МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ

ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего профессионального образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра землеустройства и кадастров

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ MAPINFO

Методические указания

для выполнения практических занятий

по дисциплине «Географические и земельно-информационные системы» для бакалавров, обучающихся по направлению 120700.62 – землеустройство и кадастры



Казань, 2014

УДК 004.9

Методические указания разработаны с учетом современных подходов к компьютерной обработке с использованием геоинформационных технологий. Целью методических указаний является формирование у будущих специалистов базовых представлений о современных информационных технологиях, рассмотрение основных вопросов организации, взаимодействия и функциональных возможностей географических информационных систем (ГИС) и использование их при создании картографических произведений и обработке геоданных. Предназначены для студентов направления «Землеустройство и кадастры» при изучении возможностей геоинформационных систем на занятиях по геоинформатике и выполнения учебно-исследовательских работ.

Методические указания составлены ст. преподавателем кафедры землеустройства и кадастров Трофимовым Н.В.

Под редакцией профессора Сафиоллина Ф.Н.

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры землеустройства и кадастров 17 октября 2014 г. Протокол №3.

Рекомендовано к печати методической комиссией агрономического факультета Казанского ГАУ 20 октября 2014 г. Протокол №2

Рецензенты:

Сафин Р.И. – зав. кафедрой [общего земледелия, защиты растений и селекции,](http://agro.kazgau.ru/fakultet/struktura/kafedry/obwee_zemledelie_zawita_rastenij_i_selekciya/) доктор сельскохозяйственных наук, член -корресподент АН РТ, профессор.

Аввакумов О.В. - начальник отдела геодезии и картографии Росреестра по Республике Татарстан

УДК 004.9

© Казанский государственный аграрный университет, 2014

ВВЕДЕНИЕ

Информатизация общества и непрерывное совершенствование технических средств в этой области требует от будущих специалистов свободного владения механизмами информационных технологий, на базе, которых, в частности, созданы географические информационные системы (ГИС) - особые аппаратно-программные комплексы, обеспечивающие сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

Одна из основных функций ГИС - создание и использование компьютерных (электронных) карт, атласов и других картографических произведений. Назначение ГИС - обеспечение процесса принятия решений по оптимальному управлению земельными и природными ресурсами, городским хозяйством, транспортом и промышленностью.

Главной целью учебного курса «Геоинформационные системы» и лабораторно-практических занятий является обеспечение студентов необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками по использованию географических и других специализированных информационных систем в землеустройстве.

В задачу дисциплины входит рассмотрение:

- теоретических основ и прикладных аспектов геоинформатики;

- технологии сбора, хранения, преобразования и отображения территориально-распределенных данных.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения прак­тических навыков создания и использования компьютерных карт предусмотрено проведение лабораторно-практических занятий на базе инструментально-программного комплекса МарInfo, которая подробно рассмотрена в данной работе.

Практическая работа 1

Знакомство с Mapinfo, создание схематичного изображения плана местности

Выполнение практической работы позволяет приобрести навыки создания карты и связанной с ней базы данных, использования рабочих инструментов, заполнения базы данных, создания рабочего набора.

1. Найдём на рабочем столе Windows ярлык Mapinfo и за­пустим программу. Появившееся окно Открыть сразу нужно закрыть. Далее появится рабочее поле Mapinfo. Кроме главного меню на рабочем поле находятся панели инструментов Оснавная и Рисование. Эти панели можно переместить в любое место экрана для удобства работы. С их назначением и содержанием необходимо познакомиться под руководством преподавателя.

Найдём в главном меню Mapinfo раздел Файл и выберем пункт меню Новая таблица или щелкнем мышкой по иконке в виде белого листочка. На экране появится окно Новая таблица. Создадим новую базу данных из двух колонок (полей): поля объектов и поля характеристик. Нажмем на кнопку Создать.

1. На экране появится окно Создать структуру таблицы. Теперь следует непосредственное вычерчивание плана. Для этого необходимо познакомиться с рабочими инструментами панели Рисование. Всего есть девять инструментов для рисования. Эти инструменты позволяют Вам рисовать и редактировать объекты карты. Вы также можете настраивать цвета, штриховки, типы линий, символы и стиль оформления подписей на карте.

На плане должны быть отражены схематично изображения дороги линией, граница участка полилинией (ломаная линия), здание полигоном с заливкой цветом, деревья и колодцы - внемасштабными картографическими условными знаками, которые должны быть предварительно выбраны из библиотеки условных знаков.

Для рисования дороги линией необходимо сначала задать параметры линии, для чего щёлкаем мышкой на кнопке с изображением линии со знаком ("Стиль линии"). Выберите в открывшемся диалоге тип линии, цвет и ширину. После установки параметров необходимо нажать непосредственно на значок линии и рисовать, нажимая на левую клавишу мыши.

Для рисования границы используем инструмент ***Полилиния.*** Сначала устанавливаются параметры примитива, затем следует вычерчивание путём нажатия левой клавишей мыши на узловые точки. Двойной щелчок завершает рисование.

