

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Ульяновский государственный университет»  
Институт медицины, экологии и физической культуры  
Экологический факультет  
Кафедра Лесного хозяйства

**Н.А. Митрофанова**

## **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ**

**Методические указания  
для лабораторных занятий бакалавров  
направления подготовки 35.03.01 Лесное дело**



Ульяновск 2019

УДК 630\*945.3(075.8)  
ББК 43 р30 я73  
М 67

*Печатается по решению Ученого Совета ИМЭиФК  
Ульяновского государственного университета  
(протокол № 8/208 от 10.04.2019)*

**Рецензенты:**

Консультант отдела правовой и организационной работы Департамента экономики, правовой и организационной работы Министерства природы и циклической экономики Уралова М.П.

начальник информационно-аналитического отдела Филиала ФБУ «Рослесозащита» - «ЦЗЛ Ульяновской области» Паялова А.В.

**Митрофанова Н.А.** Геоинформационные системы в лесном деле: учебно-методические указания для лабораторных занятий бакалавров направления подготовки 35.03.01 Лесное дело / Н.А. Митрофанова, УлГУ: Ульяновск, 2019. – 36с.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Геоинформационные системы в лесном деле». Приведено описание лабораторных работ, вопросы для повторения каждой темы, список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов.

Настоящие методические указания предназначены для студентов экологического факультета направления подготовки 35.03.01 Лесное дело

© Митрофанова Н.А. , 2019  
© УлГУ, 2019

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
Лабораторная работа №1.Создание ситуационного плана. ....	5
Лабораторная работа № 2. Оцифровка части карты и создание базы данных .	9
Лабораторная работа № 3. Присоединение графических объектов к таблице. Трассировка полигонов .....	12
Лабораторная работа №4. Основы работы в ГИС MapInfo .....	17
Лабораторная работа №5. Основы геоанализа в ГИС MapInfo.....	22
Лабораторная работа № 6. Тематические карты. Районирование. ....	26
Лабораторная работа №7. Присоединение к карте MapInfo данных Excel....	32
Лабораторная работа №8 . Итоговая работа: обобщение навыков работы в программе MapInfo» .....	33
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	35

## **ВВЕДЕНИЕ**

Курс «Геоинформационные системы лесном деле» в учебных планах экологического факультета невелик, в то же время он должен учитывать специфические особенности подготовки лесных бакалавров.

В системе общей профессиональной подготовки по курсу «Геоинформационные системы в лесном деле» он читается в четвертом семестре 2 курса в объёме 18 часов лекционных и 18 часов лабораторных занятий; завершающая форма отчетности зачет.

Практикум включает 8 практических занятий, каждое из которых рассчитано на 2 аудиторных часа. Отведенное время на занятие составляет не более 70 минут, так как предполагается, что часть времени будет потрачено на административные вопросы, включение/выключение компьютера, подготовку рабочего места, проверку заданий и пр.

## Лабораторная работа №1.Создание ситуационного плана.

Цель работы – научиться ориентироваться в программе MapInfo, пользоваться инструментами векторного рисования и редактирования формы.

В данной лабораторной работе происходит знакомство с программой MapInfo Professional 11, приобретаются навыки создания элементов карты и связанной с ними базы данных.

В MapInfo можно нарисовать что-то как в любом графическом редакторе (типа **Paint**), создать базу данных в табличной форме, а также представить БД в виде карты и/или таблицы, связанные между собой.

Запустите **MapInfo Professional**, перед вами появится меню «Открыть сразу» - НАЖМИТЕ «Отмена».

Нажмите на кнопку с белым листом на панели инструментов (или выберите Файл - Новая таблица). Появится диалог «Новая таблица», в нем поставьте обе галочки – мы хотим видеть нашу базу данных в виде таблицы (списка) и в виде карты одновременно.

Нажмите на кнопку «Создать», появится диалог создания структуры (шапки, заголовков столбцов) нашей будущей таблицы.

Курсор поставлен в поле «Имя» - это будет имя первого поля (столбца) таблицы. Назовем его просто *Название*. (Имя может любое не более 31 символа длиной. Для имени могут использоваться буквы, цифры и символ подчеркивания. Пробелы не используются, вместо них рекомендуем между словами использовать символ подчеркивания (\_). Для имен вы можете использовать и заглавные, и строчные буквы, но следует помнить, что MapInfo их не различает.)

Ниже выбирается тип данных нашего поля *Название*.

В это поле мы будем вводить названия улиц, корпусов, т.е. текст и цифры, поэтому выбираем тип поля «Символьное» (остальные поля не позволяют вводить текст).

Ниже предлагается указать количество знаков для поля, т.е. сколько символов (букв, цифр) в нем поместится. Установим значение в **50** знаков.

Вверху есть квадратик с названием «Индекс» - если там стоит галочка, то по этому столбцу возможен последующий поиск (команда **Запрос > Найти**). Мы там ничего ставить не будем.

Нажмите «Добавить поле» и назовите его *Площадь*, тип данных Вещественное (десятичные числа с плавающей точкой).

Нажмите на кнопку «Проекция», в верхнем окне выберите тип

проекции – «План-схема», в нижнем – «План-схема (метры)». Далее будет предложено установить границы вашего плана в заданных координатах. Установите максимальные значения в 1000 м для обеих координат. Нажмите кнопку «Создать»

Откроется диалог сохранения вашей новой таблицы – назовите и сохраните в указанной преподавателем папке. (Заметьте, что таблице в MapInfo соответствует расширение .tab).

Теперь мы видим два окна (Нажмите Shift+F4 или Окно – Рядом, чтобы расположить окна рядом друг с другом) – окно карты и окно списка (таблицы). Они пока пусты, но связаны между собой. Каждый нарисованный в окне карты объект будет отражен пустой строчкой в окне списка.

Найдите на экране две панели инструментов: «Операции» и «Пенал». С их помощью вы будете рисовать карту, делать различные выборки, изменять масштаб, задавать стили объектов, ставить подписи и размещать сами объекты в окне карты. В зависимости от того, какое окно выбрано – окно карты или списка, на панелях инструментов будут доступны или недоступны различные инструменты. Вы можете переместить панели куда вам будет удобно.

Если вы выбрали окно карты, а инструменты рисования вам недоступны, значит текущий слой недоступен для редактирования. Сделайте его редактируемым, нажав на панели инструментов «Операции» кнопку «Управление слоями»  или выбрав внизу окна MapInfo (при выбранном окне карты) «Изменяемый:» нужный слой:

Теперь приступим к рисованию нашего плана корпусов университета.

Корпуса рисовать легче всего с помощью инструмента «Прямоугольник» , объединяя затем их между собой. Улицы и любые протяженные объекты рисуются объектами типа «Линия» и «Полилиния»  . Чтобы выбрать нарисованный объект, нужно выбрать в панели инструментов «Операции» стрелочку – курсор сам не сбросится для выбора.

Инструменты  задают стили будущих символов, линий и полилиний, площадных объектов и текста соответственно. Если выбран объект, то будет задан его стиль. Также можно задать цвет объекта, дважды щелкнув на нем.

Начните рисовать Улицу Университетская набережная. Для этого нам понадобится толстая полилиния. Выберите стиль линии, нажав .

задайте толщину 3-4 пикселя. Затем выберите инструмент «Полилиния» в пенале и начинайте рисовать в границах окна карты: нажмите мышью, где будет расположена первая точка линии, далее укажите последующие точки перегиба улицы (заданная толщина линии видна пока не будет). Чтобы завершить рисование, сделайте двойной клик мышью в точке завершения линии или нажмите клавишу **Esc**. (при рисовании простой линии ее надо тянуть мышью, а затем отпустить, чтобы ее стало видно, когда как при рисовании полилинии тянуть не нужно). Заметьте, после завершения рисования справа появилась строчка в таблице, соответствующая нарисованному объекту.

Введите в нее название улицы – Университетская набережная

Нарисуем *1,2,3 корпус*. Рисовать его можно разными способами, но выбираем самый простой и быстрый – объединение прямоугольников. Сначала установим стиль для площадных объектов – зададим желтый цвет штриховки. Далее выберем инструмент  и нарисуем несколько прямоугольников.

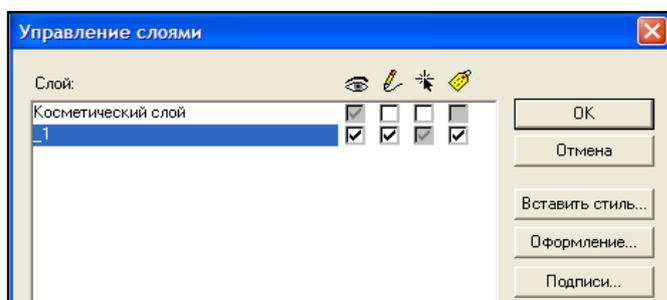
Если хотите подвинуть прямоугольник чуть в сторону, чтобы он был на одной линии с другим, выберите его и зажав **Ctrl** подвигайте его стрелочкой на клавиатуре.

Теперь объединим эти прямоугольники в один объект. Зажав **Shift**, выберите последовательно все прямоугольники, вызовите правой кнопкой мыши контекстное меню, **Объекты – Объединить – ОК**. Должен получиться следующий объект как рисунке.

Обратите внимание на черную точку в правом нижнем углу выбранного объекта – потянув за нее в сторону, вы повернете объект.

Заметьте, что строчки из таблицы превратились в одну. Введем туда название – *корпус 1,2,3* и адрес (<http://www.ulsu.ru/about/campus/>).

