таблицы* (Lotus 1-2-3, Excel и др.), *системы управления базами данных* (Oracle, MS SQL Server, Access и др.), *пакеты статистической обработки* данных (STATISTICA, Statgraphics и др.), *графические пакеты* (CorelDraw, Adobe Photoshop, Autodesk 3D Studio и др.), *системы электронного документооборота* (Дело, LanDocs, Documentum и др.), *обучающие программы*. Электронные редакторы с развитыми издательскими возможностями трансформировались в *издательские системы* (Page Maker, QuarkXPress, и др.).

Основными для нашего рассмотрения являются собственно *геоинформационные пакеты*. Функциональные особенности программных средств географических информационных систем определяются их ориентацией на обработку и анализ пространственной и атрибутивной информации. Это программы сбора, ввода в машинную среду, обработки (манипулирования, анализа, моделирования, визуализации) и представления пространственно-координированных данных в форме различных (табличных, графических, картографических) выходных документов.

Структурно, программные средства ГИС включают базовые программные средства, модули приложения и вспомогательные средства (утилиты), обеспечивающие решение всей совокупности перечисленных выше задач.

Наряду с этим имеются и облегченные программные продукты, предназначенные для просмотра информации в картографическом виде и решения простейших геоинформационных задач.

Базовые программные средства осуществляют связь пространственной и атрибутивной информации, отображение пространственной и атрибутивной информации, организацию запросов для выбора или поиска необходимых пространственных объектов, редактирование атрибутивной информации и т.п.

Модули приложения работают вместе с базовыми средствами и решают специализированные задачи. Так, модуль «Поверхность» работает на базе

MapInfo Professional и позволяет работать с трехмерными поверхностями, строить изолинии, выполнять триангуляцию Делоне и др.

Полнофункциональные ГИС. В настоящее время на российском рынке функционируют около двадцати ГИС, которые можно отнести к разряду полнофункциональных. Среди них - системы западного производства (*MapInfo Professional, WinGIS, ArcGIS ArcEditor, ArcGIS ArcInfo, ArcGIS ArcView, ArcView GIS, Autodesk Map, GeoMedia Professional, MicroStation/J, Manifold System Professional*), отечественные разработки (*GeoGraph, ГрафИн, «Горизонт», «ИнГео», ПАРК, GeoLink, GK32, Zulu, WinPlan, Object Land*).

Следует выделить несколько свойств, характерных в большей или меньшей степени практически для всех полнофункциональных ГИС.

1. Все системы работают на платформе Windows. Некоторые из них имеют версии, работающие под управлением других операционных систем.

2. Все системы поддерживают обмен пространственной информацией (экспорт/импорт) со многими ГИС и САПР через основные обменные форматы: SHP, E00, GEN (ESRI), **MIF (MapInfo Corp.)**, WMF (Microsoft) и др. Некоторые, в основном отечественные, системы поддерживают российские обменные форматы - F1M (*Роскартография*), SXF (*Военно-топографическая служба*).

3. Данные системы обеспечивают работу с растровой информацией, поддерживая при этом все основные форматы (*TIFF, JPEG, GIF, BMP, WMF, PCX*). Некоторые системы поддерживают несколько десятков растровых форматов. Их перечень для системы MapInfo Professional версии 6.5 выглядит так: BMP, GIF, JPEG, PCX, SPOT, TARGA, TIFF, PING, PSD, WMF, ECW, GRD/GRC, MrSID. В этом списке следует обратить внимание на формат MrSID, который обладает уникальными возможностями сжатия информации.

4. Более однородными являются возможности по работе с атрибутивной информацией. Большинство систем обеспечивают работу со всеми основными СУБД через драйверы ODBC, BDE. Первой в ряду поддерживаемых или используемых СУБД стоит Oracle.

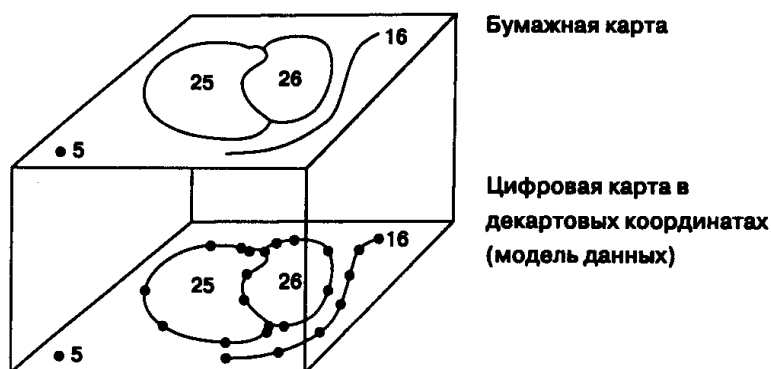
5. Большинство современных полнофункциональных ГИС позволяют расширять свои возможности. Основным способом расширения возможностей является программирование на языках высокого уровня (MS Visual Basic, MS Visual C++, Borland Delphi, Borland C++Builder) с подключением DLL-и OCX-библиотек (*ActiveX*). Естественно, имеются и исключения. Так, основное средство расширения возможностей системы **MapInfo Professional** – язык **MapBasic**, а системы Arc View GIS 3,* – Avenue.

Наиболее распространенными зарубежными системами в России по разным причинам являются ArcView GIS, **MapInfo Professional**, MicroStation/J, WinGIS, Autodesk Map. Аналогичный перечень отечественных систем возглавляют Гео-Граф, Панорама (Карта 2000), ПАРК, GeoLink.

MapInfo Professional. Версии программы разрабатываются фирмой MapInfo Corp. (*США*) с 1992 года. Номер текущей Windows-версии 9.0. Си-

стема входит в число наиболее распространенных в России. Пакет MapInfo специально спроектирован для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку. Наличие большого числа утилит существенно расширяет функциональные возможности системы.

MapInfo использует векторную нетопологическую модель данных («спагетти-модель») – простейшую векторную структуру данных, переводящую «один в один» графическое изображение карты. Изображение строится с помощью векторных графических примитивов (**точек, линий (полилиний), полигонов**) (Рис. 1). Каждый примитив - одна логическая запись в компьютере, записанная как строки переменной длины пар координат (X,Y). В этой модели соседние области должны иметь разные цепочки «спагетти» для общих сторон. То есть, не существует областей, для которых какая-либо цепочка «спагетти» была бы общей. Каждая сторона каждой области имеет свой уникальный набор линий и пар координат. Общие стороны областей, даже будучи записанными отдельно в компьютере, имеют одинаковые наборы координат.



Структура данных

Объект	Номер	Положение
Точка	5	одна пара координат (x,y)
Линия	16	набор пар координат (x,y)
Область	25	набор пар координат (x,y), первая и последняя совпадают

Рис. 1. «Спагетти-модель» векторных данных.

Как и все ГИС-пакеты MapInfo работает с двумя типами баз данных: **графической** (векторные слои карты, где географические объекты показаны с помощью трех видов графических примитивов (точек, линий и полигонов)) и **атрибутивной** (набору графических примитивов каждого слоя соответствует атрибутивная таблица, например, если слой содержит 20 объектов, то и в атрибутивной таблице будет 20 строк (строка может состоять из одного или нескольких полей (ячеек), каждая строка соответствует объекту на карте). Слой векторной карты (атрибутивная таблица) содержат данные определенной тематики (населенные пункты, рельеф, объекты гидрографии и т.д.). На каждый слой (таблицу) MapInfo создает 4, а если часть по-

лей таблицы проиндексирована (это делается для осуществления поиска объектов на карте по какому-либо атрибуту), добавляется файл *.IND – 5 файлов. Рассмотрим их:

<имя файла>.TAB		Представляет собой небольшой текстовый файл, который описывает структуру данных таблицы и формат файла содержащего данные
<имя файла>.DAT		Содержит табличные данные
<имя файла>.MAP		Описывает графические объекты
<имя файла>.ID		Содержит список указателей на графические объекты
<имя файла>.IND		Индексный файл, позволяющий проводить поиск объектов (улиц, городов и т.п.) по атрибуту (например, названию) на карте с помощью команды <Запрос/ Найти>

Совокупность слоев, расположенных друг над другом образует **цифровую** (если карта снабжена легендой и прочими элементами оформления – **электронную**) карту.

В MapInfo карте соответствует **Рабочий Набор**, файлы рабочего набора

имеют следующий внешний вид и расширение  «Имя файла».wor. Он представляют собой текстовый файл, который содержит описание открытых окон и таблиц MapInfo, включая их размер и положение на экране, Таблицы Запросов, Тематические Карты, Окна Легенды, объекты Косметического Слоя, Подписи.

На наш взгляд не имеет смысла полностью описывать ГИС-пакет до начала лабораторных работ. Поэтому возможности ГИС-пакета MapInfo предлагается изучить самостоятельно в процессе выполнения заданий.

Вопросы и задания

1. В чем отличие геоинформационных систем от других прикладных программ?
2. Назовите особенности векторной топологической и векторной нетопологической моделей данных.
3. Используя Интернет, найдите и ознакомьтесь с сайтами посвященными описанию ГИС-пакета MapInfo, его использованию в научной и производственной деятельности.
4. Зайдите и ознакомьтесь с сайтами по адресам: <http://www.esti-map.ru/>; <http://MapInfo.narod.ru/>; <http://www.geomatica.kiev.ua/miug/>.

Работа № 2. ИПД

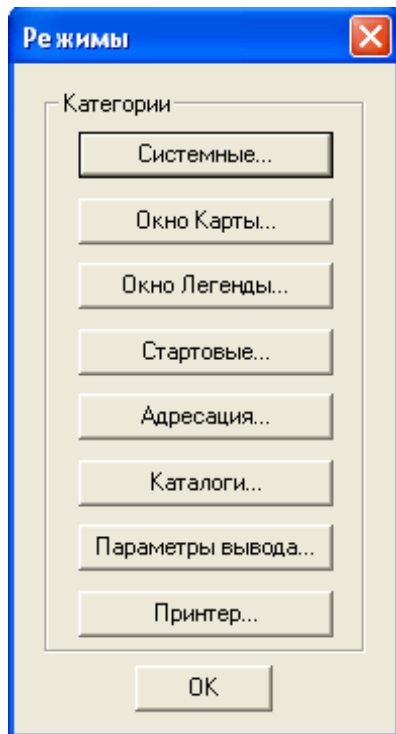


Рис. 2. Диалоговое окно <Режимы>.

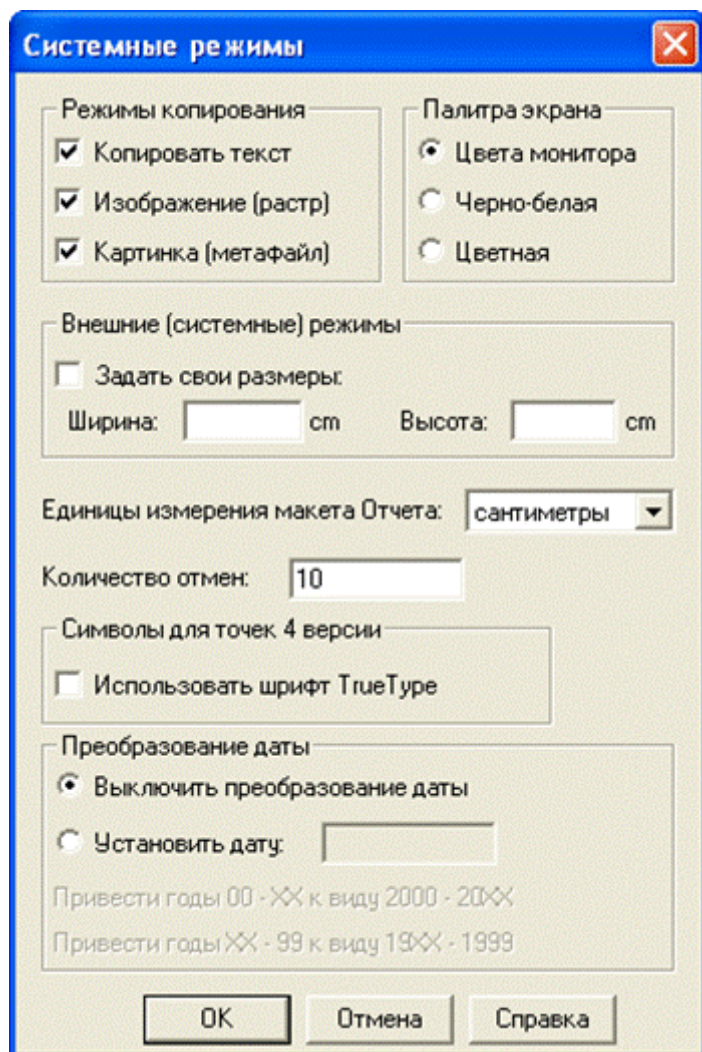
Настройка режимов работы. В процессе работы зачастую возникает необходимость изменения настроек режимов работы программы. Для этого выполняют команду <Настройки/Режимы>. Появляется диалоговое окно <Режимы> (Рис. 2). Режимы делятся на 8 категорий.

1. Системные режимы (Рис. 3). Позволяет создавать стандартные настройки, помогающие MapInfo взаимодействовать с системой.

- **Режимы копирования.** Если установлен флажок, то текст, растр или метафайл (*в формате *.EMF*) копируются в буфер обмена.
 - **Палитра экрана.** Эта настройка определяет, как MapInfo раскрашивает тематические слои и выводит карты на печать.
 - **Внешние (системные) режимы.** Здесь можно задать свои размеры для экрана и области печати
 - **Единицы измерения макета Отчета.** Выберите единицы измерения (*сантиметры*) для оценки размеров объектов в окне <Отчет>.
 - **Количество отмен.** Количество отмен может изменяться от 0 до 800. Стандартное значение - 10. Установка числа 0 приводит к неактивности всей системы **Отмена**.
- **Символы для точек 4 версии (*символы ранних версий программы до 4.0*).** Если флажок установлен, векторные шрифты из предыдущих версий будут изображаться шрифтом «MapInfo Symbols».
 - **Преобразование даты.** Включает окно настройки даты, которая преобразует двузначный формат года в четырехзначный. По умолчанию включена опция «**Выключить преобразование даты**».
 - **Включить преобразование даты.** Используется текущее столетие; при установке этого переключателя опция «**Установить дату**» не активна.
 - **Установить дату.** Введите число от 0 до 99. Ниже будет указано, в какой четырехзначный формат будет переведена дата. Например, если Вы вводите число 50, то ниже будет указано:
Привести годы 00-49 к виду 2000-2049.
Привести годы 50-99 к виду 1950-1999.

2. Режимы **Окна карты** (Рис. 4). Управляют настройками, выставленными по умолчанию для любого нового окна карты.

- Выделение объектов. Определяется цвет, вид и размер линий, а также цвет и штриховку полигонов на доступных слоях. Порядок следования кнопок следующий: линии, полигоны, группы точек.



- Предупреждать об изменениях. При закрытии таблицы будет появляться сообщение с вопросом, нужно ли сохранять объекты на косметическом слое, подписи или тематические слои в рабочем наборе или нет.
- При изменении размера окна. Определяется поведение при изменении размера окна Карты (Эти установки не действуют на уже открытые карты):

Масштаб изменяется. При установленном переключателе видимая часть Карты не меняется при изменении размеров окна Карты.

Масштаб сохраняется. При установленном переключателе размер видимой части Карты изменяется вместе с изменением размеров окна Карты.

- Совмещать при перемещении. Определяет, следует ли при перемещении узлов в режиме <Форма> искать повторяющиеся узлы (Пользуясь этой возможностью, Вы можете избежать случайного искажения границ при перемещении близко расположенных узлов).
- Область врезки. В область врезки включаются объекты карты. Объекты, не входящие в выбранную область

врезки не будут изображены на экране.

- Измерения проводятся:
 - **На сфере.** Сферические расчеты используются для вычисления расстояний и площадей на сферической поверхности. Данные конвертируются в систему Широта/Долгота и затем производятся вычисления. Плановые проекции не могут использоваться в сферических расчетах.
 - **На плоскости.** Декартовы координаты используются для расчета расстояний в плоских системах координат. Они имеют пару чисел (x, y), определяющих позицию точки в двумерном пространстве, оси координат ортогональны. Проекция Широта/Долгота не может использоваться в декартовых вычислениях.

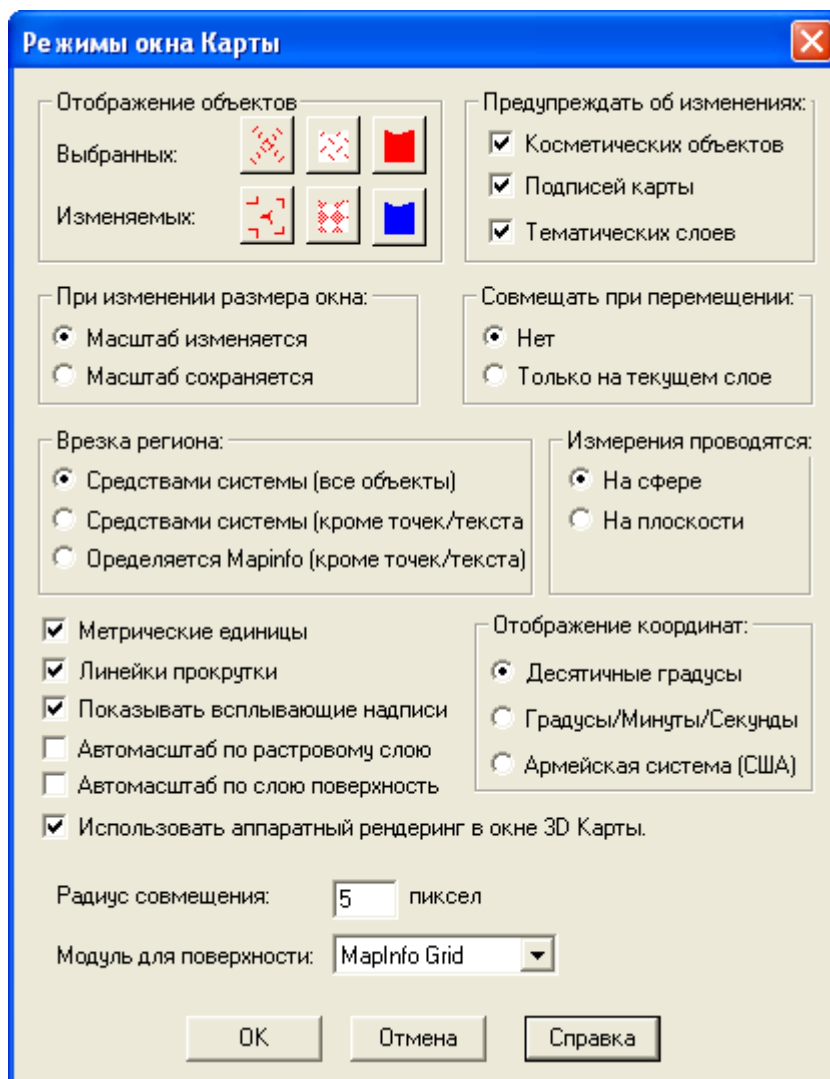


Рис. 4. Окно Режимов окна Карты.