*Примечание.* Если рисунок сделан неправильно, можно уничтожить его, выбрав пункт меню ***Отмена***. Объект можно уничтожить, выбрав стрелкой нужный объект и нажав на клавиатуре клавишу **Delete**.

После рисования каждого объекта, в окне базы данных появляется белая строчка, в ней необходимо сделать подпись соответствующего объекта, изображенного на плане. Например, "Граница", "Здание", "Дерево" и т.д. Чтобы перейти в следующее поле базы данных, нажимаем на клавишу **Tab** или указываем мышкой на нужном поле. В поле характеристик напишем, например, слово "Забор" или другие термины. В строке **Имя** введем "Объект", в строке ***Тип*** выберем ***Символьное***, в строке ***Знаков*** введем число “30” (что означает допустимое количество знаков в названии). Нажмем на кнопку **Добавить поле**. Второе поле назовем "Характеристики" и нажмем на кнопку **Создать**.

1. Появится типичное для Windows окно проводника для сохранения файлов. В строке "Имя файла" введем и запомним произвольное имя файла, нажмем кнопку "**Сохранить**". На экране появится окно "Объекты Карты".

Чтобы вызвать на экран базу данных, нажмем на пункт главного меню Windows и в висячем меню выберем New Browser Windows или нажмем клавишу **F2**. Появится окно "Объекты Browser". Теперь можно расположить окна в удобной для просмотра форме для этого выберем меню **Windows** и подпункт **Tile Windows** или нажмем клавиши **Shift+F4**. В дальнейшем окно с изображением карты будем называть окном Карта, а окно с базой данных — окном Browser.

В зависимости от того, в каком месте экрана находится курсор, пользователю доступны различные операции. Если курсор находится в окне **Browser**, ему доступны все операции, связанные с базой данных: заполнение, внесение изменений и др. Если курсор находится в окне **Карта**, возможны все операции, связанные с картой: задание системы координат, вычерчивание графических объектов и др.

1. Теперь необходимо выбрать систему координат для создаваемого плана. Необходимо активизировать окно **Карта**, щёлкнув в него мышкой. В главном меню появится пункт **Карта**. Укажем на него курсором и выберем подменю **Настройка**. В окне **Настройка** **карты** выберем раздел **Проекция**. Для нашего плана зададим местную систему координат в новом окне **Выбор проекции** в строке **Выбрать** выберем **План-схема (метры)**. Для удобства работы установим флажки в полях **Полоса прокрутки** и **Позиция курсора** и нажмём **ОК**.
2. Теперь следует непосредственное вычерчивание плана. Для этого необходимо познакомиться с рабочими инструментами панели **Рисование**. Всего опять же есть девять инстру­ментов для рисования. Эти инструменты позволяют Вам рисовать и редактировать объекты карты. Вы также можете настраивать цвета, штриховки, типы линий, символы и стиль оформления подписей на карте.

На плане должны быть отражены схематично изображения дороги линией, граница участка полилинией (ломаная линия), здание полигоном с заливкой цветом, деревья и колодец - внемасштабными картографическими условными знаками, которые должны быть предварительно выбраны из библиотеки условных знаков.

Для рисования дороги линией необходимо сначала задать параметры линии, для чего щёлкаем мышкой на кнопке с изо­бражением линии со знаком ("Стиль линии"). Выбераем в открывшемся диалоге тип линии, цвет и ширину. После установки параметров необходимо нажать непосредственно на значок линии и рисовать, нажимая на левую клавишу мыши.

Для рисования границы используем инструмент **Полилиния**. Сначала устанавливаются параметры примитива, затем следует вычерчивание путём нажатия левой клавишей мыши на узловые точки. Двойной щелчок завершает рисование.

*Примечание.* Если рисунок сделан неправильно, можно уничтожить его, выбрав пункт меню **Edit** и **Undo**. Объект можно уничтожить, выбрав стрелкой нужный объект и нажав на клавиатуре клавишу **Delete**.

После рисования каждого объекта, в окне базы данных появляется белая строчка, в ней необходимо сделать подпись соответствующего объекта, изображенного на плане. Например, "Граница", "Здание", "Дерево" и т.д. Чтобы перейти в следующее поле базы данных, нажимаем на клавишу **Tab** или указываем мышкой на нужном поле. В поле характеристик напишем, например, слово "Забор", или другие термины характеризующие объекты.

Для дальнейшего рисования снова щелкнем в окно Карта. Выберем значок, например Полигон со знаком . В появившемся окне возможен выбор трех параметров: **Заполнить**, **Граница** и **Толщина**. Выберем тип и цвет (например, коричневый) границы и шаблона заполнения. Для рисования здания выберем инструмент Полигон. Щелкая мышкой в угловых точках, нарисуем здание. При соединении с начальной точкой область заливается цветом.

Необходимо после создания объекта заполнять базу данных.

Теперь обозначим на плане деревья, колодцы и возможно другие объекты, которые обозначаются как внемасштабные картографические условные знаки. Щелкнем мышью на иконке в виде булавки и знака . В библиотеке картографических условных знаков выберем знак дерева и укажем его цвет (например, зеленый). Теперь выберем инструмент в виде булавки и будем щелкать мышкой в тех местах, где на плане находятся деревья. В базу данных внесем нужное число объектов "Дерево". Можно нанести на план дополнительные объекты по своему усмотрению. В результате получим схематичный план участка и соответствующую базу данных.