Аналогично образцу рисуем все остальные объекты.



Теперь нам нужно настроить и отобразить подписи к объектам. Глобальные настройки подписей устанавливаются в окне «Управление слоями». Галочка в квадратике желтого ярлыка –

подписи включены на карте и должны отображаться. Поставьте галочку напротив слоя, где вы рисуете.

Кнопка «Подписи» устанавливает оформление для всех подписей карты. Давайте их настроим. После настройки окно подписей должно

выглядеть следующим образом:

Неактивный сейчас пункт «Показ в пределах» устанавливает в каких пределах (пределы экрана видны в левом нижнем углу экрана) в единицах проекции отображать подписи – минимальное и максимальное значение. Это понадобится нам позже, чтобы подписи не вылезали за границы объектов и не получалась каша из текста.

После установки всех настроек подписей, перейдем к окну карты. Подписи можно передвигать, вращать, делать многострочными и удалять с помощью мыши. Дважды щелкните мышью на подписи и изучите ее изменяемые свойства.

Чтобы сделать подпись многострочной, просто поставьте курсор перед переносимой строчкой и нажмите Enter.

Если по каким-то причинам подпись не появилась, хотя запись в таблице этого объекта имеется, то можно поставить ее вручную с помощью инструмента «Подпись» .

Если контур объекта вас не устраивает, его можно изменить с помощью инструмента «Форма»  (сначала выбрав изменяемый объект стрелкой), путем перетаскивания мышью узлов, их добавления инструментом  или удаления узла, выбрав его стрелкой и нажав **Delete** на клавиатуре. Изменять форму можно только у областей, полигонов и полилиний.

Далее нарисуйте план расположения корпусов (1-4), и общежития

Добавьте Деревья – символьные объекты из набора MapInfo Cartographic. (Панель инструментов Пенал – кнопка Стиль символа).  
Добавление символа – кнопка Точка

Нужные надписи развернуты и передвинуты. Цвет корпуса легко изменить двойным щелчком на нем – «Стиль». Для закрепления навыка редактирования формы сделаем звездочку из квадрата. Выберем инструмент «Полигон»  и нарисуем им квадрат где-нибудь сбоку от основного рисунка. (Если нарисовать квадрат инструментом «Прямоугольник» , то его придется превратить в область, чтобы редактирование формы стало доступно). Далее включим режим редактирования формы () и добавим в центр каждой стороны по узлу (). Далее нам нужно растянуть узлы так, чтобы получилась четырехконечная звездочка (ну или что хотите). Выберите в панели инструментов стрелочку, выберите крайние узлы и перетяните их ближе к центру.

На этом первая работа закончена, сохраните ее в своей папке, покажите преподавателю. Сначала сохраните таблицу, потом сохраните рабочий набор – он сохранит какие таблицы были открыты и как расположены на экране.

### **Вопросы по теме:**

1. Предмет геоинформатики, ее связь с информатикой и другими науками, технологиями и производствами.
2. Понятие ГИС, их структура и классификация.
3. История развития ГИС.
4. Понятие информатизации.
5. Закон Российской Федерации об информации, информатизации и защите информации.

### ***Лабораторная работа № 2. Оцифровка части карты и создание базы данных***

Цель работы – научиться регистрации и простейшей оцифровке растрового изображения и созданию базы данных, привязанной к оцифрованному изображению.

В этой работе мы научимся открывать растровые изображения в MapInfo, регистрировать их (присваивать координаты), оцифровывать (переводить растр в векторный формат) и создавать атрибутивную базу данных.

Для начала нам нужно открыть растровое изображение, на котором нам нужно будет оцифровать несколько парков и сделать для них базу данных. В данном случае они отображены розовым цветом. Откройте файл *Парки.JPG* в MapInfo следующим образом.

Файл-Открыть. Тип файла – Растр. Нажмите «Регистрировать» - мы хотим задать координаты точкам изображения, чтобы все объекты на нем и относительно него имели свои координаты в выбранной нами системе координат (проекции).

Откроется диалог регистрации изображения.

Здесь мы должны установить минимум три контрольные точки (X,Y, разворот), координаты которых на растре должны соответствовать координатам на местности. На практике, особенно в привязке снимков, используют 9 и больше точек, чтобы минимизировать число ошибок совмещения. В данном примере эти координаты правдоподобны, но

совмещены неточно.

Нажмите кнопку «Проекция» и выберите категорию «Долгота/Широта» и в самом низу СК – «Долгота/Широта (WGS 84)(EPSG:4326)».

Далее нажмите на кнопку «Добавить», чтобы добавить первую контрольную точку – она появится в левом верхнем углу изображения.

Установите ее на Объекте Парк Семья, задав координаты на карте 54.303003 и 48.325768

Поставим вторую точку на Экопарке черное озеро, нажав сначала кнопку «Добавить», иначе вы просто переставите выбранную первую точку в другое место. Ее координаты: 54.297043,48.349628 (в градусах и десятых долях).

Третью точку поставим на Парк им.Ульянова изображения с координатами 54.30721и 48.371172

Добавим четвертую точку для контроля ошибок, допущенных нами при установке точек. Установим ее Пушкаревском кольце с координатами 54.306659 и 48.349099

Добавим пятую точку парк Дружбы народов, с координатами 54.31382 и 48.407636

Нажмите «ОК» и перед вами откроется окно карты с зарегистрированным изображением.

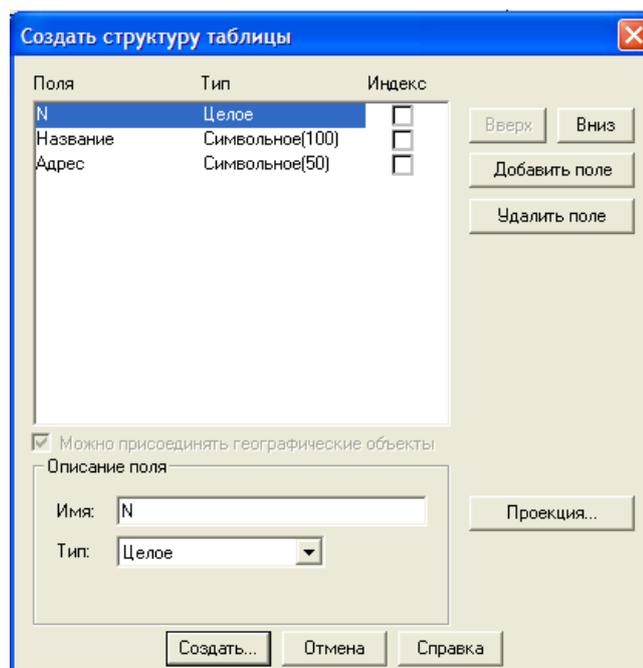
Теперь нам нужно создать базу данных изображенных на карте парков (зеленый цвет)

Программа на растре не различает объектов – он для нее всего лишь файл с заданными координатами (если заданы). Нам нужно выделить отдельные объекты с карты – парки , чтобы программа смогла их различить и запомнить. Такой процесс называется оцифровкой раstra, т.е. перевод растрового изображения в векторное с нанесением на отдельный слой объектов в векторном виде, соответствующих объектам на растре. Оцифровка вообще – способ занесения данных в ГИС с созданием связанной с графическим объектом базы данных.

На растре нельзя рисовать векторными инструментами, поэтому создадим отдельный слой, на котором разместятся все оцифрованные объекты и который будет связывать графические объекты и их атрибуты.

Создайте новую таблицу.

Таблица будет нужна нам в виде списка и расположена на уже открытой карте. Если вы по ошибке выбрали пункт «Показать картой» - откроется отдельное пустое окно с картой, - просто закройте его.



Теперь оцифруйте парки на карте, используя инструмент «Полигон». Обрисовываем контур парка, затем в таблицу заносим в таблицу название и адрес парка.

Перед сдачей ее преподавателю вспомните, что такое растровое и векторное изображения, что было сделано в работе и зачем.

### Вопросы по теме:

1. Определение картографии.
2. Основные свойства и определения географических изображений.
3. Математическая основа карт.
4. Понятие о картографических проекциях, классификация проекций.
5. Картографические знаки, их дифференциация.
6. Способы картографического изображения (значки, линейные знаки, изолинии, каче-стенный фон, локализованные диаграммы, точечный, ареалы, знаки движения, картодиаграммы, картограммы).
7. Классификация географических карт.
8. Типы географических карт.

### **Лабораторная работа № 3. Присоединение графических объектов к таблице. Трассировка полигонов**

Цель работы – закрепить навыки регистрации изображения и научиться присоединять графические объекты к таблице.

В этой работе открываем растровую карту России, регистрируем ее, нанесем на косметическом слое города, создадим таблицу и привяжем ее к нанесенным городам, заполним ее данными.

Нам понадобится растровая карта России *Карта России.jpg*. Откройте ее по схеме: зайдите на рабочем столе папку Students, далее папку Митрофанова, далее файл Карта России. Скопируйте его на Рабочий стол и Откройте.

Теперь регистрируем изображение, но будем использовать не 3-4 точки, а больше, чтобы оценить с какой среднеквадратической ошибкой мы установим координаты городов. В диалоге «Регистрация изображения» выберите категорию «Долгота/Широта» и проекцию «Долгота/Широта (WGS 84)(EPSG:4326)».

Будут использоваться реальные координаты реальных городов для регистрации изображения.

