

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационные технологии

Лабораторный практикум
Часть 1

Информационные технологии

Лабораторный практикум
Часть 1

Содержание

Введение.....	5
Лабораторная работа №1. Рассылка почты при помощи «Ассистента слияния».....	6
Лабораторная работа №2. Поиск решения.	10
Лабораторная работа №3. Microsoft Excel . Пакет анализа.	16
Лабораторная работа №4. Знакомство со средой программирования VBA.	36
Лабораторная работа №5. Создание пользовательской формы. Элементы управления. Встроенные функции VBA. Основы программирования. Оператор выбора. Встроенные диалоговые окна. Оператор цикла с параметром. Массивы. Список. Поле со списком....	42
Лабораторная работа № 7. Структура HTML-документа. Текстовое оформление страниц.....	60
Лабораторная работа №8. Создание гиперссылок.....	71
Лабораторная работа № 9. Программа gvSIG Desktop. Интерфейс программы. Системы координат.....	75
Лабораторная работа №10. Работа со слоями и таблицами Вида.....	90
Лабораторная работа №11. Работа со слоями в Виде. Атрибутивная таблица.....	104
Лабораторная работа №12. Свойства слоя. Легенда слоя векторных пространственных данных. Способы отображения объектов слоя.....	116
Лабораторная работа №13. Надписи для объектов слоя.....	134
Лабораторная работа №14. Карта. Свойства карты. Подготовка компоновки карты.....	153
Лабораторная работа №15. Карта субъекта Российской Федерации на основе данных OpenStreetMap.....	165

Введение

В процессе своего развития человечество в любой сфере деятельности последовательно проходило стадии от ручного кустарного труда до высокотехнологичного промышленного производства. В первую очередь усилия были направлены на облегчение физического труда, а информационная сфера долгие годы была уделом умственного труда человека и с каждым годом требовала большего количества трудовых ресурсов. Появление ЭВМ и сетей передачи данных способствовало революционным процессам в области информатизации и позволило перейти на промышленный уровень технологий и инструментальных средств.

Для современного общества информационная индустрия становится важнейшим экономическим фактором. Основу этой индустрии составляют базовые информационные технологии, использующие достижения различных областей экономики. Сегодня базовые информационные технологии имеют самостоятельное научное и прикладное значение, предоставляющее широкие возможности.

В последние два десятилетия Интернет прочно вошел в нашу жизнь. В наше время он охватывает почти все сферы жизни: культура, искусство, бизнес.

Наш практикум содержит в себе материал, позволяющий изучить более глубоко офисные технологии, создание статических Web-страниц используя язык HTML, а также познакомиться с основами ГИС. Общеизвестно, что география доминирует в 70% объёма всей циркулирующей информации. ГИС позволяет принимать решения на основе географической информации. В отличие от других типов инструментов обработки информации, ГИС понимает концепцию местоположения, так как базируется на информации, привязанной к координатам на карте, и позволяет представить её в графическом виде для интерпретации и принятия решений по управлению. ГИС – это инструмент управления.

Лабораторный практикум предназначен для изучения дисциплины «Информационные технологии», которая представляет собой введение в специальность.

Лабораторная работа № 1

Рассылка почты при помощи «Ассистента слияния»

Цель работы: Научить пользователя быстрым и экономичным способам рассылки почты.

Основные понятия

Если вам необходимо разослать большое количество писем, которые отличаются только несколькими словами, например, во вступлении одного: Уважаемый господин Иванов, а в другом: Уважаемая госпожа Голубка, то вы можете использовать для автоматизации этого процесса *Ассистент слияния* – специальное диалоговое окно, с помощью которого можете напечатать персональные письма и список имен, фамилий и адресатов получателей.

Принцип слияния

Индекс
Город
Организация
Должность
Фамилия
Имя
Отчество

Приглашаем Вас принять участие в конференции « Проблемы экологии в мировом сообществе», которая состоится с 1 по 7 августа 2007 года в здании Президиума Российской Академии Наук.

Заявки на участие должны быть направлены в Оргкомитет не позднее 1 мая 2004 г. по адресу : Москва, Кутузовский проспект 32а.

Председатель Оргкомитета
академик РАН А.И. Петровский

Рис.1. 1. Шаблон письма

На рис.1.1 вы видите письмо, в котором содержится приглашение на конференцию, и, которое следует разослать по многим адресам. При таком количестве создание отдельных персональных писем становится очень трудной задачей. Но с помощью функции слияние эта задача решается очень быстро. Что же еще требуется для создания тиража персональных писем?

117526, Москва, Институт Международных Отношений, профессор, Петров Анатолий Борисович.
117411, Москва, МГУ, доцент, Кириллов Иван Ильич.
141700, Долгопрудный, ЦАО, снс, Иванов Алексей Александрович.
312413, Новосибирск, НГУ, доцент, Брусилова Наталья Леонидовна.
617321, Киев, КГУ, профессор, Иванчук Георгий Ефимович.
411732, Обнинск, снс, Калягина Ирина Федоровна.

Рис. 1.2. Источник данных

Перед началом печати персональных писем вы должны создать два разных файла: один – с шаблоном письма, другой – с данными для подстановки в текст шаблона именами, фамилиями, адресами и т.п.(рис.1.2.)

Задание к лабораторной работе

1. Создайте текст письма – приглашения (основной документ).
2. Создайте файл с адресами корреспондентов (источника данных).
3. Вставьте в основной текст поля, которые будут заменяться в процессе слияния на нужные слова, например на имена и фамилии.
4. Осуществите слияние и создайте тираж персональных писем.

Пример выполнения работы

- 1.Создание основного документа.

1.1. Из основного меню выберите *Рассылки→Начать слияние→Пошаговый мастер слияния.*

- 1.2. В окне *Выбор типа документа* укажите *Письма* и нажмите кнопку «Далее».
- 1.3. Наберите текст основного письма (рис.2.1).
- 1.4. В окне *Выбор документа* укажите *Текущий документ* и нажмите кнопку «Далее».
- 1.5. Сохраните файл под именем Основной документ.
2. Создание структуры источника данных.
 - 2.1. В окне *Выбор получателей* выберите *Создание списка* и нажмите кнопку «Создать».

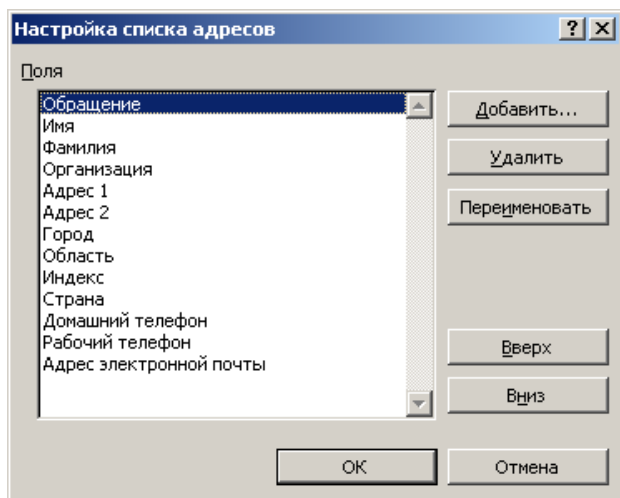


Рис.1.3. Создание списка получателей

- 2.2. В открывшемся окне *Новый список адресов* нажмите кнопку «Настройка столбцов».
- 2.3. В окне *Настройка списка адресов* удалите лишние поля и добавьте нужные.

В нашем примере должны быть следующие поля: **индекс, город, организация, должность, фамилия, имя, отчество, пол**. После того, как вы добавите нужные поля и удалите ненужные, упорядочьте расположение полей с помощью кнопки «Вверх» и нажмите кнопку «Ок».
- 2.4. Введите данные в нужные поля (рис. 1.3). В поле *Пол* введите символы **М** для лиц мужского пола, **Ж** для всех лиц женского пола.
- 2.4. Сохраните файл под именем Источник данных.

3. Вставка полей слияния.

3.1. Установите текстовый курсор в том месте письма, где вы хотите расположить индекс получателя, оставив пробел после слова **Индекс**.

Щелкните по кнопке «Вставить поле слияния» и выберите из открывшегося списка поле **Индекс**.

Установите текстовый курсор на следующую строку. Щелкните по кнопке «Вставить поле слияния» и выберите из списка поле **Город**. Таким образом, выставьте все необходимые поля (поле **Пол** выставлять не надо – оно необходимо только для формирования обращения к адресату).

4. Вставка условий в текст письма.

4.1. *Примечание.* Чтобы в тексте письма появилось обращение к адресату Уважаемая или Уважаемый, вставим в текст условие IF-THEN-ELSE и будем проверять пол адресата.

Установите текстовый курсор в начале строки, в которой должно находится обращение к адресату. Щелкните по кнопке «Правила» и затем выберите из списка строку IF-THEN-ELSE.

Появится диалоговое окно. В окне **Поле** из списка полей выберите слово **Пол**.

В окне **Оператор** установите **Равно**.

В окне **Значение** введите **М**.

В окне **Вставить** следующий текст введите: **Уважаемый.**

Уважаемая.

Нажмите кнопку «Ок». Нажмите клавишу <Пробел> после вставленного обращения. Щелкните по кнопке «Вставить поле слияния». Выберите из списка поле **Имя**. Нажмите клавишу <Пробел>. Щелкните по кнопке «Вставить поле слияния». Выберите из списка поле **Отчество**. Поставьте восклицательный знак.

5. Слияние документов.

5.1. Щелкните по кнопке «Автопоиск ошибок» (на кнопке нарисовано письмо с загнутым уголком и галочкой). На экране появится окно.

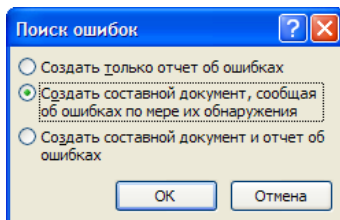


Рис.1.4. Поиск ошибок

Отметьте в нем пункт *Создать составной документ, сообщая об ошибках по мере обнаружения*.

Нажмите кнопку «Ок».

После обработки WORD создаст новое окно документа, в котором будут находиться все 5 писем, написанных различным адресатам, созданным в результате слияния.

Контрольные вопросы

1. Для чего используется Ассистент слияния.
2. Какие файлы следует создать для рассылки серийной корреспонденции.
3. Для чего используется кнопка «Вставить поле слияния».
4. Как удалить лишние поля и добавить новые в окне *Новый список адресов*.
5. Назовите кнопки панели *Пошагового мастера слияния*.

Лабораторная работа № 2

Поиск решения

Цель работы: Научиться использовать разные методы решения уравнений или различные задачи оптимизации в Microsoft Excel.

Основные понятия

Настройка **Поиск решения** позволяет использовать разные методы решения уравнений или различных задач оптимизации. Это могут быть, например:

- определение ассортимента производимой продукции в целях максимизации прибыли;
- определение маршрута перевозок между транспортными узлами в целях минимизации транспортных издержек;
- формирование портфеля ценных бумаг;
- проектирование электрических цепей;
- составление соответствующего плана бесперебойного производства и т.д.

Диалоговое окно вызывается командой меню *Данные →*

Поиск решения.

Элементы диалогового окна “ Поиск решения”. *Оптимизировать целевую функцию.* Служит для указания целевой ячейки, значение которой необходимо максимизировать, минимизировать или уста-

новить равным заданному числу. Эта ячейка должна содержать формулу.

До. Служит для выбора варианта оптимизации значения целевой ячейки (максимум, минимум, значения). Чтобы установить число, введите его в поле.

Изменяя ячейки переменных. Служит для указания ячеек, значения которых изменяются в процессе поиска решения до тех пор, пока не будут выполнены наложенные ограничения и условие оптимизации значения ячейки, указанной в поле *Оптимизировать целевую функцию*.

Ограничение. Служит для отображения списка граничных условий поставленной задачи.

Добавить. Служит для отображения диалогового окна *В соответствии с ограничением*.

Изменить. Служит для отображения диалогового окна *Изменить ограничение*.

Удалить. Служит для снятия указанного ограничения.

Найти решение. Служит для запуска поиска решения поставленной задачи.

Параметры. Служит для отображения диалогового окна *Параметры поиска решения*, в котором можно загрузить или сохранить оптимизируемую модель и указать предусмотренные варианты поиска решения.

Задание к лабораторной работе

Имеются три производственных предприятия, которые находятся в Орле, Белгороде, и Воронеже. Ежемесячные производственные возможности (мощности) составляют соответственно: 7 000, 3 000, 5 000 шт. Ежемесячная потребность складов, которые находятся в Липецке, Тамбове, Смоленске и Туле, составляют соответственно: 2 000, 3 000, 4 000, 5 000 шт. Издержки по перевозке с предприятий в расчете на 1 единицу продукции составляют:

Таб.2.1

	Липецк	Тамбов	Смоленск	Тула
Орел	2	1	4	6
Белгород	7	9	3	8
Воронеж	2	5	8	4

Задача заключается в выборе маршрутов таким образом, чтобы суммарные издержки перевозки товаров от производственных предприятий до складов были бы минимальными. Одновременно следует

помнить, что невозможно превысить производственные мощности каждого завода и необходимо удовлетворить потребности каждого склада.

Пример выполнения работы

Вышеуказанную задачу мы можем представить в следующем виде:

У нас две таблицы. Одна представляет расходы на единицу изделия, вторая – количество товара, которое будет доставлено из предприятия на склад. Кроме того, в ячейках:

- от G3 до G5 определен максимально возможный объем производства;
- от B7 до E7 определено требуемое потребление товара;
- от G11 до G13 находится формула, суммирующая количество в штуках, вывезенное из отдельных предприятий (например: в G11 формула «=СУММ(B11:E11)»);

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Стоимость перевозок							
2		Липецк	Тамбов	Сноленск	Тула		Производство	
3	Орел	2	1	4	6		7000	
4	Белгород	7	9	3	8		3000	
5	Воронеж	2	5	8	4		5000	
6								
7	Потребление	2000	3000	4000	5000			
8								
9								
10		Липецк	Тамбов	Сноленск	Тула		Вывоз	
11	Орел	0	0	0	0		0	
12	Белгород	0	0	0	0		0	
13	Воронеж	0	0	0	0		0	
14								
15	Доставка	0	0	0	0			
16								
17	Полная стоимость	0						
18								
19								

Рис. 2.1. Расходы на единицу изделия, количество товара, которого будет доставлено из предприятия на склад

– от B15 до E15 находится формула, суммирующая количество в штуках, доставленное на отдельные склады (например: в ячейке B15 находится формула «=СУММ(B11:B13)»);

– в B17 определена функция цели, т.е. сумма произведений расходов на перевозку и объема перевозок по каждому возможному маршруту (формула «=СУММПРОИЗВ(B3:E5;B11:E13)»).

А сейчас загрузите надстройку **Поиск решения**, вызывая одноименную команду из меню *Данные*, и введите соответствующие параметры:

– в поле *Установить целевую функцию* мы указываем адрес итоговой ячейки, которая должна содержать формулу (в нашем случае \$B\$17);

– в поле *До* устанавливаем переключатель Минимум (что означает минимизацию функции цели);

– в поле *Изменяя ячейки* переменных указываем адреса каждой изменяемой ячейки: это может быть диапазон или разделенные запятыми адреса несмежных ячеек (для нашей задачи – это совокупность (\$B\$11:\$E\$13). Именно в этих ячейках мы должны получить результат решения.

– В поле *В соответствии с ограничениями* мы указываем все условия, наложенные на нашу задачу, т.е. нельзя превышать производственные возможности каждого из промышленных предприятий (\$G\$11:\$G\$13:<=\$G\$3:\$G\$5), следует удовлетворить потребность каждого склада (\$B\$15:\$E\$15>\$B\$7:\$E\$7), величина объема перевозок не может быть отрицательной (\$B\$11:\$E\$13>=0).

– При параметрах, определенных таким образом, задачу можно решить, нажав кнопку «Найти решение» (рис.2.2).

В последующем окне (рис.2.3) выведена информация о результате поиска решения. Если найдено оптимальное решение, в верхней части окна видна надпись **Решение найдено**, а после нажатия кнопки «ОК» происходит актуализация данных в электронной таблице, если переключатель установлен в позицию **Сохранить найденное решение**, или возврат к исходным значениям, если включена опция **Восстановить исходные значения**.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☐ Максимум ☒ Минимум ☐ Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

☒ Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения
 Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Добавить
 Изменить
 Удалить
 Сбросить
 Загрузить/сохранить

Параметры

Справка Найти решение Закрыть

Рис. 2.2. Окно Поиск решения

Кнопка «Отмена» вызывает состояние, когда результат не сохраняется, а работа надстройки **Поиск решения** будет завершена. Нажатие кнопки «Сохранить сценарий» вызывает сохранение исходных величин, которые позднее можно будет ввести в электронную таблицу.

Если будет найдено решение, можно генерировать три отчета: **Результат**, **Устойчивость**, а также **Пределы**. Они позволяют проанализировать результаты (например: можно ответить на вопрос, изменился ли график транспорта, если стоимость единицы продукции из Белгорода до Липецка вырастет в два раза).

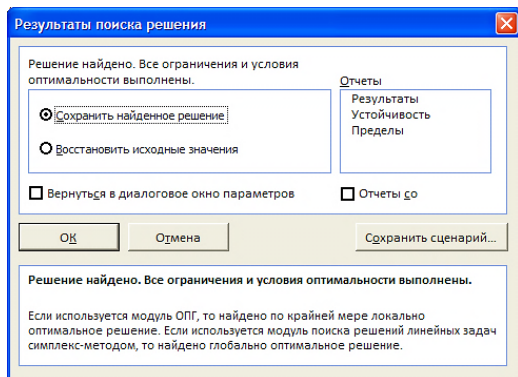


Рис. 2.3. Окно Результаты поиска решения

Оптимальное решение нашей задачи выглядит следующим образом (рис.2.4):

Перевозим из Орла до Липецка 2 000 шт., из Орла до Тамбова 3 000 шт., из Орла до Смоленска – 1 000 шт.