- **Отображение координат:**
 - **Десятичные градусы.** По умолчанию для выбранной карты используется именно этот способ вывода координат.
 - **Градусы Минуты Секунды.** При установке флажка координаты в новом окне карты будут показаны в градусах, минутах и секундах. При снятом флажке, координаты показываются в десятичных градусах. Эта настройка не действует на уже открытое окно Карты.
 - **Армейская система координат.** Координаты отображаются в армейской системе координат, принятой в США. Для нее используется эллипсоид WGS-84. Например, для 60 градуса широты и долготы исполь-

зуется значение 41VLG3270555205.

- **Метрические единицы.** При установленном флажке расстояния и площади на карте отображаются в километрах. При сброшенном – в милях. Эта настройка не действует на уже открытые окна Карт. Для изменения единиц существующих окон Карт, используйте команду меню <Карта/Режимы>.
- **Линейки прокрутки.** При установленном флажке отображаются строки прокрутки.
- **Всплывающие надписи.** При установленном флажке показываются всплывающие надписи (*атрибуты объектов*).
- **Использовать аппаратный рендеринг в окне 3D Карты.** Позволяет MapInfo отображать 3D Карту, не используя режим ускорения графического контролера (*аппаратный рендеринг*).
- **Автомасштаб по растровому слою.** Размер карты определяется растровым слоем.
- **Автомасштаб по слою поверхности.** Размер карты определяется слоем поверхности.
- **Радиус совмещения.** Задается расстояние, при котором действует режим автоматического совмещения узлов. Стандартное значение - 5 пикселей (*экранных ячеек*). Если идет работа с окном Карты, в котором находятся очень близко расположенные объекты, радиус совмещения уменьшают до 1, 2, 3 пикселей или увеличивают карту, чтобы при обрисовке не попадали узлы близлежащих объектов.
- **Модуль для поверхности.** Выбирают обработчик, используемый при создании файлов поверхности. Обработчик определяет формат файла поверхности, который генерируется во время операции <Карта/ Создать тематическую карту (поверхность)>. Список содержит все обработчики, установленные в системе.

3. Режимы **Настроек окна Легенды** (Рис. 5). Определяют текст вверху каждого раздела, подзаголовка и подписи, его шрифт и размер.

- Стандартное оформление раздела легенды. Шаблон заголовка определяет текст, который отображается вверху каждого раздела. Символ «#» в шаблоне заголовка будет заменяться именем слоя карты, на основании которого создан раздел легенды. Например, «# Легенда» для слоя «Границы» создает заголовок «Границы Легенда». Если вы желаете разместить слово Легенда перед названием слоя, задайте в качестве шаблона «Легенда слоя #». Будет создан заголовок «Легенда слоя Границы». **Замечание:** Можно использовать символ # в шаблонах заголовка, подзаголовка и стиля подписи, но символ % используется только в шаблоне стиля подписи.
- Шаблон стиля подписи. Определяет текст, который следует за каждым символом в разделе, используйте символ «%», который заменяется типом объекта (точка, линия, полигон) в тексте подписи. Например, шаблон «% слоя #» создает подпись типа «Полигон слоя Границы». Для того, чтобы использовать символ «%» в названии заголовка, перед ним помещают символ «\». Например, «\% от общего» соответствует подписи «% от общего».
- Шаблон подзаголовка. Определяет текст подзаголовка. В шаблоне может использоваться символ #, таким же образом как он используется в шаблоне заголовка.
- Стиль рамки. При включенном флажке вокруг разделов легенды размещается рамки.

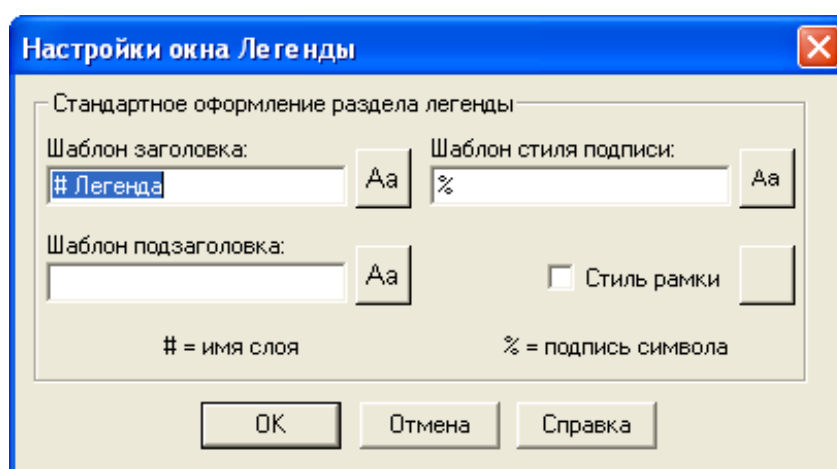
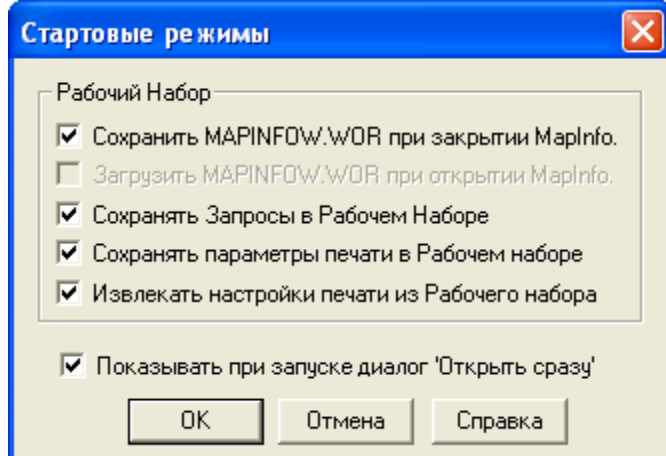


Рис. 5. Окно режимов Настройки окна Легенды.

4. **Стартовые режимы.** Управляют началом работы с MapInfo (Рис. 6).

- <Сохранить MAPINFOW.WOR при закрытии MapInfo>. Если флажок установлен, то при закрытии MapInfo последний сеанс работы (вид карты на момент закрытия окна программы) автоматически будет сохраняться в Рабочий Набор, который можно будет открыть при следующем запуске программы в окне «Открыть сразу» и выбрав режим «Восстановить прошлый сеанс».
- <Загрузить MAPINFOW.WOR при запуске MapInfo>. Если флажок установлен, при открытии MapInfo будет загружаться Рабочий Набор.
- <Сохранить запросы в Рабочем Наборе>. При установленном флажке происходит автоматическое сохранение запросов в Рабочем наборе, при выходе из MapInfo.
- <Сохранить параметры печати в Рабочем наборе>. При установленном флажке происходит автоматическое сохранение в Рабочем наборе настроек принтера и печати (для каждого окна), которые определены в диалоге <Принтеры>.



- <Извлекать настройки печати из Рабочего набора>. Если флажок установлен, настройки параметров принтера и печати (для каждого окна) загружаются при открытии Рабочего набора. Если принтер, указанный в Рабочем наборе не пригоден или эта

Рис. 6. Окно Стартовых режимов.

опция не отмечена, используются настройки принтера, определенные в меню <Настройки/ Режимы/ Принтер>.

5. Режим **Каталоги MapInfo** определяет по умолчанию рабочие каталоги (папки), которые будут использоваться MapInfo при открытии и сохранении таблиц (Рис. 7). Для изменения каталога нажмите дважды на строке, или выделите ее и нажмите кнопку <Изменить>. Например: необходимо чтобы для Таблиц по умолчанию открывалась папка (каталог) «Иванов Вася» находящаяся по адресу <C:\student\3 GIS\Иванов Вася> вместо <C:\Мои документы>. Нажмите дважды на строку <Таблицы>, появится окно <Выбор каталога>, и в нем выберите необходимый каталог. После изменения режима <Каталоги> все таблицы будут по умолчанию открываться из папки и сохраняться в папку <C:\student\3 GIS\Иванов Вася>.

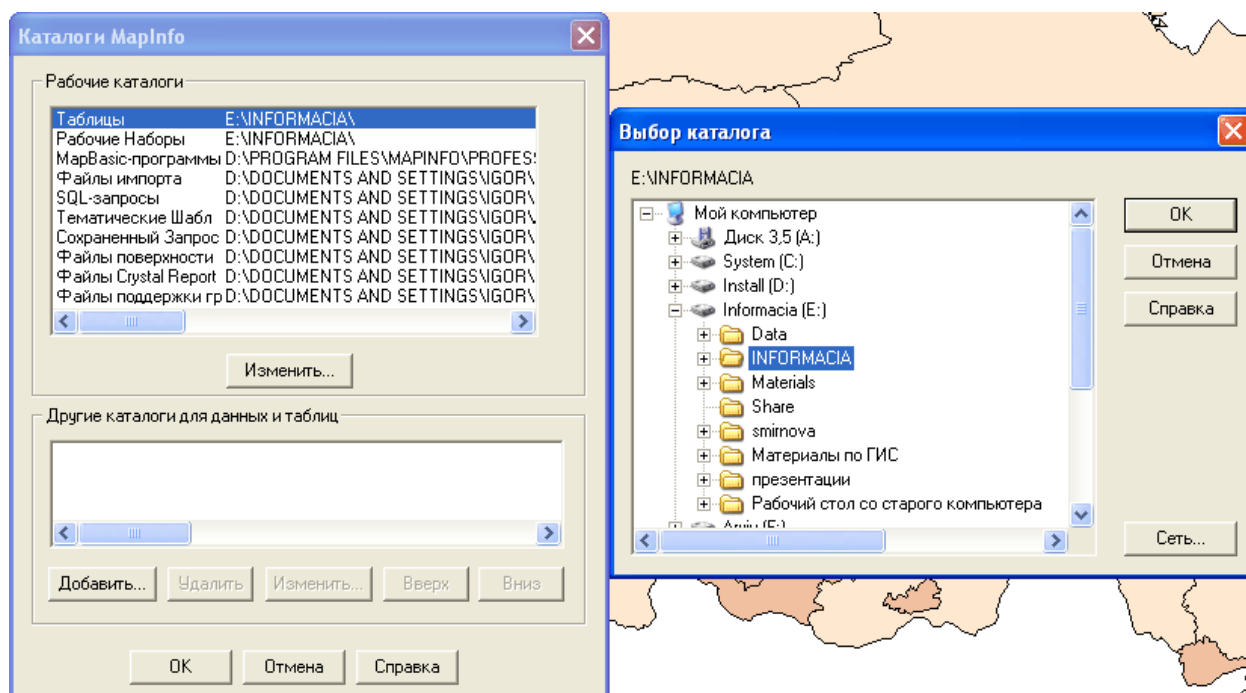


Рис. 7. Окно режима <Каталоги MapInfo>.

Режимы **Адресация**, **Параметры вывода** и **Принтер** при надобности разберите самостоятельно, используя справку или руководство пользователя.

Вопросы и задания

1. Просмотрите все окна изменения режимов настройки программы.

Тема. Разработка системного проекта ГИС

Работа № 3. Разработка системного проекта ГИС

Открытие Списка. Для представления какого-либо слоя Списком нажимают клавишу F2 и в появившемся диалоговом окне выбирают нужную таблицу, или выполняют команду <Окно/ Новый список...>, или вызывают окно Списка с помощью запроса к БД <Запрос/ Выбрать...> (§ 11).

Формирование структуры таблицы. Формируют структуру атрибутивной БД (*атрибутивных таблиц слоев* или «**Списков**») в процессе создания нового слоя, либо перестраивая структуру уже созданной таблицы. С каждым векторным объектом слоя связана одна строка в таблице. При выделении объекта (*группы объектов*) слоя, выделяется черным цветом квадратик перед его строкой в таблице. Если выделить квадратики в Списке – выделятся соответствующие строкам объекты на Карте (Рис. 52).

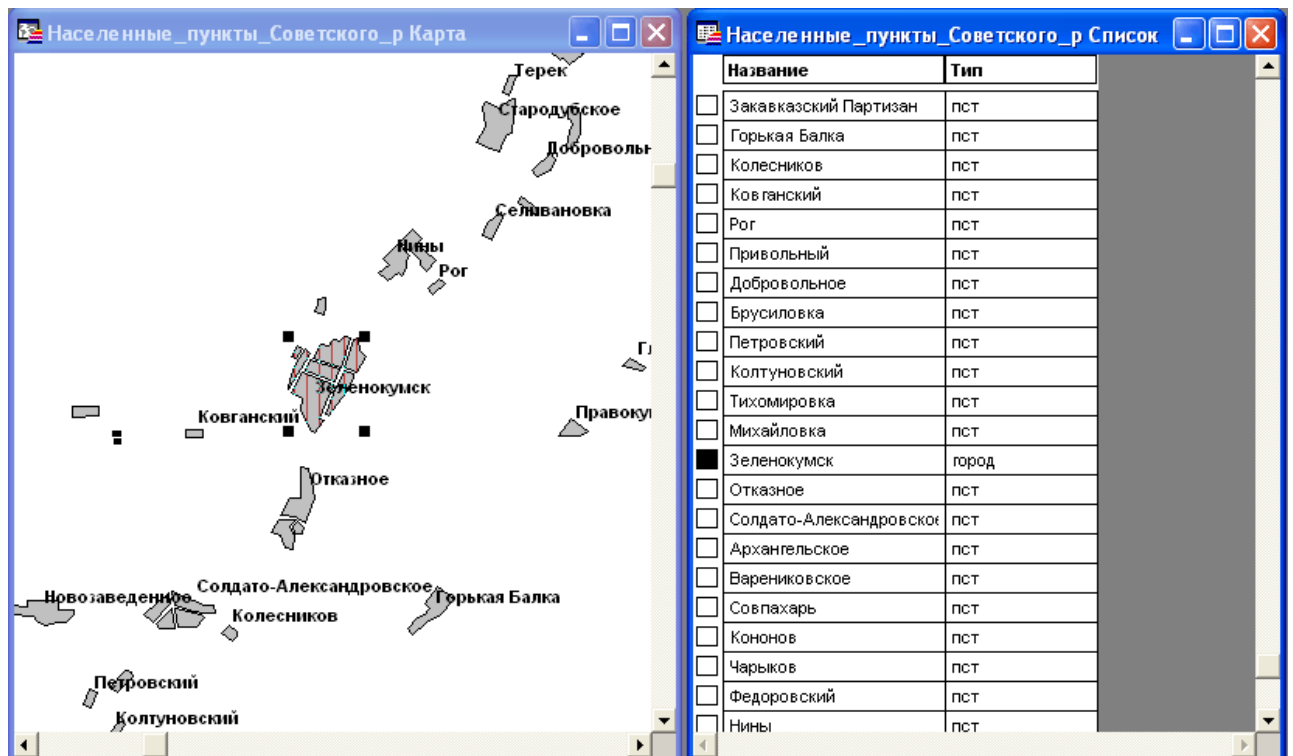


Рис. 52. Взаимосвязь объектов Карты и строки Списка.

Структуру атрибутивных таблиц всегда можно перестроить. Для этого нужно выполнить команду <Таблица/ Изменить/ Перестроить...>. В окне <Перестройка структуры таблицы> добавляют поля (*колонки таблицы*) и обязательно подбирают тип поля.

Тип поля	Свойства
Символьное	Строки до 254 символов длиной. Арифметические операции с числами, содержащимися в символьных полях выполнять нельзя.

Тип поля	Свойства
Целое	Целое число от – 2147483648 до + 2147483647.
Короткое целое	Целое число от -32768 до +32767.
Десятичное	Десятичные числа с фиксированной точкой, строка может быть длиной до 19 символов
Вещественное	Десятичные числа с плавающей точкой. Позволяет хранить огромные числа с высокой точностью. Применяются для хранения координат и прочих численных атрибутов для которых необходима высокая точность хранения.
Дата	Календарная дата в форме ММ/ДД/YYYY (месяц/день/год). Год может задаваться также двумя последними цифрами. В качестве разделителя могут использоваться символ слэша или тире. Датами могут быть следующие значения: 01/23/91; 5-6-1989; 10/07
Логическое	Значения истина или ложь. В поле такого типа появляется либо литера «Т» (TRUE) в случае значения «истина», либо литера «F» (FALSE) в случае значения «ложь»

Числовые поля могут содержать только цифры, а также символы минуса, десятичной точки и экспоненты (для вещественных чисел).

Задача №7. Создать атрибутивную таблицу для слоя «Населенные пункты Советского района».

Решение

1. Перестроим структуру таблицы «Населенные пункты Советского р-на» выполнив команду <Таблица/ Изменить/ Перестроить...>.

2. В появившемся окне <Перестройка структуры таблицы> добавим поля и выберем соответствующий тип поля:

- ID (тип поля «Короткое целое»), проиндексируем поле;
- название («Символьное» знаков – 30), проиндексируем поле;
- тип_поселения («Символьное» знаков – 30);
- площадь_км_кв («Вещественное»);
- числ_муж_1989 («Целое»);
- числ_жен_1989 («Целое»);
- оба_пола_1989 («Целое»);
- числ_муж_2002 («Целое»);
- числ_жен_2002 («Целое»);
- оба_пола_2002 («Целое»);
- плотн_нас_на_км_кв_2002 (в населенном пункте) («Вещественное»).

Нажмем ОК.

3. Выполним команду <Окно/ Новый список...>, в диалоговом окне выберем «Населенные пункты Советского р-на».