	<b>Город</b>	<b>X (долгота)°</b>	<b>Y(широта)°</b>
	Москва	37,50	55,75
	Ульяновск	48,38	54,31
	Хабаровск	135,00	48,50
	Иркутск	104,25	52,33
	Сыктывкар	51,11	61,71
	Екатеринбург	60,70	46,80
	Мурманск	33,10	68,95
	Санкт-Петербург	30,30	59,80
	Магадан	150,60	59,55
0	Новосибирск	83,00	55,00

Контрольные точки и структура будущей таблицы одинаковы. После задания всех контрольных точек (их 10) проверьте каждую точку в большом приближении – точно ли по центру знака города стоит

контрольная точка? Чем точнее поставите, тем меньше будет ошибка.

Заметьте, что таблица контрольных точек и таблица в базе данных никак не связаны.

После регистрации изображения выберите косметический слой изменяемым и на нём нанесите те же самые города из таблицы выше (которые вы использовали при регистрации изображения) с помощью любых подходящих символов. Теперь у нас есть карта с графическими векторными элементами, но нет таблицы (базы данных), к ней привязанных.

При импорте из одной программы в другую часто возникает ситуация, когда можно импортировать только графику, а атрибуты теряются. В MapInfo можно не только импортировать векторные элементы, но и присоединять их к созданной таблице (базе).

Создайте новую таблицу с параметрами: «Показать списком» и «Добавить к карте».

Имена полей: N , тип данных : Целое

Город , тип данных Символьное (30)

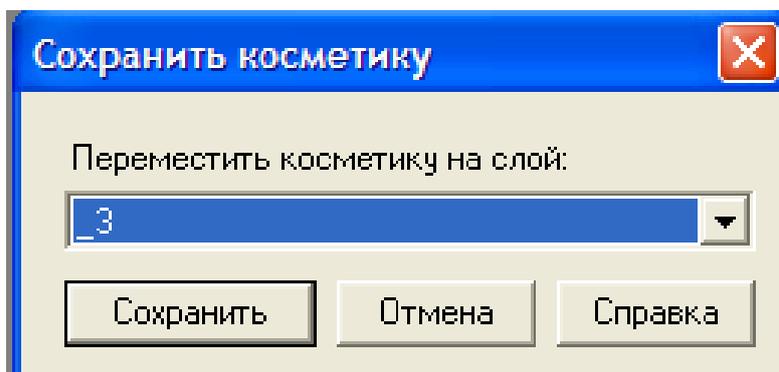
X\_долгота , тип данных: Вещественное

Y\_широта, тип данных: Вещественное

Сейчас у вас должна быть следующая ситуация: карта и пустая таблица с именами полей.

Т.е. у вас сейчас есть значки городов на косметическом слое и совершенно несвязанная с ними таблица, которую надо привязать к карте. Сделать это можно следующим способом.

В верхнем меню выбираем «Карта – Сохранить косметику» и выберите на какой слой перенести объекты с косметического слоя.



Нажмите «Сохранить» и теперь наша таблица связана с графическими объектами – появилось столько пустых строчек в таблице, сколько графических объектов было на карте. Осталось только заполнить

таблицу данными.

Заполните ее точно как в таблице выше.

Она будет выглядеть так:

Теперь у нас есть база данных с таблицей и картой, хотя созданы они были порознь, в заданной системе координат (WGS-84).

Не забудьте включить подписи к вашей карте после заполнения таблицы.

Перед сдачей работы преподавателю вспомните, что такое слой, растровое изображение, что было сделано в работе и зачем.

### **Трассировка полигонов**

Цель работы: научиться оцифровывать карту путем ручной и автоматической трассировки полигонов средствами MapInfo.

В этой работе нам предстоит оцифровать несколько областей, используя инструмент трассировки.

Трассировка – это прокладка трассы по направлению (дороги, канала, линии связи и т. п.) на плане или карте.

В данной работе мы будем использовать трассировку для оцифровки (обведения) границ областей. Откройте файл по схеме: зайдите на рабочем столе папку Students, далее папку Митрофанова, далее файл *Ульяновская область*. Мы будем на его примере производить трассировку границ областей.

Включите в нем подписи.

Сначала создайте новую таблицу, добавьте ее к открытой карте Ульяновская область (поставить галочки Показать Картой и Добавить к Карта), состоящую из одной колонки – «Название» (тип: Символьное, знаков 20)

Сохраните её в своей папке работ и сделайте этот слой редактируемым.

Карта Ульяновской области будет для вас подложкой, а рисовать вы будете в созданном слое.

Задайте свойства для полигона  - цвет, штриховку – какие хотите. Этим инструментом вы будете рисовать.

В кадастре и для других целей часто необходимо, чтобы между областями (полигонами) не было пустых мест, а чтобы они полностью соприкасались, иначе площадь будет посчитана с ошибкой. Есть несколько способов проведения границы между областями.

#### **1. Ручная трассировка – грубая и с привязкой по узлам.**

Можно на глаз нарисовать требуемые линии, но это годится только для рисования, а не для точной трассировки. Поэтому используется точная



трассировка с привязкой по узлам. Чтобы включить

режим привязки узлов, включите ее клавишей S на клавиатуре. Внизу окна появится надпись «УЗЛЫ». Если она не появляется после нажатия S, переключите раскладку клавиатуры на английский язык.

Теперь найдите Майну на карте и подведите курсор к любой ее границе - он примет вид большого перекрестия – это значит, что курсор привязался к одному из углов (узлов) границы.

Выберите инструмент полигон , предварительно задав ему цвет и щелкните мышью в любую точку границы района, откуда вам будет удобно ее трассировать. Приблизьте карту так, чтобы было видно каждый перегиб.

Теперь, нажимая левую кнопку мыши на каждом перегибе границы (курсор будет принимать вид большого перекрестия на каждом узле), трассируйте примерно половину границы Майнского района. Учтите, что как только вы переключитесь на другой экран, трассировка будет автоматически завершена в последней точке и эта точка соединится с начальной точкой прямой линией.

## 2. Полуавтоматическая трассировка.

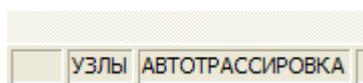
Поскольку ручная трассировка сложна и тяжела, был придуман режим полуавтоматической трассировки с помощью клавиши **Shift**. Держа клавишу **Shift** нажатой, ведите мышью вдоль границы – видите, как программа сама рисует границу, повторяя все перегибы? Когда вы нажмете левую кнопку мыши, граница проведётся до этой точки сама.

Теперь пользуясь этой клавишей, трассируйте границу района до конца.

В результате получится следующая картина: район будет залит выбранным вами цветом.

## 3. Автоматическая трассировка.

Держать всё время клавишу **Shift** неудобно, поэтому придумали режим автотрассировки. Он включается клавишей T и внизу экрана загорается надпись «АВТОТРАССИРОВКА». Для отключения режимов нажмите клавишу (S, T) еще раз.



Сначала выделите курсором Барыш. Далее не снимайте выделения, пока не оцифруете её полностью.

С помощью автотрассировки оцифруйте Барыш. Проведите мышью вдоль границы Польши и нажимайте иногда левую кнопку мыши для подтверждения трассировки.

Получится следующая картина: два района закрашено двумя цветами.

Трассировка может быть ещё быстрее.

Далее выберите другой цвет для вашего полигона и выберите Кузоватово

Выберите инструмент «Полигон» и поместите курсор в любую точку границы Кузоватово, кроме общей границы с Барышом и Майоной и нажмите левую кнопку мыши.

В режиме автотрассировки или просто в режиме совмещения узлов вы будете это делать – не важно. Теперь зажмите клавишу **Ctrl** на клавиатуре - вы увидите, как проект трассировки сам нарисовался. Щелкните в ту же самую точку границы, куда нажимали первый раз и область Кузоватовского района будет автоматически трассирована. Но кроме областей, лежащих через воду. Трассируйте их отдельно. Данным способом это у вас займет совсем мало времени.

При нажатой клавише **Shift** автотрассировка осуществляется кратчайшим путём между двумя узлами. При нажатой клавише **Ctrl** автотрассировка осуществляется по длинной стороне.

Сохраните работу в рабочем наборе в вашей папке.

Перед сдачей работы сравните ее с образцом, проверьте, все ли места оцифрованы, нет ли пересекающихся областей, не пропущены ли мелкие неоцифрованные области – в базе данных не должно быть потерянных мест.

Вспомните, что такое оцифровка и трассировка, когда она применяется, как выполняется (в общем виде).

### **Вопросы по теме:**

1. Материалы дистанционного зондирования.
2. Материалы полевых работ и наземных изысканий.
3. Материалы государственной статистики.
4. Понятие о пространственных данных и о их формализованном представлении. Классификация по назначению использования и по средствам отображения в памяти ПЭВМ.
5. Растровое и векторное представление метрической информации.
6. Топологическое и нетопологическое векторное представление.
7. Обменные и рабочие форматы данных: назначение и взаимосвязь.

## *Лабораторная работа №4. Основы работы в ГИС MapInfo*

Цель работы: проверочная аттестационная работа

### **1. Экспорт растрового изображения в систему**

- Выполнить команду меню Файл/Открыть.
- В диалоговом окне «Открыть таблицу» выбрать тип файлов «Растр», вид представления «В активной Карте», имя файла – выбрать, например «Карта Ульяновской области.jpg».
- В появившемся окне «Регистрация изображения», выбираем – «Показать»;

В результате откроется окно с растровым изображением без привязки по координатам. При открытии растра автоматически создается таблица, предназначенная для хранения настроек отображения растра на карте.