Полные расходы на транспортировку товара составили 40 000 руб.

Из Белгорода транспорт идет только до Смоленска (3 000 шт.), а Тула снабжается из Воронежа (5 000 шт).

Microsoft Excel - Поиск решения.xls							
B17 fx =СУММПРОИЗВ(B3:E3,B11:E13)							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Стоимость перевозок						
2		Липецк	Тамбов	Смоленск	Тула		Производство
3	Орел	2	1	4	6		7000
4	Белгород	7	9	3	8		3000
5	Воронеж	2	5	8	4		5000
6							
7	Потребление	2000	3000	4000	5000		
8							
9							
10		Липецк	Тамбов	Смоленск	Тула		Вывоз
11	Орел	2000	3000	1000	1,14E-13		6000
12	Белгород	0	0	3000	0		3000
13	Воронеж	0	0	0	5000		5000
14							
15	Доставка	2000	3000	4000	5000		
16							
17	Полная стоимость	40000					
18							

Рис. 2.4. Таблица с результатами найденного решения

Контрольные вопросы

1. Какие задачи позволяет решать надстройка **Поиск решения**?
2. Какая функция называется целевой?
3. Зачем служит элемент **Равно** диалогового окна **Поиск решения**?
4. Какой метод поиска был применен для решения задачи оптимизации?
5. Зачем служит элемент **Предположить** диалогового окна **Поиск решения**?
6. Какие типы отчетов возможны в результате найденного решения?
7. Как в работе определяется функция цели?

Лабораторная работа №3

Microsoft Excel. Пакет анализа

Цель работы: с помощью программы Excel научиться анализировать экспериментальные данные с использованием метода наименьших квадратов.

Основные понятия

На практике часто приходится сталкиваться с задачей о сглаживании экспериментальных зависимостей или задачей аппроксимации. Аппроксимацией называется процесс подбора эмпирической формулы $\varphi(x)$ для установленной из опыта функциональной зависимости $y = f(x)$. Эмпирические формулы служат для аналитического представления опытных данных.

Одна независимая переменная. Обычно задача аппроксимации распадается на две части. Сначала устанавливают вид зависимости $y = f(x)$ и, соответственно, вид эмпирической формулы, то есть решают, является ли она линейной, квадратичной, логарифмической или какой-либо другой. После этого определяют численные значения неизвестных параметров выбранной эмпирической формулы, для которых приближение к заданной функции оказывается наилучшим. Если нет каких-либо теоретических соображений для подбора вида формулы, обычно выбирают функциональную зависимость из числа наиболее простых, сравнивая их графики с графиком заданной функции.

После выбора вида формулы определяют ее параметры. Для наилучшего выбора параметров задают меру близости аппроксимации экспериментальных данных. Во многих случаях, в особенности, если функция $f(x)$ задана графиком или таблицей (на дискретном множе-

стве точек), для оценки степени приближения рассматривают разности $f(x_i) - \varphi(x_i)$ для точек $x_0, x_1, \dots, x_n$. Существуют различные меры близости и, соответственно, способы решения этой задачи. Некоторые из них очень просты, быстро приводят к результату, но результат является сильно приближенным. Другие более точные, но и более сложные. Обычно определение параметров, при известном виде зависимости осуществляют по методу наименьших квадратов. При этом функция $\varphi(x)$ считается наилучшим приближением к $f(x)$, если для нее сумма квадратов невязок δ_i или отклонений «теоретических» значений $\varphi(x_i)$ найденных по эмпирической формуле, от соответствующих опытных значений y

$$z = \sum_{i=0}^n [f(x_i) - \varphi(x_i)]^2 \rightarrow \min \tag{3.1}$$

Имеет наименьшее значение по сравнению с другими функциями, из числа которых выбирается искомое приближение.

Используя методы дифференциального исчисления, метод наименьших квадратов формулирует аналитические условия достижения суммой квадратов отклонений (3.1) своего наименьшего значения. Так, если функция $\varphi(x)$ вполне определяется своими параметрами $k, l, m, \dots$, то наилучшие (в указанном смысле (3.1)) значения этих параметров находятся из решения системы уравнений. Например, в простейшем случае, когда функция $\varphi(x)$ представлена линейным уравнением $y = ax + b$, система имеет вид:

$$\begin{aligned} a * \sum_{i=1}^n x_i^2 + b * \sum_{i=1}^n x_i &= \sum_{i=1}^n x_i * y_i, \\ a * \sum_{i=1}^n x_i + b * n &= \sum_{i=1}^n y_i. \end{aligned} \tag{3.2}$$

В простейшем случае задача аппроксимации экспериментальных данных выглядит следующим образом.

Пусть есть какие-то данные, полученные практическим путем (в ходе эксперимента или наблюдения), которые отображает таблица:

x	$x1 \dots\dots\dots$	x_n
y	$y1 \dots\dots\dots$	y_n

На основе этих данных требуется подобрать функцию $y = \varphi(x)$, которая наилучшим образом сглаживала бы экспериментальную зависимость между переменными и по возможности точно отражала общую тенденцию зависимости между x и y , исключая погрешности измерений и случайные отклонения. Это значит, что отклонения

$y_i - y_i(x_i)$ в каком-то смысле были бы наименьшими. Например, в смысле формулы (3.1).

Выяснить вид функции можно либо из теоретических соображений, либо анализируя расположение точек $(x_i; y_i)$ на координатной плоскости. Например, пусть точки расположены так, как показано на рис.5.1.

Учитывая то, что практические данные получены с некоторой погрешностью, обусловленной неточностью измерений, необходимостью округления результатов и т.п., естественно предположить, что здесь имеет место линейная зависимость $y = a * x + b$.

Чтобы функция приняла конкретный вид, необходимо каким-то образом вычислить a и b . Для этого можно решить систему (3.2).

Расположение экспериментальных точек в виде кривой на рис. 3.1. наводит на мысль, что зависимость обратно пропорциональна и функцию $\varphi(x)$ нужно подбирать в виде $y = a + b/x$. Здесь также необходимо вычислить параметры a и b .

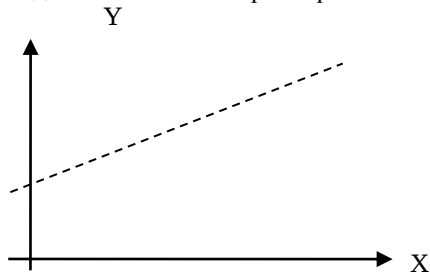


Рис. 3.1. Возможный вариант расположения экспериментальных точек

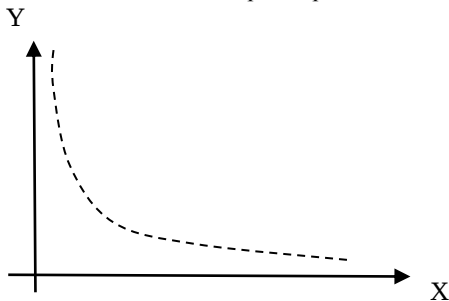


Рис. 3.2. Другой вариант расположения экспериментальных точек

Таким образом, расположение экспериментальных точек может иметь самый различный вид, и каждому соответствует конкретный тип функции.

Построение эмпирической функции сводится к вычислению входящих в нее параметров, так чтобы из всех функций такого вида выбрать ту, которая лучше других описывает зависимость между изучаемыми величинами. То есть сумма квадратов описывает зависимость между табличными значениями функции в некоторых точках и значениями, вычисленными по полученной формуле, должна быть минимальна.

В MS Excel аппроксимация экспериментальных данных осуществляется путем построения их графика (x - отвлеченные величины) или точечного графика (x - имеет конкретные значения) с последующим подбором подходящей аппроксимирующей функции (линии тренда). Возможны следующие варианты функций:

1. Линейная – $y = ax + b$. Обычно применяется в простейших случаях, когда экспериментальные данные возрастают или убывают с постоянной скоростью.

2. Полиномиальная – $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$, где n изменяется до шестого порядка включительно ($n \leq 6$), a_i – константы. Используется для описания экспериментальных данных, попеременно возрастающих и убывающих. Степень полинома определяется количеством экстремумов (максимумов или минимумов) кривой. Полином второй степени можно описать только один максимум или минимум, полином третьей степени может иметь один или два экстремума, четвертой степени – не более трех экстремумов и т.д.

3. Логарифмическая – $y = a \ln x + b$, где a и b – константы, $\ln$ – функция натурального логарифма. Функция применяется для описания экспериментальных данных, которые вначале быстро растут или убывают, а затем постепенно стабилизируются.

4. Степенная – $y = bx^n$, где a и b – константы. Аппроксимация степенной функцией используется для экспериментальных данных с постоянно увеличивающейся (или убывающей) скоростью роста. Данные не должны иметь нулевых или отрицательных значений.

5. Экспоненциальная – $y = be^{ax}$, где a и b – константы, e – основание натурального логарифма. Применяется для описания экспериментальных данных, которые быстро растут или убывают, а затем постепенно стабилизируются. Часто ее использование вытекает из теоретических соображений.

Степень близости аппроксимации экспериментальных данных выбранной функцией оценивается коэффициентом детерминации (R^2). Таким образом, если есть несколько подходящих вариантов типов аппроксимирующих функций, можно выбрать функцию с большим коэффициентом детерминации (стремящимся к 1).

Для осуществления аппроксимации на диаграмме экспериментальных данных необходимо щелчком правой кнопки мыши вызвать всплывающее контекстное меню и выбрать пункт *Добавить линию тренда*. В появившемся диалоговом окне *Линия тренда* на вкладке *Тип* выбирается вид аппроксимирующей функции, а на вкладке *Параметры* задаются дополнительные параметры, влияющие на отображение аппроксимирующей кривой.

Пример 1. Исследовать характер изменения с течением времени уровня производства некоторой продукции и подобрать аппроксимирующую функцию, располагая следующими данными:

Год	Производство продукции
2011	17,1
2012	18,0
2013	18,9
2014	19,7
2015	19,7

Решение

1. Для построения диаграммы, прежде всего, необходимо ввести данные в рабочую таблицу. Вводим в ячейку A1 слово *Год*. Затем в ячейки A2:A6 последовательно вводим годы, начиная с 2010. Далее в ячейку B1 заносим слово *Продукция* и устанавливаем табличный курсор в ячейку B2. Здесь должно оказаться значение 17,1 соответствующее значению года в ячейке A2. Аналогично заполняем ячейки B3:B6.

2. Далее по введенным в рабочую таблицу данным необходимо построить диаграмму. Поскольку здесь необходимо строить динамику изменений производства продукции, не привязываясь к конкретному году, а от отвлеченных переменных – выберем диаграмму *График*.

Щелчком указателя мыши на кнопке на панели инструментов вызываем *Мастер диаграмм*. В появившемся диалоговом окне выбираем тип диаграммы *График*, вид - *Левый средний*. После нажатия кнопки

<Далее> указываем диапазон данных В1:В6(с помощью мыши). Проверяем положение переключателя *Ряды в:* столбцах. Выбираем вкладку *Ряд* и с помощью мыши вводим диапазон подписей оси X:A2:A6. Нажав кнопку <Далее>, вводим название диаграммы – *Производство продукции*, название осей X и Y: *Годы* и *Условные единицы*, соответственно. Нажимаем кнопку <Готово>. Получен график экспериментальных данных.

3. Осуществим аппроксимацию полученной кривой полиномиальной функцией второго порядка, поскольку кривая довольно гладкая и не сильно отличается от прямой линии. Для этого указатель мыши устанавливаем на одну из точек графика и щелкаем правой кнопкой. В появившемся контекстном меню выбираем пункт *Добавить линию тренда*. Появляется диалоговое окно *Линия тренда* (рис. 3.3).

В этом окне на вкладке *Тип* выбираем тип линии тренда – *Полиномиальная* и устанавливаем степень – 2. Затем открываем вкладку *Параметры* (рис.3.4.) и устанавливаем флажки в поля показывать уравнение на диаграмме и поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2). После чего нужно щелкнуть на кнопке <Ok>.

В результате получим на диаграмме аппроксимирующую кривую (рис.3.4). Как видно из рисунка, уравнение наилучшей полиномиальной аппроксимирующей функции для некоторых отвлеченных значений x (1,2,3, ...) выглядит как

$$y = -0,14x^2 + 1,5x + 15,6$$

При этом точность аппроксимации достаточно высока – $R^2=0,986$.

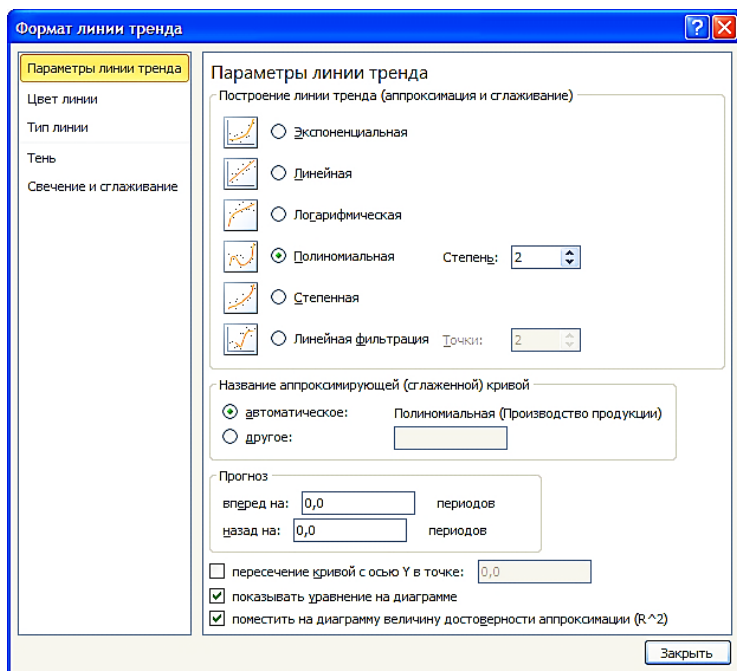


Рис. 3.3. Вкладка параметры диалогового окна Линия тренда.

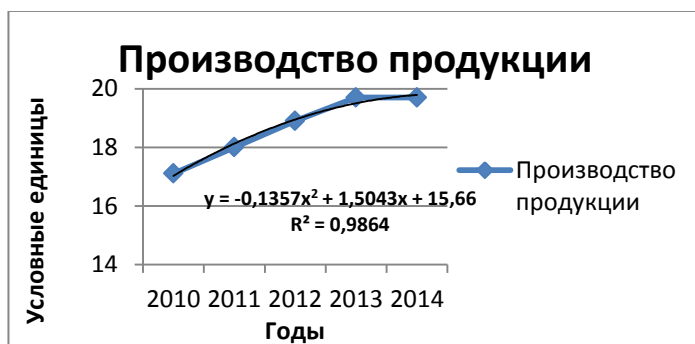


Рис. 3.4. Экспериментальные данные, аппроксимированные полиномиальной кривой, из примера 1

4. Попробуем улучшить качество аппроксимации выбором другого типа функции (возможно более адекватного). Здесь возможным вариантом представляется логарифмическая функция. Для этого повторим операции п.3. За исключением того, что в окне *Линия Тренда* на вкладке *Тип* выбираем тип линии тренда – *Логарифмическая*.

В результате получим другой вариант аппроксимации – логарифмической кривой (рис. 3.5).

Как можно видеть из рис. 3.5, уравнение наилучшей логарифмической аппроксимирующей функции несколько уступает по точности аппроксимации полиномиальной кривой – $R^2=0,9716 < 0,986$. Поэтому, если нет каких-либо теоретических соображений, то можно считать, что наилучшей аппроксимацией является аппроксимация полиномиальной функцией второй степени (из двух рассмотренных вариантов).

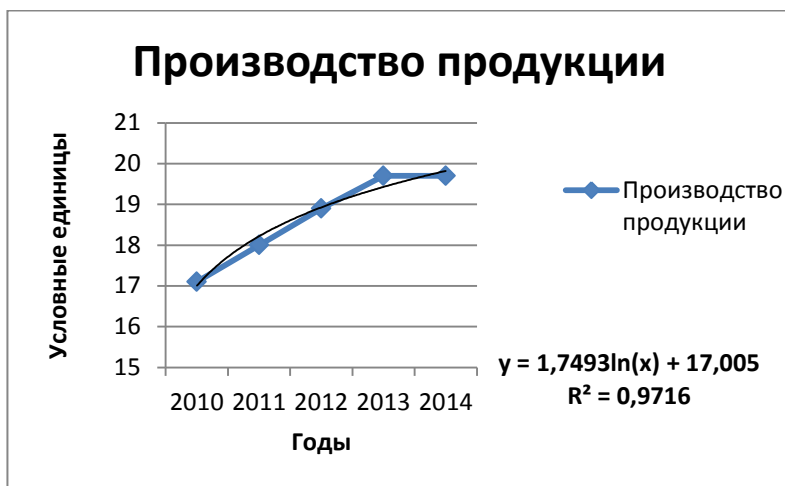


Рис. 3.5. Экспериментальные данные, аппроксимированные логарифмической кривой

Пример 2. После выброса ядовитого вещества его концентрация (мг/л) в водоеме изменялась в соответствии со следующей таблицей:

Время после выброса, ч	Концентрация вещества, мг/л
1	8,0
3	2,8
5	1,0
8	0,3

Определить вид функциональной зависимости изменения концентрации вещества от времени и оценить его концентрацию в водоеме в момент выброса.