4. В открывшемся окне с таблицей внесем данные в ячейки. (Данные по площади населенного пункта, численности обоих полов за 1989 и 2002, а также плотность населения на кв. километр территории населенного пункта вносить не будем, т. к. эти показатели будут вычислены нами с использованием инструментария MapInfo. См. ниже).

5. Вычислим недостающие значения:

- Выполним команду <Таблица/ Обновить колонку...>.
- В появившемся окне «Обновить колонку» (Рис. 53) в строке <Обновить таблицу:> выберем таблицу в которой обновляем значения

(«Населенные пункты Советского района»), в строке <Обновить колонку:> выберем обновляемую колонку, в которую хотим занести вычисленные значения (оба_пола_1989), в строке <Значения извлечь из:> выбираем таблицу, колонки которой хотим использовать для вычислений («Населенные пункты Советского района»).

- Нажмем кнопку <Составить>. В появившемся окне <Выражение> составим выражение для вычисления численности обоих полов. Для этого во всплывающем списке <Колонки> выберем колонку «муж_1989», во всплывающем списке <Операторы> выберем «+», во всплывающем списке <Колонки> выберем колонку «жен_1989». Нажмем ОК, ОК.
- Данные колонки «оба_пола_1989» вычислены.

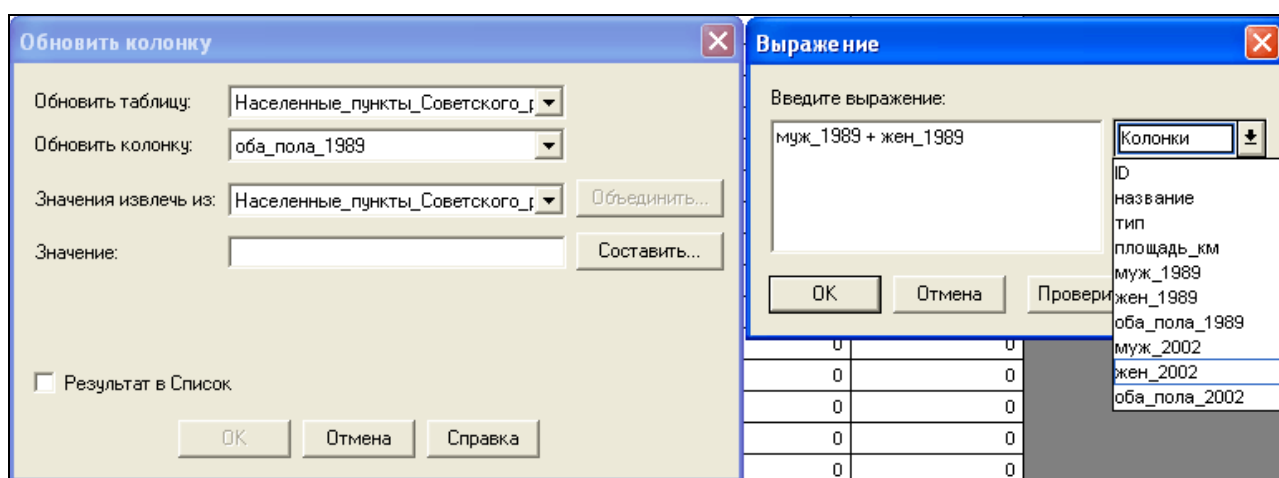


Рис. 53. Обновление данных колонки.

- Подобным образом вычисляем (обновляем) данные колонки «оба_пола_2002».
- Колонку «площадь_км_кв» (площадь населенного пункта) вычисляем (обновляем) составляя следующее выражение: во всплывающем списке <Функции> (окно <Выражение>) выбираем функцию «SphericalArea(obj, «sq mi»)» (см. Прил. 1) и меняем единицы измерения площади «sq mi» (квадратные мили) на «sq km» (квадратные километры).
- Колонку «плотн_нас_на_км_кв_2002» (плотность населения на кв. километр населенного пункта) вычисляем (обновляем) составляя выражение: оба_пола_2002 / площадь_км_кв.

Особенности работы в окне Списка. В окне Списка можно убрать из показа, или добавить колонки Таблицы. Для этого нажатием правой кнопки мыши вызывают контекстно-зависимое меню, в котором выбирают <Показывать поля...>. В появившемся диалоге <Внести поля в Список> (Рис. 54) с помощью кнопок <Добавить> и <Удалить> меняют содержание Списка (окошко <Колонки Списка:>). Порядок расположения колонок Списка задают с помощью кнопок <Вверх> и <Вниз>. Для смены значений выбран-

ной колонки согласно какому-либо **Выражению** (см. § 11) нажимают кнопку <Составить...> и составляют формулу выражения (*значения меняются временно и при выходе из программы не сохраняются*)

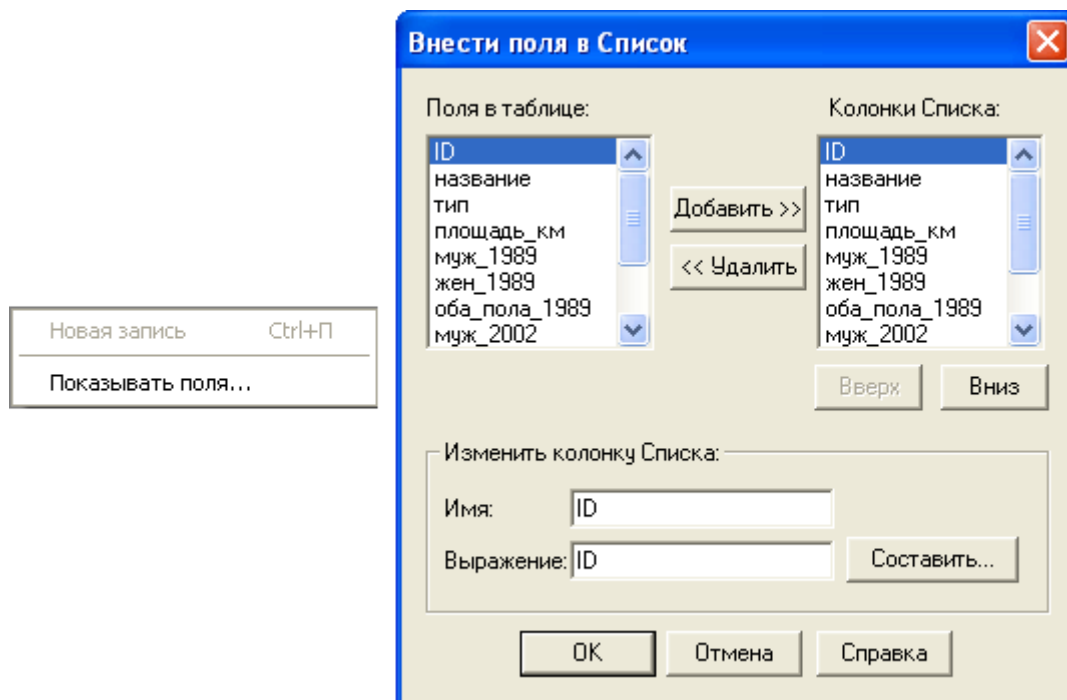


Рис. 54. Изменение содержания Списка.

Изменить стиль текста всего **Списка** можно с помощью инструмента **Стиль текста**.

Вопросы и задания

1. Перестройте структуру атрибутивной таблицы и заполните данными в соответствии с приведенным списком (*в каждой таблице сделайте колонку «Легенда», в которую внесите принятые в условных обозначениях названия видов объектов карты, например для слоя «рельеф» - горизонтали основные, горизонтали основные утолщенные, дополнительные горизонтали и пр.*):

- «Границы ... района», атрибутивные поля:
Легенда, Название, Площадь (км).
- «Населенные пункты ... района», поля:
Легенда, ID, Название, Тип_поселения, Площадь_км_кв, Числ_муж_1989, Числ_жен_1989, Оба_пола_1989, Числ_муж_2002, Числ_жен_2002, Оба_пола_2002, Плотн_нас_на_км_кв_2002.
- «Пути сообщения ... района», поля:
Легенда, ID, Тип (*6 типов – железные дороги, автомобильные дороги с усовершенствованным покрытием, автомобильные дороги с покрытием, автомобильные дороги без покрытия, грунтовые и проселочные дороги, полевые и лесные дороги*), Длина (км);
- «Рельеф ... района 500000» (*с карты масштаба 1:500000*), поля:
Легенда, Высота (м);
- «Рельеф ... района 100000» (*с карты масштаба 1:100000*), поля:

Легенда, Высота (м);

- «Реки и каналы ... района», поля:
Легенда, ID, Название (если неизвестно, то «без названия»), Тип (4 типа – пересыхающие реки, реки и каналы шириной менее 30 м., реки и каналы шириной более 30 м, реки и каналы шириной более 60 м), Длина (км).
- «Озера и водохранилища ... района», поля:
Легенда, ID, Название (если неизвестно, то «без названия»), Тип (2 типа – естественные озера, водохранилища), Соленость (2 типа – пресные, соленые), Площадь (км²).
- «Растительный покров ... района», поля:
Легенда, ID, Тип (4 типа – леса, кустарники, сады, виноградники), Площадь (км²).
- «Грунты ... района», поля:
Легенда, ID; Тип (3 типа – пески, солончаки, болота), Площадь (км²).

2. В таблице «Населенные пункты ... района» с помощью операции Обновления колонки вычислите данные в колонках: Площадь_км_кв, Оба_пола_1989, Оба_пола_2002, Плотн_нас_на_км_кв_2002.

3. Аналогичным образом вычислите длины и площади объектов в тех таблицах, где есть эти поля.

Работа № 5. СППР в ГИС

Статистическая выборка позволяет вычислять сумму и среднее арифметическое всех числовых полей для выбранных на данный момент объектов слоя Карты или строк Списка. Для проведения статистической выборки, инструментом Стрелка или с помощью запроса выбирают объекты (строки) и

нажимают кнопку **Статистика** . Появляется окно <Статистика>, в котором отображены вычисленные значения (Рис. 63). При изменении выборки статистические данные автоматически пересчитываются.

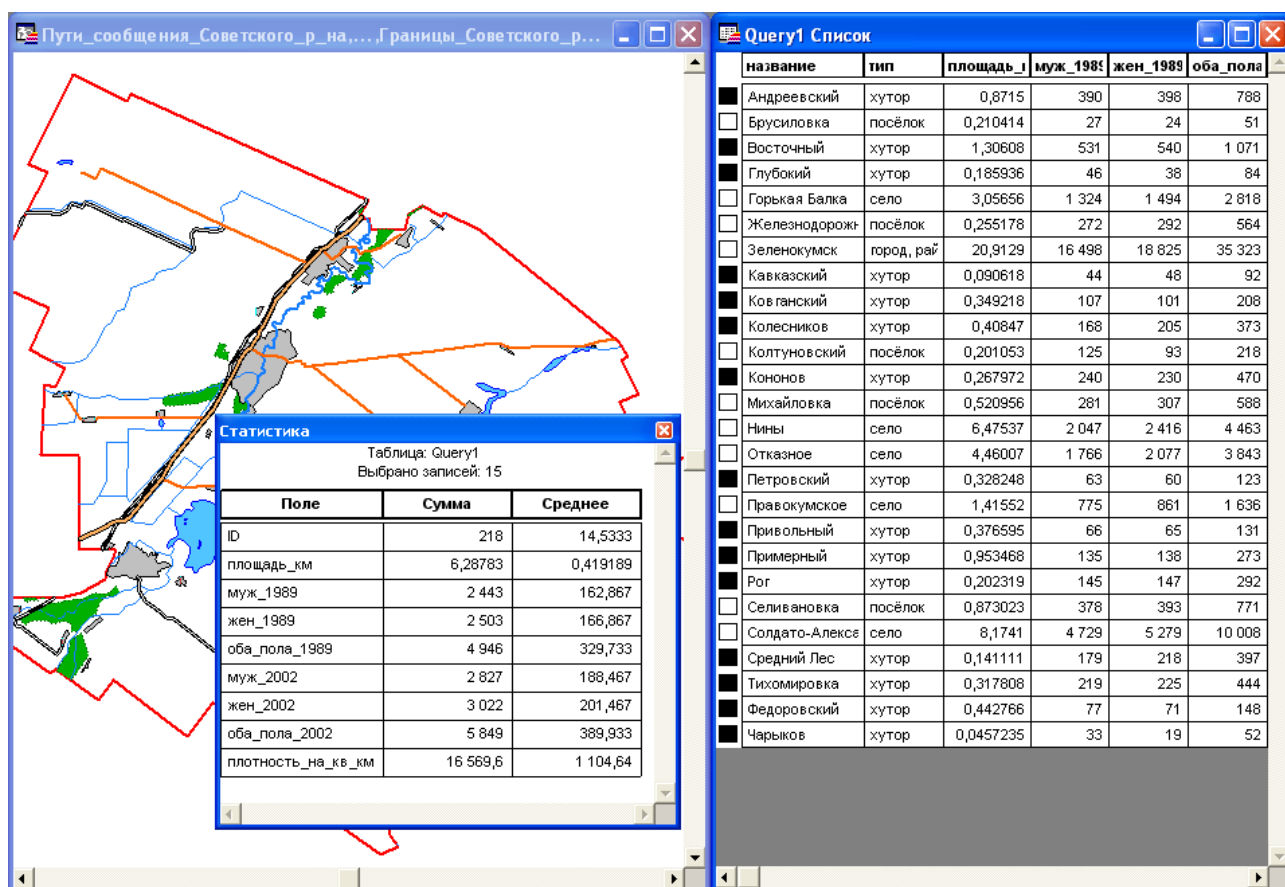


Рис. 63. Окно <Статистика> на фоне Карты и Списка (выбранные записи показаны черными квадратами)

Статистика колонки. При выполнении команды <Запрос/ Статистика колонки...> появляется окно <Рассчитать статистику> (Рис. 64а), в котором выбирают одну из открытых таблиц, либо таблицу «Selection» (если необходима статистика по выбранным строкам или объектам) и колонку с числами. После нажатия ОК появляется второе окно <Статистика колонки>. В нем показаны статистические параметры колонки (Рис. 64б).

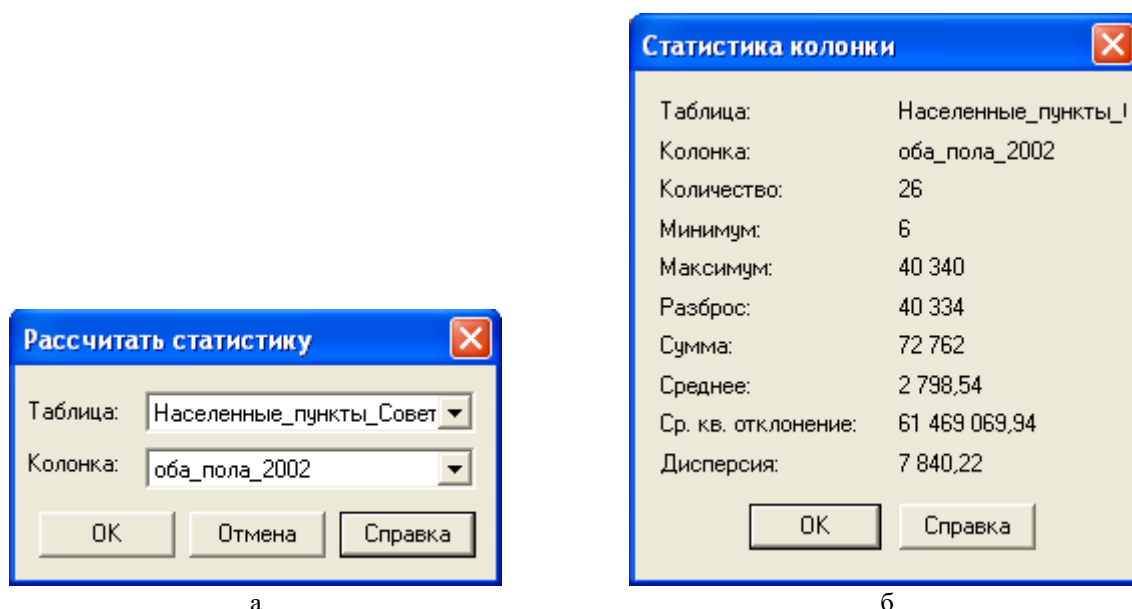


Рис. 64. Окна <Рассчитать статистику> и <Статистика колонки>.

Рассчитываются следующие статистические параметры:

- <Количество:> число записей в таблице.
- <Минимум:> наименьшее из значений в колонке.
- <Максимум:> наибольшее из значений в колонке.
- <Разброс:> разница между максимумом и минимумом.
- <Сумма:> сумма всех значений в колонке.
- <Среднее:> среднее арифметическое всех значений в колонке.
- <Ср. кв. отклонение:> сумма квадратов отклонений от среднего по выборке.
- <Дисперсия:> квадратный корень среднеквадратичного отклонения.

Запросы по шаблону (выборка по образцу). *Запрос* – это задание на поиск данных, отвечающих некоторым условиям, в базе данных. *Выборка* – это набор данных, выделенных для просмотра и/или анализа. Выборку создают с помощью команды <Запрос/ Выбрать>. Ее осуществляют как на основе атрибутивных записей, так и на основе пространственных характеристик объекта.

Задача №9. Выбрать все населенные пункты Советского района с численностью населения на 2002 г. выше или равной 10000 человекам.

Решение

1. Выполняем команду <Запрос/ Выбрать>. В диалоге <Выбрать> (Рис. 65) в строке <Выбрать записи из таблицы:> выбираем таблицу «Населенные пункты Советского района», в строке <Упорядочить по колонке:> выбираем колонку «Название» и ставим флажок напротив <Результат в Список> для отображения выбранных строк в отдельной таблице.