### **2. Создание новых таблиц**

а) Создание таблицы «Область»:

- Выполнить команду меню Файл/Новая таблица.
- В появившемся окне «Новая таблица» поставить флажок «Добавить к Карте»

Далее пользователю предлагается задать структуру новой таблицы. В открывшемся окне пользователь перечисляет все необходимые поля (колонки) таблицы, указывает тип и размер данных, которые будут храниться в этих полях, а также задает проекцию.

Для таблицы «Область» задать структуру: Наименование (символьное, 50) Население (целое), Адм\_центр ((символьное, 50)

- Нажать кнопку «Добавить поле»;
- Заполнить поля «Имя», «Тип», «Знаков»
- После создания всех полей нажать кнопку «Проекция»
- В появившемся окне «Выбор проекции» указать Категорию: «План-схема», Проекцию «План-схема (метры)»

Проекция указывается для каждого слоя карты.

- В открывшемся окне «Координатная система плана» задать максимальное и минимальное значение координат X и Y:

Мин X=-300000, Макс X=300000, Мин Y=-300000, Макс

Y=300000

- Нажать кнопку «ОК», а затем «Создать...»
- В появившемся окне «Создать новую таблицу» ввести имя таблицы «Область» и нажать кнопку «ОК»

#### **б) Создание таблицы «Города»:**

- Создать таблицу «Города», выполнив все шаги, перечисленные в пункте а (Создание таблицы «Область»).
- Создать структуру таблицы «Города»: Наименование (символьное, 50) Население (целое), Площадь (вещественное)
- Обязательно указать проекцию «План-схема(метры)» с границами координат, указанными при создании таблицы «Область»

#### **в) Создание таблицы «Дороги»:**

- Создать таблицу «Дороги», выполнив все шаги, перечисленные в пункте а (Создание таблицы «Область»).
- Создать структуру таблицы «Дороги»: Тип (символьное, 50), Направление (символьное, 50)
- Обязательно указать проекцию «План-схема(метры)» с границами координат, указанными при создании таблицы «Область»

### **3. Оцифровка области инструментом «Полигон»**

Перед началом оцифровки какого либо слоя необходимо выбрать изменяемый слой. Управление всеми слоями карты осуществляется в диалоге Управление слоями, в котором отражены все слои, образующие карту и их состояние. Для вызова диалогового окна нужно выполнить команду меню Карта/Управление слоями или нажать на панели инструментов на кнопку .

Для оцифровки области инструментом полигон необходимо:

- Сделать слой «Область» изменяемым:
  - о Выполнить команду меню Карта/Управление слоями
  - о В открывшемся окне сделать доступным для изменения слой «Область» . Установить флажок «Изменяемый» для слоя «Область» (значок Карандаша)
- Выбрать на панели инструментов «Полигон»
- Произвести оцифровку области путем последовательного указания узлов полигона вдоль границы области

- Для изменения стиля оформления полигона необходимо выделить полученный полигон стрелкой и выбрать инструмент «Стиль области» на панели инструментов. В появившемся окне выбрать цвет и способ заливки, стиль, цвет и толщину границы

Далее необходимо заполнить семантику для созданного графического объекта, то есть внести данные об этом объекте в таблицу, созданную ранее. Для отображения информации об объекте необходимо нажать на кнопку инструмента «Информация» на панели инструментов и выбрать необходимый объект на карте. В открывшемся окне можно редактировать сведения о выбранном объекте.

- Заполнить поля окна «Информация»

#### **4. Оцифровка точечных объектов инструментом «Точка»**

На карте, с которой мы работаем, точечными объектами можно показать города, потому что их линейный размер не выражается в масштабе выбранной карты.

Для оцифровки городов необходимо:

- Открыть окно «Управление слоями», нажав кнопку на панели инструментов. В открывшемся окне слой «Города» сделать изменяемым, а слой «Область» скрыть.
- Выбрать инструмент «Точка» на панели инструментов
- Оцифровать Новосибирск как точечный объект.
- Для изменения стиля точечного символа необходимо выбрать точечный объект и нажать на панели задач на кнопку «Стиль символа» .
- В открывшемся окне «Стиль символа» выбрать настройки, показанные на рисунке
- Заполнить поля окна «Информация» для г. Ульяновска .

#### **5. Оцифровка ломаных линий инструментом «Полилиния»**

Полилинией на данной карте можно оцифровать дорожную сеть, которая представляет собой отрезки ломанных линий.

- Выбрать инструмент «Полилиния» на панели инструментов.
- Открыть окно «Управление слоями», нажав кнопку на панели инструментов. В открывшемся окне слой «Дороги» сделать изменяемым, а слой «Область» оставить скрытым
- Оцифровать дороги, показанные на карте в пределах Новосибирской области, поочередно устанавливая узловые точки на изгибах.

**ВАЖНО!**

На пересечении дороги должны соединяться в узловых точках, то есть должны быть оцифрованы с привязкой по узлам. Оцифровка смежных или пересекающиеся объектов без привязки нарушает топологию карты, что в свою очередь приводит к ошибкам при дальнейшей работе с данной картой.

- Для обеспечения привязки по узлам необходимо нажать на клавиатуре на английской раскладке «S». При этом внизу в строке состояния появится надпись «УЗЛЫ». В таком режиме при наведении курсора на узел курсор мыши будет выглядеть как большой крест.

- Для редактирования узлов полилинии нужно необходимо включить режим редактирования формы объекты, нажав на панели инструментов кнопку .

- Для добавления узлов в созданную полилинию, нужно включить режим «Форма»  и выбрать инструмент добавления узлов .

- Задать стиль оформления полилиний. Для этого нужно выбрать необходимую полилинию и нажать на кнопку «Стиль линий» на панели инструментов. В появившемся окне выбрать настройки отображения. Результат (рис2)

- Заполнить поля окна «Информация» для всех дорог (ЖД, запад)

Для каждой дороги указать ее направление (запад, восток, северо-восток, юго-восток)

- После оцифровки всех объектов необходимо отразить на карте все слои в окне «Управление слоями»

## **6. Расстановка подписей**

- Открыть окно «Управление слоями» и поставить флажки в четвертой колонке напротив необходимых слоев.

- Выделить слой (например «Дороги») и нажать на кнопку «Подписи».

В появившемся окне нужно указать источник подписей, то есть колонку от куда будет нужно взять подпись для объектов (в данном случае выбираем «Направление». Кроме того, в данном окне можно указать положение и привязку подписи.

## **7. Изменение структуры таблицы**

Изменим структуру таблицы «Города», добавив поля «Колич\_районов» и «Дата\_основания»

- Перед изменением таблицы «Города», сохранить все таблицы,

выполнив команду меню Файл/Сохранить таблицу.

- В открывшемся окне выбрать одну или несколько таблиц).
- Выполнить команду меню Таблица/Изменить/Перестроить. В открывшемся окне выбрать таблицу «Города».
- Добавить поля «Колич\_районов» и «Дата\_основания».
- После перестройки таблицы «Города» дополнить информацию о г. Новосибирске: Количество районов – 10, дата основание 20.01.1983

## **8. Обновление значений в колонке**

Для обновления значений в колонке таблицы «Дороги» необходимо:

- Выполнить команду меню Таблица/Обновить колонку
- В открывшемся окне выбрать параметры, показанные на рисунке 33. При этом во все ячейки колонки «Тип» в таблице «Дороги» будет записано значение «Железная дорога»

## **9. Сохранение рабочего набора**

Для того чтобы не открывать все необходимые таблицы и настраивать их представление, MapInfo позволяет создавать рабочие наборы (расширение .WOR). В Рабочем наборе запоминаются имена таблиц, окна, вспомогательные окна, их расположение на экране, взаимное расположение слоев карты и стили оформления объектов. Таким образом, можно сохранить рабочее состояние окна MapInfo и вызвать его в следующем сеансе работы программы, загрузив Рабочий набор.

- Выполнить команду меню Файл / Сохранить Рабочий Набор. Появится диалог «Сохранить Рабочий набор».
- Указать имя файла Рабочего Набора.
- Выбрать диск и каталог.
- Нажать кнопку ОК.

Для того чтобы закрыть таблицу необходимо:

- Выполнить команду меню Файл/Заккрыть таблицу. На экран будет выведен диалог "Заккрыть таблицу".
- Выбрать одну или несколько таблиц, которые нужно закрыть.
- Нажать кнопку ОК.

Для закрытия всех открытых таблиц служит команда меню Файл/Заккрыть все.

## **Вопросы по теме:**

1. Технические средства ввода данных: дигитайзеры и сканеры. Их классификация, принципы функционирования, область применения,

основные характеристики наиболее распространенных моделей устройств.

2. Дигитализация, растривание, векторизация.
3. Технология ввода данных с помощью дигитайзеров и сканеров, анализ преимуществ и недостатков каждой из указанных альтернативных технологий.
4. GPS-технология и перспективы ее развития.
5. Обеспечение достоверности ввода графической информации, требования к подготовке картографического материала для ввода в ЭВМ, требования к технологической документации, уровню квалификации операторов ввода данных.

### ***Лабораторная работа №5. Основы геоанализа в ГИС MapInfo***

Цель работы: Изучить и освоить основные возможности MapInfo при решении задач географического анализа, графические преобразования объектов, редактирование структуры таблиц, создание тематических карт.