Решение

1. Для построения диаграммы, прежде всего, необходимо ввести данные в рабочую таблицу. Вводим в ячейку A1 слово Время. Затем в ячейки A2:A5 последовательно вводим время 1,3,5,8. Далее в ячейку B1 заносим слово Концентрация и в диапазон B2:B5 вводим соответствующие концентрации вещества.

2. Далее по введенным в рабочую таблицу данным необходимо построить диаграмму. Поскольку здесь необходимо строить динамику изменений концентрации вещества в соответствии с изменениями времени – будем строить диаграмму *График с маркерами*.

В меню выбираем команду *Вставка → График → График с маркерами*.

3. Осуществим аппроксимацию полученной кривой. Поскольку кривая напоминает экспоненту и из теоретических соображений наиболее вероятный закон изменения - экспоненциальный, целесообразно аппроксимировать кривую изменения концентрации экспоненциальной функцией. Для этого указатель мыши устанавливаем на одну из точек графика и щелкаем правой кнопкой. В появившемся контекстном меню выбираем пункт *Добавить линию тренда*. Появляется диалоговое окно *Линия тренда*.

В этом окне на вкладке *Тип* выбираем тип линии тренда – *Экспоненциальная*. Затем открываем вкладку *Параметры* и устанавливаем флажки в поля *Показать уравнение на диаграмме* и *Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)*. Кроме этого, для того, чтобы оценить концентрацию вещества в водоеме в момент выброса в поле *Прогноз назад* на устанавливаем 1 периодов. После чего щелкаем на кнопке «Ок». В результате получим на диаграмме аппроксимирующую кривую (рис.3.6).

Как видно из рис. 3.6, уравнение наилучшей экспоненциальной аппроксимирующей функции для зависимости концентрации от времени выглядит как

$$y = 11,844e^{-0,4695x} \quad (3.3)$$

При этом точность аппроксимации очень высокая – $R^2=0,9951$, что позволяет считать описание процесса изменения концентрации вещества в водоеме экспоненциальной функцией адекватным. Расчетная оценка концентрации вещества в момент выброса, как видно из графика, составляет около 12 мг/л. Более точные цифры могут быть получены из уравнения (3.3) при $x = 0$ ($y_0 = 11,84 \text{ мг/л}$).

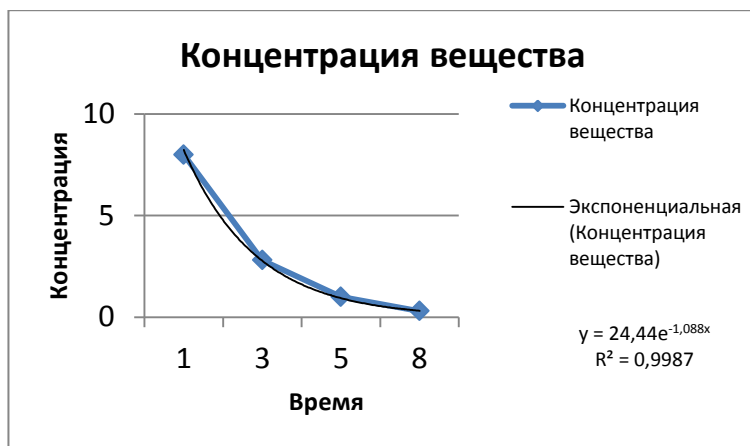


Рис. 3.6. Экспериментальные данные, аппроксимированные экспоненциальной функцией из примера 2 .

Задания для самостоятельной работы

1. В 2000-у годы уровень дефицита бюджета в России и США складывались следующим образом:

	Годы							
Страна	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Россия	2,9	2,3	3,1	2,2	2,0	2,7	6,5	8,0
США	2,8	2,6	4,1	6,3	5,0	5,4	5,3	3,4

Построить функции, наилучшим образом отражающие зависимость дефицита бюджета от времени в обеих странах

2. Количество вложенных в производство средств и полученная в результате прибыль соотносятся следующим образом:

x	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	7,0
y	8,5	9,0	11,0	13,0	22,0	70,0

Запишите аналитическую зависимость между x и y. Проанализируйте полученный ответ. Каковы перспективы предприятия? Какая будет прибыль, если вложить 10,0 единиц?

Сколько нужно вложить средств, чтобы получить прибыль 100,0 единиц?

Несколько независимых переменных. В тех случаях, когда аппроксимируемая переменная y зависит от нескольких независимых переменных $x_1, x_2, \dots, x_n$,

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

Подход с построением линии тренда не дает решения. Здесь могут быть использованы следующие специальные функции MS Excel:

ЛИНЕЙН и ТЕНДЕНЦИЯ для аппроксимации линейных функций вида:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n, \quad (3.4)$$

ЛФПРИБЛ и РОСТ для аппроксимации показательных функций вида:

$$y = a_0 a_1^{x_1} a_2^{x_2} \dots a_n^{x_n}. \quad (3.5)$$

Функции ЛИНЕЙН и ЛГРФПРИБЛ служат для вычисления неизвестных коэффициентов $a_0, a_1, \dots, a_n$, в выражениях (3.4) и (3.5) соответственно, а также коэффициентов детерминации (R^2), значений критерия Фишера, стандартных ошибок коэффициентов a_i и ряда других показателей.

Обе функции имеют одинаковые параметры:

ЛИНЕЙН (известные значения y; известные значения x; конст; статистика)

ЛГРФПРИБЛ(известные значения y; известные значения x; конст; статистика)

Здесь:

Известные значения y – множество наблюдаемых значений y из выражений (3.4), (3.5);

Известные значения x – множество наблюдаемых значений $x_1, x_2, \dots, x_n$. Причем, если массив известные значения y имеет один столбец, то каждый столбец массива известные значения x интерпретируются как отдельная переменная, а если массив известные значения y имеет одну строку, то тогда каждая строка массива известные значения x интерпретируется как отдельная переменная;

Конст – логическое значение, которое указывает, требуется ли, чтобы константа a_0 была равна 0 (для функции ЛИНЕЙН) или 1 (для функции ЛГРФПРИБЛ).

При этом, если конст имеет значение ИСТИНА или опущено, то a_0 полагается обычным образом, а если конст имеет значение ЛОЖЬ, то a_0 полагается 0 или 1;

Статистика – логическое значение, которое указывает, требуется ли вычислять дополнительную статистику по регрессии, если введено значение ИСТИНА, то дополнительные параметры вычисляются, если ЛОЖЬ, то – нет (рис. 3.7).

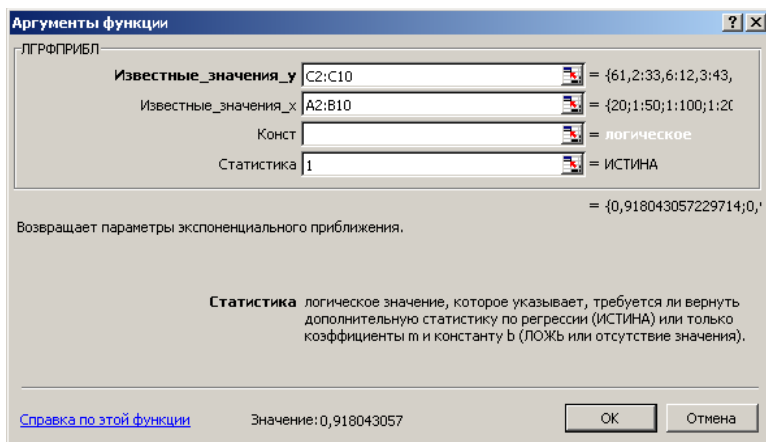


Рис. 3.7. Пример заполнения диалогового окна функции ЛГРФПРИБЛ

Функции ТЕНДЕНЦИЯ и РОСТ позволяют находить точки, лежащие на аппроксимирующих кривых (3.4) и (3.5), соответственно, для значений коэффициентов $\alpha_0, \alpha_1 \dots \alpha_n$, найденных функциями ЛИНЕЙН и ЛГРФПРИБЛ.

Обе функции имеют одинаковые аргументы:

Тенденция (известные_значения_y; известные_значения_x; новые_значения_x; конст);

Рост (известные_значения_y; известные_значения_x; новые_значения_x; конст).

Здесь: Известные_значения_y – множество значений y;

Известные_значения_x – множество значений x;

Новые_значения_x – те значения x, для которых необходимо определить соответствующие аппроксимирующие или предсказанные значения y. Новые_значения_x должны содержать столбец (или стро-

ку) для каждой независимой переменной, как и *известные значения x* . Если аргумент *новые значения x* опущен, то предполагается, что он совпадает с аргументом *известные значения x* ;

Конст – логическое значение, которое указывает, требуется ли, чтобы константа a_0 , была равна 0 (для функции ТЕНДЕНЦИЯ) или 1 (функция РОСТ). При этом, если *конст* имеет значение ЛОЖЬ, то a_0 полагается равным 0 или 1 (рис. 3.8).

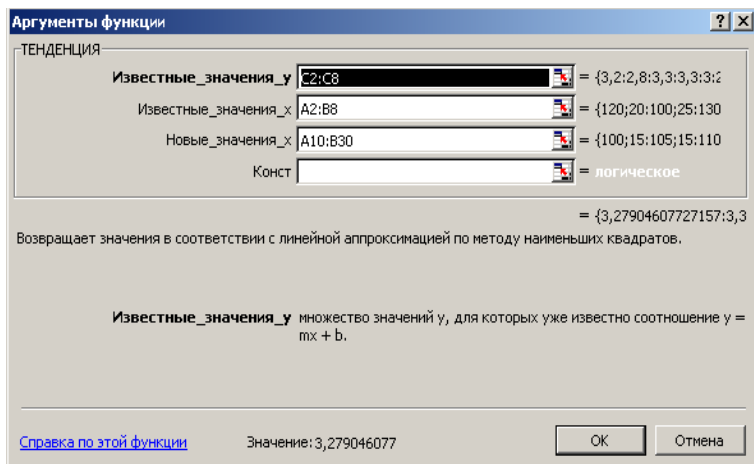


Рис. 3.8. Пример заполнения диалогового окна функции ТЕНДЕНЦИЯ

Пример 3. Источник радиоактивного излучения помещен в жидкость. Датчики расположены на расстоянии (x_1) 20,50, и 100 см от источника. Измерения интенсивности излучения (y , мРн) проводились через 1,5 и 10 суток(x_2) после установки источника. Результаты измерений (y) приведены в таблице:

x_1/x_2	1	5	10
20	61,2	43,6	23,3
50	33,6	24,0	15,6
100	12,3	8,8	5,7

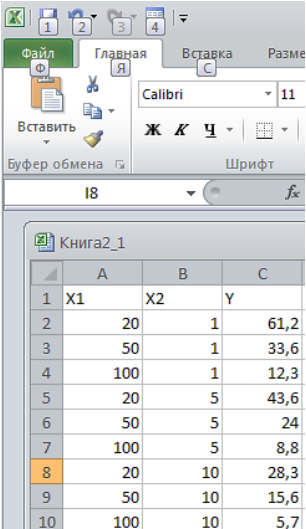
Необходимо аппроксимировать данные уравнением вида (3.5) и найти неизвестные параметры.

Решение

1. Введем данные в рабочую таблицу: в ячейку $A1$ – символ x_1 , в ячейку $B1$ – x_2 , в ячейку $C1$ – y . В диапазон ячеек $A2:A10$ внесем значения x_1 , в диапазон $B2:B10$ – значения x_2 и в диапазон $C2:C10$ – значения y (рис.3.10).

2. Выделяем блок ячеек $D1:F5$ под массив результатов.

3. Поскольку уравнение для вычисления интенсивности излучения имеет степенной характер (3.5), вызываем функцию ЛГРФПРИБЛ (панель инструментов Стандартная, кнопка Вставка функции, рабочее поле Категория тип Статистические, рабочее поле Функция вид ЛГРФПРИБЛ).



	A	B	C
1	X1	X2	Y
2	20	1	61,2
3	50	1	33,6
4	100	1	12,3
5	20	5	43,6
6	50	5	24
7	100	5	8,8
8	20	10	28,3
9	50	10	15,6
10	100	10	5,7

Рис.3.9. Исходные данные из примера 3

4. Заполняем рабочие поля: Изв_знач_y – $C2:C10$, Изв_знач_x – $A2:B10$, Стат – 1 (рис. 3.9). Нажимаем сочетание клавиш <Ctrl+Shift+Enter.>

5. В результате в диапазоне $D1:F5$ получим следующие данные (рис.3.10):

Здесь первая строка – значения коэффициентов a_2, a_1, a_0 , соответственно, вторая строка – стандартные ошибки этих коэффициентов, третья строка – коэффициент детерминации R^2 и стандартная ошибка y , четвертая строка – значение критерия Фишера и число степеней

свободы и нижняя строка – сумма квадратов регрессии и остаточная сумма квадратов. Таким образом, искомое аппроксимирующее уравнение имеет вид:

$$y = 99,7 \cdot 0,98^{x_1} \cdot 0,92^{x_2} \quad (3.6)$$

Причем точность аппроксимации очень высокая – $R^2=0,99998$.

	A	B	C	D	E	F
1	X1	X2	Y	0,918043	0,980162	99,70907
2	20	1	61,2	0,000337	3,76E-05	0,003051
3	50	1	33,6	0,999983	0,003722	#Н/Д
4	100	1	12,3	174174,7	6	#Н/Д
5	20	5	43,6	4,826734	8,31E-05	#Н/Д
6	50	5	24			
7	100	5	8,8			
8	20	10	28,3			
9	50	10	15,6			
10	100	10	5,7			

Рис. 3.10. Массив результатов из примера 3

Пример 4. В бассейне проводится ежедневная частичная смена воды. Имеются данные семидневных наблюдений изменения уровня воды в бассейне (y) от продолжительности заполнения водой (и времени выпуска воды (x_2).

x_1	x_2	y
120	20	3,2
100	25	2,8
130	20	3,3
100	15	3,3
110	23	3,0
105	26	2,8
112	16	3,3

Необходимо найти значения уровня воды в бассейне в зависимости от длительностей заполнения $x_1 \in [100;130]$ и выпуска воды $x_2 \in [15;25]$ с шагом $\Delta=5$ минут. Построить поверхность.

Решение

1. Введем данные в рабочую таблицу: в ячейку A1 – символ x_1 , в ячейку B1 – x_2 , в ячейку C1- у. В диапазон C2:C8 – значения у.

2. Введем значения x_1 и x_2 для получения расчетных значений у в соответствии с заданием $x_1 \in [100;130]$ в диапазон A10:A30, а $x_2 \in [15;25]$ в диапазон B10:B30 (рис.3.11).

3. Выделяем блок ячеек C10:C30 под массив расчетных (предсказанных) значений у.

4. Поскольку уравнение для вычисления уровня воды линейное (3.4), вызываем функцию ТЕНДЕНЦИЯ (панель инструментов *Формулы*, кнопка «Вставить функцию», рабочее поле *Категория* тип *Статистические*, рабочее поле *Функция* вид *Тенденция*).

5. Заполняем рабочие поля: Изв_знач_у – C2:C8, Изв_знач_х – A2:B8, Нов_знач_х – A10:B30 (рис.10). Нажимаем сочетание клавиш <Ctrl+Shift+Enter>.

6. В результате в диапазоне C10:C30 получим предсказанные значения у (рис. 3.11).

7. Формируем блок данных для построения диаграммы. Для этого введем значения переменной x_1 в столбец Е. Для этого в ячейку E1 вводим символ х. В диапазон ячеек E2:E8 – значение $x_1 \in [100;130]$ с шагом $\Delta = 5$ минут. В диапазон F1:H1 вводятся значения x_2 15,20,30. Затем диапазон F2:H8 заполняется соответствующими расчетными значениями у.

Вставить Буфер обмена Шрифт

Calibri 11

Ж К Ч

C8 fx {=ТЕНДЕ

Книга2_1

	A	B	C	D
1	x1	x2	Y	
2	130	20	3,3	
3	100	15	3,3	
4	110	23	3	
5	105	26	2,8	
6	112	16	3,3	
7	x1	x2	y	
8	100	15	3,28063	
9	105	15	3,320861	
10	110	15	3,361093	
11	115	15	3,401325	
12	120	15	3,441556	
13	125	15	3,481788	
14	130	15	3,52202	
15	100	20	3,048272	
16	105	20	3,088503	
17	110	20	3,128735	
18	115	20	3,168967	
19	120	20	3,209199	
20	125	20	3,24943	
21	130	20	3,289662	
22	100	25	2,815914	
23	105	25	2,856146	
24	110	25	2,896377	
25	115	25	2,936609	
26	120	25	2,976841	
27	125	25	3,017072	
28	130	25	3,057304	

Рис. 3.11. Расчетные значения y и соответствующие им значения x_1 и x_2 из примера 4

В результате должна быть получена следующая таблица (рис.3.12).

E	F	G	H
x	15	20	25
100	3,3	3,0	2,7
105	3,3	3,0	2,8
110	3,4	3,1	2,8
115	3,4	3,1	2,9
120	3,5	3,2	2,9
125	3,5	3,2	3,0
130	3,6	3,3	3,0

Рис. 3.12. Данные из примера 4, подготовленные для построения плоскости

8. Для построения диаграммы следует выделить все данные из полученной таблицы (рис.3.13)

	15	20	25
100	3,3	3	2,7
105	3,3	3	2,8
110	3,4	3,1	2,8
115	3,4	3,1	2,9
120	3,5	3,2	2,9
125	3,5	3,2	3
130	3,6	3,3	3

Рис.3.13. Данные из примера 4, используемые для построения плоскости

На панели инструментов выбираем: *Вставка --Гистограмма -- Все типы диаграмм*. В окне *Изменение типа диаграммы* выбираем *Поверхность*, далее *Проволочная поверхность*.