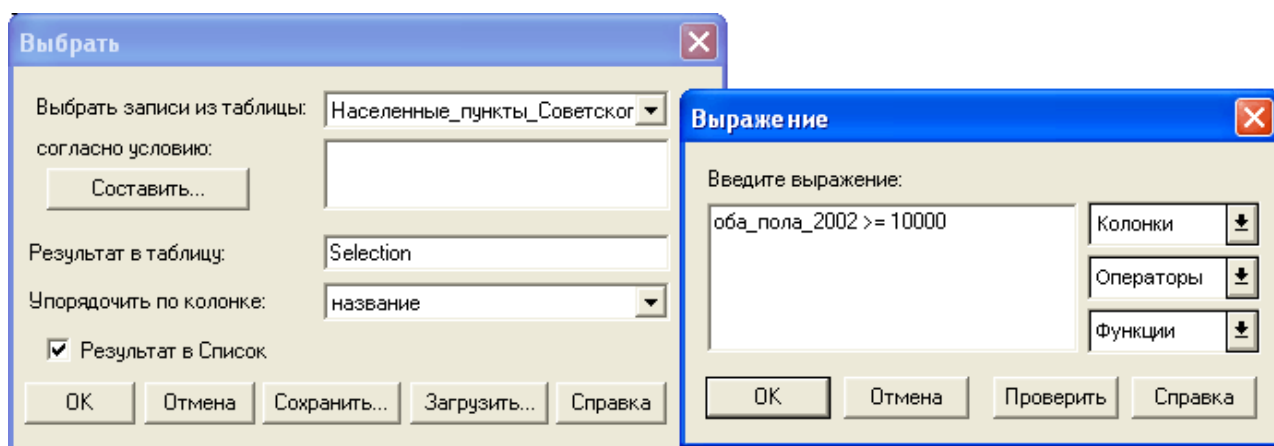


Рис. 65. Диалоги <Выбрать> и <Выражение>.

2. Нажимаем кнопку <Составить...> для того, чтобы приступить к составлению формулы выражения. В появившемся диалоге <Выражение> из всплывающего списка <Колонки> выбираем «оба_пола_2002», в списке <Операторы> выбираем оператор >= (*больше или равно*) и набираем цифру 10000 (*оба_пола_2002 >= 10000*). Для проверки синтаксиса выражения нажимаем на кнопку <Проверить>.

3. Для задания алфавитного порядка, или сортировке записи в порядке возрастания чисел, во всплывающем меню <Упорядочить по колонке> выбираем колонку, согласно которой следует упорядочить записи.

4. Если необходимо выбрать только объекты Карты, флажок из строки <Результат в Список> следует убрать.

Строки таблицы, отвечающие параметрам выборки, будут отображены в таблице, а объекты соответствующие этим строкам выделены на Карте.

Составление выражений. Выражения применяются не только для выборки, но и для проведения вычислений в обновляемых колонках (см. § 9), SQL-запросах (см. § 12), при построении тематических карт (см. § 14) и буферов (см. § 10). Составными частями формул выражений могут быть: атрибутивные колонки, а также **константы**, **операторы**, **ключевые слова** и **функции**.

Константы. Константы – это постоянные (*фиксированные*) значения. Константами могут быть *строки символов*, *числовые значения* и *даты*.

- **Строки символов.** Для употребления в выражении строки символов ее необходимо заключить в двойные кавычки. Благодаря двойным кавычкам MapInfo отличает строки символов от названий колонок. Примеры: "Зеленокумск", "26:11:020201:0035", " " (*пробел*).
- **Числовые константы.** При задании числовых констант допустимы только цифры, десятичная точка (*в качестве разделителя целой и дробной части*) и знак «минус» для отрицательных чисел. Запятые и знак \$ не допустимы! Примеры: 587, -587, 587.65.
- **Даты.** Даты состоят из месяца, дня и, возможно, года. Год обозначается двумя или четырьмя цифрами. Если год в дате не задан, то понимается, что это дата текущего года. Вся дата заключается в двойные

кавычки. Месяцы, дни и годы отделяются друг от друга знаками тире или наклонной чертой (/). Пример двадцатого января 1994: "01-20-94", "01/20/1994", "1/20".

Операторы. В MapInfo используются *математические, строковые, сравнения, логические и географические* операторы (логические и географические операторы описаны в § 12 «SQL-запросы»).

- **Математические операторы** применяются для вычислений.

Символ оператора	Операция	Примеры (A и B – числовые колонки)
+	сложение	A + B; A + B + 155
-	вычитание	A - B; A - B - 100
*	умножение	A * B; A * 10
/	деление	A / B; A / 2
^	возведение в степень	A ^ B; A ^ 2

Возможны следующие виды вычислений с использованием математических операторов: прибавление (вычитание) числа к дате с получением новой даты; вычитание даты из даты с получением числа. При прибавлении (вычитании) чисел к датам числа считаются днями.

- **Строковые операторы** применяются для соединения строк символов или строковых выражений.

Символ оператора	Операция	Примеры (C и D – символьные колонки)
+	склейка	C + D (получится CD); C + " " + D (получится C D) "город" + " " + C (получится город C)

Если производится склейка строк символов или строковых выражений, не забудьте при надобности вставить между склеиваемыми строками или выражениями символ пробела " ", пробел можно вставить также в конце строкового выражения (например "город ").

- **Операторы сравнения** применяются для выборки на основе сравнения значений числовых выражений и числовых констант.

Символ оператора	Операция сравнения	Примеры (A и B – числовые колонки, C и D – символьные колонки)
=	равно	A = 50 (выбирает все записи, где число равно константе 50); Round(A, 1) = 50 (Если числа дробные, то функция Round() округляет число с точностью, задаваемой цифрой в скобках. В данном случае до ближайшего целого числа); A = "хутор" (выбирает все строки "хутор") A = "10/9/2006" (выбирает все строки с датой 9 октября 2006 г.)

Символ оператора	Операция сравнения	Примеры (А и В – числовые колонки, С и D – символьные колонки)
<>	не равно	A <> 50 (выбирает все записи, где не равно 50); Round(A, 1) <> 50 (выбирает все записи кроме округленных до 50); A <> "хутор" (выбирает все строки, кроме строк "хутор")
>	больше	A > 50 (выбирает все записи, где число больше 50, записи с числом 50 не выбираются) A > "10/9/2006" (выбирает все записи с датой позже 9 октября 2006)
<	меньше	Действие аналогично оператору >
>=	больше или равно	Действие аналогично оператору >, только выбирается и указанное в выражении число или дата
<=	меньше или равно	Действие аналогично оператору >=

Порядок действия операторов. При выполнении вычислений выражения всегда! следуют определенным правилам, задающим порядок вычисления компонент выражения. Согласно правилам, разным операторам соответствуют различные приоритеты. Значения операторов с более высокими приоритетами вычисляются раньше других (см. ниже). Операторы с одинаковыми приоритетами вычисляются в порядке слева направо.

Высший приоритет   Низший приоритет	скобки возведение в степень отрицание умножение, деление сложение, вычитание географические операторы, операторы сравнения логический оператор Not логический оператор And логический оператор Or
--	---

Ключевые слова. В диалоге <Выражение> можно формулировать выражения с использованием ключевых слов "any" (любой), "all" (все), "in" (в) и "between" (между). При задании выражений эти ключевые слова набирают с клавиатуры.

- "any" и "in" обозначают выбор любого из элементов множества. Например, из таблицы «Населенные пункты Советского района» колонки «название» нужно выбрать все записи, относящиеся к Зеленокумску, Нинам и Отказному. Составляем одно из выражений:

название = any ("Зеленокумск", "Нины", "Отказное")
название in ("Зеленокумск", "Нины", "Отказное")

- "all" и "not in" обозначает выбор любого из элементов множества, кроме указанных в выражении. Например, из той же таблицы и колонки нужно выбрать все записи, не относящиеся к Зеленокумску, Нинам и Отказному. Составляем одно из выражений:

название <> all ("Зеленокумск", "Нины", "Отказное")
название not in ("Зеленокумск", "Нины", "Отказное")

- "between" обозначает выбор любого из элементов множества в указанном диапазоне значений. Например, из таблицы «Населенные пункты ...» колонки «оба_пола_2002» выбрать все записи с численностью населения: в диапазоне от 500 до 10000.

оба_пола_2002 between 500 And 10000

Функции. Функции возвращают (вычисляют) значения на основании передаваемых им параметров. Они имеют вид **ИмяФункции (параметры)**. Функции разделяются на следующие группы:

- *математические* – Abs(num), Cos(num), Int(num), Maximum(num, num), Minimum(num, num), Round(num1, num2), Sin(num), Tan(num);
- *функции для работы с датами* – CurDate(), Day(date), Month(date), Weekday(date), Year(date);
- *строчные функции* – Chr\$(num), DeformatNumber\$(str), Format\$(num, str), FormatNumber\$(num), InStr(num, str1, str2), LCase\$(str), Left\$(str, num), Len(str), LTrim\$(str), Mid\$(str, num1, num2), Proper\$(str), Right\$(str, num), RTrim\$(str), Str\$(expr), UCase\$(str), Val(str);
- *функции, возвращающие географические величины* – Area(obj, str), CentroidX(obj), CentroidY(obj), Distance(num_x, num_y, num_x2, num_y2, str), Perimeter(obj, str);
- *функции, возвращающие объекты* – Buffer(obj, num_res, num_width, str), Centroid(obj), CreateCircle(num_x, num_y, num_radius), CreateLine(num_x, num_y, num_x2, num_y2), CreatePoint(num_x, num_y).

!Описание функций дано в приложении 1!

Примеры использования выражений для запросов (выборки):

1. Для выборки всех объектов слоя Карты выражение не составляют. Флажок напротив <Результат в Список> убирают.
2. Выбрать все строки таблицы (объекты слоя) «Населенные пункты...», соответствующие объектам с отрицательным изменением численности населения с 1989 по 2002 гг.:

оба_пола_2002 – оба_пола_1989 <= -1

3. Выбрать все строки таблицы «Населенные пункты...», соответствующие объектам, с возросшей более чем на 10% с 1989 по 2002 гг. численностью населения:

(оба_пола_2002 – оба_пола_1989) / оба_пола_1989 * 100 >= 10

4. Выбрать все объекты слоя «Реки...» с длиной более 5 км.:

ObjectLen(obj, "km") > 5

5. Выбрать все объекты слоя «Озера...» с площадью более 100 гектаров:
`Area(obj, "hectare") > 100`
6. Выбрать все объекты южнее Зеленокумска (координаты центроида Y Зеленокумска 4919239 метров в координатной системе проекции Гаусса-Крюгера (Пулково 1942)):
`CentroidY(obj) < 4919239`
7. Выбрать все точечные (point) объекты слоя:
`Str$(obj) = "point"`
8. Выбрать все объекты слоя, которые не являются полилиниями (polyline)
`Str$(obj) <> "polyline"`

Вопросы и задания

1. В слое «Населенные пункты ... района» проведите статистическую выборку по всем населенным пунктам с типом «Села» и просмотрите статистику.
2. В этой же таблице рассмотрите статистику колонок «оба_пола_1989» и «оба_пола_2002», отметьте разницу в статистических параметрах.
3. Выберите на Карте с помощью команды <Запрос/ Выбрать> все объекты слоя «Озера и водохранилища ... района» так, чтобы атрибутивная таблица не появлялась.
4. Произведите выборку строк таблицы «Населенные пункты ... района» с отрицательным изменением численности мужчин в период с 1989 по 2002 гг. более чем на 5%.

Работа № 6. Экспертные системы в ГИС

SQL-запросы (*SQL – Structured Query Language – структурированный язык запросов*) мощный инструмент извлечения информации. Их используют для фильтрации, сортировки, группировки данных, составления различных по сложности выражений, объединения двух таблиц. При выполнении SQL-запроса создается таблица запросов, содержащая данные, которые не присутствуют явно в исходных таблицах. Записи в ней связаны с исходной таблицей, при внесении изменений в которую, будут автоматически меняться и значения в таблице запросов. Диалог **<SQL-запрос>** (Рис. 22) – один из наиболее сложных в MapInfo, но разобравшись в значениях каждого элемента окна диалога можно формулировать достаточно сложные запросы.

Значение элементов окна **<SQL-запрос>**.

- **<Выбрать колонки:>** окно составления выражения.
- **<из таблиц:>** строка, в которой указывается таблица, или таблицы, колонки которых участвуют в создании выражений.
- **<с условием:>** окно составления выражения условий запроса.
- **<сгруппировать по колонкам:>** если какая-либо колонка таблицы имеет одинаковые записи, то записи таблицы запросов при надобности можно сгруппировать по ним, указав в строке эту колонку.
- **<порядок задать по колонке:>** в этой строке указывается колонка, по записям которой строки таблицы будут отсортированы в алфавитном порядке, либо в порядке возрастания чисел. Для задания обратного порядка сортировки после названия колонки набирают ключевое слово "desc" (например, название desc).
- **<и поместить в таблицу>** строка ввода названия для таблицы запросов.
- **<Результат в Список>** установленный флажок позволяет показать таблицу запросов в окне Списка, убранный – выделяет только объекты Карты, соответствующие параметрам выборки.
- Всплывающие списки: **<Таблица>**, **<Колонки>**, **<Операторы>**, **<Обобщение>**, **<Функции>**, позволяют выбирать соответственно: таблицы, колонки этих таблиц, операторы, функции обобщения, все остальные функции. С помощью всплывающих списков составляют выражение запроса.
- Кнопки **<Сохранить...>** и **<Загрузить...>** позволяют сохранить (для того, чтобы запрос в следующий раз не составлять заново) и загрузить шаблон выражения. Расширение файла шаблона *.QRY.
- Кнопка **<Очистить>** очищает окна составления выражений.
- Кнопка **<Проверить>** запускает алгоритм проверки синтаксиса составленного выражения.

Задача №10. Создать Таблицу Запросов на нахождение процентного отношения численности мужчин к общей численности населения за 2002 г. с условием того, что в таблицу попадают те населенные пункты Советского района, где мужчин 50% и более.

Решение

1. Выполним команду <Запрос/ SQL-запрос>. В появившемся окне <SQL-запрос> составим выражение (Рис. 66):

- в строке <из таблиц:>, используя выпадающий список <Таблицы>, укажем таблицу «Населенные_пункты...»;
- В окне <Выбрать колонки:>, используя выпадающие списки <Колонки> и <Операторы>, составим выражение
$$\text{муж_2002} / \text{оба_пола_2002} * 100;$$
- В окне <с условием:>, используя выпадающие списки <Колонки> и <Операторы>, составим выражение условия
$$(\text{муж_2002} / \text{оба_пола_2002} * 100) \geq 50$$
- Нажмем кнопку <Проверить> для проверки синтаксиса;
- В строке <порядок задать по колонке:>, используя выпадающий список <Колонки>, укажем колонку «название»;
- Для показа таблицы запросов поставим флажок напротив <Результат в список>, иначе будут выбраны только объекты карты.

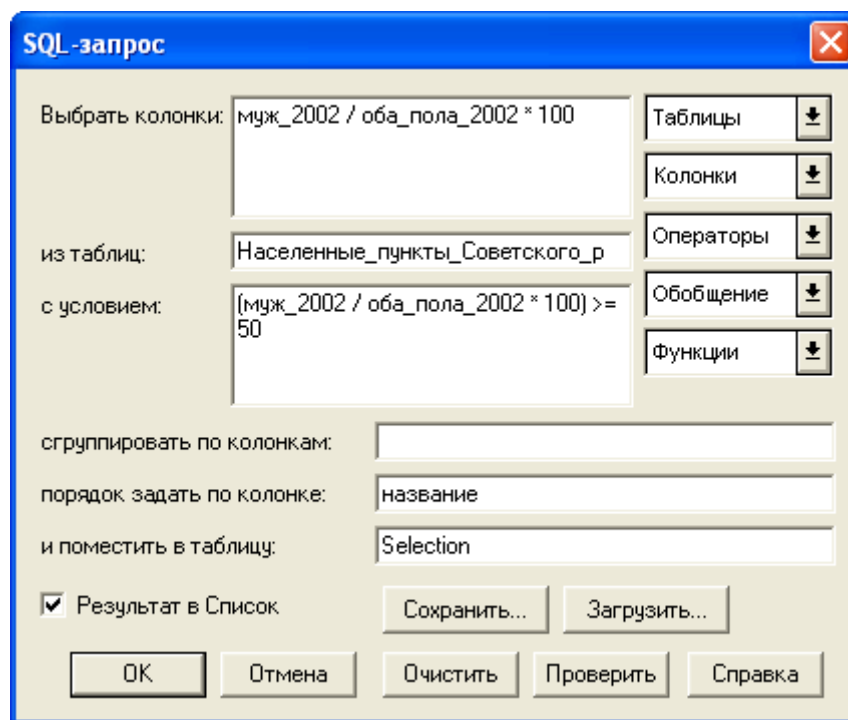


Рис. 22. Окно SQL-запроса с составленным выражением.

2. Для сохранения шаблона выражения (для того, чтобы его не составлять заново в следующий раз) нажмем кнопку <Сохранить...>. Файлы сохраняются с расширением *.QRY. Нажав кнопку <Загрузить...> шаблон выражения можно загрузить в окно <SQL-запроса>.

3. В после нажатия ОК появляется таблица запросов. Наждем посередине таблицы правой кнопкой мыши, и вызовем контекстно-зависимое, в котором меню выберем строку <Показывать поля...>. В диалоге <Внести поля в Список> добавим поле «название».

С помощью SQL-запроса можно провести *обобщение данных по записям колонки*, выбранной в качестве *колонки группировок*.

Задача №11. Создать таблицу запросов с обобщенными данными по муниципальным образованиям. Таблица должна содержать колонки с информацией по: количеству населенных пунктов в муниципальном образовании; общей численности населения муниципального образования на 2002 г.; общей площади населенных пунктов в муниципальном образовании.

Решение

1. Выполним команду <Запрос/ SQL-запрос>. В окне <SQL-запрос> составим выражение (Рис. 66):

- в строке <из таблиц:> укажем таблицу «Населенные_пункты...»;
- в окне <Выбрать колонки:> выберем колонку «муниципальное_образование», и выберем функцию обобщения Count(*) (с помощью этой функции вычисляется количество записей в группах, в качестве аргумента указывается «*» т. к. функция применяется ко всем записям таблицы), один раз нажмем пробел и напечатаем псевдоним колонки «муниципальное_образование» под названием "Колич_НП";
- Выберем функцию Sum() (функция вычисления суммы значений для всех записей группы) из списка <Обобщение>, в скобках прилагаемых к Sum поставим колонку «оба_пола_2002», нажмем пробел и напечатаем её псевдоним – "Числ_населения_2002";
- Еще раз выберем функцию Sum(), в скобках прилагаемых к Sum поставим функцию Area(obj, "sq km") из списка <Функции> (не забудьте поменять поставленные по умолчанию *m* на *km*), нажмем пробел и напечатаем псевдоним – "Площадь_МО";
- Нажмем кнопку <Проверить> для проверки синтаксиса;
- В строках <сгруппировать по колонкам:> и <порядок задать по колонке:>, укажем колонку «муниципальное_образование»;
- В строке <и поместить в таблицу:> введем название результирующей таблицы – "Муниципальные_образования". Нажмем ОК.