#### **Построение SQL-запросов**

**Запрос 1:** Найти численность мужского населения и общую численность населения в странах, площадь которых больше 1 млн. км<sup>2</sup>.

Для построения SQL-запроса необходимо:

- Выполнить команду меню «Запрос / SQL-запрос»;

Составление запроса необходимо начинать с указания таблицы (или таблиц), из которой нужно взять данные, в поле «из таблицы».

- Поставить курсор в поле «из таблицы» и выбрать из списка «Таблицы» таблицу «WORLD»;

• Далее указываются колонки выбранной таблицы (или таблиц), которые нужно отобразить в результирующей таблице, условие отбора и сортировку.

• Поставить курсор в поле «Выбрать колонки», удалить знак \*, выбрать из списка «Колонки» колонки «Страна», «Pop\_Male», «Население», разделяя их запятыми. В конце поставить запятую. Результат: «Страна,Pop\_Male,Население,»;

• Не убирая мигающий курсор из поля «Выбрать колонки» выбрать из списка «Функции» функцию Area. При этом в поле «Выбрать колонки» появится функция Area(obj, "sq km"). Результат: «Страна,Pop\_Male,Население, Area(obj, "sq km")»;

- В поле «с условием» указать условие отбора данных: Area(obj, "sq km")>1000000;
- В поле «сортировать по колонкам» указать колонку «Страна». Происходит упорядочивание записей по наименованиям стран (по алфавиту);
- В поле «и поместить в таблицу» указать название результирующей таблицы «Запрос\_страны»;
- Нажать кнопку «Проверить» для проверки правильности составления запроса.
- Для выполнения запроса нажать кнопку «ОК».

**Запрос 2:** Найти количество стран и общую численность женского населения для каждого континента.

Для выполнения запроса необходимо:

- Указать в поле «из таблиц» таблицу «WORLD»;
- В поле «Выбрать колонки» ввести: Континент, Count(\*), Sum(Pop\_Fem). Здесь функция Count(\*) применяется для нахождения количества стран на каждом континенте (находится в списке «Обобщение»), функция Sum() применяется для нахождения суммы женского населения во всех странах каждого континента, Функции Count() и Sum() являются обобщающими функциями и чаще всего работают с группировкой;
- В поле «Группировать по колонкам» указать колонку «Континент». Группировка, в данном случае, группирует все страны по континентам. Это обеспечивает возможность использования обобщающих функций.
- В поле «Сортировать по колонкам» указать колонку «Континент»;
- Результат поместить в таблице «Запрос\_континенты».

### 3. Вырезание части объекта

Если курсором мыши выделить объект Океан (вся область синего цвета) или в окне «Управление слоями» скрыть слой «WORLD», то можно заметить что океан проходит под материками, чего быть не должно. Необходимо удалить из объекта Океан материка, которые в свою очередь «состоят» из объектов-стран. То есть, нужно выделить все страны и вырезать под них область в объекте Океан.

Для этого нужно:

- Открыть окно «Управление слоями»;

- В открывшемся окне сделать слой «OCEAN» изменяемым и нажать кнопку «ОК»;

- Выделить объект Океан;

- Выбрать объект, который нужно изменить (из которого нужно удалить часть), выполнив команду меню «Объекты / Выбрать изменяемый объект». (Если потребуется освободить изменяемый объект, то нужно выполнить команду меню Объекты / Освободить изменяемый объект.);

- Выбрать объекты, по которым будет вырезаться область из изменяемого объекта, выполнив команду меню «Запрос / Выбрать»;

В открывшемся окне ввести значения параметров выборки: в поле «Выбрать записи из таблицы» написать WORLD, в поле «Результат в таблицу» - Selection, поставить галочку в поле «Результат в список»

В результате на карте подсветятся все объекты из слоя «WORLD» и откроется список, содержащий эти объекты

Выполнить команду меню «Объекты / Удалить часть». После вызова команды появиться окно

«Разобшение данных»;

- В окне «Разобшение данных» указать параметры: Поле – Name, Метод – значение. В поле Значение выбрать Океан. При выполнении данной команды в поле Name будет записано значение «Океан».

Теперь океан занимает всю область вокруг материков, но не распространяется под ними.

#### **4. Объединение объектов**

Следующая задача – объединение стран по континентам.

Для выполнения этой задачи необходимо:

- Пометить слой WORLD как изменяемый (внизу экрана)

- Теперь нужно сделать выборку стран по каждому континенту (Азия, Африка, Австралия, Европа, Северная Америка, Южная Америка, Океания).

- Для начала сделаем выборку по Азии, для этого необходимо выполнить команду меню «Запрос / Выбрать» и в открывшемся окне указать параметры выборки (рис). На карте будут подсвечены объекты, удовлетворяющие данному условию, также эти объекты будут отображены в виде списка

Для выполнения объединения выделить окно карты, щелкнув по

заголовку и выполнить команду меню «Объекты / Объединить»;

- В появившемся окне «Обобщение данных» для первых 4-х полей (Страна, Country, Столица, Capital) указать пустое значение, поскольку итоговый объект не будет являться страной, и не будет иметь столицы. Для выделения нескольких полей, стоящих в списке подряд, нужно, удерживая нажатой клавишу Shift, мышью указать начальное и конечное поле. Для выделения нескольких отдельных полей, необходимо, удерживая кнопку Ctrl, указать курсором мыши все необходимые поля. Применение метода обобщения осуществляется на все выделенные поля;

- Для остальных континентов необходимо проделать аналогичные операции, изменяя условие выборки;

- После этого нужно сохранить таблицы, выполнив команду «Файл / Сохранить таблицу» и в появившемся окне выбрать все таблицы OCEAN И WORLD

## **5. Перестройка структуры таблицы**

Поскольку теперь объекты-страны объединены в континенты поля «Страна», «Country», «Столица», «Capital» таблицы «WORLD» не нужны.

Для их удаления необходимо:

- Перестроить структуру таблицы «WORLD», выполнив команду «Таблица / Изменить / Перестроить»;

- В открывшемся окне выбрать таблицу «WORLD» (сохранить таблицу, если потребуется);

- В окне «Перестройка структуры таблицы: WORLD» удалить ненужные поля («Страна», «Country», «Столица», «Capital»). Выделит их галочками и нажать «удалить поле»

После изменения структуры таблицы «WORLD» необходимо в диалоговом окне «Управление слоями» добавить слой «WORLD» в карту. Для этого нужно:

- Открыть окно «Управление слоями» (кнопка на панели инструментов );

- Нажать кнопку «Добавить»;

- В появившемся окне выбрать нужный слой и нажать кнопку «Добавить»;

- Нажать «ОК».

## **6. Упаковка табличных и графических данных**

Операция упаковки таблицы позволяет сжать табличные файлы и тем самым сэкономить место на диске. Можно упаковывать либо только числовые данные, либо только графические объекты, либо и то, и другое. При упаковке числовых данных таблица очищается от удаленных записей.

Чтобы упаковать таблицу нужно:

- В меню «Таблица» выберите «Изменить» и нажмите «Упаковать». На экран будет выведен диалог «Упаковка»;
- В списке «Упаковать:» выбрать имя таблицы (WORLD);
- Выбрать кнопку переключателя, соответствующую нужному способу упаковки. В данном случае выбрать «Упаковать все»;
- Нажать ОК;
- После упаковки данных добавить слой «WORLD» в карту в окне «Управление слоями».

### ***Лабораторная работа № 6. Тематические карты. Районирование.***

Цель работы: научиться создавать географические группы (районирование) для анализа данных.

В этой работе мы создадим геогруппу, показывающую количество областей в районе, используя векторную карту России.

Районированием называется процесс объединения объектов карты в группу по какому-либо критерию. Для каждой района MapInfo автоматически вычисляет суммы и средние величины значений из числовых полей записей, соответствующих группируемым объектам, и показывает их в окне «Список Районов». Этот процесс часто называют балансировкой.

При выполнении районирования создается группа районов. Точное число районов зависит от смысла выполняемой работы. Можно присвоить уникальное имя для каждого района, например, если вы хотите работать с четырьмя районами, их можно назвать Северо-Восточный, Юго-

Восточный, Северо-Западный и Юго-Западный. Каждый район представлен отдельной записью в Списке районов.

Когда объект выбран на Карте, то он включается в изменяемый район временно. Однако

MapInfo Professional пересчитывает суммы и средние значения в окне Списка Районов, используя значения из записи выбранного объекта. Если исключить объект из выбора, то он исключается из района, а числовые значения в окне Списка Районов принимают прежние значения.

Откройте таблицу из Introductory\_data\World\Europe\Russia\SubjectRF.tab в виде карты и списка, посмотрите какие колонки она содержит, обратите внимание на колонку FOKR (федеральные округа) – в ней показаны районы, в которые входит каждая область. (Центральный р-н, Северо-Западный р-н и т.д.). Сейчас мы сгруппируем области по этим районам и покажем каждый район своим цветом.