На вкладке *Работа с диаграммами* выбираем вкладку *Макет*. На этой вкладке нажимаем кнопку *Название осей* и подписываем ось Y, X1 и ось X2.

Правой кнопкой выделяем подписи по оси Y, из контекстного меню выбираем *Формат оси* и устанавливаем фиксированные значения по оси Y: минимальное значение – 2,5, а максимальное значение -3,5 (рис.3.14).

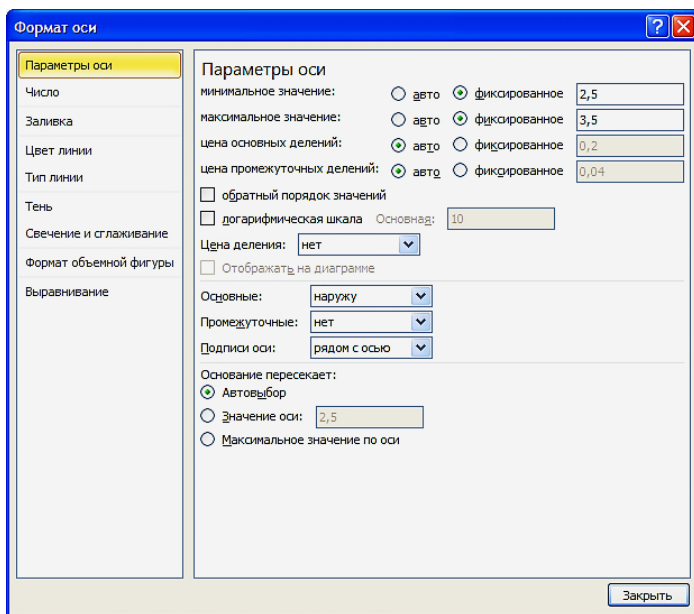


Рис. 3.14. Окно Формат оси

В результате выполненных действий будет получена диаграмма изменения уровня воды в бассейне

изменения уровня воды в бассейне (рис. 3.15).

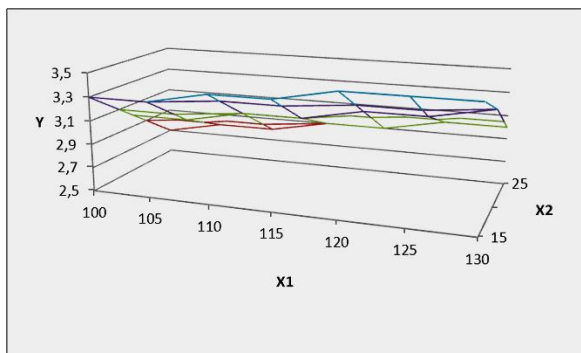


Рис. 3.15. Диаграмма изменения уровня воды в бассейне в зависимости от соотношения времени заполнения и выпуска воды (пример 4)

Задание для самостоятельной работы:

1. В условиях примера 4 найти параметры аппроксимирующего уравнения и оценить его точность.

2. В условиях примера 3 найти расчетные значения интенсивности излучения для следующих значений x_1 и x_2 :

X_1	0	0	0	200	200
X_2	0	1	3	0	1

3. Застройщик оценивает стоимость группы небольших офисных зданий в традиционном деловом районе. Оценку цены офисного здания в заданном районе застройщик предполагает осуществлять на основе следующих переменных:

y – оценочная цена здания под офис, x_1 – общая площадь в квадратных метрах, x_2 – количество офисов, x_3 – количество входов, x_4 – время эксплуатации здания в годах. Предполагается, что существует линейная зависимость между каждой независимой переменной (x_1, x_2, x_3 и x_4) и зависимой переменной (y), то есть ценой здания под офис в данном районе. Застройщик наугад выбирает 11 зданий из имеющихся 1500, и получает следующие данные:

x_1	x_2	x_3	x_4	y
2310	2	2	20	142000
2333	2	2	12	144000
2356	3	1,5	33	151000
2379	3	2	43	150000
2402	2	3	53	139000
2425	4	2	23	169000
2448	2	1,5	99	126000
2471	2	2	34	142900
2494	3	3	23	163000
2517	4	4	55	169000
2540	2	3	22	149000

Здесь «полвхода» ($1/2$) означает вход только для доставки корреспонденции. Найти параметры аппроксимирующего уравнения.

4. В условиях задания 3 с помощью функции Тенденция определить оценочную стоимость здания под офис в том же районе, которое имеет площадь 2500 квадратных метров, три офиса, два входа, зданию 25 лет

Контрольные вопросы

1. В чем заключается суть метода наименьших квадратов?
2. Виды аппроксимации по методу наименьших квадратов?
3. Для чего предназначен пакет анализа в Microsoft Excel?
4. Назначение функции ЛИНЕЙН в статистическом анализе.
5. Назначение функции ЛГРФПРИБЛ.
6. Назначение функций ТЕНДЕНЦИЯ и РОСТ.
7. Какие функции Microsoft Excel предназначены для аппроксимации линейных функций?
8. Какие функции Microsoft Excel предназначены для аппроксимации показательных функций?
9. Что показывает коэффициент детерминации?
10. Что означает понятие Линия тренда?
11. Какова максимальная степень полиномиальной функции?
12. Какие функции можно использовать для аппроксимации экспериментальных кривых?

Лабораторная работа № 4

Знакомство со средой программирования VBA

Цель работы: Получить представление о принципах работы в среде программирования VBA

Задание

1. Открыть MS Excel, создать и сохранить файл электронных таблиц.
2. Для запуска VBA следует добавить на панель инструментов вкладку Разработчик выполнив следующие действия: в ниспадающем меню вкладки *Файл* (рис. 4.1) выбрать *Параметры*, в окне *Параметры Excel* выбрать *Настройка ленты*.

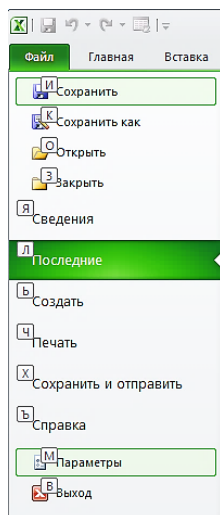


Рис. 4.1. Ниспадающее окно вкладки *Файл*

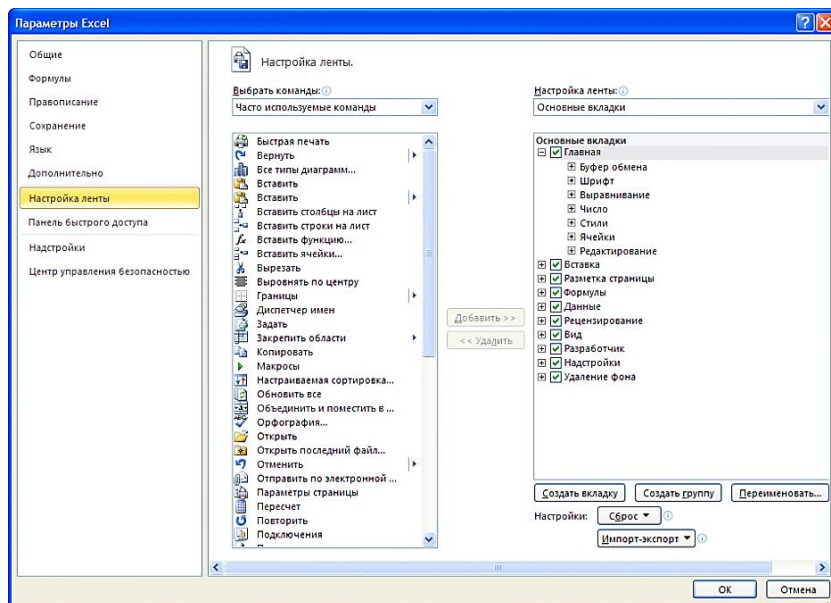


Рис. 4.2. Окно Параметры Excel

В меню со списком окна *Параметры Excel* (рис.4.2), *Настройка ленты* установить *Основные вкладки*, в окне *Основные вкладки* установить галочку в окошке *Разработчик*. После выполнения всех действий в строку меню добавится вкладка Разработчик (рис. 4.3).

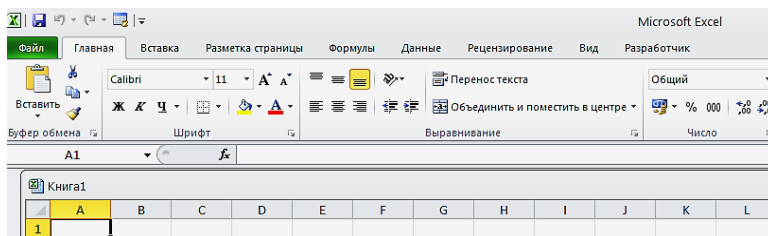


Рис. 4.3. Строка меню приложения Excel с вкладкой Разработчик

Запустить среду VBA, нажав кнопку *Visual Basic* вкладки *Разработчик*.

3. Добавить программный модуль VB: *Вставка*(Insert)→*Module*.

4. Открыть окно проекта (Project-VBA Project): *Вид*(View)→*Окно проекта*(Project Explorer) и найти добавленный модуль в структуре текущего файла Excel (*VBAProject(...xls)*→*Модули*(Modules)→*Модуль1*(Module1)).

5. Дважды щелкнуть на имени модуля в окне проекта и в открывшемся окне (окне программы) набрать текст процедуры:

```
Option Explicit
```

```
Sub first()
```

```
MsgBox "Добро пожаловать!", vbInformation, "Первая программа"
```

```
End Sub
```

6. Сохранить файл (*Файл*(File)→*Сохранить...*(Save...)) и запустить модуль с процедурой first на выполнение командой: *Запуск*(Run)→*Запуск подпрограммы* (Run Sub или F5).

7. После завершения программы в окне модуля установить курсор на ключевом слове *MsgBox* и выполнить команду: *Правка*(Edit)→*Сведения*(Quick Info) – информация о синтаксисе функции или процедуры.

9. Установить курсор на тексте "Добро пожаловать" и выполнить команду: *Правка*(Edit)→*Параметры*(Parameter Info) – информация о текущем параметре функции или процедуры.

10. Добавить к проекту окно формы командой: *Вставка*(Insert)→*UserForm*. В проект будет добавлена новая форма, окно

редактирования которой выводится на экран. В окне проекта будет добавлена группа Формы(Forms) с новой формой UserForm1.

11. Открыть окно свойств (Properties): Вид(View)→Окно свойств(Properties Window) для добавленной формы.

12. В окне свойств в поле Name ввести: *myforma* (в окне проекта изменится имя формы), в поле Caption ввести: *Первая программа* (в окне формы изменится ее заголовок).

13. Щелчком мыши перейти в окно формы и открыть панель элементов (ToolBox) командой: Вид(View)→Панель элементов(ToolBox).

14. В панели элементов щелкнуть на кнопке «Надпись(Label)» и мышью "нарисовать" в форме контур создаваемого элемента управления. В окне свойств для созданной надписи в поле Caption набрать: *Введите текст*.

15. В панели элементов щелкнуть на кнопке «Поле(TextBox)» и добавить поле для ввода текста в форму (под надписью). В окне свойств для созданного поля в свойстве Name набрать: *mytextbox*.

16. В панели элементов щелкнуть на кнопке «Кнопка(CommandButton)» и добавить управляющую кнопку в форму (под текстовым полем). В окне свойств для созданной кнопки в свойстве Caption набрать: *Завершение*.

17. Выделить все добавленные элементы в форме (надпись, текстовое поле и кнопку) и применить к ним команду: *Формат(Format)→Выровнять(Align)→По левому краю(Lefts)*.

18. Выделить в форме добавленную кнопку и вызвать программу для обработки связанных с ней действий командой: Вид(View)→Программа(Code) (или *окно проекта→кнопка Программа(View Code)*).

19. В окне программы в открывшемся шаблоне набрать программу:

Option Explicit

Private Sub CommandButton1_Click()

Dim mytext As String

mytext = mytextbox.Text

MsgBox "Введено: " & mytext

Unload myforma

End Sub

Шаблон процедуры для кнопки (Private Sub CommandButton1_Click() ... End Sub) был добавлен автоматически. Процедура срабатывает при щелчке (Click) по объекту – кнопке (CommandButton1). В окне программы процедуры для различных объектов выбираются из двух списков (Объект(Object) и Процедура(Procedure)).

20. В окне программы для модуля (Module1) перед строкой:

End Sub

добавить строку:

myforma.Show

21. Сохранить файл и запустить модуль с процедурой first на выполнение.

22. Перейти в окно программы для кнопки (CommandButton1) и выполнить команду: *Отладка(Debug)→Добавить контрольное значение(Add watch)*. В открывшемся окне в поле Выражение(Expression) набрать имя переменной: mytext. После нажатия кнопки «Ok» отобразится окно Контрольное значение(Watch): *Вид(View)→Окно контрольного значения(Watch Window)*.

23. Запустите программу в режиме отладки (*Отладка(Debug)→Шаг с заходом(Step Into)* или F8). В запущенном окне диалога введите текст и нажмите кнопку «Завершение». В открывшемся окне VB желтым цветом отмечается текущая операция. Для выполнения следующей операции нужно нажать F8. Выполняя, т.о., программу по шагам, можно установить с помощью окна контрольного значения при выполнении какой строки кода переменной mytext будет присвоено значение.

24. После завершения выполнения программы в ее тексте замените mytext на mytex в строке MsgBox "Введено: " & mytext. Запустите программу на выполнение (F5).

25. Введите текст в поле ввода и нажмите кнопку «Завершение». Прочитайте сообщение об ошибке и нажмите в его окне кнопку «Ok». В открывшемся окне VB желтым цветом будет отмечена процедура, содержащая ошибку, а синим – место ошибки. Ошибку можно устранить (заменить mytex на mytext), не завершая текущий запуск программы (исправить ошибку и нажать кнопку «F5 (Продолжить(Continue)))» или завершив его (*Запуск(Run)→Сброс(Reset)*) для дальнейшего редактирования.

26. После завершения выполнения программы и устранения ошибки в процедуре CommandButton1_Click() установите курсор перед ключевым словом MsgBox и выполните команду *Отладка(Debug)→Точка останова(Toggle Breakpoint)* или щелкните на поле слева от строки. Запустите программу на выполнение (F5).

27. Введите текст в поле ввода и нажмите кнопку «Завершение». Процедура будет приостановлена перед строкой отмеченной желтым цветом (точка останова). Убедитесь в наличии значения в переменной mytext (окно контрольного значения). Завершите выполнение программы (F5 или F8(по шагам)).

28. Очистите все точки останова (щелчок слева от строки с остановом или *Отладка(Debug)→Снять все точки останова(Clear All BreakPoints)*) и контрольные значения (в окне контрольного значения команда контекстного меню *Удалить контрольное значение(Delete Watch)*). Сохраните файл.

29. Закройте проект и вернитесь в Excel (*Файл(File)→Закреть и вернуться в Microsoft Excel(Close and Return to Microsoft Excel)*).

30. Запустите процедуру first командой оболочки Excel: *Сервис→Макрос→Макросы→first (в списке Имя макроса)→Выполнить*.

31. В оболочке Excel выполните команду: *Вид→Панели инструментов→Элементы управления*. Выберите на панели элемент управления *Кнопка* и нарисуйте его контур на листе Excel.

32. В контекстном меню кнопки выполните команду *Исходный текст*.