6. Теперь сохраним все созданное. Реализация этой возможности обеспечивается режимом, который называется "**Рабочий** **набор**". Преимущество использования "**Рабочий** **набор**" в том, что при его использовании сохраняется список и конфигурация открытых карт, таблиц и окон.

Выберем меню **Файл** и пункт **Сохранить рабочий набор**. Зададим имя файла например, "План" и нажмем на кнопку **Сохранить**. Снова войдем в меню **Файл** и выберем пункт **Сохранить все**, появится окно Сохранить новую таблицу. Нажмем кнопку **Сохранить все**.

Теперь чтобы открыть сохраненный рабочий набор, достаточно выбрать пункт **Открыть рабочий набор** в меню **Файл** и указать имя рабочего набора "План".

Чтобы распечатать вычерченный план или базу данных, достаточно указать на них мышкой и нажать кнопку **Печать**.

*Внимание*. При копировании информации, например на дискету, необходимо копировать не только рабочий набор, но и дополнительно все карты (слои) входящие в его состав. Это обусловлено тем, что файл рабочего набора всегда содержит информацию о последовательности и структуре слоев, образующих картографическую композицию, но может не содержать сами файлы.

**Практическая работа 2**

**Регистрация растрового изображения, создание плана и**

**базы данных микрорайона**

Рассматриваемая практическая работа позволяет приобрести навыки введения в Mapinfo растрового изображения, задания системы координат для привязки растрового изображения и создания дополнительного векторного слоя над растровым изображением.

Для проведения лабораторной работы необходимо иметь отсканированный план города или Республики Татарстан в растровом формате (например, в формате bmp, gif, jpg и др.) доступном Mapinfo

1. Входим в рабочее поле программы **Mapinfo**. Выбираем иконку **Открыть таблицу**, появится окно **Открыть таблицу**. В строке "Тип файлов" выбираем тип файла **Растр**. Выбираем нужный нам файл (по указанию преподавателя), содержащий растро­вое изображение карты города или микрорайона и нажимаем кнопку "Открыть". Появится окно с вопросом - "Хотите ли вы отобразить изображение на дисплее или зарегистрировать его так, чтобы оно имело географические координаты?", нажимаем кнопку Register. Регистрация является основой для математического преобразования данных, представленных в определённой системе координат.

2. Перед началом регистрации надо определить систему коор­динат, в которой будет построена карта. Будем считать, что система координат местная с началом координат в левом нижнем углу. Зная масштаб исходной карты и имея перед собой отксероко­пированный её фрагмент, можно определить координаты трёх контрольных точек на карте. Координаты точек определяются относительно начала координат с помощью линейки и перево­да расстояния в масштаб карты.

Например, точка 1: х = 0; у = 0;

 точка 2: х = 0; у = 5км;

 точка 3: х = 7км; у = 0;

В этом случае вторая точка расположена в левом верхнем углу в 5 км от начала координат, третья точка расположена в правом нижнем углу карты в 7 км от начала координат в масштабе карты.

1. Нажимаем кнопку **Проекция**. В окне **Выбор проекции** в строке **Категория** выбираем **План-схема**. В строке **Проекция** выбираем единицы измерения **План-схема (метры)**и нажимаем клавишу **ОК**.
2. Теперь, пользуясь линиями прокрутки изображения и, если нужно, увеличивая (+) или уменьшая (-) изобра­жение, находим точку отсчёта начала координат (левый нижний край изображения) и нажимаем левую кнопку мышки.

Появляется окно **Добавить контрольную точку**, в котором устанавливаем координаты X = 0 км и Y = 0 км. Аналогично задаем две другие точки и нажимаем клавишу ОК. В рабочем поле **Mapinfo** появляется окно с растровым изображением микрорайона города или Республики Татарстан.

1. В главном меню **Карта** выбираем пункт **Настройка**. Появляется окно **Настройка карты**. В строках **Единица измерения координат, Единицы измерения расстояния *устанавливаем* метры**, а в строке **Единицы измерения площади - квадратные метры**. В разделе **Отобразить в строке состояния** выбираем **Позиция курсора**, **Полоса прокрутки** и нажимаем **OK**. Это позволит пользоваться линейкой прокрутки изображения и видеть в строке состоя­ния координаты места на карте, на которое указывает курсор, в километрах. Перемещать изображение внутри окна можно также при помощи инструмента **Рука**.
2. Теперь необходимо создать базу данных так, как описано в предыдущей работе. В окне **Новая таблица** выбираем **Показать картой** и **Добавить к текущей карте**. Появляется **Структура новой таблицы**. Теперь создаём как описано в предыдущей работе поля базы данных со следующими заголовками: "объект ", "название ", "характеристика ". Нажимаем на меню Window и выбираем подменю Tile Windows.
3. После открытия и регистрации растрового изобра­жения, создания соответствующей базы данных, приступа­ем к вычерчиванию элементов плана с помощью инстру­ментов, освоенных в предыдущей работе. Для этого выбе­рем пункт **Управление слоями**. Появится диалог **Управление слоями**. Выберем соответствующий слой и поставим галочку напротив знака карандаша. Нажмем **ОК**.
4. Приступаем к вычерчиванию плана с помощью мышки, указав при этом на нужный инструмент панели инструментов Рисование.
5. Дальше вычерчивая мышкой точечные, линейные и пло­щадные объекты на карте, одновременно заполняем базу данных.