Выберите в верхнем меню «Окно – Районирование..». Появится диалог нового районирования:

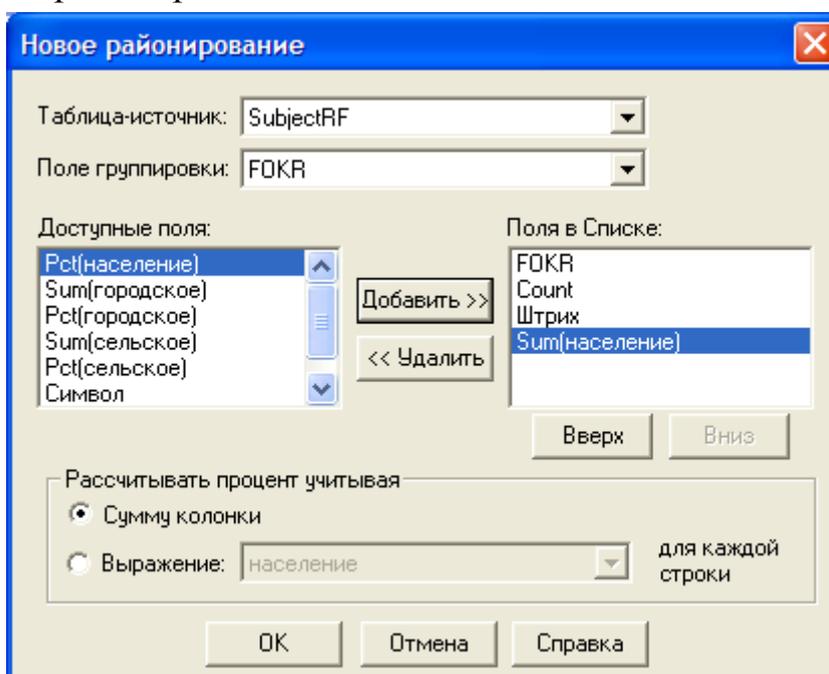
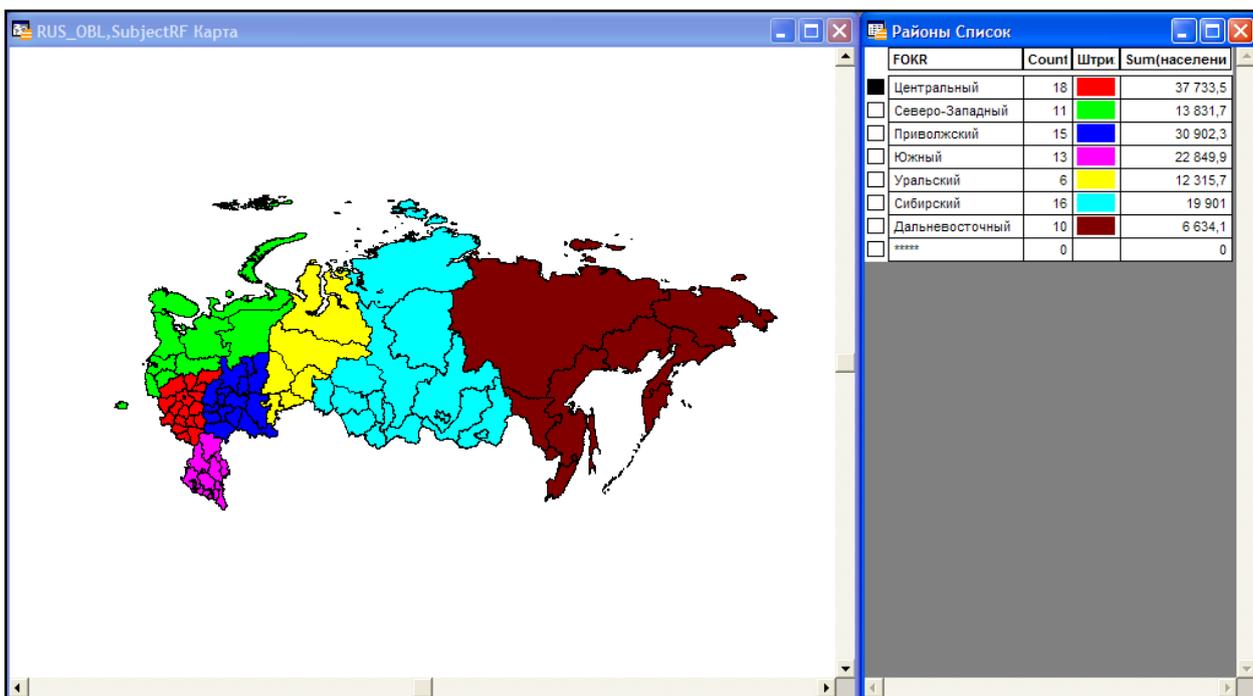


Таблица-источник у нас будет *SubjectRF*, а данные будут группироваться по колонке *FOKR*.

Слева показаны доступные поля для отображения в списке

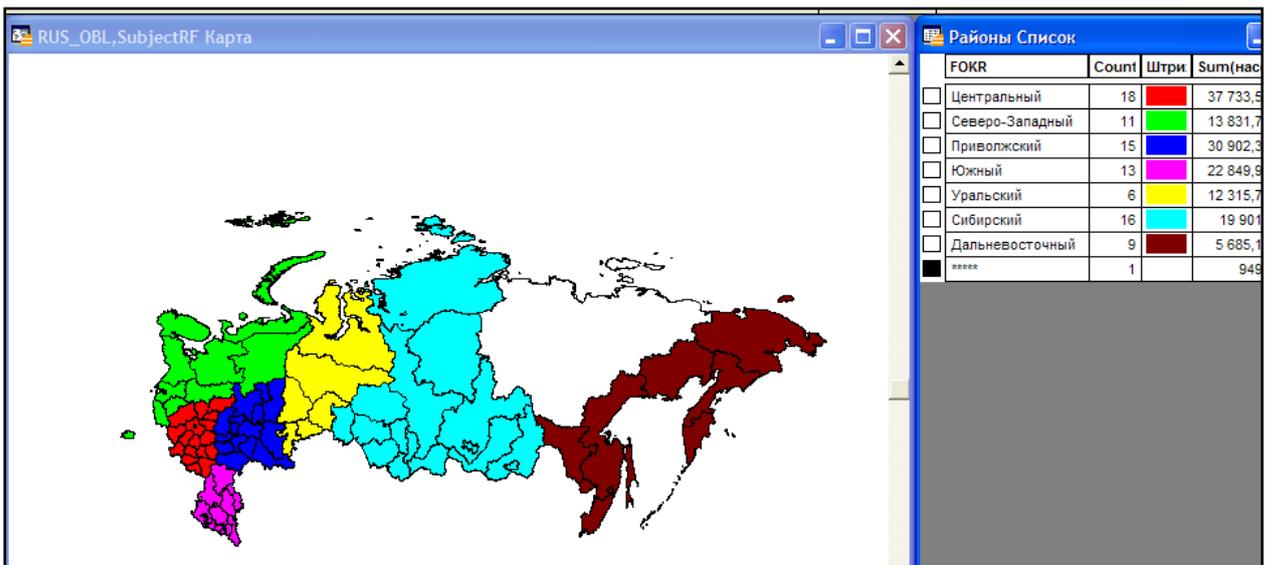
районирования, справа – которые будут в нём отображаться. В колонке *Count* будет отображаться количество областей в районе, в колонке *Штрих* – цвет района, которым он будет заштрихован. Колонку *Sum*(население) программа посчитает для нас сама (в таблице ее нет). Нажмите «ОК».



Перед нами открылось окно районирования. В нем показаны цветом районы, по которым сгруппированы области РФ. Обратите внимание на строчку в окне районирования, которая называется \*\*\*\*\* - там отображаются области, не вошедшие ни в один район.

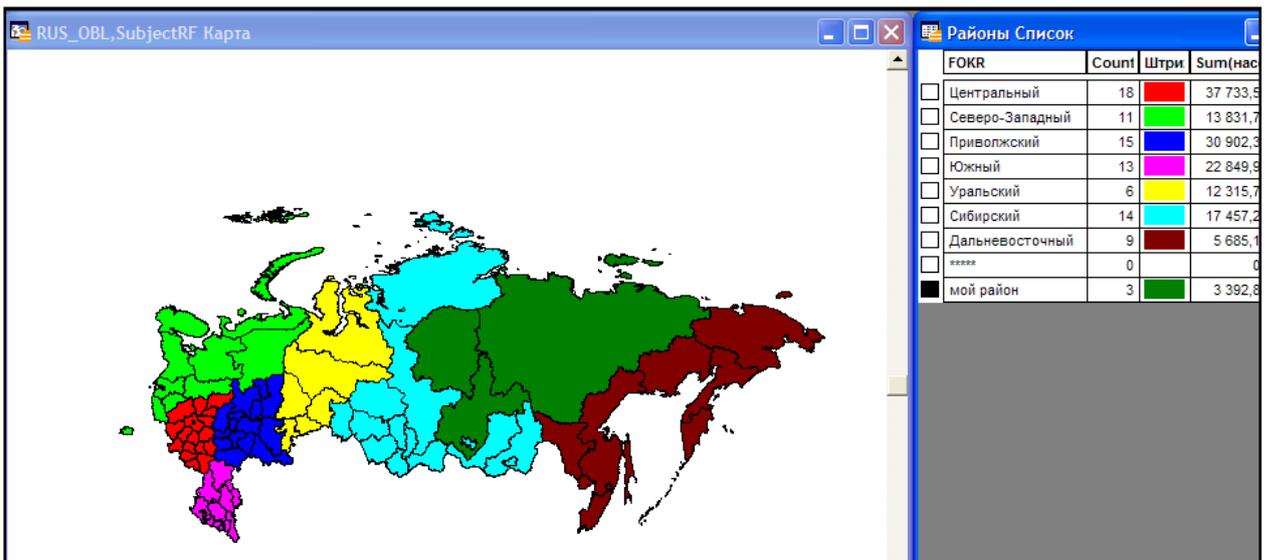
Давайте перенесем туда одну или несколько областей.