33. В открывшемся окне VB внутри шаблона процедуры новой кнопки вызовите процедуру first:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
first
```

```
End Sub
```

34. Сохраните файл и вернитесь в Excel.

35. Выполните команду: *панель Элементы управления→Режим конструктора или Вид→Панели инструментов→Visual Basic* и далее панель *Visual Basic→Выход из режима конструктора*.

36. Нажмите на добавленную кнопку на листе Excel.

37. Выполните команду оболочки Excel: *Вид→Панели инструментов→Настройка→Панели инструментов→Создать*. Назовите новую панель и нажмите кнопку «Ок».

38. В закладке *Команда* окна *Настройка* выберите категорию *Макросы*. В списке *Команды* выберите *Настраиваемая кнопка* и перетащите ее на созданную панель.

39. С помощью контекстного меню на кнопке новой панели инструментов выполните команду *Назначить макрос*. В предложенном списке выберите процедуру first и нажмите кнопку «Ок». Закройте окно *Настройка*.

40. Нажмите на кнопку созданной панели инструментов.

Контрольные вопросы

1. Каким образом открыть редактор Visual Basic в MS Excel?
2. Каким образом добавить программный модуль и сохранить проект Visual Basic MS Excel?

3. Как получить информацию о синтаксисе текущей процедуры или функции в Visual Basic?
4. Как вызывается и для чего используется Окно свойств Visual Basic (пример)?
5. Как добавить форму в проект Visual Basic? Как добавить элемент управления в форму?
6. Как вызвать окно программного кода для элемента управления?
7. Как добавить контрольное значение в Visual Basic?
8. Как запустить программу с остановкой на каждом шаге?
9. Как добавить точки останова в программу Visual Basic?
10. Перечислите и поясните способы запуска программ Visual Basic в MS Excel.

Лабораторная работа № 5

Создание пользовательской формы

Элементы управления

Встроенные функции VBA. Основы программирования

Оператор выбора. Встроенные диалоговые окна

Цель работы: изучить:

1. Создание пользовательской формы.
2. Свойства элементов управления кнопка и поле.
3. Встроенные функции VBA (математические, проверки типов, преобразования форматов, обработки строк).
4. Отладка программ.
5. Типы данных, описание переменных, допустимые имена, область определения переменных, условный оператор If.

Основные понятия

Интегрированная среда разработки. Интегрированная среда разработки состоит из нескольких составляющих, название и назначение которых приведены в табл. 5.1.

Составляющие интегрированной среды разработки

Таблица 5.1

Наименование окна	Команда View(Вид)	Описание
1	2	3
Project Explorer (проект)	Project Explorer (Окно проекта)	Предназначено для отображения всех
Toolbox (панель элементов)	Toolbox (панель элементов)	Содержит панель элементов для конструирования форм
UserForm	Object(Объект)	Используется для создания форм путем размещения на них элементов управления
Code(Программа)	Code (Программа)	Предназначено для просмотра, написания и редактирования программы на языке VBA.
		Поскольку среда разработки является многооконной, то для каждого модуля проекта можно открыть отдельное окно
Propertis (Свойства)	Propertis (Окно свойств)	Отображает свойства выделенных объектов. В этом окне можно задавать новые значения свойств формы и элементов управления
Object Browser (Просмотр объектов)	Object Browser (Просмотр объектов)	Отображает классы, свойства, методы, события и константы различных библиотек объектов. Используется для быстрого получения информации об объектах
Immediate (Проверка)	Immediate (Окно отладки)	Предназначено для быстрого выполнения вводимых в него инструкций. В данном окне также выводятся и результаты выполнения вводимых инструкций
Locals (Локальные переменные)	Locals (Окно локальных переменных)	Автоматически показывает все переменные данной процедуры
Watches (Контрольные значения)	Watches (Окно контрольных значений)	Применяется при отладке программ для просмотра значений выражений

Создание формы и размещение в ней элементов управления. Чтобы добавить форму в проект, щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем проекте. Затем выберите в раскрывающемся контекстном меню команду *Insert→UserForm*. После этого появится изображение формы (рис.5.1).

Объектная модель библиотеки объектов Ms Forms. В данной объектной модели можно выделить три типа объектов:

Элементы управления (Controls). К ним относятся такие объекты, как TextBox (Текстовое поле), ComboBox (Поле со списком), Label (Надпись) и т.п.

Объекты, содержащие в себе коллекции (Collections). Это объекты MultiPage и TabStrip, содержащие соответственно коллекции Pages и Tabs.

Объекты, являющиеся членами соответствующих коллекций. Например, объекты Page и Tab являются объектами, входящими в состав соответствующих коллекций Pages и Tabs.

Основные свойства формы. Свойство *Caption* определяет заголовков окна формы. Значением данного свойства может быть любая строка.

Свойство *ShowModal* при задании ему значения True позволяет сделать форму модальной. Пока модальная Форма открыта, другие окна приложения недоступны, хотя отображаются на экране.

Свойство *ScrollBars* определяет, какие полосы прокрутки присутствуют на экране. Значение данного свойства может равняться значению одной из следующих констант:

fmScrollBarsNone – полосы прокрутки отсутствуют;

fmScrollBarsHorizontal - присутствует только горизонтальная полоса прокрутки;

fmScrollBarsVertical – присутствует только вертикальная полоса прокрутки;

fmScrollBarsBoth – присутствуют обе полосы прокрутки;

Все открытые формы являются членами коллекции *UserForms*. Если открыто несколько форм, то, чтобы сослаться на конкретную форму, можно использовать ее порядковый номер в коллекции. Чтобы сослаться на первую открытую форму, можно добавить в программу следующую инструкцию:

UserForms.Item(0)

Для ссылки на форму по имени достаточно указать ее имя:

UserForm1.Height = 300

В данном примере мы задаем высоту (*Height*) формы с именем *UserForm1*.

Коллекция *UserForms*, как и большинство других коллекций, также имеет метод *Add*, который позволяет добавить новую форму.

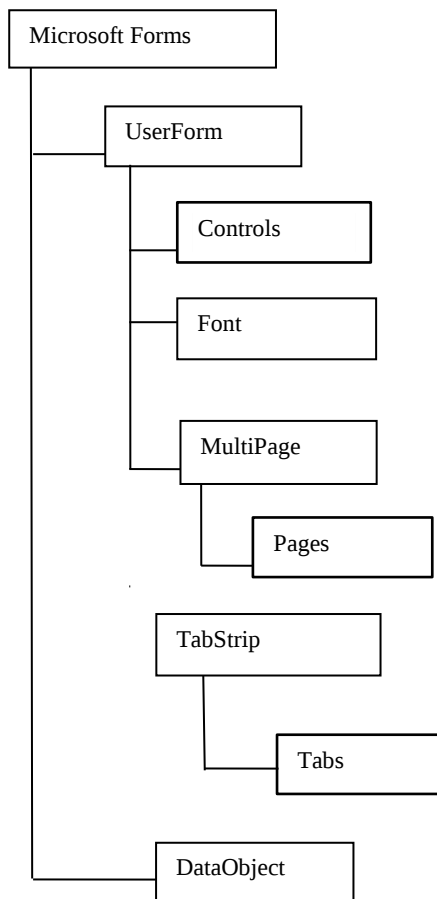


Рис. 5.1. Объектная модель библиотеки объектов Ms Forms.

Основные элементы управления. Элемент управления *Label* (Надпись) отображает текст. Обычно надписи отображают на формах справочную информацию. Например, рядом с полем можно разместить надпись с текстом, поясняющую назначение данного поля.

Элемент управления *TextBox* (Поле) обычно служит для ввода данных пользователем. В текстовом поле можно ввести любой текст.

К основным свойствам текстового поля относятся: *Text*, *Value*, *MultiLine*.

Свойство *Text* определяет текст в текстовом поле. Значением

данного свойства может быть строковое выражение.

Элемент управления *RadioButton* (*Переключатель*) имеет два состояния: включено и выключено. Переключатели объединяются в группы, причем включен может быть только один переключатель в группе.

Элемент управления *CheckBox* (*Флажок*) позволяет установить одно из состояний: включено или выключено.

Элемент управления *List Box* (*Список*) используется в том случае, когда необходим выбор одного или нескольких вариантов из списка. Список может иметь несколько столбцов, если задать соответствующие значения свойству *ColumnCount*.

Для добавления в список нового элемента следует использовать метод *AddItem*. В случае если список состоит из нескольких строк, то к нему будет добавлена новая строка.

Синтаксис : Objekt.AddItem [Item [,Index]](таб.5.2)

Параметры метода Objekt.AddItem

Таблица 5.2

Элемент	Описание
Object	Объектная переменная одного из следующих типов: ComboBox или ListBox
Item	Определяет элемент или строку списка, которая будет добавлена. Например первого элемента списка или строки соответствует 0, второго -1 и т.д.
Index	Определяет позицию добавляемого элемента в списке. Значением данного свойства может быть целое число, которое не должно превышать число элементов управления

Пример процедуры, в которой выполняется добавление элементов в список.

```
Private Sub UserForm_Activate()  
ListBox1.AddItem("Item1")  
ListBox1.AddItem("Item2")  
ListBox1.AddItem("Item3")  
End Sub
```

Элемент управления *ComboBox*. Объединяет в себе два элемента управления: *TextBox* (Поле) и *ListBox* (Список). Иногда данный элемент управления также называют комбинированным списком. Комбинированному списку присущи свойства как текстового поля, так и

списка.

Элементы управления CommandButton (Кнопка)

Применяются обычно для выполнения какого-либо действия. Так, при нажатии на кнопку может открываться другая форма, выполняться какие-либо действия. Так, при нажатии на кнопку может открываться другая форма, выполняться какие-нибудь расчеты и т.д.

Как правило, в процедуру обработки события *Click* данной кнопки вставляются инструкции, выполняющие необходимые действия.

Для иллюстрации возможностей использования элемента управления *CommandButton* (Кнопка) вернемся к приведенному ранее примеру со списком. Вместо того чтобы поместить инструкции, добавляющие элементы списка в процедуру обработки события *Click* кнопки, как показано ниже

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
ListBox1.AddItem("Item1")  
ListBox1.AddItem("Item2")  
ListBox1.AddItem("Item3")  
End Sub
```

Элементы управления Scroll Bar.

С помощью элемента управления *ScrollBar* (Полоса прокрутки) можно задать значение свойств другого элемента управления, например, текстового поля.

```
Private Sub ScrollBar1_Change()  
TextBox1.Text=ScrollBar1.Value  
End Sub
```

В приведенном примере изменение положения бегунка полосы прокрутки приводит к изменению значения, отображаемого в текстовом поле. Создана процедура обработки события *Change*.

В этой процедуре значению свойства *Text* элемента управления *TextBox* (Поле) с именем *TextBox1* присваивается значение свойства *Value*, Полосы прокрутки (*ScrollBar*) с именем *ScrollBar1*.

Задания к лабораторной работе

Задание 1. Рассмотреть создание пользовательской формы на примере простейшего диалогового окна (рис.5.2).

1. Создание диалогового окна приложения.

1.1. Запустить среду VBA, нажав кнопку Visual Basic вкладки

Разработчик.

1.2. Выполнить команду *Вставить* → UserForm. В редакторе появятся окно с пользовательской формой и панель с элементами управления.

1.3. Используя панель инструментов, заполните пользовательскую форму элементами управления, создав требуемое диалоговое окно приложения. Это окно состоит из трех полей ввода и одной кнопки (см. рис.5.2). Для отображения панели инструментов (если ее нет на экране) нажать кнопку .

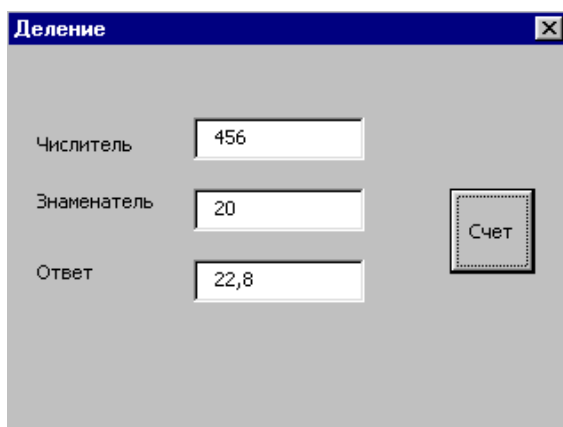


Рис. 5.2. Пример диалогового окна

1.4. Используя диалоговое окно Свойства (Properties), отображаемое нажатием кнопки



1.5. , свойство Caption пользовательской формы определить равным Деление, а кнопки - равной Счет.

2. Написание процедуры обработки событий

2.1. Для написания процедуры обработки события - нажатия кнопки «Счет», дважды ее щелкнуть. Откроется редактор кода на листе модуля UserForm1. Более того, он откроется на том месте, где программируются действия, связанные с элементом управления, который дважды щелкнули (в данном случае с кнопкой «Счет»). Если код еще не набран, то при открытии редактора кода появятся инструкции заго-

ловка и окончания процедуры, которая будет ассоциирована с активизированным элементом управления:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
End Sub
```

Введите текст процедуры:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
    Dim Числитель, Знаменатель, Результат As Double
```

```
    Числитель = CDbI(TextBox1.Text)
```

```
    Знаменатель = CDbI(TextBox2.Text)
```

```
    Результат = Числитель / Знаменатель
```

```
    TextBox3.Text = CStr(Результат)
```

```
End Sub
```

3. Выполнение созданной программы

3.1. Процесс создания диалогового окна и процедуры, связанной с ним, завершен. Для выполнения созданной программы нажать кнопку  или выполнить команды меню *Run* → *Run Sub UserForm* или нажать функциональную клавишу *F5*. На экране на фоне рабочего листа отобразится заданное диалоговое окно.

4. Проверить функционирование кнопок созданного приложения

5. Модернизировать ранее созданное приложение, которое производит деление *Числителя* на *Знаменатель* по нажатию кнопки *Счет* с контролем возможных ошибок. Добавить контроль: Проверка деления на 0.

5.1. Добавить следующие инструкции в процедуры обработки событий.

```
If CDbI(TextBox2.Text) = 0 Then
```

```
    MsgBox "Знаменатель не может быть нулем", vbInformation,  
"Деление"
```

```
    TextBox2.SetFocus
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

5.2. Выполнить созданную программу.

6. Создать приложение, в котором появляется диалоговое окно ввода с полем ввода. В зависимости от введенной информации появляются два окна с приведенными ниже сообщениями.

6.1. Диалоговое окно ввода и окна с сообщениями должны выглядеть следующим образом (рис. 5.3):

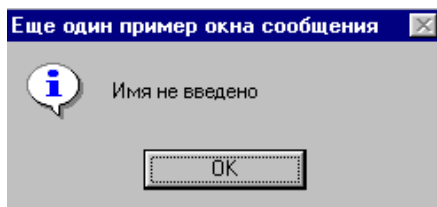
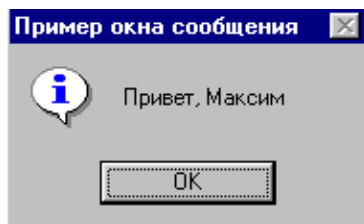
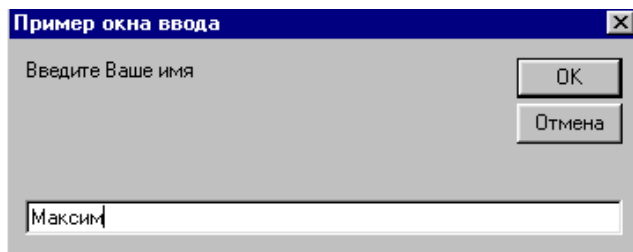


Рис.5.3. Примеры окон сообщений и диалогового окна

6.2. Написание процедуры.

Так как для выполнения программы не создается пользовательская форма, а предусмотрена работа со встроенными диалоговыми окнами, то код программы набирается в модуле. Чтобы открыть окно для редактирования кода, следует выполнить команды *Вставка* → *Модуль*.