2. SQL-запрос и результирующая таблица (Рис. 23) имеют вид:

Выбрать колонки:	муниципальное_образование, Count(*) "Колич_НП", Sum(оба_пола_2002) "Числ_населения_2002", Sum(Area(obj, "sq km")) "Площадь_МО"
из таблиц:	Населенные_пункты_Советского_р_на
с условием:	
сгруппировать по колонкам:	муниципальное_образование
порядок задать по колонке:	муниципальное_образование
и поместить в таблицу:	Муниципальные_образования

Муниципальные_образования Список			
муниципальное_образование	Колич_НП	Численность_населения_2002	Площадь_МО
Восточненское МО	4	2 209	2,61814
Горько-Балковское МО	1	2 924	3,05656
Зеленокумское МО	7	42 130	22,7427
Нинское МО	3	5 610	7,55881
Отказненское МО	1	4 018	4,46007
Правокумское МО	3	1 932	1,64718
Солдато-Александровское МО	7	13 939	10,7595

Рис. 23. Результирующая таблица (таблица запросов) к задаче №11.

Использование логических и географических операторов. В предыдущей работе мы разобрали значение математических операторов, строковых и операторов сравнения. Разберем теперь работу логических и географических операторов, которые применяются в основном при составлении SQL-запросов.

Логические операторы. Используются как составная часть выражений для проверки, которая производится над каждой записью таблицы. Результатом каждой проверки является ответ «Т» (True - да) или «F» (False - нет) (т.е. «истина» или «ложь»). Комбинируя результаты проверки каждого условия с помощью логических операторов, MapInfo выдает общий ответ: удовлетворяет ли данная запись условию выбора?

Символ оператора	Операция	Примеры (А и В – графические объекты Карты)
And	логическое И	Принимает значение «истина» только в том случае, если оба ее аргумента (логических выражения) истинны. Другими словами, запись должна удовлетворять обоим условиям, чтобы попасть в выборку.
Or	логическое ИЛИ	Принимает значение «истина», если хотя бы один из аргументов имеет значение «истина». Другими словами, запись должна удовлетворять хотя бы одному из условий, чтобы попасть в выборку.
Not	логическое НЕ	Принимает значение «истина», если аргумент имеет значение «ложь», и наоборот. Другими словами, запись не должна удовлетворять условию, чтобы попасть в выборку.

Задача №12. Создать таблицу запросов с ответами на вопросы – имеет ли населенный пункт площадь свыше 2 км², и имеет ли населенный пункт численность населения за 2002 г. выше 5000 человек? В таблицу запросов не должны попасть населенные пункты в ранге хуторов и г. Зеленокумск.

Решение

1. В окне <SQL-запрос> составим выражение с применением логических операторов:

Выбрать колонки:

название "Название_НП", Area(obj, "sq km") > 2 Or оба_пола_2002 > 5000
"Запрос"

из таблиц:

Населенные_пункты_Советского_р_на

с условием:

not тип = "Хутор" And Not название = "Зеленокумск"

сгруппировать по колонкам:

порядок задать по колонке:

и поместить в таблицу:

название

Выборка

При создании вычисляемой колонки, выражение используется в качестве названия колонки. В данном случае название будет следующим: «Area(obj, "sq km") > 2 or o...» (Рис. 24). Оно не удобочитаемо. Чтобы этого избежать, можно задать псевдоним – свое название колонки. Оно должно следовать сразу за выражением, отделяться от него пробелом и заключено в кавычки. Например, Area(obj, "sq km") > 2 Or оба_пола_2002 > 5000 "Запрос".

2. Результирующая таблица (Рис. 68) будет содержать ответы на заданные вопросы в виде букв «Т» (да) или «F» (нет).

Название_НП	Тип	Area(Object, "sq km")>2 or o...
Брусиловка	посёлок	F
Горькая Балка	село	T
Железнодорожный	посёлок	F
Колтуновский	посёлок	F
Михайловка	посёлок	F
Нины	село	T
Отказное	село	T
Правокумское	село	F
Селивановка	посёлок	F
Солдато-Александровское	село	T

Рис. 24. Результирующая таблица (таблица запросов) к задаче №12.

Географические операторы. В MapInfo имеется несколько географических операторов, которые используются для выбора объектов на основании их взаимного расположения в пространстве. С географическими операторами используется специальное ключевое слово «obj» или «object». Оно определяет вычисление значения на основании графических объектов, а не соответствующих им табличных числовых полей. Географические операторы действуют на объекты, между которыми они располагаются в выражении.

Символ оператора

Операция

Примеры

(A и B – графические объекты Карты)

Contains

Содержит

Выражение object A Contains object B имеет значение «Истина», если центр оид объекта B лежит где либо внутри A

Contains

Содержит

Выражение object A Cont ins Entire object B имеет значение «Истина», если граница объекта B целиком лежит внутри границы объекта A

Entire

полностью

Within

Внутри

Выражение object A Within object B имеет значение «Истина», если центр оид объекта A лежит внутри границы B

Entirely

Полностью

Выражение object A is Entirely Within object B имеет значение «Истина», если граница объекта A лежит целиком внутри границы объекта B

Within

внутри

Символ оператора	Операция	Примеры (А и В – графические объекты Карты)
Intersects	Пересекает	Выражение object A Intersects object B имеет значение «Истина», если объекты А и В имеют хотя бы одну общую точку

Географические операторы работают как с объектами одной, так и двух таблиц. Данный тип операторов используется для задания условия выбора.

Задача №13. Создать таблицу запросов с логическими ответами на вопрос, – полигоны каких населенных пунктов целиком лежат в границах Советского района Ставропольского края? Для решения задачи необходимо иметь в наличии таблицы (слои) «Границы районов края» и «Населенные пункты края».

Решение

1. В строке <из таблиц:> выберем таблицы «Населенные пункты края» и «Границы районов Ставропольского края».
2. В окне <Выбрать колонки:> присвоим псевдоним "Название" колонке «Населенные пункты края» (для того чтобы ее отразить в результирующей таблице), а также укажем, что запрос должен быть основан на объекте, изображающем Советский район, составив выражение – Границы_районов_края.название = "Советский".
3. В строке <с условием:> составим выражение – Населенные_пункты_края.obj Entirely Within Границы_районов_края.obj. Полностью выражение выглядит следующим образом:

Выбрать колонки:	Населенные_пункты_края.название "Название", Границы_районов_края.название = "Советский"
из таблиц:	Населенные_пункты_края, Границы_районов
с условием:	Населенные_пункты_края.obj Entirely Within Границы_районов_края.obj
сгруппировать по колонкам:	
порядок задать по колонке:	Границы_районов.название
и поместить в таблицу:	

4. Результирующая таблица будет содержать ответы на заданный вопрос в виде букв «Т» (да) – если объект полностью лежит в пределах Советского района и «F» (нет) – если объект полностью лежит в пределах какого-либо другого района (если объект расположен на территории двух и более районов, то в выборку он не попадет, в таком случае лучше применять оператор Within).

Сохранение запросов. Результирующая таблица временна, и после закрытия окна программы она не сохраняется. Для ее сохранения в виде отдельного файла запроса выполняют команду <Файл/ Сохранить запрос...>. Сохраняется два файла с расширениями *.TAB и *.QRY. Когда открывается результирующая таблица, то автоматически открываются таблица, на основе которой выполнялся запрос. Если сохраненная таблица открыта в виде Кар-

ты, то для того чтобы увидеть результирующую таблицу нажмите F2 и выберите ее в предлагаемом диалогом списке.

Объединение таблиц командой SQL-запрос. Допустим, что имеется слой, содержащий географические объекты, а в качестве их атрибутов имеются только «названия» и «ID». У нас есть также таблица с «названиями» («ID») и статистическими данными, но без географических объектов на Карте. необходимо объединить статистические данные с географическими объектами Карты. Объединение проводят, сопоставляя колонки с названиями или ID, имеющиеся в обеих таблицах (*ID лучше, т. к. в названии можно допустить опечатку*). Для объединения, в строке <из таблиц:> выбирают таблицы, которые будут объединяться, в окне <Выбрать колонки:> выбирают «*» из списка колонок (*звездочка * означает, что в таблицу запроса нужно включить все колонки исходных таблиц, можно также включить только интересные колонки*), а в окне <с условием:> составляют выражение объединения:

Выбрать колонки:	*
из таблиц:	Первая таблица, Вторая таблица
с условием:	Первая таблица.ID = Вторая таблица.ID
сгруппировать по колонкам:	
порядок задать по колонке:	
и поместить в таблицу:	

При необходимости, сохраняют копию результирующей таблицы (*команда <Файл/ сохранить копию...>*).

Примеры SQL-запросов

1. Необходимо найти все расстояния по прямой от центроида полигона, обозначающего г. Зеленокумск до центроидов всех населенных пунктов слоя. В таблицу не должны попасть Зеленокумск (*координаты центроида рассчитываются с использованием типа поля – «вещественное» и могут иметь более 10 цифр после запятой, при округлении координат до целых чисел Зеленокумск попадет в выборку*) и все объекты ближе 1 км от центра. Центр Зеленокумска имеет координаты по X – 8410989, Y – 4919239 в координатной системе проекции Гаусса-Крюгера (Пулково 1942). Выражение будет иметь вид:

Выбрать колонки:	название "Название_НП", Distance(8410989, 4919239, CentroidX(obj), CentroidY(obj), "km")
из таблиц:	Населенные пункты Советского р_на
с условием:	Round(Distance(8410989, 4919239, CentroidX(obj), CentroidY(obj), "km"), 1)
сгруппировать по колонкам:	
порядок задать по колонке:	название
и поместить в таблицу:	Расстояния_от_Зеленокумска

2. Найти в таблице «Населенные пункты Советского р-на» в колонке «название» все строки, где встречается «Зеленокумск». Поиск вести с первой строки. Составленное выражение будет иметь вид:

Выбрать колонки:	*
из таблиц:	Населенные пункты Советского р_на
с условием:	InStr(1,название,"Зеленокумск") > 0
сгруппировать по колонкам:	
порядок задать по колонке:	
и поместить в таблицу:	Зеленокумск

3. Рассчитать выпуклость полигональных объектов по формуле:

$$CI = \frac{P\sqrt{N}}{3.54548}$$

где: CI – индекс выпуклости, P – периметр, N – площадь, 3.54548 - коэффициент, для приведения выпуклости круга к единице.

Вычисления проведите на примере объектов слоя «Озера и водохранилища...». Так как в списке функций окна <SQL-запрос> нет функции вычисления корня – $\text{sqr}()$, корень квадратный можно вычислить как $N^{0.5}$. Мера выпуклости для круга составляет 1. Чем выше значение CI , тем меньшую выпуклость имеет полигон. Составленное выражение будет иметь вид:

Выбрать колонки:	Perimeter(obj, "km") / Area(obj, "sq km") ^ 0.5 / 3.54548
из таблиц:	Озера и вдхр Советского р_на
с условием:	
сгруппировать по колонкам:	
порядок задать по колонке:	
и поместить в таблицу:	Мера_выпуклости

Вопросы и задания

1. Используя SQL-запрос, найдите: плотность населения в населенных пунктах административного района (для расчета плотности населенный пункт должен быть показан на карте полигоном-«контуром»); периметры населенных пунктов.
2. Найдите расстояния от районного центра до населенных пунктов района.
3. Создать таблицу запросов с логическими ответами на вопросы: имеет ли населенный пункт площадь свыше 1 км²; имеет ли населенный пункт численность населения выше 2000 человек; имеет ли населенный пункт процентное отношение мужчин к общей численности населения выше 50%?

Работа № 7. ГИС и Интернет

Связь объектов Карты с файлами и адресами Internet URL. В MapInfo существует возможность соединения с помощью инструмента Геолинк



объектов Карты с ассоциированными (*связанными*) с ними файлами (любым типом выполняемых файлов программ, например, текстовыми описаниями, электронными таблицами, фотографиями, звуковыми файлами и т. д.), либо с адресами Интернет-страниц. Ссылки на адреса файлов и Интернет-страниц записываются в колонке атрибутивной таблицы соответствующего слоя. Ссылки на адреса файлов, хранящихся в компьютере, могут быть двух видов (кроме адреса обязательно записывается расширение файла):

- **Относительными** – файл должен храниться в одной папке с тем слоем (*Картой*) с которым он связан, а ссылка должна содержать название файла и расширение.
- **Абсолютными** – файл может храниться в любом месте компьютера, но ссылка в таком случае должна быть прописана полностью (например, «E:\ Карта Советского района\Описание Зеленокумска.doc»).

Для установления связи между объектом Карты с одной стороны и файлом, либо Интернет-страницей – с другой, открывают диалог <Управление слоями>. В нем выделяют строку слоя, с объектом (объектами) которого устанавливают связь, и нажимают кнопку <Геолинк...>. В диалоге <...настройки Геолинка> (Рис. 114) выбирают Поле ссылок на адрес, ставят флажок напротив нужного режима Активизации Геолинка – Подписях (*автоподписях объектов*), Объектах (*объектах Карты*), Подписях и Объектах.

Если файл размещен в той же папке, что и слой, можно поставить флажок напротив строки <Размещение файла, относительно таблицы> (относительная ссылка). Для Сохранения настроек Геолинка в разделе метаданных таблицы ставят флажок. Далее в соответствующую строку Списка вносят адреса файлов, с которыми установлена связь.

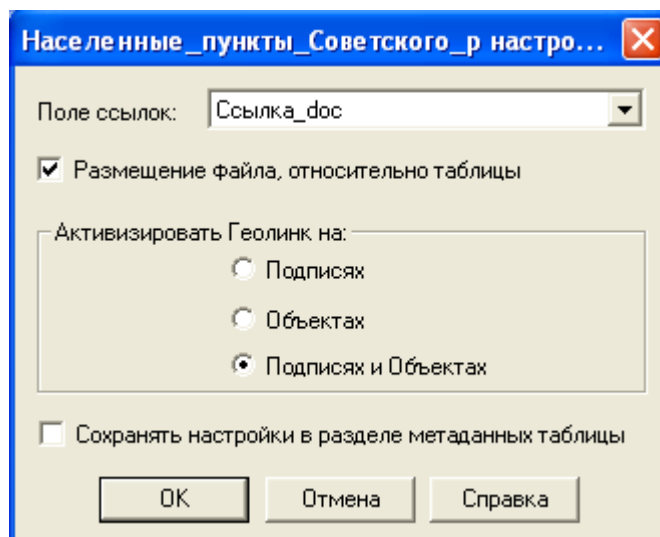


Рис. 114. Диалог <...настройки Геолинка>.

Для открытия файла, ассоциированного с объектом Карты, выбирают инструмент **Геолинк** и нажимают на объект, либо на его подпись. Если настройки Геолинка были сохранены в метаданных таблицы, то связанные файлы можно открывать из Списка (строка со ссылкой будет подчеркнута).

Создание HTML-Карт. С помощью программы HTML-Карта создают Web-страницы с Картой (в формате *.JPG или *.PNG), объекты которой снабжены всплывающими подписями и гиперссылками на вложенные для каждого объекта страницы. При создании HTML-Карты возможно создание одной страницы для Карты и таблиц атрибутов всех снабженных ссылками объектов Карты, либо создание отдельной страницы для каждой таблицы атрибутов объекта. Технологию создания HTML-Карты разберем в задаче.

Задача №23. Создать HTML-Карту Советского района.

Решение

1. Откроем слои цифровой картографической основы, и выполним команду <Программы/ HTML-Карта>.

2. В диалоге <HTML Карта> (Рис. 115) из списка <Слои на карте:> добавим слои, объекты которых хотим сделать активными, в список <Использовать слои:> (*добавим все слои*). Внимательно отнесемся к расположению слоев в стопке, слои с полигонами не должны перекрывать слои с точками и линиями! Для правильного расположения слоев добавим их по очереди, каждый вновь добавленный слой располагается в стопке ниже добавленных ранее. Для каждого слоя в окошке <Использовать колонку:>выберем поле из которого будет взята всплывающая надпись на HTML-Карте.

3. Выделяя по очереди в списке <Использовать слои:> слои, и нажимая кнопку <Колонки...> вызываем диалог <Выбор колонок> (Рис. 116) в котором из списка <Колонки на странице:> исключаем с помощью кнопки <Убрать> колонки, отображение значений которых не желательно. Удаленные колонки появятся в списке <Исключенные колонки:>. В окошке списка <Синоним колонки> можно задать колонкам другие имена. Для каждой строки атрибутивной таблицы объекта возможно создание колонки с буду-

щими ссылками на другие страницы (эти ссылки можно потом прописать с помощью языка HTML), если напротив названия колонки (список <Синоним колонки>) в списке <Использовать ссылку:> изменить нажатием мыши «нет» на «да». Для редактирования синонимов колонок используем кнопки: <Из метаданных>, <В метаданных>, <Строчные>, <Заглавные>, <Удалить _я> (удалить подчеркивания), <Все ссылки>, <Без ссылок>.