Это делается так: на карте выбираете области, потом выбираете в окне районирования район, к которому хотите присоединить выбранные области – число областей в районе сразу изменится, но изменения не запомнятся. Нажмите правой кнопкой мыши и выберите «Добавить выборку к району». Я добавил Республику Саха к нераспределенным районам – она стала белого цвета. Цвет любого района вы можете задать сами щелчком в колонке *Штрих*. Количество областей и население соответственно изменились.



Теперь научимся создавать и удалять районы.

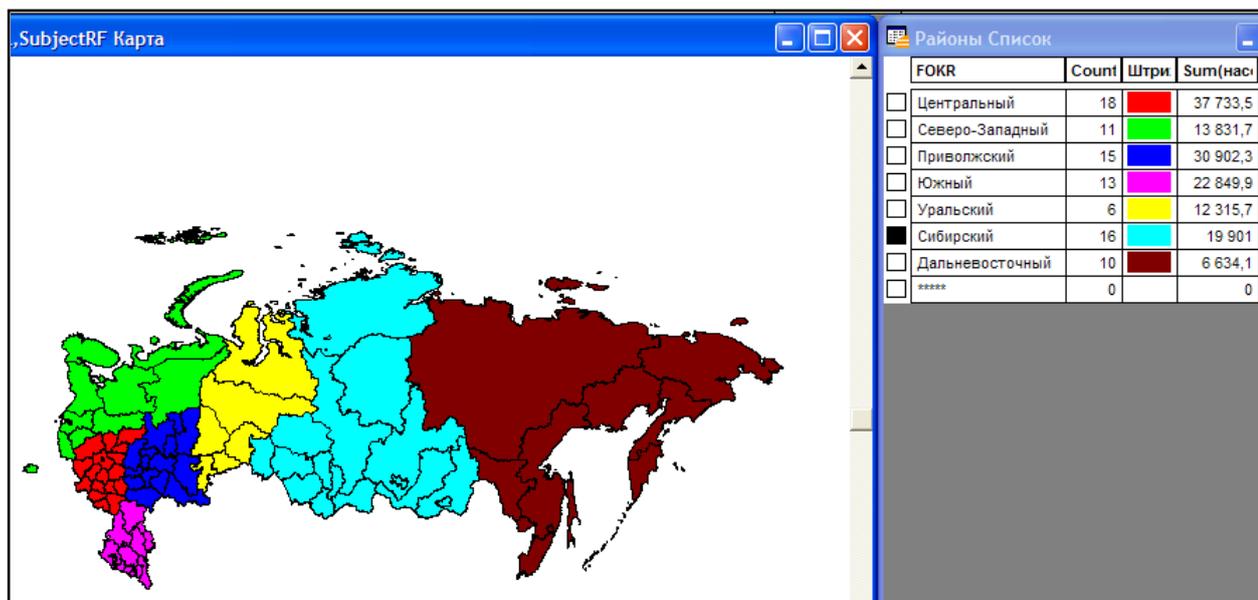
Новый район создается щелчком правой кнопки мыши в списке районов и выбором «Новый район». Назовите его *Мой район*. Добавьте туда какие-нибудь области с карты.



Добавим в район несколько областей, они стали зеленого цвета.

Теперь удалите район: правой кнопкой мыши на районе – «Удалить район». После удаления все области, ранее ему принадлежавшие, станут ничейными и будут включены в район со звездочками.

Исправьте районы как они были в самом начале, чтобы в районе \*\*\*\*\* не осталось областей:



На этом работа закончена. Сохраните работу в рабочем наборе в своей папке. Перед сдачей работы вспомните, что такое геогруппы и районирование, зачем они нужны и каков смысл сделанной работы.

## Тематические карты

Цель: получить начальные навыки анализа, научиться создавать и читать тематические карты и получить представление об объединении слоёв.

В этой работе мы построим тематические карты методами диапазонов, плотности точек и размерных символов.

Тематические карты нужны для удобного показа информации и её анализа. Анализ – одна из сильнейших сторон любой ГИС, в частности MapInfo.

Откройте таблицу World ,

Построим первую тематическую карту **методом плотности точек**. Для того, чтобы точки городов нам не мешали, выключите их отображение в управлении слоями.

Выберите в меню «Карта – Создать тематическую карту» или нажмите F9 на клавиатуре.

Выберите тип тематической карты – «Плотность точек» и шаблон «Dot density, Red dots (Точечная карта, красные точки)».

Далее выберите таблицу World и в ней колонку «Население».

Появится окно настроек тематической карты. Здесь показано, что в каждой точке будет отражено 23 000 000 единиц поля Население из таблицы World, т.е. 23 000 000 тысяч человек в точке. Давайте сделаем

так, чтобы в точке было 100 тысяч человек. Нажмите кнопку «Варианты..»,

Установите значение для точки в 1 000 000 единиц. Позднее это можно будет исправить, если сделать двойной щелчок в окне легенды на значении точки.

Теперь подкорректируем окно Легенды. Легенда – это подсказка к тематической карте, показывающая что именно отображено.

Нажмите кнопку «Легенда», тут нам надо показать, что именно будет отображаться в легенде. Заголовок остается, а Подзаголовок – Мировое население.

Сверните окно карты, чтобы было видно окно легенды, расположите их рядом через меню «Окно – Рядом» или нажав Shift+F4.

Получится результат (много красных точек). Показано, чем больше плотность точек (их количество на площадь области), тем больше населения проживает в данной области. Точки внутри области расположены случайным образом. Чтобы видно было все точки, приблизьте карту.

Зайдите в «Управление слоями» и отключите видимость слоя «Плотность точек – население», чтобы он нам не мешал строить следующую тематическую карту.

Теперь построим тематическую карту **методом размерных символов**.

Опять выберите в меню «Карта – Создать тематическую карту» (или F9), выберите тип «Значки» шаблон «Population (Население)»

Выберите таблицу World и в ней столбец «Население» . Постройте карту.

Скройте этот слой в «Управлении слоями», чтобы он нам не мешал построить следующий вид тематической карты – Диапазоны.

Создайте тематическую карту **методом Диапазонов**. Выбрать диапазоны в зеленых тонах.

Таблица – *World*, нижнее поле – Население. Потом кнопка Далее и ОК.

На этом работа закончена. Перед сдачей сохраните ее в рабочем наборе в вашей папке. Вспомните, что такое тематическая карта, зачем она нужна и каков смысл проделанной работы.

### **Вопросы по теме:**

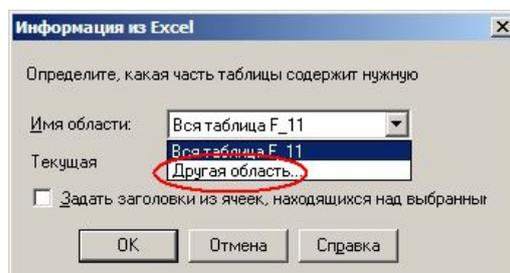
1. Общие аналитические операции с точечными, линейными и площадными объектами:

2. Моделирование в ГИС.
3. Вывод и визуализация данных. Технические средства: мониторы, графопостроители, принтеры.
4. Классификация, принципы функционирования, область применения, основные характеристики наиболее распространенных моделей устройств.
5. Стандартизация цветовых палитр, типов линий, шрифтов, систем условных обозначений с учетом особенностей используемых технических и стандартных программных средств.

### *Лабораторная работа №7. Присоединение к карте MapInfo данных Excel*

Цель работы: научиться присоединять к карте данные электронных таблиц

1. Откройте карту Лаб\_раб\_9.ipg
2. Используя инструмент «Косметический слой», нанесите на карту на территории Юрткульского лесничества (второй район на карте) квартала пространственную информацию в виде точечных объектов в виде звезды (размер – 24, цвет красный). На карте д.б. 40 «звездочек».
3. Сохраните косметический слой с именем «Возбудители».
4. Щелкните на слое «Возбудители».
5. В Excel была подготовлена таблица «Опись очагов». Самым важным обстоятельством для решения поставленной задачи объединения табличной и пространственной информации является наличие в обеих таблицах одинаковых значений ключевого поля. Для нашего случая это будет поле ID в данных MapInfo и столбец Код в таблице Excel. Однако, для начала необходимо импортировать в MapInfo данные Excel. Для этого идём в меню **Файл>Открыть** и выбираем в списке доступных форматом тип данных Excel. Выбираем нужную нам таблицу (Опись очагов). Видим следующую форму:



Для "захвата" данных о наименованиях полей лучше выбрать опцию **Другая область** на форме выше и **УСТАНОВИТЬ ФЛАЖОК Задать заголовки из ячеек**. Далее необходимо задать лист и диапазон ячеек:

Лист1!A1:F41.

6. Теперь необходимо немного подкорректировать структуру полученной таблицы MapInfo. Если программа при импорте таблицы Excel установила по умолчанию для **численных полей** тип Символьный, его необходимо поменять на вещественный (иначе невозможно будет обрабатывать числовые значения). Для поля Код – поставить тип Целое. Сохраняем полученный список (Имя файла – Описание очагов.tab/
7. Остался последний шаг - связать два списка по ключевым полям. Сделать это можно по меню **Запрос>SQL-запрос**. Условие "стыковки" двух таблиц.  
выбрать колонки - \*  
из таблиц : Возбудители,Описание очагов  
с условием: Возбудители.ID= Описание очагов.Код  
Нажмите Проверить.
8. Сохранить полученный запрос Query1 в виде карты с объединенной атрибутикой - меню **Файл>Сохранить Запрос** с именем «Итог описание очагов»
9. По таблице «Итог описание очагов» создайте например запрос: Найдите суммарную площадь поражения Юрткульского лесничества

***Лабораторная работа №8 . Итоговая работа: обобщение навыков работы в программе MapInfo»***

Цель работы: обобщить навыки работы в программе.