Практическая работа 3

Создание и регистрация карты сельскохозяйственного

предприятия

При выполнении данной практической работы приобретаются навыки визуализации незарегистрированного растрового изображения; регистрации этого изображения, создания новых баз данных, присоединения баз данных к карге.

В данной практической работе используется карта Республики Татарстан, введенная в компьютер при помощи сканера или полученные из интернет-источников.

3.1. Открытие незарегистрированного растрового изображения

Для открытия незарегистрированного растрового изображения и показа его в окне **Mapinfo** необходимо:

1. Запустить **Mapinfo**;
2. Выбрать пункт **Открыть таблицу** меню **Файл** или нажать на икон­ку Открыть таблицу, появится диалог **Открыть таблицу**,
3. *В окне* "**Тип *файлов***"выбрать **Растр**;
4. Выберите каталог и файл по указанию преподавателя, ко­торый появится в окне "**Папка**", затем нажмите **ОК**;
5. В появившемся окне показа растрового изображения нажать

*кнопку* Display,

1. В рабочем поле **Mapinfo** появится незарегистрированная карта Республики Татарстан;
2. Закроем файл, выбрав пункт **Отменить все** меню **Файл**.

3.2. Регистрация растрового изображения

Регистрация растрового изображения представляет собой про­цесс преобразования данных, представленных в одной системе ко­ординат (в случае растрового изображения - в пиксельной сис­теме координат), в другую систему координат (в данном случае в одну из систем координат, применяемых в **Mapinfo**).

Для регистрации растрового изображения необходимо опреде­лить набор контрольных точек на исходном растровом изображе­нии и ввести координаты контрольных точек. Чтобы зарегистрировать растровое изображение карты Республики Татарстан необходимо:

- выполнить п.п. 1-4, описанные выше;

- в появившемся окне показа растрового изображения нажать кнопку **Регистрация**;

 - на экране появится диалог **Регистрация изображения**, в ниж­ней части которого мы увидим растровое изображение;

- выбрать проекцию, в которой будет представлено изображение.

- для этого нажмем кнопку **Проекция**. В появившемся диа­логовом окне **Выбрать проекцию** в строке **Категория** выберем значение **План-схема**, а в строке **Категория - План-схема (метры)** и нажмем **OK**;

- определить, контрольные точки растрового изображения и задать их координаты, согласно указаний к предыдущей работе;

- нажмем **ОК** и на экране появится зарегистрированное растровое изображение Республики Татарстан.

3.3. Создание новой базы данных

Вся информация в **Mapinfo** (графическая, текстовая и др.) содержится в базах данных. Любые действия в **Mapinfo** начинаются с открытия или создания одной или не­скольких баз данных.

Для того чтобы создать новую базу данных, необходи­мо проделать следующие операции:

1. Выбрать пункт **Новая таблица** меню **Файл**. Появится диало­говое окно **Новая таблица**.
2. Установить флажок в поле **Показать картой**, чтобы база данных была показана в окне в табличной форме.
3. Нажать **Создать**. Появится диалоговое окно **Структура новой таблицы**.
4. Нажать кнопку **Добавить поле**, чтобы начать создание структу­ры базы данных. Задать имя поля, его тип и размер, а также указать, нужно ли индексировать это поле.
5. Описав все поля, нажать **ОК**. **Mapinfo** создаст новую базу данных.
6. Задать имя базы данных и нажать кнопку **Сохранить**.

3.4. Просмотр и редактирование базы данных

Изменять структуру базы данных можно во время работы в **Mapinfo**.

В базе данных можно добавлять и удалять поля, изменять их порядок и названия, тип, размер и признак любого поля.

Чтобы просмотреть или изменить структуру базы данных, надо:

1. Выбрать последовательно пункты меню**Таблица***,* **Изменить** и **Перестроить***.* Появится диалог структуры базы данных.
2. Внести необходимые изменения или просто просмотреть структуру базы данных.

**3.5. Привязка базы данных к карте или зарегистрированному растровому изображению**

При работе с картами или растровыми изображениями возникает необходимость создания и отображения базы данных в виде электронной таблицы. Для создания базы данных, привязанной к данной карте или изображению, необходимо:

1. Открыть карту или изображение, к которому мы хотим добавить базу данных.
2. Выбрать пункт *Новая таблица* в меню**Файл***.*
3. В появившемся окне**Новая таблица** отметить**Добавить к карте** и нажать кнопку**Создать***.*
4. Выполнить шаги 4-6 из раздела 3.3.
5. Выбрать пункт *New Browser Window* в меню *Window.* На экране появится окно с созданной базой данных.