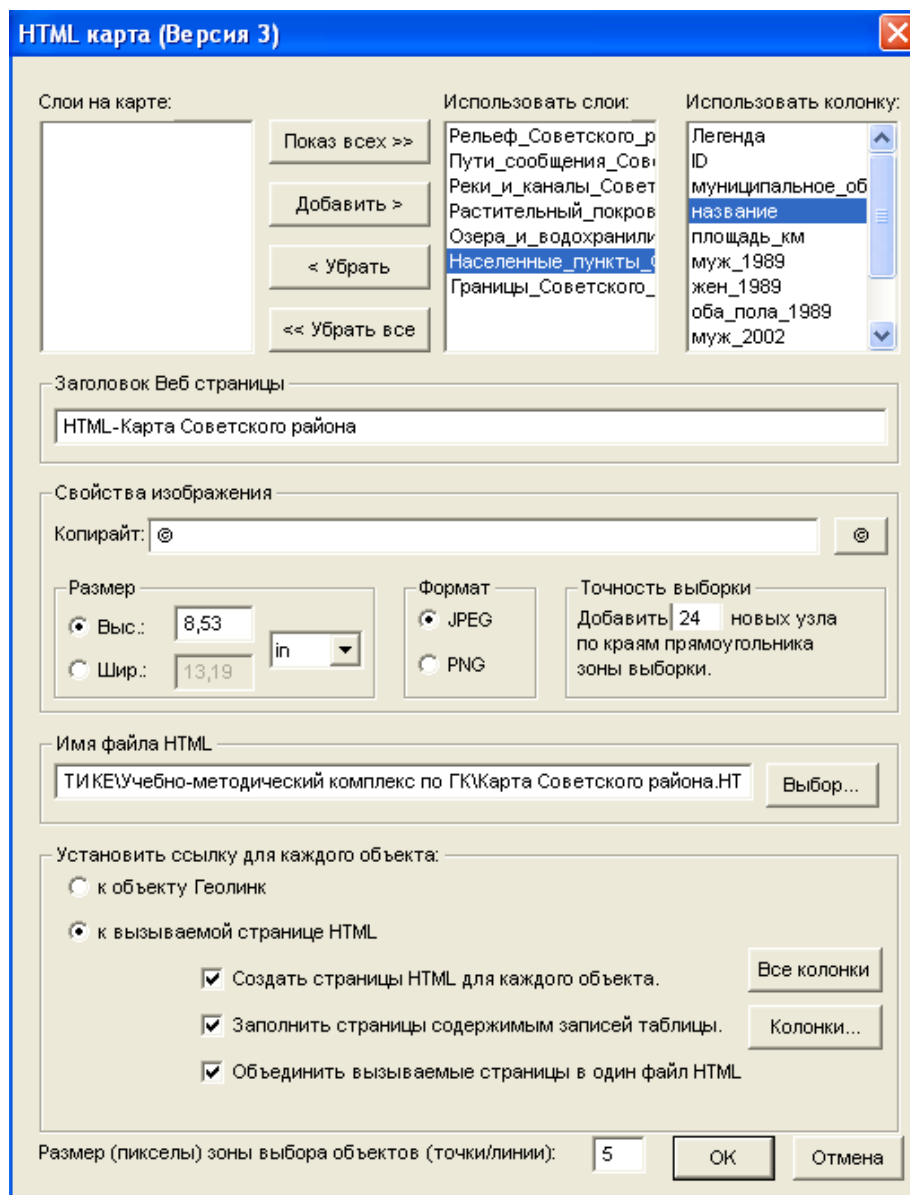


Рис. 115. Диалог <HTML Карта>.

! Синонимы колонок не должны содержать символов Кавычек «»!

4. В диалоге <HTML Карта> (Рис. 115) установим ссылку для каждого объекта, поставив флажок напротив строки <к вызываемой странице HTML>. Также поставим флажки напротив строк <Создать страницы HTML для каждого объекта>, <Заполнить страницы содержимым записей таблиц>, <Объединить вызываемые страницы в один файл HTML>. Введем заголовок для Веб-страницы, определим ее имя и выберем место хранения. Выберем размер и формат HTML-Карты.

5. После нажатия ОК запускается процедура создания HTML-Карты.

Часть Веб-страницы с таблицей на один из объектов HTML-Карты показана на рисунке 117.

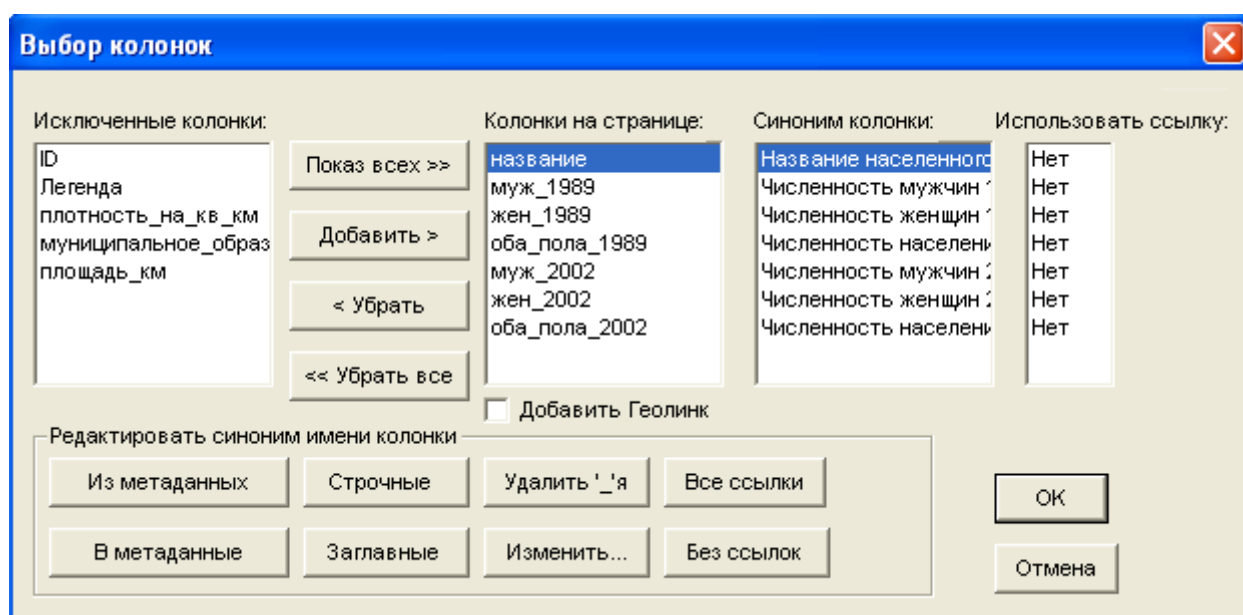


Рис. 116. Диалог <Выбор колонок>.

Зеленокумск	
Муниципальное образование	Зеленокумское МО
Название	Зеленокумск
Численность мужчин в 1989	16 498
Численность женщин в 1989	18 825
Численность населения в 1989	35 323
Численность мужчин в 2002	18 894
Численность женщин в 2002	21 446
Численность населения в 2002	40 340
Вернуться к карте	

Рис. 117. Фрагмент Веб-страницы HTML-Карты Советского района.

Вопросы и задания

1. Снабдите Геолинком объекты слоя «Населенные пункты...».
2. Создайте HTML-Карту (по заданию преподавателя).

Работа № 8. Интеграция пространственных данных

Построение 3D Карты. Используя поверхность можно построить трехмерную карту (3D Карту). Перед построением 3D Карты из списка слоев диалога <Управление слоями> следует удалить все слои поверхностей, кроме той, по которой будет строиться 3D Карта. Иначе карта может быть построена с учетом другой поверхности. 3D Карту сохраняют в Рабочем наборе.

! Все слои, которые отображены в окне Карты над слоем поверхности, будут отображены в окне 3D Карты в качестве текстуры!

Для построение 3D Карты (Рис. 32) выполняется команда <Карта/ Создать 3D карту>. В окне <Создать 3D Карту > (Рис. 87) выбираются:

- Горизонтальный и Вертикальный углы Положения камеры относительно поверхности карты;
- Позиция и Цвет источника освещения;
- Единицы измерения (для рельефа указать метры), Разрешение поверхности (в ячейках), Масштаб (отношение вертикального масштаба к горизонтальному), Цвет фона вокруг карты.

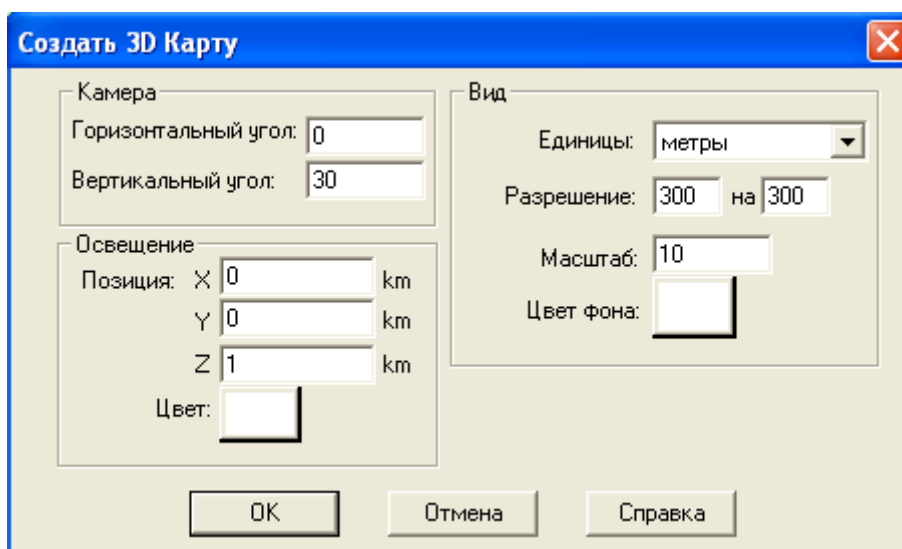


Рис. 32. Окно <Создать 3D карту>.

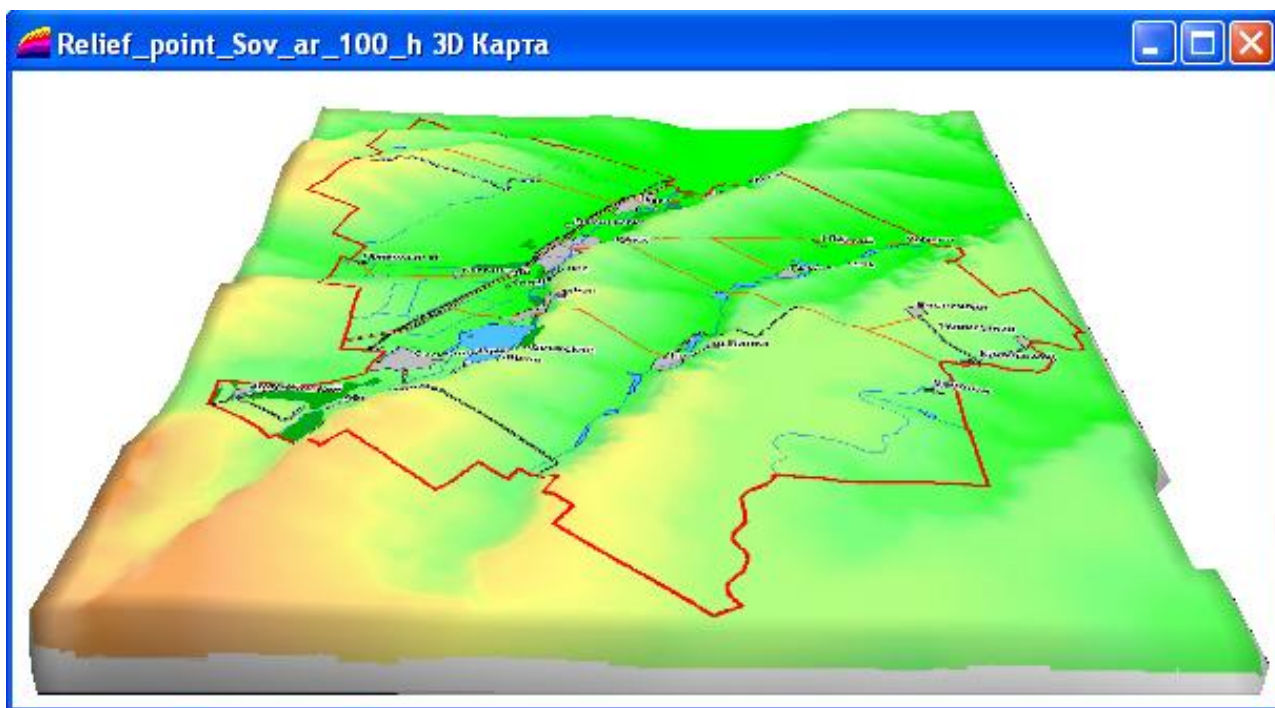


Рис. 33. Результат построения 3D карты рельефа Советского района.

Для отображения каркасной модели 3D Карты выполняют команду <3D Карта/ Каркасная модель> (Рис. 34).

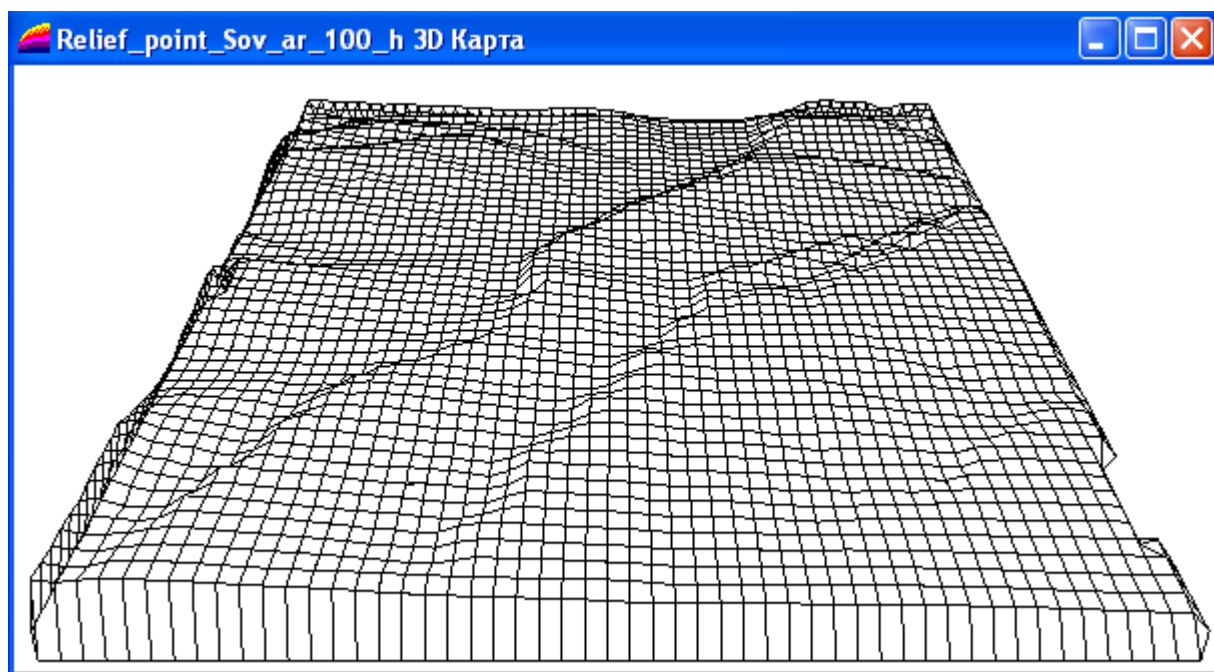


Рис. 34. Каркасная модель 3D Карты Советского района.

Изменить положение 3D Карты, можно сменой точки наблюдения. Для этого выполняют команду <3D Карта/ Точка наблюдения...> (Рис. 35).

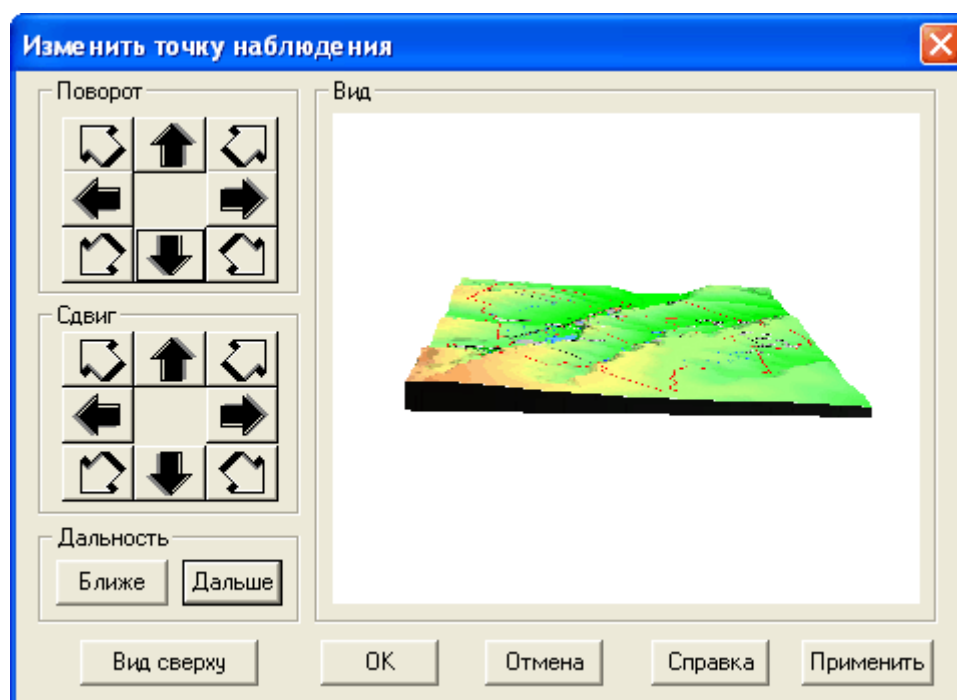


Рис. 35. Окно изменения точки наблюдения.

Для изменения положения карты рекомендуем сначала установить Вид сверху, а потом стрелками осуществлять Поворот и Сдвиг изображения. Нажатие кнопки <Применить>, позволяет просмотреть результат в окне Карты, не выходя из режима Изменения точки наблюдения. Изменить положения 3D карты можно также с помощью инструментов Стрелка (для поворота карты) и Ладонка (для перемещения карты в окне).

Построение Виртуальных Моделей Местности (ВММ). Используя технологию построения 3D Карты возможно создание достаточно реалистичных математических моделей местности, содержащих в себе информацию о рельефе земной поверхности, ее спектральных яркостях и объектах, расположенных на моделируемой территории, предназначенных для интерактивной визуализации и обладающих эффектом присутствия на местности. Пример модели, приближенной по своим свойствам к ВММ показан на рисунке 91.

Возможности стандартной версии MapInfo по построению ВММ сравнительно бедны и не позволяют создавать *объезд и облет в реальном времени*, с записью маршрута в видеофайл, использовать *векторные объекты*, в том числе и *трехмерные*, использовать спецэффекты, такие как *туман, градиентный фон, затопление сцены* и др. Существует проблема плохой читаемости подписей.