Файлы для работы в папке «ИТОГИ» :

1. ИТОГ Ульяновская область.irp
2. Лесопатолог.xlsx
3. тест по ГИС ИТОГ

№ задания	Кол-во баллов за задание	Содержание задания																								
1	1 балл	Провести регистрацию изображения. «Долгота/Широта (WGS 84)(EPSG:4326). Добавить контрольные точки. <table border="1" data-bbox="550 1780 1460 2027"><thead><tr><th>N</th><th>Город</th><th>X (долгота)°</th><th>Y(широта)°</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>СЕНГИЛЕЙ</td><td>48.78</td><td>53.95</td></tr><tr><td>2</td><td>КУЗОВАТОВО</td><td>47.68</td><td>53.55</td></tr><tr><td>3</td><td>ИНЗА</td><td>46.37</td><td>53.85</td></tr><tr><td>4</td><td>КАРСУН</td><td>46.98</td><td>54.19</td></tr><tr><td>5</td><td>УЛЬЯНОВСК</td><td>48.34</td><td>54.30</td></tr></tbody></table>	N	Город	X (долгота)°	Y(широта)°	1	СЕНГИЛЕЙ	48.78	53.95	2	КУЗОВАТОВО	47.68	53.55	3	ИНЗА	46.37	53.85	4	КАРСУН	46.98	54.19	5	УЛЬЯНОВСК	48.34	54.30
N	Город	X (долгота)°	Y(широта)°																							
1	СЕНГИЛЕЙ	48.78	53.95																							
2	КУЗОВАТОВО	47.68	53.55																							
3	ИНЗА	46.37	53.85																							
4	КАРСУН	46.98	54.19																							
5	УЛЬЯНОВСК	48.34	54.30																							

2	1 балл	Выполнить оцифровку двух районов Ульяновской области - Вешкаймского и Карсунского. <u>При большом увеличении показать преподавателю качество выполненной работы.</u>																		
3	1 балл	Для оцифрованных районов создать таблицу и заполнить их атрибутивной информацией. <table border="1" data-bbox="550 353 1508 607"> <thead> <tr> <th>Район</th> <th>Площадь района</th> <th>Население</th> <th>Административный центр</th> <th>Месторасположение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Вешкаймский</td> <td>1435,5</td> <td>19801</td> <td>Р.п. Вешкайма</td> <td>северо-запад УО</td> </tr> <tr> <td>Карсунский</td> <td>1769</td> <td>31100</td> <td>Р.п. Карсун</td> <td>северо-запад УО</td> </tr> </tbody> </table>	Район	Площадь района	Население	Административный центр	Месторасположение	Вешкаймский	1435,5	19801	Р.п. Вешкайма	северо-запад УО	Карсунский	1769	31100	Р.п. Карсун	северо-запад УО			
Район	Площадь района	Население	Административный центр	Месторасположение																
Вешкаймский	1435,5	19801	Р.п. Вешкайма	северо-запад УО																
Карсунский	1769	31100	Р.п. Карсун	северо-запад УО																
4	3 балла	На косметическом слое нанести на карту пространственную информацию в виде точечных объектов. <table border="1" data-bbox="550 689 1508 943"> <tbody> <tr> <td>Базарносызганское</td> <td>Новочеремшанское</td> <td>Павловское</td> </tr> <tr> <td>Барышское</td> <td>Тереньгульское</td> <td>Радищевское</td> </tr> <tr> <td>Вешкаймское</td> <td>Карсунское</td> <td>Сенгилеевское</td> </tr> <tr> <td>Инзенское</td> <td>Кузоватовское</td> <td>Сурское</td> </tr> <tr> <td>Майнское</td> <td>Николаевское</td> <td>Старокулаткинское</td> </tr> <tr> <td>Мелекесское</td> <td>Новоспаское</td> <td>Ульяновское</td> </tr> </tbody> </table> <p>Сохранить косметику на новый слой, имя слоя – Лесничества. В появившейся таблице в Поле ID (это код лесничества) заполните 18 строчек цифрами от 1 до 18.</p>	Базарносызганское	Новочеремшанское	Павловское	Барышское	Тереньгульское	Радищевское	Вешкаймское	Карсунское	Сенгилеевское	Инзенское	Кузоватовское	Сурское	Майнское	Николаевское	Старокулаткинское	Мелекесское	Новоспаское	Ульяновское
Базарносызганское	Новочеремшанское	Павловское																		
Барышское	Тереньгульское	Радищевское																		
Вешкаймское	Карсунское	Сенгилеевское																		
Инзенское	Кузоватовское	Сурское																		
Майнское	Николаевское	Старокулаткинское																		
Мелекесское	Новоспаское	Ульяновское																		
5	2 балла	Используя SQL-запрос присоедините по полю Код к таблице Лесничества таблицу Лесопатолог, созданную в программе Excel. Сохраните полученную объединенную таблицу под именем «Санитарное состояние»																		
6	10 баллов	На основании таблицы «Санитарное состояние» используя SQL-запросы и обобщающие функции создайте запросы по следующим условиям: Запрос 1. Укажите в выборке лесничества с площадью усохших насаждений площадью более 60 га. Запрос 2. Укажите в выборке среднюю площадь очагов болезней леса. Запрос 3. Укажите в выборке общую площадь поражения корневой губкой и осиновым трутовиком. Запрос 4. Укажите в выборке количество лесничеств, суммарную площадь, пройденную пожарами и пораженную листогрызущими насекомыми.																		
7	2 балла	Создайте 2 тематические карты: 1. тип «размерные символы» по полю «Очаги болезней леса» 2. тип «столбчатая», по полям «Площадь очагов корневой губки» и «Площадь осинового трутовика»																		
8	2-5 баллов	Ответить на вопросы теста (12 вопросов)																		
ИТОГО	<b>max 25 баллов</b>																			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Черных В. Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве: учеб. пособие для вузов / В. Л. Черных [и др.]; под ред. В. Л. Черных. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 144 с.
2. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: учебник. - М.: Юрайт, 2011
3. Попов С.Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе [Электронный ресурс]/ Попов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2013.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30206>

### б) дополнительная литература

4. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. - СПб.: изд. РГГМУ, 2010. - 173 с.
5. Ефремова, Т. М. Геоинформационные системы: учебное пособие / Т. М. Ефремова ; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – 68 с.
6. Журкин И.Г., Шайтура С.В «Геоинформационные системы: учебное пособие. М:КУДИЦПРЕСС, 2009.-273 с.»
7. Лебедев С.В., Нестеров Е. М. Цифровая модель геоэкологической карты в ГИС ArcGIS: Учебник. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. — 367 с.
8. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В.К. Тузова. - М.: ВНИИЛМ, 2004. - 200 с.
9. Николаева О. Г. Геоинформационные системы (ГИС) : учеб.-метод. пособие / О. Г. Николаева. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 127 с.
10. Пахучий, В. В. Ведение лесного хозяйства на базе ГИС : учебное пособие / В. В. Пахучий. Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – 56 с.
11. Самардак А.С. Геоинформационные системы: учеб. пособие / А.С. Самардак. Дальневосточный государственный университет тихоокеанский институт дистанционного образования и технологий. Владивосток, 2005.- 123с.
12. Солнцев Л.А. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 54с.
13. Трубина Л.К. Геоинформационные системы. Конспект лекций / Л.К. Трубина – Новосибирск, 2012.- 36с.

14. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М., 2008. – 312с.

15. Географические информационные системы: Методическое указание по изучению дисциплин ГИС, ГиЗИС / сост. Подколзин О.А.. – Ставрополь: АГРУС 2010. – 50с.

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

16. <http://194.226.30.40/scripts/info/index.pl?p=2> Гипертекстовый энциклопедический словарь по информатике

17. <http://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

18. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС издательского центра «Лань» «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»

19. <http://geocnt.geonet.ru/ru/geodraw> - сайт Центра геоинформационных исследований. GeoDraw.

20. <http://gisa.ru/> - Сайт ГИС-Ассоциации

21. <http://lib.ulsu.ru/> - Научная библиотека Ульяновского государственного университета

22. <http://sci-lib.com/> - Большая научная библиотека.

23. <http://turbotaxator.at.tut.by> –сайт разработчика программы ТурбоТаксатор, LogsCounter.

24. <http://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

25. <http://www.forest.ru/> - сайт российских неправительственных организаций, посвященный российским лесам.

26. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно - библиотечная система IPRbooks

27. <http://www.lecinfo.ru/> - информационный ресурс «Лесное хозяйство».

28. <http://www.rsl.ru/> - официальный сайт Российской государственной библиотеки.

29. [www.lesis.ru](http://www.lesis.ru) – сайт разработчика программы «Геоинформационная система (ГИС) ТороL-L»

30. ГОСТ 7.0.5-2008. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» (действует с 1 января 2009 г.). <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>

31. <http://www.map-info.ru/download/gtoolkit.pdf> – руководство пользователя MapInfo Professional 12.0