```
Private Sub ТекстОкон()  
ИмяКлиента = InputBox("Введите Ваше имя", "Пример окна  
ввода")  
If ИмяКлиента <> "" Then  
MsgBox "Привет, " & ИмяКлиента, vbInformation, _  
"Пример окна сообщения"  
Else  
MsgBox "Имя не введено " & ИмяКлиента, vbInformation, _
```

"Еще один пример окна сообщения"

End If

End Sub

6.3. Выполнить созданную программу.

7. Создать приложение, позволяющее отобразить на экране диалоговое окно с тремя кнопками *Да*, *Нет* и *Отмена* с информационным знаком. При нажатии каждой из этих кнопок на экране появляется сообщение, подтверждающее нажатие.

Диалоговое окно с запросом и окна с сообщениями должны выглядеть следующим образом:

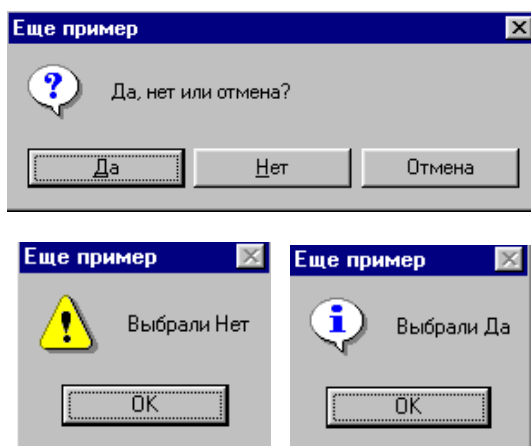


Рис.5.4. Примеры диалоговых окон

Private Sub ТриКнопки()

Dim Сообщение As String

Dim Кнопка As Integer

' В переменной Сообщение задается структура диалогового окна

Сообщение = vbYesNoCancel + vbQuestion

Rem В переменную Кнопка вводится целое число, возвращаемое

Rem MsgBox при нажатии кнопки

Кнопка = MsgBox("Да, нет или отмена?", Сообщение, "Еще пример")

' В зависимости от значения переменной Кнопка,

' на экране отражается соответствующее сообщение

Select Case Кнопка

Case vbYes

MsgBox "Выбрали Да", vbInformation, "Еще пример"

Case vbNo

MsgBox "Выбрали Нет", vbExclamation, "Еще пример"
Case vbCancel
MsgBox "Выбрали Отмена", vbCritical, "Еще пример"
End Select
End Sub

Отчет по лабораторной работе должен содержать краткие теоретические сведения, диалоговые окна созданных приложений и тексты программ.

Лабораторная работа №6

Оператор варианта

Оператор цикла с параметром. Массивы. Список.

Поле со списком

Цель работы: изучить:

1. Оператор цикла с параметром *For*, массивы.
2. Элементы управления список и поле со списком, их свойства и заполнение.
3. Процедуру инициализации формы.

Основные понятия

Коллекция *Documents* содержит все открытые документы (объекты *Document*). Доступ к элементам данной коллекции можно получить либо по имени документа, либо по его индексу.

ActiveDocument – объект активный документ

Свойства объекта *Document* позволяют установить некоторые атрибуты документа, такие как тип документа, наличие автоматической проверки орфографии и т.п.

Paragraphs – свойство объекта *Document*, возвращает коллекцию *Paragraphs*, которая содержит все абзацы в заданном документе, диапазоне или выделении.

Add – метод объекта *Document*, используется для добавления нового пустого документа к коллекции открытых документов.

Объект *Range* представляет собой непрерывную область (фрагмент) документа. Его местонахождение определяется позициями начального и конечного символов фрагмента документа.

InsertAfter – метод объекта *Range*. Этот метод вставляет заданный текст в конец диапазона или выделения. В результате применения данного метода диапазон или выделение будет расширено настолько, чтобы включить вставленный текст.

Элемент управления *ListBox* (список) создается с помощью кнопки **Список** (*ListBox*) (рис.6.1). Элемент управления *ListBox* применяется для хранения списка значений. Из списка пользователь может выбрать одно или несколько значений, которые в последующем будут использоваться в тексте программы.

Наиболее часто используемые элементы управления *ListBox*:

ListIndex	Возвращает номер текущего элемента списка. Нумерация элемента списка начинается с нуля
ListCount	Возвращает число элементов списка
ColumnCount	Устанавливает число столбцов в списке
TextColumn	Устанавливает столбец в списке, элемент которого возвращается свойством Text
Text	Возвращает выбранный в списке элемент
List	Возвращает элемент списка, стоящий на пересечении указанных строки и столбца. Синтаксис: List(row, column)
RowSource	Устанавливает диапазон, содержащий элементы списка
MultiSelect	Устанавливает способ выбора элементов списка. Допустимые значения: – fmMultiSelectSingle (выбор только одного элемента) – fmMultiSelectMulti (разрешен выбор нескольких элементов посредством либо щелка, либо нажатием клавиши <Пробел>) – fmMultiSelectExtended (разрешено использование клавиши <Shift> при выборе ряда последовательных элементов списка)
ColumnWidths	Устанавливает ширину столбцов списка. Синтаксис: ColumnWidths=String String – строка, устанавливающая ширину каждого из трех столбцов списка: Widths ListBox1 .ColumnCount=3 .ColumnWidths= "20;30;30" End With

Наиболее часто используемые методы элемента управления *ListBox*:

Clear	Удаляет все элементы из списка
RemoveItem	Удаляет из списка элемент с указанным номером. Синтаксис: RemoveItem (index) Index-номер удаляемого из списка элемента
AddItem	Добавляет элемент в список. AddItem ([item[, varIndex]]) Item – элемент (строковое выражение), добавляемый в список varIndex – номер, добавляемого элемента

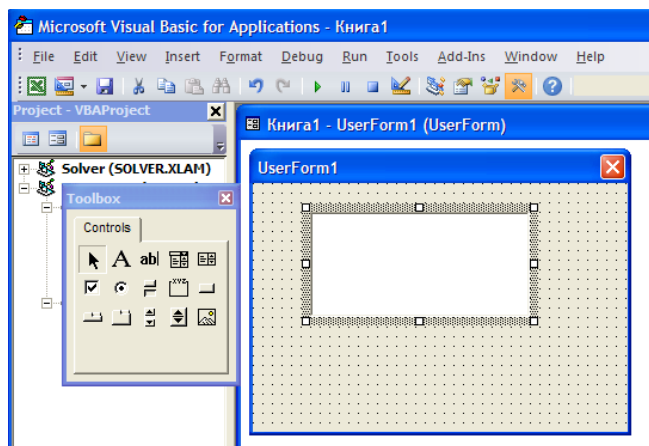


Рис. 6.1. Список в форме

Для добавления в список нового элемента следует использовать метод `AddItem`. В случае если список состоит из нескольких строк, то к нему будет добавлена новая строка. Рассмотрим подробнее метод `AddItem`. Синтаксис данного метода представлен ниже:

Object	Объектная переменная одного из следующих типов: <code>ComboBox</code> или <code>ListBox</code>
Item	Определяет элемент или строку списка, которая будет добавлена. Номер первого элемента списка или строки соответствует 0, второго – 1 и т.д.
Index	Определяет позицию добавляемого элемента в списке. Значением данного свойства может быть целое число, которое не должно превышать число элементов управления

Заполнить список можно одним из следующих способов:

Поэлементно, если список состоит из одной колонки	<pre>With ListBox1 .AddItem "Июнь" .AddItem "Июль" .AddItem "Август" .ListIndex=0 EndWith</pre>
Массивом, если список состоит из одной колонки	<pre>With ListBox1 .List=Array("Июнь", "Июль", "Август") .ListIndex=1 EndWith</pre>
Из диапазона A1:B4, в который предварительно введены элементы списка. Результат выбора (индекс выбранной строки) выводится в ячейку C1	<pre>With ListBox1 .ColumnCount=2 .RowSource="A1:B4" .ControlSource="C1" .BoundColumn=0 EndWith</pre>

Поэлементно, если список состоит из нескольких колонок, например двух	<pre> With ListBox1 .ColumnCount=2 .AddItem "Июнь" .List(0,1)="Сессия" .AddItem "Июль" .List(1,1)="Каникулы" .AddItem "Август" .List(2,1)="Каникулы" EndWith </pre>
Массивом, если список состоит из нескольких колонок, например двух	<pre> Dim A(2,1) As String A(0,0)="Июнь" A(0,1)="Сессия" A(1,0)="Июль" A(1,1)="Каникулы" A(2,0)="Август" A(2,1)="Каникулы" With ListBox1 .ColumnCount=2 .List=A EndWith </pre>

Задания к лабораторной работе

Задание 1. Создать следующую форму: Кнопка *Запуск* определяет, является ли вводимое выражение символом, четным или нечетным числом, большой или маленькой латинской буквой. Кнопка *Выход* служит для выхода из программы.

Ход работы:

1. Создаём стандартный exe-файл.
2. Переносим на форму 2 кнопки (рис.6.2)

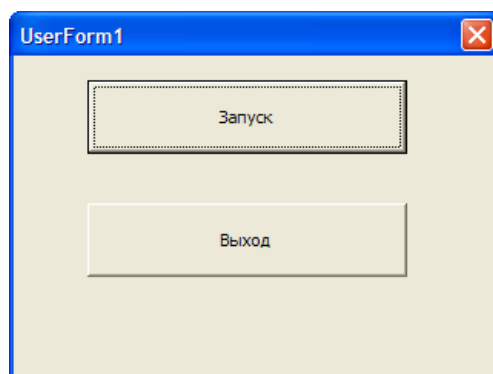


Рис. 6.2. Форма к заданию 1

3. Устанавливаем значение *Caption* первой кнопки – *Запуск*, второй – *Выход*

4. Вводим код в окно кода:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Dim msg, w As String  
    msg = "Введите символ"  
    w = InputBox(msg)  
    If Not (IsNumeric(w)) Then  
        If Len(w) = 1 Then  
            Select Case Asc(w)  
                Case 65 To 90  
                    msg = "Введена большая лат.буква"  
                Case 97 To 122  
                    msg = "Введена малая лат.буква"  
                Case Else  
                    msg = "Это не латинская буква и не число"  
            End Select  
        Else  
            msg = "Это не символ"  
        End If  
    Else  
        Select Case Val(w)  
            Case 1, 3, 5, 7, 9  
                msg = "Это нечётная цифра"  
            Case 0, 2, 4, 6, 8  
                msg = "Это чётная цифра"  
            Case Else  
                msg = "Это не цифра и не буква"  
            End Select  
        End If  
        MsgBox(msg)  
    End Sub  
Private Sub Command2_Click()  
End  
End Sub
```

Запускаем приложение (рис. 6.3) и вводим символы.

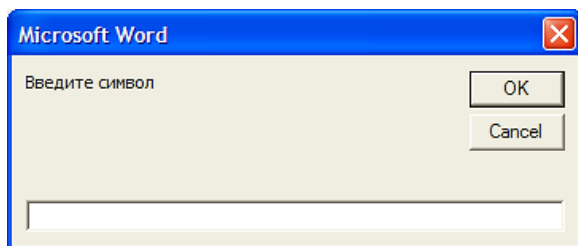


Рис. 6.3. Форма в режиме заполнения

Задание №2. Создать форму (рис.6.4), в которой:
 будет создаваться массив случайных чисел, и выполняться сортировка чисел по возрастанию;
 будет создаваться массив случайных чисел, и выполняться сортировка чисел по убыванию;
 предусмотрена кнопка *Выход*.

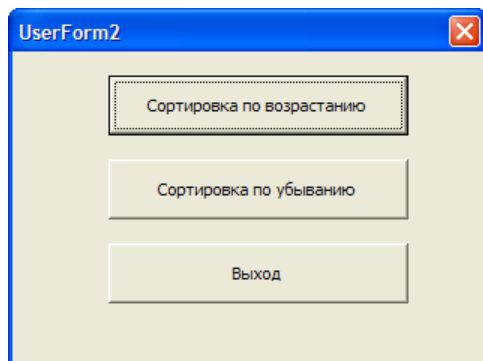


Рис.6.4. Форма 2

Ход работы:

1. Создаём проект в среде Microsoft Word, перетаскиваем на него 3 кнопки и надпись
2. Меняем следующие свойства:

Кнопка 1	<i>Caption</i> Сортировка по возрастанию
Кнопка 2	<i>Caption</i> Сортировка по убыванию
Кнопка 3	<i>Caption</i> Выход
Метка 1	<i>Caption</i>
3. Вводим код в окно кода:

```

Private Sub CommandButton1_Click()
    Dim i As Integer, b(10) As Single
    Dim CurRange As Range
    ' Добавляет новый пустой абзац в открытый документ
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:="Исходный массив:"
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    For i = 1 To 10
        b(i) = Int(10 * Rnd + 10)
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:=Str(b(i))+""
    Next i
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:="Отсортированный
по возрастанию массив:"
    Call SortMas(b(),10,2)
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    For i=1 To 10
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:=Str(b(i))+""
    Next i
End Sub
Private Sub CommandButton2_Click()
    Dim i As Integer, b(10) As Single
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:="Исходный массив:"
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    For i = 1 To 10
        b(i) = Int(10 * Rnd + 10)
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:=Str(b(i))+""
    Next i
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:="Отсортированный
по убыванию массив:"
    Call SortMas(b(), 10, 1)
    ActiveDocument.Paragraphs.Add
    For i = 1 To 10
    ActiveDocument.Content.InsertAfter Text:=Str(b(i))+""
    Next i
End Sub

```

```
Private Sub Command3_Click()  
End  
End Sub
```

4. Добавляем модуль и вводим код:

```
Sub SortMas(a() As Single, n As Integer, f As Byte)  
    Dim i As Integer, j As Integer  
    If f = 1 Then  
        For i = 1 To n - 1  
            For j = i + 1 To n  
                If a(i) < a(j) Then  
                    a(i) = a(i) + a(j)  
                    a(j) = a(i) - a(j)  
                    a(i) = a(i) - a(j)  
                End If  
            Next j  
        Next i  
    Else  
        For i = 1 To n - 1  
            For j = i + 1 To n  
                If a(i) > a(j) Then  
                    a(i) = a(i) + a(j)  
                    a(j) = a(i) - a(j)  
                    a(i) = a(i) - a(j)  
                End If  
            Next j  
        Next i  
    End If  
End Sub
```

Запускаем приложение.

Отчет по лабораторной работе должен содержать краткие теоретические сведения, диалоговые окна созданных приложений и тексты программ.

Лабораторная работа № 7

Структура HTML-документа. Текстовое оформление страниц

Цель работы: ознакомиться с основными понятиями языка HTML, тегами, текстовым оформлением страниц, вставкой изображений.

Основные понятия

В последние два десятилетия Интернет прочно вошел в нашу жизнь. В наше время он охватывает почти все сферы жизни: культура, искусство, бизнес.

Наряду с обычными музеями, библиотеками, магазинами все большую популярность во всем мире завоевывают аналогичные Интернет-ресурсы. Даже бизнес становится виртуальным: создаются Web-представительства фирм, электронные магазины и торговые площадки, электронные банки, которые дают возможность осуществлять типичные для этих сфер операции с большей скоростью. В связи с этим профессия Web-дизайнера и Web-программиста стала востребованной и у нас в России. Интернет-технологии создания указанных web-ресурсов требуют владения такими языками для написания серверных скриптов, как Perl, PHP, ASP, владения языком XML, а также умения создавать динамические страницы и сайты, используя скрипты VBScript и JavaScript, которые позволяют осуществлять вычисления, работу с датой и временем, изменение элементов страницы по желанию пользователя.

Perl – язык для написания CGI-скриптов (Common GateWay Interface). CGI-скрипт – это программа, которая выполняется на Web-сервере по запросу посетителя сайта. CGI – это не язык программирования, а специальный интерфейс, с помощью которого и происходит запуск скрипта и взаимодействие с ним.

PHP-скрипт (Hypertext Preprocessor) – скрипт, написанный на языке PHP и внедренный в HTML-документ.

ASP-скрипт (Active Server Pages) – скрипт, написанный на языке Visual Basic Scripting Edition и внедренный в HTML-документ.

Но это потом. А на первом этапе необходимо научиться создавать простые HTML-страницы. Не стоит считать, что в этом нет необходимости. Простого HTML вполне хватит для двухстраничной коммерции, которая распространяется сейчас по всему миру. HTML позволяет создать «заготовки» страниц, а уже потом можно добавлять в них различные скрипты. XML же – это надстройка над HTML. Поэтому без изучения HTML не обойтись. Итак, HTML –

Hyper-Text Markup Language – язык разметки гипертекста. Гипертекст – расширенный текст, который может содержать в себе текст, иллюстрации, различные внедренные объекты и ссылки на другие ресурсы или на другие Web-страницы.

При передаче информации через Интернет используются как раз HTML-страницы – файлы *.htm и *.html, поскольку они содержат в себе гипертекст, имеют размер меньше, чем текстовые или иные файлы и для их просмотра нужен только браузер.

HTML-документ представляет собой обычный текстовый документ с управляющими конструкциями языка HTML – тегами, которые и производят действия «форматирования» над текстовыми блоками и осуществляют вставку различных объектов в документ.

Создавать HTML-страницы можно вручную – путем самостоятельного написания тегов в текстовом редакторе или используя Web-редакторы с автоматизацией ввода нужных тегов – например, WebEdit, Arachnophilia или же используя программы, которые создают теги сами в ответ на действие пользователя на странице – по принципу What You See Is What You Get – например, MS Word, MS Frontpage. Но они задают абсолютное форматирование и часто дописывают много лишнего кода к странице. К тому же для создания более уникальных страниц ими не обойдешься, для этого лучше писать теги HTML самому и использовать каскадные таблицы стилей. Мы предлагаем использовать для создания Web-страниц блокнот, который входит в стандартный набор любой из операционных систем Windows и не требует предварительного изучения.

Наш практикум содержит в себе все основные разделы, необходимые для создания Web-страниц. В каждом разделе есть примеры использования тегов, показан результат действия этих тегов, а также представлены лабораторные работы. Практикум можно использовать для самостоятельного изучения технологии создания статических Web-страниц студентам любых специальностей или тем, кто хочет самостоятельно изучить основы языка HTML.

транице – по принципу What You See Is What You Get – например, MS Word, MS Frontpage. Но они задают абсолютное форматирование и часто дописывают много лишнего кода к странице. К тому же для создания более уникальных страниц ими не обойдешься, для этого лучше писать теги HTML самому и использовать каскадные таблицы стилей. Мы предлагаем использовать для создания Web-страниц блокнот, который входит в стандартный набор любой из операционных систем Windows и не требует предварительного изучения.

Наш практикум содержит в себе все основные разделы, необходимые для создания Web-страниц. В каждом разделе есть примеры использования тегов, показан результат действия этих тегов, а также представлены лабораторные работы. Практикум можно использовать для самостоятельного изучения технологии создания статических

Web-страниц студентам любых специальностей или тем, кто хочет самостоятельно изучить основы языка HTML.

Введение в язык HTML. Автономные Web-документы используют язык HTML (HypertextMarkup Language - язык разметки гипертекста). Гипертекст, то есть расширенный текст, включает дополнительные элементы: иллюстрации, ссылки, вставные объекты.

Под разметкой понимается использование специальных кодов, легко отделяемых от смыслового содержания документа и используемых для реализации гипертекста. Применение этих кодов подчиняется строгим правилам, определяемым спецификацией языка HTML.

HTML -документ - это файл, содержащий обыкновенный текст со специальными командами. Такой файл может быть подготовлен в произвольном текстовом редакторе (существуют, однако, специальные программы-конверторы и HTML-редакторы).

HTML -документ состоит из содержимого, то есть собственно полезной информации, и команд, задающих структуру.

Каждая команда (управляющая конструкция) HTML - документа (тег) должна заключаться в угловые скобки - вот так: <тег>. Чаще всего в документе встречаются парные теги (открывающий и соответствующий ему закрывающий), так как браузеру необходимо знать область действия тега. Существуют и одиночные теги, однако, используются они только там, где область действия очевидна и дополнительной информации не требуется (ясно, например, что если мы встретили тег "начало абзаца" (<P>), то предыдущий абзац уже закончился). В сомнительном же случае лучше перестраховаться и поставить закрывающий парный тег, иначе документ может оказаться нечитаемым. Открывающий и закрывающий теги называются одинаково и отличаются друг от друга только символом "наклонная черта" или "слэш" - "/", который ставится сразу после открывающей угловой скобки закрывающего тега. Закрытие парных тегов выполняется так, чтобы соблюдались правила вложения.