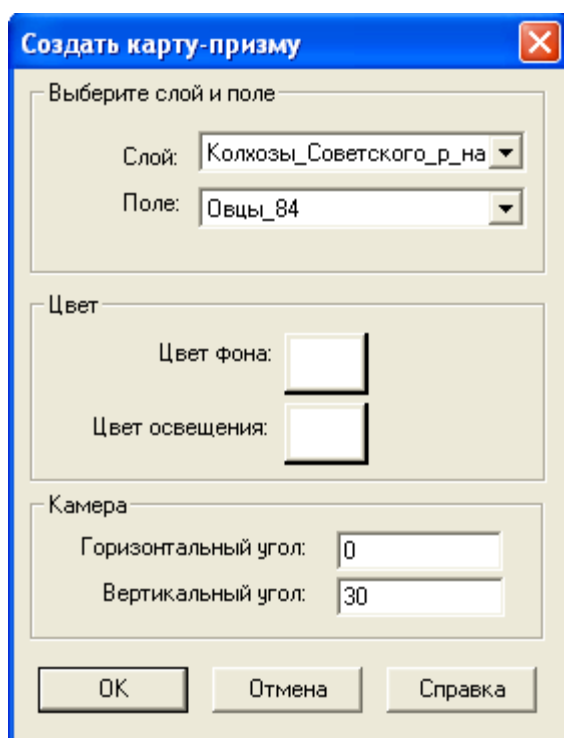


Рис. 36. Окно <Создать карту-призму>.

Построение Карты-Призмы.
Карта-Призма – это один из вариантов трехмерного отображения карты, где тематическая переменная определяет высоту призмы. Каждому географическому объекту слоя соответствует своя призма. Карта-Призма создается из слоя полигонов. Для драпировки Карты-Призмы MapInfo использует изображение из окна Карты. Лучше всего создавать текстуру на основе тематических карт построенных по полигонам того же слоя, что и Карта-Призма. Гораздо хуже смотрится текстура, созданная на основе ЦКО и надписей. В этом случае объекты ЦКО разрываются отдельными призмами (Рис. 93).

Для построения Карты-Призмы выполняют команду <Карта/ Создать карту-призму...>. В окне <Создать карту-призму> (Рис. 36) выбирают

Слой и Поле, по которым будет строиться карта, Цвет Фона и Освещения, а также положение Камеры относительно горизонтали и вертикали. Результат построения Карты-Призмы показан на рисунке 37.

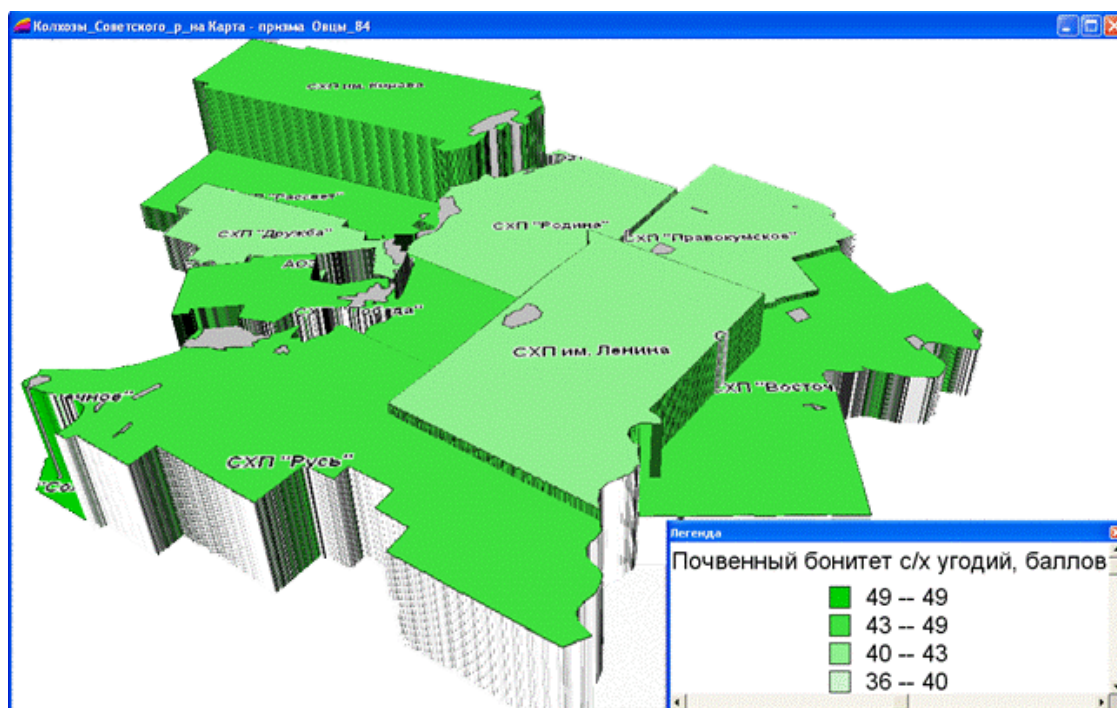


Рис. 37. Карта-Призма, показывающая количество овец в колхозах Советского района. Текстура создана на основе тематической карты бонитетов сельхозугодий (Рис. 78), подписей хозяйств и слоя населенных пунктов района.

Команды в меню <3D Карта> для Карт-Призм аналогичны. Возможно управление разными настройками, например, точкой обзора, создавать дубль окна, отображать каркасную модель, изменять свойства и др.

Вопросы и задания

1. В чем отличие между точными и аппроксимирующими методами интерполяции?

2. Постройте **поверхность** рельефа района, используя данные отметок высот и разваленных на точки горизонталей из слоя «Рельеф ... района 100000».

3. Создайте 3D карту по поверхности рельефа района, драпированной космическим снимком территории района.

4. Постройте **Карту-Призму** по численности населения административных районов края на 2002 г., драпированную тематической картой построенной методом диапазонов значений по тем же данным, что и **Карта-Призма**, а также подписями названий районов.

Работа № 9. Разбор задач геоинформационного проектирования

Отчет. Содержимое рабочего экрана MapInfo можно распечатать из окон, используя команду <Файл/ Печатать...>, однако напечатать Карту, Легенду к Карте и, например, График, на одном листе не получится, да и расположение напечатанного на листе возможно будет не совсем удовлетворительным. Для более качественного вывода на печать существует окно **Отчета**, вызываемое командой <Окно/ Новый Отчет...>, либо нажатием клавиши <F5>. В нем подготавливают к выводу на печатающее устройство содержимое одного или нескольких окон, а также снабжают их пояснительными надписями (*т. е. готовят макет готовой работы*). Окно **Отчета** удобно для компоновки содержимого окон, с целью достижения наиболее привлекательного внешнего вида работы по графическому представлению данных. Подготовленный к печати **Отчет** сохраняют в файле Рабочего Набора.

Задача №21. Создать макет Отчета по численности населения Советского района. В Отчет включить Карту района, Легенду к Карте, Список и График по половому составу населенных пунктов района.

Решение

1. Откроем Карту Советского района со слоями «Границы района», «Населенные пункты» и «Пути сообщения». Проведем автоподписывание населенных пунктов. Создадим легенду к Карте. Создадим Список к таблице «Населенные пункты» с колонками «Название», «Численность мужчин 2002», «Численность женщин 2002». По колонкам Списка создадим График (тип *Колонки*, шаблон *Кластеры*), показывающий соотношение мужчин и женщин в населенных пунктах района.

2. Нажмем клавишу <F5>, в появившемся окне **Отчета** в рамках будут отображены окна **Карты**, **Легенды**, **Списка** и **Графика**. (Рис. 109).

3. В окне **Отчета** можно расположить оптимальным для представления образом открытые в программе окна, переместив их мышью, проводить подписывание размещенных в нем окон и рисование объектов (стрелок, рамок и т. п.) инструментами панели **Пенала**. Подпишем макет с помощью инструмента **Текст**, надписью «Население ... района Ставропольского края».

4. Сохраним макет **Отчета** в файле Рабочего Набора, выполнив команду <Файл/ Сохранить Рабочий Набор...>.

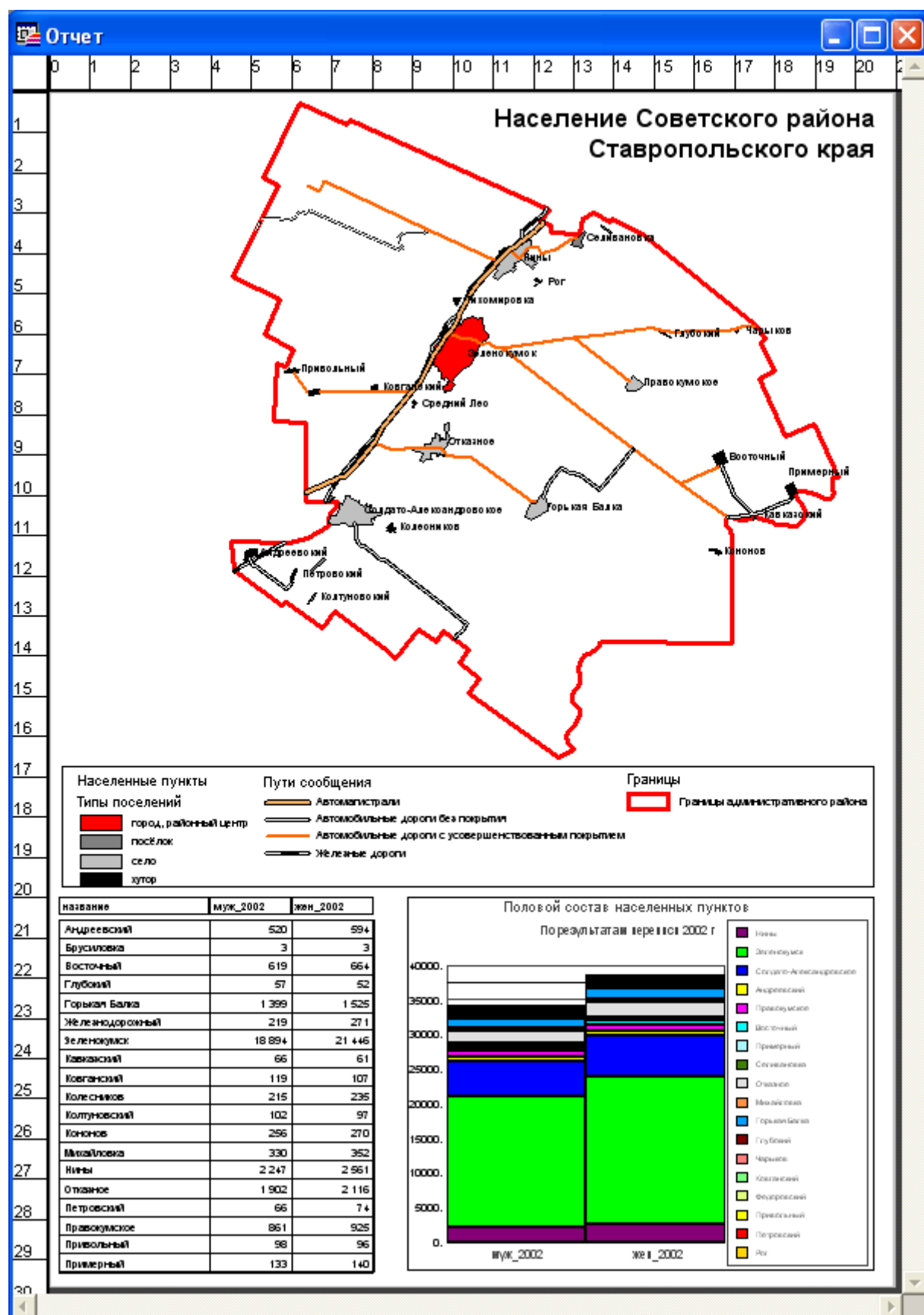


Рис. 109. Макет Отчета.

Работа в окне Отчета. Нажатие правой клавиши мыши вызывает контекстно-зависимое меню.

Используя команды контекстно-зависимого меню, устанавливают:

- **Масштаб** (*размер на экране*) показа **Отчета** в диапазоне от 6,3 до 800%. Масштаб можно изменить также с помощью инструментов **Лупы** или нажимая клавиши 1 ... 8 на клавиатуре («1» соответствует масштабу 6,3%, «2» – 12,5%, «3» – 25% ... «8» – 800%);
- **Реальный размер Отчета** – будет установлен масштаб 100%;
- **Показать весь макет** – макет целиком будет показан в окне **Отчета**;
- **Показать как было** – возвращение к предыдущему расположению и масштабу макета в окне **Отчета**;
- **Достать наверх/Положить вниз** – если одно из окон накладывается на другое (*другие*) его можно отобразить так, чтобы оно располагалось поверх остальных окон (*частично закрывало*), либо ниже (*частично закрывалось*);
- **Выровнять** – выделенные окна выравниваются согласно установленным в диалоговом окне **<Выровнять объекты>** параметрам.

Двойное нажатие курсором мыши на вставленное в отчет окно приводит к появлению диалога **<Рамка>** (Рис. 110). В данном диалоге можно установить параметры положения и размера окна, а для окна с картой – масштаб.

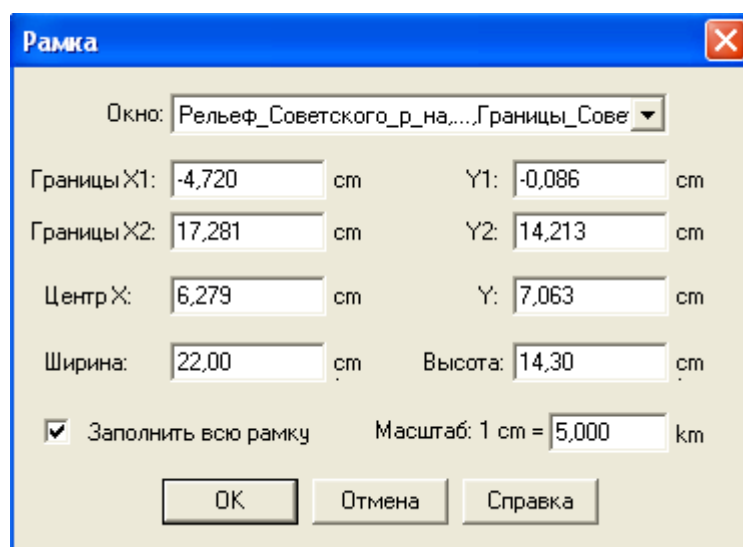


Рис. 110. Диалог **<Рамка>**.

Окна в **Отчете** связаны с окнами на рабочем экране. Например, если мы изменим положение, масштаб карты и др. в окне **Карты**, то изменится содержимое окна с картой и ее масштаб в окне **Отчета**, положение и размеры самой рамки окна с картой меняться не будут.

Для добавления открытых окон в текущий **Отчет** (или пустого окна в шаблон **Отчета**) используют инструмент **Рамка** , с помощью которого

в любом месте Отчета рисуют рамку и в появившемся диалоге <Рамка> (Рис. 110) указывают ее содержимое.

Для смены режимов показа Отчета выполняют команду <Отчет/ Режимы показа...>. В появившемся диалоге <Режимы показа Отчета> (Рис. 111) указывают режимы: Показать линейку, Показать разделители страниц (показаны пунктиром), режимы Показа содержимого рамки, Размеры Отчета (в страницах) и размеры всего Отчета (в сантиметрах).

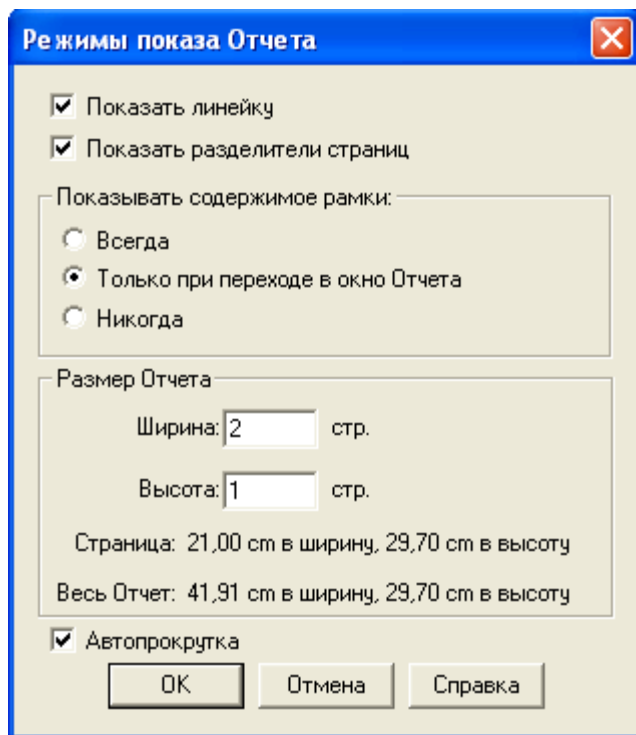


Рис. 111. Диалог <Режимы показа Отчета>.

Для создания шаблона Отчета необходимо закрыть все окна командой <Файл/ Заккрыть все> и открыть окно Отчета нажав на F5. Шаблон – это макет Отчета, содержащий пустые рамки, названия и надписи, его можно использовать многократно, помещая каждый раз в рамки содержимое новых окон. Шаблон сохраняют в Рабочем Наборе.

Вывод Отчета на печать.

Сначала проверяют настройки печати, выполнив команду <Файл/ Настройка печати...>. В одноименном диалоге указывают размер, ориентацию и поля страницы, способ ее подачи

на печать и режимы принтера. Готовый к печати макет Отчета выводят на печать командой <Файл/ Печатать...>. В диалоге <Печатать> указывают принтер, страницы, которые нужно вывести на печать, количество копий документа. Изменяют режимы принтера нажатием кнопки <Свойства>. Нажатие кнопки <Дополнительно> позволяет выполнить дополнительные настройки печати. С помощью Отчета можно распечатать очень большие по размерам карты на нескольких десятках страницах, а потом обрезать поля и с помощью клея или скотча склеить их в единую бумажную карту.

Сохранение Отчета в электронном виде. Отчет можно сохранить в виде файла в форматах *.BMP, *.TIFF, TIFF CMYK (*.tif), *.JPEG, *.PNG и при надобности обработать в растровом графическом редакторе, например, Adobe Photoshop, либо в форматах *.WMF, *.EMF с последующей обработкой в векторном графическом редакторе, например, Corel DRAW. В дальнейшем Отчет можно вставить в качестве рисунка в текстовый документ.