В результате мы получили базу данных, привязанную к карте. Теперь можно нанести на карту какие-либо объекты, а информацию о них занести в соответствующие строки базы данных.

**Практическая работа 4**

**Создание тематической карты хозяйств**

Для создания тематической карты Республики Татарстан желательно использовать разнородную информацию. Для совмещения разнородной информации на одной карте используются слои. Задачами данной работы являются:

1. Комбинирование данных административных районов и данных использования земельных ресурсов в районах.
2. Удаление и добавление слое.
3. Переупорядочивание слоев.
4. Задание изменяемости и доступности слоев.
5. Размещение - подписей.

**4.1. Работа со слоями**

1. Запустите**Mapinfo***,* выберите**Таблица** и нажмите кнопку**Открыть***. В* диалоге начала сеанса появится диалог**Открыть таблицу.**

2. Сначала откроем зарегистрированное и сохранённое растровое изображение Республики Татарстан. Дня этого убедитесь, что в окне *"Папка"* показывается каталог, а в строке *"Имя файлов"* файл, сохранённые на предыдущем занятии. Нажмите кнопку**Открыть***.*

3. Теперь создадим новый слой карты – *административная граница.* Новый слой будет состоять их картографического изо­бражения границы Республики Татарстан и прикрепленной базы данных о них. Для этого нужно выбрать пункт**Новая таблица** в меню**Файл** и в появившемся окне**Новая таблица** выбирать**Показать картой** и**Добавить к текущей карте***.* Появляется**Структура новой таблицы***.* Теперь выполняйте знакомые действия по созданию структуры базы данных, где необходимы будут следующие поля: *"Название ", "Номер ", "Площадь сельскохозяйственных угодий ".* При этом не забудьте указать выбранную проекцию и единицы измерения для вашей карты. После выполнения всех пунктов на экране появится дополнительное чистое окно карты с базой данных - это новый слой. Новый слой может существовать как отдельный независимый от растровой основы. Но сейчас новый слой с прикреплённой базой данных необходимо закрыть. У вас должна остаться растровая карта Республики Татарстан.

4. Теперь выберите в меню**Управление слоями**.B поя­вившемся диалоге Управление слоями отображается лишь один слой - это растровая основа вашей карты. Сейчас необходимо открыть в этом окне новый созданный вами слой - слой административные границы. Для этого нажимаем на кнопку**Добавить** в нижней части диалога.

Обратите внимание на то, что в строке заголовка окна, после открытия дополнительного слоя, содержатся названия обеих карт в том порядке, в котором они были открыты. Карта Республики Татарстан, открытая первой, стала нижним слоем, а над ней распо­ложился слой административных границ районов.

Если на мониторе не отображается таблица - база данных границ районов нужно открыть её. Для этого нажмите на кнопку с изображением таблицы в главном меню. В результате мы получим базу данных, привязанную к карте.

Таблица 1

Обозначение флажков

|  |  |
| --- | --- |
| Флажок | Описание |
| *Видимый* | По умолчанию каждый слой является видимым. Чтобы сделать слой невидимым, сбросьте флажок "Видимый". |
| *Изменяемый* | По умолчанию все слои являются нередак- тируемыми. Это значит, что Вы не можете как-либо изменять объекты Карты, напри­мер, изменить форму, удалить или доба­вить новые объекты на Карту. Чтобы сделать слой изменяемым, установите флажок в этой колонке. |
| *Доступный* | По умолчанию все слои являются доступ­ными. Это значит, что вы можете выби­рать объекты на Карте, используя один из инструментов выбора. Чтобы сделать слой недоступным для выбора, сбросьте флажок для слоя в колонке "Доступный". |
| *Подписывание* | Для того чтобы включить режим автоматического подписывания слоя, установите соответствующий флажок. Для того, чтобы изменить настройки автоматического подписывания, нажмите кнопку "Подписи". |

5. Теперь можно приступать к нанесению на карту элементов карты, а информацию о них заносить в соответствующие строки базы данных. Сделайте карту активной и нажмите на правую клавишу мышки для появления быстрого меню.

Выберите**Управление слоями***,* в появившемся диалоге**Управление слоями** установите флажки "*Изменяемость*" и " *Подписывание".* Нажмите **ОК** (табл. 1).

6. Для вычерчивания площадных объектов целесообразно ис­пользовать инструмент**Полигон***.* Выберем значок**Полигон** со знаком для того, чтобы установить нужные нам параметры рисования. В появившемся окне возможен выбор трех параметров: Заполнить, Граница и Толщина. Выберем тип и цвет границы и шаблона заполнения (например, сплошная тонкая чёрная линия границы без цветной заливки фона). Для рисования границ выберем инструмент Полигон. Щелкая мышкой по изображению районов, будем повторять контур. При этом старайтесь отмечать мышкой все изгибы контура района. При соединении с начальной точкой контур замкнётся и сразу же в базе данных появится до­полнительная строка, которую необходимо заполнить, подписывая название района и номер. Каждый район обводится отдельным полигоном, и в базе данных каждому району будет соответствовать отдельная строка записи.