<I>На этот текст воздействуют два тега</I>

Кроме того, тег может включать атрибут, дающий дополнительную информацию браузеру. Например, при помощи атрибута можно попросить браузер изменить величину шрифта, ориентацию изображения по отношению к строке следующего за ним текста, поменять цвет фона документа и т. д. В парных тегах атрибуты добавляются только к открывающему тегу. Атрибуты представляют собой дополнительные ключевые слова, отделяемые от ключевого сло-

ва, определяющего тег, и от других атрибутов пробелами и размещаемые до завершающего тег символа ">". Способ применения некоторых атрибутов требует указания значения атрибута. Значение атрибута отделяется от ключевого слова атрибута символом "=" (знак равенства) и заключается в кавычки.

```
<H1 ALIGN="LEFT">
```

Язык HTML в большинстве случаев совершенно равнодушен к регистру, в котором набираются теги. Скажем, браузеру совершенно все равно, наберете вы тег, служащий для рисования горизонтальной линии, как **<HR>** или **<hr>** - эффект будет один и тот же.

HTML не признает никакого дополнительного форматирования текста, кроме как с помощью тегов. В результате текст, превосходящий по ширине текстовый редактор, в окне браузера сольется в единую нечитаемую массу.

Так, на месте нескольких пробелов будет лишь один пробел. Исчезнут все заголовки, пустые строки, деление текста на абзацы. Без HTML -тегов браузер просто игнорирует все элементы форматирования.

Определение HTML как языка разметки основывается на том, что при удалении из документа всех тегов получается текстовый документ, совершенно эквивалентный по содержанию исходному гипертекстовому документу. Таким образом, при отображении документа HTML сами теги не отображаются, но влияют на способ отображения остальной части документа.

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

Структура HTML-документа

```
<TITLE> Моя домашняя страница </TITLE>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

Первый тег, который вы здесь видите, **<HTML>**, сообщает браузеру о том, что он имеет дело именно с документом в формате HTML. Тег **<HTML>** и парный ему закрывающий тег **</HTML>** можно считать как бы "конвертом", в который помещается весь документ.

Любой HTML -документ состоит из заголовка, который задается при помощи тега **<TITLE>**, и тела документа, который определяется тегом **<BODY>**. В заголовке документа размещается служебная информация, комментарии автора и заголовок страницы, заключаемый в теги **<TITLE>**. Заголовок, вписанный между тегами **<TITLE>**, в основное текстовое поле браузеру не попадает, а, как правило, размещается в заголовке окна браузера. HTML-документ - это просто текстовый файл с расширением ***.htm** (Unix-системы могут содержать файлы с расширением ***.html**). Большинство элементов языка HTML описывает части содержания документа и помещается между тегами **<BODY>** и **</BODY>**, то есть, внутри структурного элемента BODY. Такие элементы делят на блочные и текстовые. Блочные элементы относятся к частям текста уровня абзаца. Текстовые элементы описывают свойства отдельных фраз и еще более мелких частей текста. Теперь можно сформулировать правила вложения элементов:

1. Элементы не должны пересекаться. Другими словами, если открывающий тег располагается внутри элемента, то и соответствующий закрывающий тег должен располагаться внутри этого же элемента.

2. Блочные элементы могут содержать вложенные блочные и текстовые элементы.

3. Текстовые элементы могут содержать вложенные текстовые элементы.

4. Текстовые элементы не могут содержать вложенные блочные элементы.

Строго говоря, все правила языка HTML можно рассматривать исключительно как "пожелания". Средство, используемое для отображения Web-документа, сделает все возможное, чтобы истолковать разметку наиболее разумным образом. Тем не менее, гарантию правильного воспроизведения документа дает только неукоснительное следование требованиям спецификации языка.

Функциональные блочные элементы. В большинстве документов основными функциональными элементами являются заголовки и абзацы. Язык HTML поддерживает шесть уровней заголовков. Они задаются при помощи парных тегов от **<H1>** до **<H6>**. При отображении Web-документа на экране компьютера эти элементы показываются при помощи шрифтов разного размера.

Обычные абзацы задаются с помощью парного тега **<P>**. Язык HTML не содержит средств для создания абзацного отступа ("красной строки"), поэтому при отображении на экране компьютера абзацы разделяются пустой строкой.

Закрывающий тег **</P>** рассматривается как необязательный. Подразумевается, что он стоит перед тегом, который задает начало очередного абзаца документа. Например:

```
<h1>Заголовок</h1>  
<p>Первый абзац  
<p>Второй абзац  
<h2>Заголовок второго уровня</h2>
```

Заголовок

Первый абзац

Второй абзац

Заголовок второго уровня

Следствием наличия специального тега, определяющего абзац, является тот факт, что обычного символа конца строки, вводимого по нажатию клавиши ENTER, для создания абзачного отступа недостаточно. Язык HTML рассматривает символы конца строки и пробелы особым образом. Любая последовательность, состоящая только из пробелов и символов конца строки, при отображении документа рассматривается как одиночный пробел. Это, в частности, означает, что символ конца строки даже не осуществляет перехода на новую строку (для этой цели используется текстовый элемент, задаваемый непарным тегом **
**).

Текстовое оформление страниц. С помощью тега **** можно изменить параметры шрифта. Для тега используются следующие параметры: **face**, **size** и **color**.

Параметр **Face** служит для задания гарнитуры шрифтов использующихся для текста. Названий шрифтов можно указать несколько, через запятую. В этом случае, если первый указанный шрифт не будет найден, будет использоваться следующий по списку.

Пример 1. Использование параметра face

```
<font face="Arial, Helvetica, sans-serif">Текст будет написан  
шрифтом  
Arial.</font>
```

Size задает размер шрифта в условных единицах от 1 до 7. Средний размер, используемый по умолчанию принят 3. Размер шрифта можно указывать как абсолютной величиной (например, size=4), так и относительной (например, size=+1, size=-1). В последнем случае размер изменяется относительно базового.

Пример 2. Задание размера шрифта

`<font size=1>Шрифт размера 1</font><br>`
`<font size=2>Шрифт размера 2</font><br>`
`<font size=3>Шрифт размера 3</font><br>`
`<font size=4>Шрифт размера 4</font><br>`
`<font size=5>Шрифт размера 5</font><br>`
`<font size=6>Шрифт размера 6</font><br>`
`<font size=7>Шрифт размера 7</font><br>`

Шрифт размера 1

Шрифт размера 2

Шрифт размера 3

Шрифт размера 4

Шрифт размера 5

Шрифт размера 6

Шрифт размера 7

Color определяет цвет текста, который можно задавать с помощью названий цветов или в шестнадцатеричном формате.

Пример 3. Изменение цвета текста

`<font size=5 color=red`
`face=Arial>П</font>ервая буква этого предложения будет написана`
`шрифтом Arial, красным цветом и увеличенной.</font>`

Первая буква этого предложения будет написана шрифтом Arial, красным цветом и увеличенной.

Видоизменение текста - средства его форматирования, такие как выбор начертания шрифта и использование эффектов, позволяющих менять вид текста. В таблице перечислены основные теги, которые применяются для изменения оформления текста.

Код HTML	Описание	Пример
<code>Текст</code>	Жирный текст	Текст
<code><i>Текст</i></code>	Курсивное начертание текста	<i>Текст</i>
<code><u>Текст</u></code>	Подчеркнутый текст	<u>Текст</u>
<code><sup>Текст</sup></code>	Верхний индекс	$e=mc^2$
<code><sub>Текст</sub></code>	Нижний индекс	H ₂ O
<code><strike>Текст</strike></code>	Зачеркнутый текст	Текст
<code><pre>Текст</pre></code>	Текст пишется как есть, включая все пробелы	Текст
<code>Текст</code>	Курсивный текст	<i>Текст</i>
<code>Текст</code>	Жирный текст	Текст

Обычно для создания верхнего или нижнего индекса используется тег **small**, делающий индекс меньше по размеру основного шрифта.

Пример 4. Создание нижнего индекса

```
<b>Формула серной кислоты:</b>
<i>H<sub><small>2</small></sub>SO<sub><small>4</small></sub></i>
```

Формула серной кислоты:



Выравнивание текста

Выравнивание текста определяет его внешний вид и ориентацию краев абзаца и может выполняться по левому, правому краю, по центру или по ширине.

Код HTML	Описание	Пример
Текст	Добавляет новый параграф по умолчанию выровненный по левому краю. Перед параграфом автоматически добавляется новая строка.	Текст
<p align=left>Текст</p>	Выравнивание по левому краю	Текст
<p align=right>Текст</p>	Выравнивание по правому краю	Текст
<p align=center>Текст</p>	Выравнивание по центру	Текст
<p align=justify>Текст</p>	Выравнивание по ширине	Текст

Задание 1

Оформите текст, как показано ниже:

Октябрь уж наступил,

Уж роица потряхает

Последние листы

С нагих своих ветвей.

Дохнул осенний хлад,

Дорога промерзает.

Журча, еще бежит

За мельницу ручей.

Вставка изображений в html-страницы. Для встраивания изображения в документ используется тег **IMG**, имеющий единственный обязательный параметр **src**, который определяет адрес файла с картинкой.



Файл с рисунком, изображенным ниже, называется *sample.gif* и размещается в папке *images* корня сайта.

Для указания адреса изображения можно задавать как абсолютный, так и относительный адрес.

Пример 1. Вставка изображения в документ

```
<html>
```

```
<body>
```

```

```

 - это абсолютный адрес размещения изображения

```

```

 - адрес размещения изображения относительно корня сайта

```

```

 - адрес размещения изображения относительно текущего HTML-документа

```
</body>
```

```
</html>
```

Выравнивание изображений. Для изображений можно указывать их положение относительно текста или других изображений на веб-странице. Способ выравнивания изображений задается параметром **align** тега **IMG**. В таблице перечислены возможные значения этого параметра и результат его использования.

Код HTML	Описание
1	2
<code></code>	Верхняя граница изображения выравнивается по самому высокому текстовому элементу текущей строки.
<code></code>	Верхняя граница изображения выравнивается по самому высокому элементу текущей строки.
<code></code>	Выравнивание изображения по середине текущей строки.
1	2
<code></code>	Выравнивание изображения по базовой линии текущей строки.
<code></code>	Выравнивание нижней границы изображения по окружающему тексту.
<code></code>	Выравнивание изображения по текущему краю окна.
<code></code>	Выравнивание изображения по правому краю окна.

Наиболее популярные параметры – **left** и **right**, создающие обтекание текста вокруг изображения. Чтобы текст не прилегал плотно к рисунку, рекомендуется в теге **IMG** добавить параметр **hspace** и **vspace**, задающих расстояние до текста в пикселах.

Пример 2. Обтекание текста вокруг рисунка

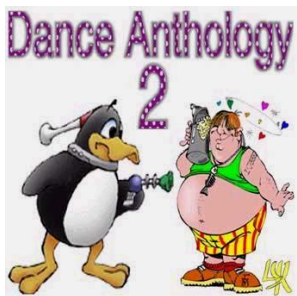
```
<html>
<body>
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing
elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna
aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci-
tution ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo conse-
quat.
```

```
</body>
```

```
</html>
```

Задание 2.

Выровняйте рисунки и текст так, как показано ниже:



Этот рисунок находится слева и текст выравнивается по левой границе. Эффект достигается без таблицы



Этот рисунок находится слева и текст выравнивается по центру. Эффект достигается без таблицы

Этот рисунок находится
справа, и текст выравни-
вается по правой границе.
Эффект достигается без
таблицы.



Лабораторная работа №8

Создание гиперссылок

Цель работы: получить навыки работы с абсолютными, относительными и внутренними ссылками.

Основные понятия

Для создания ссылки необходимо сообщить браузеру, что является ссылкой, а также указать адрес документа, на который следует сделать ссылку. Оба действия выполняются с помощью тега `A`, который имеет единственный параметр **href**. В качестве значения используется адрес документа (**URL**).

Адрес ссылки может быть абсолютным и относительным. Абсолютные адреса работают везде и всюду независимо от имени сайта или веб-страницы, где прописана ссылка.

Пример 1. Использование абсолютных ссылок

```
<html>
<body>
<a href=www.yandex.ru>Поисковая система Яндекс</a>
</body>
</html>
```

Относительные ссылки, как следует из их названия, построены относительно текущего документа или адреса. Примеры таких адресов:

1. /
2. /demo/
3. /images/pic.gif
4. ../help/me.html

5. manual/info.html

Первые две ссылки называются неполные и указывают веб-серверу загружать файл index.html (или default.html) находящегося в корне сайта (пример 1) или папке demo (пример 2). Если файл index.html отсутствует, браузер, как правило, показывает список файлов, находящихся в данном каталоге. Слэш перед адресом говорит о том, что адресация начинается от корня сайта (пример 2),

двоеточие - перейти на уровень выше в списке каталогов сайта (пример 4).

Пример 2. Использование относительных ссылок

```
<html>
<body>
<a href=images/xxx.jpg>Посмотрите на мою фотографию!</a><br>
<a href=tip.html>Как сделать такое же фото?</a>
</body>
</html>
```

Ссылки внутри страницы. Большие документы читаются лучше, если они имеют оглавление со ссылками на соответствующие разделы. Для создания ссылки следует вначале сделать закладку в соответствующем месте и дать ей имя при помощи параметра name тега A.

Пример 1. Создание внутренней ссылки

```
<html>
<body>
<a name=top></a> Друг уронил утюг в унитаз. И разбил его.
Причем так разбил, что по назначению унитаз и использовать никак
нельзя. Мгновением назад только что вот все было хорошо и вот уже
дыра, да такая, что можно забыть, что есть такой предмет в доме. Мах-
нул рукой нечаянно, а потом мучайся...
<a href=#top>Наверх</a>
</body>
</html>
```

Между тегами **** и **** отсутствует текст, так как требуется лишь указать местоположение перехода по ссылке, находящейся внизу страницы. Имя ссылки на закладку начинается символом # , после чего идет название закладки. Название выбирается любое, соответствующее тематике.

Можно, также, делать ссылку на закладку, находящуюся в другой вебстранице и даже другом сайте. Для этого в адресе ссылки надлежит указать ее адрес и в конце добавить символ решетки # и имя закладки.

Пример 2. Ссылка на закладку из другой веб-страницы

```
<html>
<body>
<a href=text.html#bottom>Перейти к нижней части текста</a>
</body>
</html>
```

Ссылка на новое окно

Если требуется сделать ссылку на документ, который открывается в новом окне браузера, используется параметр **target=_blank** тега **A**.

Создание нового окна обычно требуется в случаях, когда делается ссылка на другой сайт, в остальном лучше открывать документы в текущем окне, поскольку обилие окон может сбить читателя с толку.

Так как ссылки на текущее или новое окно ничем не отличаются друг от друга, на некоторых сайтах рядом со ссылкой ставят специальную иконку, показывающую, что документ открывается в новом окне.

Пример 1. Создание ссылки на новое окно