Если Отчет, сохраненный в растровом формате файла как полноцветное изображение, войдет в состав, например, книги, автореферата и т. д., и будет

распечатан в типографии, его необходимо сохранить в формате TIFF CMYK (*.tif), для корректного распределения основных цветов субтрактивной палитры CMYK (*используется при печати*) по каналам (*голубой, пурпурный, желтый, черный*). Если этого не сделать, то черный цвет попадет во все остальные каналы. В этом случае цвета и качество полиграфического оттиска в значительной степени будут отличаться от оригинала. Не следует забывать, что оттенки исходной Карты MapInfo (*той, что в Рабочем окне*) и результат ее сохранения в форматах TIFF CMYK (*.tif), *.WMF и *.EMF могут также отличаться.

Вопросы и задания

1. Создайте Отчет, используя построенные ранее Карты, 3D Карты, Легенды, Графики, Списки и пр. Выберите оптимальное с Вашей точки зрения расположение рамок с окнами в Отчете. Сохраните его в Рабочем Наборе.

2. Решите задачу по созданию в окне Отчета двух рамок с окнами Карты, одно окно должно показывать Карту целиком, другое, часть этой же Карты, но в более крупном масштабе (т. е. врезку).

3. Распечатайте Отчет на цветном принтере.

4. Экспортируйте Отчет в файлы растровых форматов *.TIFF и TIFF CMYK (*.tif), откройте их Adobe Photoshop и сравните цветовые оттенки файлов между собой и оригиналом в MapInfo.

5. Экспортируйте Отчет в файл *.WMF и откройте в Corel DRAW. Сравните с исходной картой и отметьте различия.

6. Откройте растровый файл Отчета в формате *.TIFF в Adobe Photoshop и создайте его копии в форматах *.GIF и *.JPEG. Создайте в Word три новых текстовых документа и вставьте в каждый из них по одному растровому файлу (*.TIFF, *.GIF и *.JPEG). Сравните объем трех текстовых файлов в килобайтах.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления Электронный ресурс : Учебное пособие / А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. - Геоинформационные системы территориального управления, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 128 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

Дополнительная литература:

1. Груздев, В. М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории Электронный ресурс : Учебное пособие для вузов / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 147 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

2. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы Электронный ресурс : Учебное пособие / Ю. Г. Котиков. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 224 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-9227-0626-1

Интернет-ресурсы:

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).;

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).

Программное обеспечение

1. Mapinfo 12

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Персональные компьютеры по числу обучающихся, с возможностью доступа в сеть Интернет. Объем дисковой и оперативной памяти, видеокарты выше среднего. Требования к монитору: диагональ не менее 24 дюймов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

**Методические рекомендации для студентов по организации самостоя-
тельной работы**

Направление подготовки 05.04.03 – Картография и геоинформатика
Магистерская программа: Геоинформационные и аэрокосмические техноло-
гии картографирования и моделирования
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Ставрополь 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

План-график выполнения самостоятельной работы

Контрольные точки и виды отчетности по ним

Вопросы собеседования

Список рекомендуемой литературы

Введение

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студента).

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной и научной деятельности студента. Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти ви-

ды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Цель самостоятельной работы – дополнение и углубление знаний, умений и навыков, формируемых на аудиторных занятиях по дисциплине «Основы геоинформационного моделирования», а также развитие аналитических и исследовательских умений, навыков использования справочных, научных, электронных и других источников информации.

Сформированные компетенции проверяются на зачете в первом семестре по модулю, организованным особым образом.

Самостоятельная работа проводится в виде собеседования. Основной целью этих видов самостоятельной работы является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование действенной системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

В ходе организации самостоятельной работы решаются следующие задачи:

- углублять и расширять их профессиональные знания;
- формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

В ходе постановки целей и задач необходимо учитывать, что их выполнение направлено не только на формирование общеучебных умений и навыков, но и определяется рамками данной предметной области.

ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Разработка системного проекта ГИС	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 3

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Системы поддержки принятия решений в ГИС	Конспект	Собеседование	Лабораторная работа № 4
Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы	Конспект	Собеседование	Лабораторная работа № 5
ГИС и Интернет	Конспект	Собеседование	Лабораторная работа № 6
ГИС как основа интеграции пространственных данных	Конспект	Собеседование	Лабораторная работа № 7
Задачи геоинформационного проектирования	Конспект	Собеседование	Лабораторная работа № 8

Вопросы для собеседования

Реферат (от лат. *referrer* – докладывать, сообщать) – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Тема реферата разрабатывается преподавателем, который читает данную дисциплину. Темы рефератов определяются в установленном преподавателем порядке: по фамилии, по списку группы, по последней цифре номера зачетной книжки студента или другим способом. По согласованию с преподавателем, возможна корректировка темы или утверждение инициативной темы студента.

Реферат выполняет следующие функции:

- информативная;
- поисковая;
- справочная;
- сигнальная;

- индикативная;
- коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует. Язык реферата должен отличаться ясностью, точностью, краткостью и простотой. Содержание следует излагать объективно от имени автора.

При оценке реферата учитывается не только качество реферирования прочитанной литературы, но и аргументированное изложение собственных мыслей студента по рассматриваемому вопросу. Результат работы студента оценивается преподавателем по бальной системе. Также допускается оценивать работы, удовлетворяющие или не удовлетворяющие предъявляемым требованиям, «зачтено» или «не зачтено» соответственно.

Объем реферата должен составлять 10-18 печатных страниц.

Реферат не регистрируется на кафедре и не является основанием для не допуска студента к зачету или экзамену.

Тематика рефератов представлена в фонде оценочных средств.

Реферат, выполняемый студентами кафедры картографии и геоинформатики Института математики и естественных наук, должен содержать следующие структурные элементы: титульный лист, заполненный по единой форме; оглавление с указанием всех разделов реферата и номерами страниц; введение объемом не более 1,5-2 печатные страницы; основная часть, которая содержит одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (пунктов, разделов); заключение, которое содержит главные выводы основной части, и в котором отмечается выполнение задач и достижение цели, сформулированных во введении; приложения, включающие график и таблицы (если таковые имеются); библиографическое описание использованных источников оформленных по ГОСТ 7.82–2001, ГОСТ 7.1-2003. В тексте реферата обязательны ссылки на первоисточники.

Оформление содержания реферата

Общий объем реферата должен быть в пределах 10-18 печатных страниц.

Печатный вариант работы выполняется на белой бумаге формата А4 (210х297 мм). Текст работы излагается на одной стороне листа. Все линии, цифры, буквы и знаки работы должны быть черного цвета.

Текст реферата, рисунки, формулы, таблицы, а также номера страниц не должны выходить за пределы двухсантиметровой рамки листа А4. Номера страниц должны быть проставлены внизу по центру. При использовании текстового редактора Word, для выполнения этих условий необходимы следующие настройки:

- размер бумаги А4;
- поля слева, сверху, справа по 2 см, нижнее поле 2,5 см, расстояние от нижнего края страницы до нижнего колонтитула 2 см;
- номер страницы – внизу по центру.

Основной текст реферата быть должен быть набран шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, через полуторный интервал, выравнивание по ширине страницы. Для оформления таблиц и подписей к рисункам допускается Times New Roman, размер 12 пт.

Название каждой главы начинается с новой страницы, объем главы не может быть меньше 5 страниц. Заголовки и подзаголовки должны быть выделены и отличаться от основного текста (шрифтом, жирностью, курсивом и пр.). Подзаголовки следует отделять от основного текста сверху двумя строками, снизу – одной. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых ГОСТ 7.88–2003, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы. Каждый рисунок, график или таблица в реферате должны быть пронумерованы и иметь заголовки или подпись. При наличии в реферате ссылок на использованные научные или нормативные источники, сноски должны быть оформлены в соответствии с установленной формой по ГОСТ 7.32–2001.

Реферат должен быть переплетен в обложку или помещен в папку–скоросшиватель (картонную или пластиковую).

Реферат должен быть предоставлен в установленный преподавателем срок. В случае несвоевременного представления работы, реферат не проверяется преподавателем и не зачитывается как выполненный.

Порядок работы при написании реферата

В процессе работы над рефератом можно выделить 4этапа:

- вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- заключительный – оформление реферата;
- защита реферата (на практическом занятии, экзамене, студенческой конференции и т.д.)

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно. При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в реферате, этапы раскрытия темы. Существует два

основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание реферата делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. При работе над планом реферата необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы.

При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач реферата, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод. Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает объективное отношение автора к излагаемому материалу. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым и точным.

Заключение –самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать основные выводы в сжатой форме, а также оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем заключения не должен превышать 2 печатных страниц.

Типичными ошибками, допускаемыми студентами при подготовке реферата, являются:

- недостаточное обоснование актуальности, практической и теоретической значимости полученных результатов, поверхностный анализ используемого материала;
- неглубокие критические оценки и рекомендации по решению исследуемой проблемы;
- поверхностные выводы и предложения;
- нарушение требований к оформлению реферата;
- использование информации без ссылок на источник.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, в случае если студент полностью освоил учебный материал, ответил на все вопросы базового и продвинутого уровней, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине и кроме этого самостоятельно подготовил оригинальную творческую работу и способен четко изложить ее суть, выводы, ответить на вопросы. Кроме этого студент, претендующий на отличную оценку, должен продемонстрировать аналитическое, нестандартное мышление, креативность и находчивость в ответах на дополнительные, усложненные вопросы преподавателя в рамках изучаемой дисциплины.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, в случае если студент освоил более 60% учебного материала, ответил на все вопросы базового уровня, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине и кроме этого самостоятельно подготовил оригинальную творческую работу и способен четко изложить ее суть, выводы, ответить на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, в случае, если студент освоил более 50% учебного материала, ответил на большую часть вопросов базового уровня, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не отвечает на вопросы базового уровня и освоил менее 30% учебного материала.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления Электронный ресурс : Учебное пособие / А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. - Геоинформационные системы территориального управления, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 128 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

Дополнительная литература:

3. Груздев, В. М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории Электронный ресурс : Учебное пособие для вузов / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 147 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

4. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы Электронный ресурс : Учебное пособие / Ю. Г. Котиков. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 224 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-9227-0626-1

Интернет-ресурсы:

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).;

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).

Программное обеспечение

1. Mapinfo 12

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Персональные компьютеры по числу обучающихся, с возможностью доступа в сеть Интернет. Объем дисковой и оперативной памяти, видеокарты выше среднего. Требования к монитору: диагональ не менее 42 дюймов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Методические рекомендации для курсовых работ

Направление подготовки 05.04.03 – Картография и геоинформатика
Магистерская программа: Геоинформационные и аэрокосмические техноло-
гии картографирования и моделирования
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Ставрополь 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

План-график выполнения самостоятельной работы

Контрольные точки и виды отчетности по ним

Вопросы собеседования

Список рекомендуемой литературы

Введение

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студента).

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной и научной деятельности студента. Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти ви-

ды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Цель самостоятельной работы – дополнение и углубление знаний, умений и навыков, формируемых на аудиторных занятиях по дисциплине «Основы геоинформационного моделирования», а также развитие аналитических и исследовательских умений, навыков использования справочных, научных, электронных и других источников информации.

Сформированные компетенции проверяются на зачете в первом семестре по модулю, организованным особым образом.

Самостоятельная работа проводится в виде собеседования. Основной целью этих видов самостоятельной работы является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование действенной системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

В ходе организации самостоятельной работы решаются следующие задачи:

- углублять и расширять их профессиональные знания;
- формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

В ходе постановки целей и задач необходимо учитывать, что их выполнение направлено не только на формирование общеучебных умений и навыков, но и определяется рамками данной предметной области.

ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Разработка системного проекта ГИС	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 3

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Системы поддержки принятия решений в ГИС	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 4
Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 5
ГИС и Интернет	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 6
ГИС как основа интеграции пространственных данных	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 7
Задачи геоинформационного проектирования	Конспект	Собеседование	Практическая работа № 8

Вопросы для собеседования

Реферат (от лат. *referrer* – докладывать, сообщать) – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Тема реферата разрабатывается преподавателем, который читает данную дисциплину. Темы рефератов определяются в установленном преподавателем порядке: по фамилии, по списку группы, по последней цифре номера зачетной книжки студента или другим способом. По согласованию с преподавателем, возможна корректировка темы или утверждение инициативной темы студента.

Реферат выполняет следующие функции:

- информативная;
- поисковая;
- справочная;
- сигнальная;

- индикативная;
- коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует. Язык реферата должен отличаться ясностью, точностью, краткостью и простотой. Содержание следует излагать объективно от имени автора.

При оценке реферата учитывается не только качество реферирования прочитанной литературы, но и аргументированное изложение собственных мыслей студента по рассматриваемому вопросу. Результат работы студента оценивается преподавателем по бальной системе. Также допускается оценивать работы, удовлетворяющие или не удовлетворяющие предъявляемым требованиям, «зачтено» или «не зачтено» соответственно.

Объем реферата должен составлять 10-18 печатных страниц.

Реферат не регистрируется на кафедре и не является основанием для не допуска студента к зачету или экзамену.

Тематика рефератов представлена в фонде оценочных средств.

Реферат, выполняемый студентами кафедры картографии и геоинформатики Института математики и естественных наук, должен содержать следующие структурные элементы: титульный лист, заполненный по единой форме; оглавление с указанием всех разделов реферата и номерами страниц; введение объемом не более 1,5-2 печатные страницы; основная часть, которая содержит одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (пунктов, разделов); заключение, которое содержит главные выводы основной части, и в котором отмечается выполнение задач и достижение цели, сформулированных во введении; приложения, включающие график и таблицы (если таковые имеются); библиографическое описание использованных источников оформленных по ГОСТ 7.82–2001, ГОСТ 7.1-2003. В тексте реферата обязательны ссылки на первоисточники.

Оформление содержания реферата

Общий объем реферата должен быть в пределах 10-18 печатных страниц.

Печатный вариант работы выполняется на белой бумаге формата А4 (210х297 мм). Текст работы излагается на одной стороне листа. Все линии, цифры, буквы и знаки работы должны быть черного цвета.

Текст реферата, рисунки, формулы, таблицы, а также номера страниц не должны выходить за пределы двухсантиметровой рамки листа А4. Номера страниц должны быть проставлены внизу по центру. При использовании текстового редактора Word, для выполнения этих условий необходимы следующие настройки:

- размер бумаги А4;
- поля слева, сверху, справа по 2 см, нижнее поле 2,5 см, расстояние от нижнего края страницы до нижнего колонтитула 2 см;
- номер страницы – внизу по центру.

Основной текст реферата быть должен быть набран шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, через полуторный интервал, выравнивание по ширине страницы. Для оформления таблиц и подписей к рисункам допускается Times New Roman, размер 12 пт.

Название каждой главы начинается с новой страницы, объем главы не может быть меньше 5 страниц. Заголовки и подзаголовки должны быть выделены и отличаться от основного текста (шрифтом, жирностью, курсивом и пр.). Подзаголовки следует отделять от основного текста сверху двумя строками, снизу – одной. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых ГОСТ 7.88–2003, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы. Каждый рисунок, график или таблица в реферате должны быть пронумерованы и иметь заголовки или подпись. При наличии в реферате ссылок на использованные научные или нормативные источники, сноски должны быть оформлены в соответствии с установленной формой по ГОСТ 7.32–2001.

Реферат должен быть переплетен в обложку или помещен в папку–скоросшиватель (картонную или пластиковую).

Реферат должен быть предоставлен в установленный преподавателем срок. В случае несвоевременного представления работы, реферат не проверяется преподавателем и не зачитывается как выполненный.

Порядок работы при написании реферата

В процессе работы над рефератом можно выделить 4этапа:

- вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- заключительный – оформление реферата;
- защита реферата (на практическом занятии, экзамене, студенческой конференции и т.д.)

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно. При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в реферате, этапы раскрытия темы. Существует два

основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание реферата делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. При работе над планом реферата необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы.

При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач реферата, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод. Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает объективное отношение автора к излагаемому материалу. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым и точным.

Заключение –самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать основные выводы в сжатой форме, а также оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем заключения не должен превышать 2 печатных страниц.

Типичными ошибками, допускаемыми студентами при подготовке реферата, являются:

- недостаточное обоснование актуальности, практической и теоретической значимости полученных результатов, поверхностный анализ используемого материала;
- неглубокие критические оценки и рекомендации по решению исследуемой проблемы;
- поверхностные выводы и предложения;
- нарушение требований к оформлению реферата;
- использование информации без ссылок на источник.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, в случае если студент полностью освоил учебный материал, ответил на все вопросы базового и продвинутого уровней, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине и кроме этого самостоятельно подготовил оригинальную творческую работу и способен четко изложить ее суть, выводы, ответить на вопросы. Кроме этого студент, претендующий на отличную оценку, должен продемонстрировать аналитическое, нестандартное мышление, креативность и находчивость в ответах на дополнительные, усложненные вопросы преподавателя в рамках изучаемой дисциплины.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, в случае если студент освоил более 60% учебного материала, ответил на все вопросы базового уровня, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине и кроме этого самостоятельно подготовил оригинальную творческую работу и способен четко изложить ее суть, выводы, ответить на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, в случае, если студент освоил более 50% учебного материала, ответил на большую часть вопросов базового уровня, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплине.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не отвечает на вопросы базового уровня и освоил менее 30% учебного материала.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления Электронный ресурс : Учебное пособие / А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. - Геоинформационные системы территориального управления, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 128 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

Дополнительная литература:

5. Груздев, В. М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории Электронный ресурс : Учебное пособие для вузов / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 147 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

6. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы Электронный ресурс : Учебное пособие / Ю. Г. Котиков. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 224 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-9227-0626-1

Интернет-ресурсы:

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).;

www.dataplus.ru - Сайт компании «ДАТА+» как совместное предприятие Института географии РАН (Москва, Россия) и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc., Редландс, Калифорния, США).

Программное обеспечение

1. Mapinfo 12

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Персональные компьютеры по числу обучающихся, с возможностью доступа в сеть Интернет. Объем дисковой и оперативной памяти, видеокарты выше среднего. Требования к монитору: диагональ не менее 42 дюймов.