7. После оцифровки административной границы необходимо произвести их редактирование. На панели *"Операции"* нажмите кнопку *"Указатель"*. Выберите полигон, который Вы нарисовали. Вокруг полигона появятся маркеры его размера. Выполните команду *"Редактировать объект".* Щелкните на узле и, не отпуская кнопку мыши, переместите его в нужное место. Отпустите кнопку, форма полигона изменится.

Теперь отредактируйте остальные объекты, перемещая уз­лы в нужное место. Точки (узлы) могут добавляться с помо­щью дополнительной кнопки со знаком «+» и удаляться с по­мощью клавиши *Delete* на клавиатуре.

8. После редактирования границ муниципальных районов можно при необходимости изменить режим их подписывания. На нашей карте подписи показаны так, что они не перекрывают друг друга и от этого часть подписей не видна. В диалоге *Управление слоями* Вы можете поменять режим подписывания и позволить подписям перекрываться:

* нажмите кнопку**Управление слоями***,*
* выберите название вашего слоя;

- выбирайте в открывшемся диалоге нужное положение подписи, размер, цвет и тип шрифта.

9. Для полноценного отражения картографических данных на вашей карте потребуется создать еще два слоя и две соот­ветствующие базы данных: *слой населенных пунктов* и *слои речной сети.* Для этого повторите последовательно шаги 3-5.

10. При оформлении слоя *"Населенные пункты"* в структуре базы данных необходимо создать два поля *"Название" и "Население".* При рисовании населенных пунктов используется инструмент символ.

11. При оформлении слоя *"Речная сеть"* на карту выно­сятся только самые крупные водоёмы Республики Татарстан. Реки оцифровываются инструментом**Полилиния***,* водохранилище инструментом**Полигон** с заполнением фона синим цветом.

После выполнения перечисленных пунктов ваша карта уже содержит три слоя, которые с помощью**Управление слоями**можно переупорядочивать, настраивать или удалять.

12. Теперь сохраним все созданное с помощью *"Рабочего набора".* Выберем в меню**Файл** пункт**Сохранить рабочий набор***.* Зададим имя файла и нажмем на кнопку**Сохранить***.* **Mapinfo** позволяет сохранить всю вашу работу в Рабочем наборе. Файл *"Рабочего набора"* содержит список всех использованных файлов, а также все инструкции для восстановления всех окон в прежнем виде. Ко­гда Вы сохраняете **Рабочий набор**, Вы сохраняете и текущую конфигурацию окон. Теперь чтобы открыть сохраненный рабочий набор из нескольких слоев, достаточно выбрать пункт **Открыть рабочий набор** в меню**Файл** и указать имя рабочего набора.

**4.2 Создание легенды**

Легенда - это простой способ добавить поясняющее описание к карте. Картографическая легенда отображает стили оформления объектов на слоях, заголовок и подзаголовок. Ле­генда может быть распечатана вместе с картой. В этом пункте задания Вам предлагается создать легенду для слоя "Районные центры". Для этого нужно открыть сохранённый рабочий набор. Установить для слоя *"Районные центры"* флажки *"Изменяемость"* и *"Подписывание".* Заполнить поле *"Население"* в базе данных. Данные по численности населения в районных центрах Республики Татарстан выдаются преподавателем. Далее создадим легенду для карты районных центров.

* выполните команду**Карта***,* где выбрать**Создать легенду***;*
* появится диалог "Создать легенду" - Шаг 1 из 2. Нажмите кнопку**Дальше** для того, чтобы отобразить в окне Легенды слой;
* появится диалог "Создать легенду - Шаг 2 из 2;
* в этом диалоге можно задать заголовок легенды или описание для слоя. Эта информация может быть изменена позже. Запомните это;
* примите показанные значения и нажмите**Завершить***.* Появится окно Легенды;
* обратите внимание, что знак меню**Легенда** появится в строке меню.

После того как картографическая легенда создана, при необ­ходимости ее можно легко отредактировать. Редактирование включает в себя добавление и изменение пояснений к объектам, изменение заголовка легенды и ориентации окна. Чтобы сохранить легенду, необходимо сохранить**Рабочий Набор***.*

**4.3. Создание тематической карты**

Тематические карты позволяют увидеть зависимости в зако­номерности данных.**Mapinfo** позволяет создавать различные виды тематических карт.

В данном пункте задания вы создадите карту площади сель­скохозяйственных угодий на основе карты Республики Татарстан, которая уже имеется в виде рабочего набора нескольких слоев.

**Mapinfo** позволяет создавать семь различных видов тематиче­ских карт.

Каждый тип имеет свое назначение и особенности.

- Карта диапазонов. Каждый цвет представляет диапазон чис­ленных значений.

- Столбчатая диаграмма. Столбчатые диаграммы поме­щаются в центре каждого объекта и раскрашиваются.

- Круговая диаграмма. Круговые диаграммы помещаются в центре каждого объекта и раскрашиваются.

- Градуированные символы. Символы различного размера ис­пользуются для представления величины значений. Символы большого размера соответствуют большим значениям и наоборот.

- Плотность точек. Точки помещаются в пределах областей, и общее число точек внутри каждой из областей отображает значе­ние, которое соответствует данной области.

- Индивидуальные значения. Каждое отдельное значение представлено собственным цветом или значком.

- Поверхность. Растровый массив, полученный в результа­те интерполяции значений точечных данных.

Произведем создание карты диапазонов.

1. Запустите**Mapinfo** и выберите**Открыть рабочий набор** в меню**Файл***;*

2. Убедитесь, что в окне**Папка** показывается нужный вам каталог. Пролистайте список**Имя файла** и дважды укажите на ваш файл, содержащий рабочий набор карты Республики Татарстан.

3. Введём данные площади земельных угодий по районам Республики Татарстан в *базу данных районов.* Для этого нажмите на кнопку с изображением таблицы в главном меню и выберите из списка созданных таблиц *таблицу административная граница.* В *базу данных районов* введите статистические данные.

4. Теперь можно раскрашивать районы в зависимости от пло­щади земельных угодий. Для этого все районы нужно разделить на 5 групп или диапазонов в зависимости от площади:

* сделайте активнымокно**Карта***,* слой административная граница должен располагаться вверху (после косметического слоя) в списке слоев, сделайте его *"Изменяемым";*
* выберите пункт**Создать тематическую карту** в меню**Карта***.* Появится первый диалог**Создать тематическую карту** – Шаг 1 из 3;
* нажмите первую кнопку с надписью *Ranges {***Диапазоны***)* этим выберите стандартный шаблон. Нажмите кнопку**Далее***.* Появится второй диалог**Создать тематическую карту** - Шаг 2 из 3;
* в окне**Таблица** выберите *название таблицы районов.* В окне **Field** выберите поле, по значениям которого будет создаваться тематическая Карта. Откроется одноименный диалог. Пользу­ясь списками *Columns, Operations, Function,* наберите *название столбца* / *Area (obj.sq km).* Нажмите кнопку**Далее***;*
* появится третий диалог**Создать тематическую карту** – Шаг 3 из 3, в этом диалоге будет показано предлагаемое стандартное разделение по диапазонам. Диапазоны можно изменить по вашему усмотрению, чтобы использовать такие диапазоны, нажмите ОК;

5. Появится тематический слой и легенда, объясняющая значения условных цветов. Дважды указав мышкой на окно *Легенды,* от­кроем диалог ее настройки, в котором можно задать свое название легенды в окне *Настройка легенды.*

До сих пор мы рассматривали тематические карты, на которых данные сопоставлялись площадным объектам. Однако в *Mapinfo* так же можно анализировать данные, выделяя условными обозначениями линейные и точечные объекты.

6. Следующий этап состоит в оформлении созданной карты. Для этого воспользуемся услугой *Косметического слоя.* Это са­мый верхний слой *окна Карта,* на котором *Mapinfo* автоматически размещает подписи. На этот слой мотуг быть помещены не толь­ко название Карты, но и другие графические объекты. Космети­ческий слой показывается всегда. Чтобы сделать Косметическии слой доступным или изменяемым нужно:

a. Выполните команду**Управление слоями***;*

б. Выберите в списке слоев**Косметический слой** и устано­вите флажок "*Доступный*" или "*Изменяемый*". Первый включает режим при котором можно выбирать объекты**Косметического слоя***,* а второй – позволяет изменять объекты**Косметического слоя***.*

Объекты**Косметического слоя** нигде не сохраняются после закрытия карты. Вы можете сохранить объекты**Косметического слоя** в любую другую открытую таблицу или в новую.

**4.4. Создание окна Отчета**

Предлагаемый пункт задания позволяет подготовить созданную карту к распечатке.

1. Выполните команду главного меню *"Новый Отчет".* **Mapinfo** немедленно создаст окно Отчета и выведет на экран диалог *"Новое окно Отчета".*

2. Выберите из списка названия слоев, которые хотите показать в окне Отчета. Нажмите на кнопку "Ок". Откроется окно Отчета в соответствии с заданными установками. Теперь можно увеличить изображение в окне Отчета с помощью кнопки *"Увеличивающая лупа".* Поместите курсор над листом **Отчета** и щелкните мышкой два раза.

3. Открывая окно Отчета,**Mapinfo** устанавливает размер и ориентацию страницы («обычная» или «портрет») на осно­вании текущих параметров для принтера. Поэтому параметры для вашей карты можно изменить. Для этого необходимо открыть в меню**Файл** *"Параметры печати"* и внести нужные изменения в предложенный диалог. При каждом последующем открывании окна используются те параметры принтера, которые установлены при открывании окна. Размеры и ориентация объектов в окне при этом не меняются, изменяется только разбиение содержимого окна на страницы.

4. После того, как *окно* **Отчета** создано, это окно становится активным окном программы.**Окно отчета** можно сохранить в составе *Рабочего набора* вашей карты. В окне Отчёта показывается карта в масштабе, позволяющем изобразить её на одной странице формата А-4. Для того, чтобы карте придать истинный масштаб необходимо два раза щёлкнуть по изображению карты левой кнопкой мыши. Появится диалог, который предложит заполнить нижнюю строку *Масштаб.* Установите в этой строке реальный масштаб вашей карты, или масштаб который хотелось бы иметь и нажмите *Ок.*

**Практическая работа 5**

**Создание схемы землепользования**

Целью выполнения данного практического занятия является применение полученных навыков и закрепление их на практике в ходе выполнения самостоятельной работы.

Выполнение работы предполагает следующие этапы:

1. Сканирование Плана землеустройства одного из хо­зяйств. Сохранить сканированное изображение в любом растровом формате (например, в формате *втр, gif, jpg* и др.) доступном**Mapinfo***.*
2. Введение в**Mapinfo** растрового изображения Плана. Регистрация растрового изображения. Перед началом ре­гистрации определите проекцию и систему координат в которой будет построена схема. Зная масштаб исходной карты и имея перед собой отксерокопированный её фрагмент, можно определить координаты трёх контрольных точек на карте.
3. После сокрытия и регистрации растрового изображения приступите к созданию дополнительного векторного слоя над растровым изображением. Новый слой будет состоять из картографического изображения объектов плана и прикрепленной базы данных о них. Поэтому создание слоя начинается с создания структуры базы данных.

Для совмещения разнородной информации на вашей схеме потребуется создать несколько слоев и соответствующих баз данных. Перед началом выполнения этого пункта задания необходимо определить набор слоев для каждого варианта задания индивидуально. Вот примерный перечень возможных слоев:

- границы (землепользования, отделений, полей севооборота);

- гидрография и гидротехнические сооружения (реки, озёра, пруды, каналы, родники, брод, мосты, плотины, паром, перевоз);

- рельеф (горизонтали, отметки высот, овраги, обрывы, уступы);

- населенные пункты (центральная усадьба, отделение, пасека);

- растительность (лес, лесополоса, кустарник, сад, плантация, питомник, болото);

- дороги (шоссе, грунтовая, просёлочная, полевая, лесная, железная);

- сельскохозяйственные угодья (пашня, сенокос, пастбище);

- земли не используемые в сельском хозяйстве (пески, галечники, солончаки, каменистые россыпи, ямы, курганы, оползни, овраги,);

- промышленные объекты.

4. Следующий этап предполагает вычерчивание по растровой основе объектов карты в соответствии с созданными слоями. Заполнение баз данных необходимо производить после вычерчивания каждого объекта. При вырисовывании элементов карты необходимо пользоваться условными обозначениями общепринятыми для карт землеустройства.

5. Создание легенды.

6. Оформление карты (название, масштаб и пр.) осуществить в косметическом слое.

7. Подготовить Отчёт к распечатке.

**Контрольные вопросы по дисциплине для подготовки**

**студентов заочного отделения**

1. Что такое ГИС.

2. Функции ГИС.

3. Подсистемы ГИС.

4. Источники и типы данных.

5. Со держание базы пространственных данных.

6. Пространственные данные.

7. Погрешность и точность данных.

8. Техническое обеспечение ГИС.

9. Виды программного обеспечения ГИС.

10. Устройства преобразования графической информации в цифровую.

11 .Устройства отображения информации.

12. Ввод графической информации.

13. Векторное представление данных.

14. Растровое представление данных.

15. Преобразование из других цифровых источников.

16. Регистрация и ввод данных.

17. Хранение данных и их защита.

18. Базы данных в ГИС.

19. Картографические базы данных.

20. Системы управления базами данных.

21. Особенности создания компьютерных карт.

22. Отображение пространственно-временных характеристик с помощью компьютерных карт.

23. Использование карт в ГИС.

24. ГИС и карты сравнительная характеристика.

25. Особенности автоматизированной картографии.

26. Схема создания карт земельных ресурсов средствами ГИС.

27. Создание слоев и таблиц.

28. Разработка легенды карты.

29. Формирование картографических изображений

30. Технология создания карг средствами MapInfo.

31. Построение ГИС для целей городского Республики Татарстан.

32. Технологии ГИС в земельном кадастре.

33. Автоматизированная система кадастрового картографирования

34. Понятие земельно-информационной системы (ЗИС).

35. Создание компьютерных землеустроительных карт.

**Рекомендуемая литература**

1. Автоматизация землеустроительного проектирования (лекция) / Под ред. проф. Волкова С.Н. – М., 1994.

2. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Толковый словарь по геоинформатике. Под ред. Берлянта А.М., Кошкарева А.В., 1997.

3. Варламов А.А. Земельный кадастр: Учебное пособие / А.А. Варламов, С.А. Гальченко. – М.: Госуниверситет по землеустройству, 2000.

4. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. ГОСТ Р 50828-95. Госстандарт России. – М.: 1995.

5. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии, 1998. – 228 с.

6. Шайтура C.B. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга, Изд-во Н.Бочкаревой, 1998. 252 с.

7 Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000,1:1 00000. М.: ВТУ, 1983.

8. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10000. М., Недра, 1977.

9. Условные знаки, применяемые при землеустройстве. М., Росгипрозем, 1965.