```
<html>
<body>
<a href=www.bsu.edu.ru>Обычная ссылка на сайт
www.bsu.edu.ru</a><br>
<a href=www.bsu.edu.ru target=_blank>Ссылка открывает новое
окно на сайт
www.bsu.edu.ru</a>
</body>
</html>
```

Обычная ссылка на сайт www.bsu.edu.ru

Ссылка открывает новое окно на сайт www.bsu.edu.ru

Задание 1.

Используя внутренние ссылки, создать следующий словарь терминов:

Словарь терминов

А Б В Г Д Е

А

АВТЕНТИЧЕСКИЙ КАДАНС

кадансовый оборот, в котором заключительная тоническая гармония предваряется доминантовой

АЛИКВОТНЫЕ СТРУНЫ

резонирующие струны, к которым исполнитель не прикасается во время игры

АТАКТА

гармонический элемент на басу нижнего или верхнего вводного тона

В начало

Б

БАГАТЕЛЬ

небольшая нетрудная для исполнения пьеса

БАРТОКОВСКОЕ ПИЦЦИКАТО

сильный щипок струны с последующим ударом струны о гриф

БОНАНГ

набор из 10-12 гонгов разного размера

В начало

В

В начало

Г

В начало

Д

В начало

Лабораторная работа № 9

Программа gvSIG Desktop. Интерфейс программы. Системы координат

Цель работы: Ознакомиться с интерфейсом программы. Создать проект, документ проекта. Изучить инструменты просмотра карты, свойства вида и системы координат.

Основные понятия

Программа gvSIG Desktop – это инструментальная, т.е. предоставляющая инструменты для работы с пространственными данными, географическая информационная система. Программа gvSIG Desktop – это свободно распространяемая программа с открытым

кодом.

Интерфейс программы (рис.9.1) .

Типовые элементы:

1. Строка заголовка, содержащая кнопки управления окном, среди которых *Развернуть на весь экран*  и *Заккрыть* .
2. Строка меню – содержит меню программы.
3. Строка инструментов – содержит панели кнопок и инструментов программы. Строка инструментов может располагаться в два ряда, при большом количестве инструментов.
4. Рабочая область окна программы, внутри которой открываются окна документов программы
5. Строка состояния – отображает полезную информацию в зависимости от контекста.

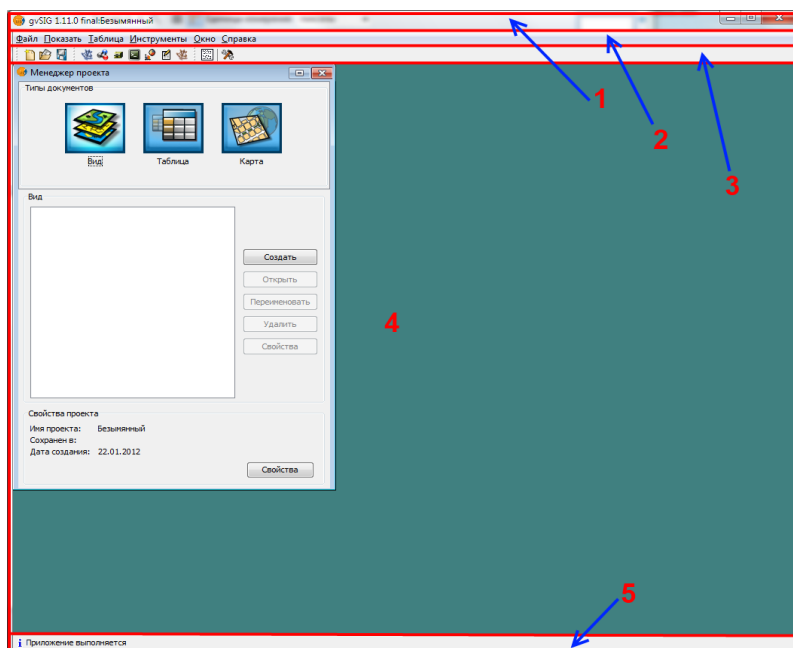


Рис. 9.1. Главное окно программы gvSIG 1.11

Набор меню, кнопок и инструментов может изменяться в зависимости от контекста. Работая с картами, следует разворачивать окно программы на весь экран.

Диалоговые окна в интерфейсе программы. При работе с программой пользователю часто придется обращаться к некоторым диалоговым окнам.

Окно доступа к файловой системе

1. Раскрывающийся список папок и кнопки навигации.
2. Список файлов и папок в текущей папке.
3. Имя файла.
4. Тип файла.
5. Кнопки подтверждения операции.

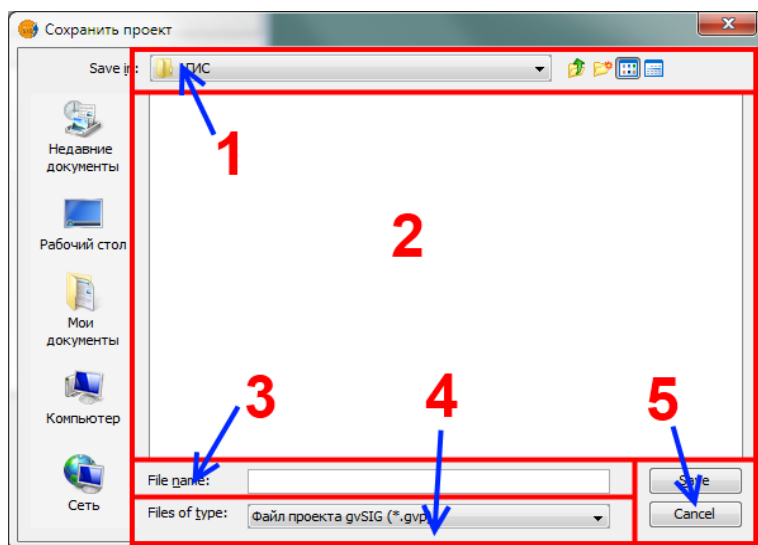


Рис.9.2. Окно сохранения проекта

Это окно может немного видоизменяться в зависимости от того сохраняет или открывает файл пользователь (рис. 9.2).

Окно подтверждения операции:

Используется для подтверждения операции или её отмены (рис.9.3).

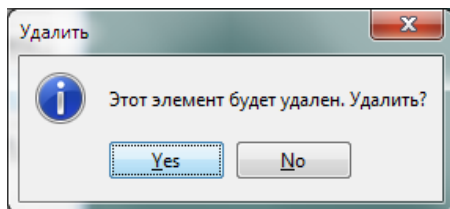


Рис. 9.3. Диалоговое окно

Проект gvSIG

Программа gvSIG Desktop работает с файлами, которые называются «проектом».

Проект – это файл, содержащий внутри себя **документы** проекта для работы с пространственными данными.

Файл проекта сохраняется на жестком диске и ассоциирован для открытия с программой gvSIG Desktop. Документы проекта отдельно от проекта не сохраняются.

Файл проекта имеет расширение «gvr». К примеру, файл проекта «Карта_мира.gvr» и другие, которые располагаются в папке данных.

Создание нового проекта

При запуске программы автоматически создается новый проект, поэтому для создания нового проекта достаточно запустить программу.

Или:

1. Запустить программу и в окне программы выбрать команду меню *Файл* → *Новый проект*.

2. Запустить программу и в окне программы нажать кнопку Новый проект.

Открытие проекта

Запустить программу и в окне программы выбрать команду меню *Файл* → *Открыть проект*.

Или:

1. Запустить программу и в окне программы нажать кнопку *Открыть проект*

2. Открыть папку, содержащую проект, в окне проводника Windows и выполнить Двойной клик по файлу проекта в папке.

Одновременно в окне программы может быть открыт только один проект. Если надо открыть два проекта одновременно, следует запустить второй экземпляр программы и открыть проект в ней.

Открытие проекта двойным кликом по файлу в окне проводника Windows иногда может не работать (выдавать сообщение об ошибке). В этом случае следует открывать проект из окна программы.

Сохранение проекта

Созданный проект следует сразу же сохранить на диске и только потом продолжить работу с ним. При работе с проектом, чтобы не потерять сделанные изменения, следует периодически его сохранять.

Менеджер проекта. Менеджер проекта – это окно, предназначенное для управления проектом и его ресурсами. Начинать работу с проектом следует в окне Менеджера проекта.

Проект может содержать документы нескольких основных типов:

1. **Вид** – это электронная карта, аналог бумажной карты. Основной документ для работы пользователей с пространственными данными.

2. **Таблица** – это документ для работы с данными в табличном виде.

3. **Карта** – это документ для подготовки карты к печати. В этом документе можно подготовить компоновку карты и затем распечатать её в виде бумажной карты.

Открытие окна Менеджера проекта

Менеджер проекта можно открыть с помощью команды меню *Показать → Менеджер проекта*, в том числе, если окно проекта было закрыто.

Окно Менеджера проекта не рекомендуется закрывать.

Окно Менеджера проекта

1. Строка заголовка окна.
2. Строка для выбора типа документов.
3. Список документов выбранного типа.

4. Кнопки управления документом.
5. Свойства проекта.

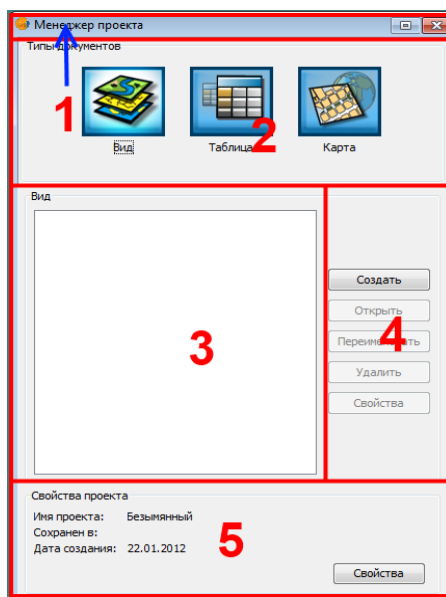


Рис.9.4. Окно Менеджера проектов

Наименование выбранного типа документа отображается в окне Менеджера проекта над списком документов (рис.9.4).

Создание нового документа

1. Открыть окно Менеджера проекта.
2. Выбрать тип документа.
3. Нажать кнопку *Создать*.

Открытие документа

1. Открыть окно Менеджера проекта.
2. Выбрать тип документа.
3. Выбрать документ в списке документов.
4. Нажать на кнопку *Открыть*.

Интерфейс Вида

1. Строка заголовка Вида.
2. Таблица содержания Вида – здесь отображается список содержимого Вида, как в легенде бумажной карты.
3. Обзорная карта Вида – здесь отображается обзорная карта

для удобной навигации (просмотра карты) по Виду.

4. Рабочее пространство Виду – это электронная карта, в которой отображаются пространственные данные.

Инструменты навигации (просмотра карты) в Виде.
Инструменты сгруппированы в общую группу на строке инструментов (рис. 9.5) и следуют по порядку:

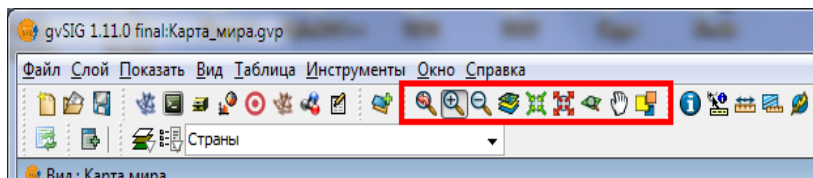


Рис. 9.5. Инструменты навигации на строке инструментов

Кнопка *Предыдущий масштаб*  – предыдущая область просмотра карты Виду.

1. Инструмент *Увеличить*  – кликом мышки увеличивает масштаб просмотра карты Виду. Удерживая левую клавишу мышки можно указать область просмотра карты Виду

2. Инструмент *Уменьшить*  – кликом мышки уменьшает масштаб просмотра карты Виду.

3. Кнопка *Показать все*  – показывает всю карту Виду, автоматически устанавливая соответствующий масштаб.

4. Кнопка *Увеличить*  – увеличивает масштаб просмотра карты Виду.

5. Кнопка *Уменьшить*  – кликом мышки уменьшает масштаб просмотра карты Виду.

6. Кнопка *Приблизить к выбранному*  – показывает карту таким образом, чтобы были видны выбранные объекты слоя. Понятие слой будет рассмотрено в следующем занятии.

7. Инструмент *Панорамирование*  – удерживая левую клавишу мышки можно перемещать (изменять) область просмотра карты, не меняя ее масштаба ("передвигать" карту в какую-либо сторону света)

8. Кнопка *Менеджер пространственных закладок*  – открывает окно Менеджера пространственных закладок.

В нем можно сохранить текущую или открыть сохраненную ранее область просмотра. Для этого следует выбрать закладку в списке и нажать кнопку *Выбрать*.

Колесо средней клавиши мышки может использоваться для изменения масштаба просмотра карты. От себя – увеличивать. На себя – уменьшать (рис. 9.6).

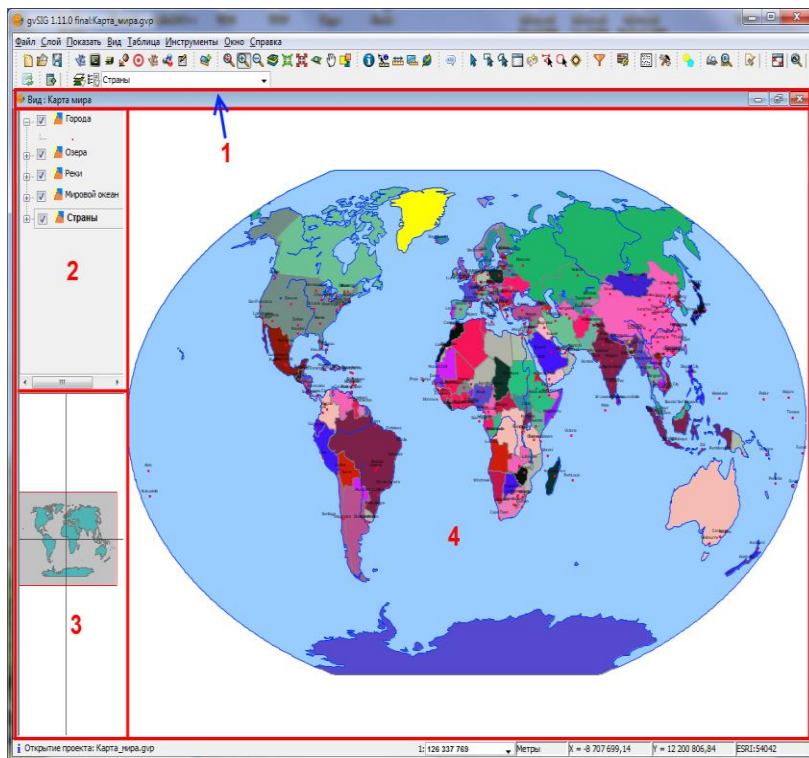


Рис. 9.6. Карта мира

Обзорная карта Вид. Область просмотра карты Вид отображается в Обзорной карте в виде прозрачного прямоугольника. Изменяя размер прямоугольника, можно изменять область просмотра:

- удерживая левую клавишу мышки нажатой можно указать область просмотра карты Вид (с изменением масштаба);
- удерживая правую клавишу мышки нажатой можно перемещать

область просмотра карты Виду (без изменения масштаба).

Строка состояния программы для документа Вид. Когда открыт документ Вид, строка состояния программы (расположена в нижней части окна рис. 9.7) имеет несколько специальных пунктов:



Рис. 9.7. Строка состояния программы документа Вид

1. Список (а также поле для ввода), в котором отображается текущий масштаб вида. Для ввода масштаба следует выбрать требуемый масштаб из списка или ввести необходимое число и нажать клавишу Enter (Ввод) на клавиатуре.

2. Единицы измерения карты в Виде.

3. Координата карты X указателя мышки в Виде.

4. Координата карты Y указателя мышки в Виде.

5. Система координат карты Виду.

Если "Карта пропала," не видно никаких объектов и т.п., в первую очередь следует нажать на кнопку Показать все .

Свойства вида. **Окно свойств вида** (рис.9.8) можно открыть:

1. Из документа Вид с помощью команды меню Вид → Свойства.

2. В Менеджере проекта выбрать *тип документа Вид* → выделить необходимый Вид → нажать кнопку Свойства.

Окно Свойства вида:

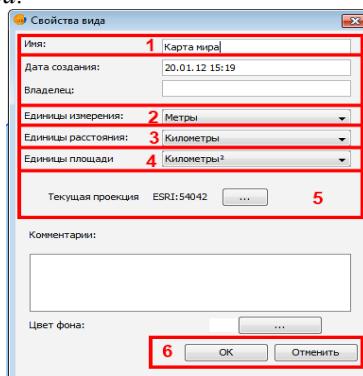


Рис. 9. 8. Окно Свойства вида

Из свойств Вида в данный момент нас интересует несколько:

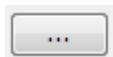
1. Имя Вида – строка для ввода названия Вида.

2. Единицы измерения – список для выбора единиц измерения системы координат, как правило, это метры или градусы.

3. Единицы расстояния – список для выбора единиц измерения, в которых будет отображаться расстояние в Виде, как правило, это километры или метры.

4. Единицы площади – список для выбора единиц измерения, в которых будет отображаться площадь в Виде, как правило, это квадратные километры, гектары, акры или метры.

5. Текущая проекция – идентификатор системы координат карты Вида и кнопка для открытия окна выбора системы координат



6. Кнопки подтверждения операции.

Единицы измерения – параметр, который определяется системой координат. Не следует его менять, если не уверены в правильности изменения.

Система координат Вида. В свойствах вида среди прочих параметров определяется система координат карты Вида. Системы координат могут быть двух типов:

1. Географические системы координат, в которых используются географические координаты (широта и долгота) для описания объектов. Эти системы координат не имеют проекции. Используют, как правило, градусы как единицу измерения.

2. Прямоугольные (декартовы) системы координат, в которых используются координаты X и Y для описания объектов. Эти системы координат используют проекции, поэтому их иногда называют системами координат проекции, проекционными системами координат, спроектированными системами координат, системами координат карты или картографическими системами координат.

В этих системах координат, как правило, используются метры как

единица измерения.

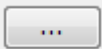
Современные ГИС поддерживают много различных систем координат и преобразование между системами координат.

Некоторые ГИС в том или ином объеме поддерживают преобразование между системами координат "на лету". Это позволяет отображать данные, сохраненные в разных системах координат, в одной электронной карте.

В gvSIG Desktop 1.11 преобразование между системами координат можно отнести к экспериментальной функции. Преобразование может не всегда корректно работать.

Установка системы координат Вида:

1. Откройте окно Свойства Вида.
2. Нажмите на кнопку для открытия окна выбора системы

координат  (рис.9.9).

3. Выберите желаемую систему координат.
4. Подтвердите выбор в окнах, нажимая кнопку ОК.

Окно выбора системы координат:

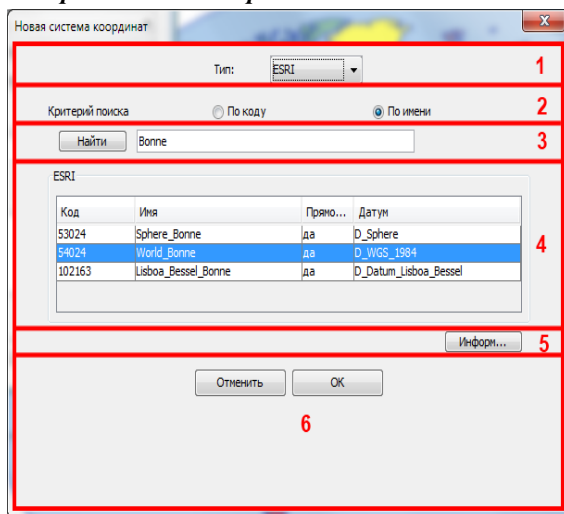


Рис. 9.9. Окно выбора системы координат

1. Список для выбора типа поиска системы координат. На выбор предлагается:

Последние – системы координат, которые недавно использовались в программе.

В этом типа поиска отсутствуют элементы 2 и 3 окна выбора системы координат.

EPSG – системы координат, предопределенные комитетом Международной ассоциации производителей газа и нефти.

ESRI – системы координат, предопределенные в ГИС-продуктах компании ESRI.

IAU2000 – системы координат, предопределенные Международным астрономическим союзом.

Пользовательские – системы координат, которые может задать сам пользователь.

2. Критерий поиска может быть:

По коду.

По имени.

По территории.

3. Строка ввода поискового запроса и кнопка Найти.

4. Список для выбора системы координат

5. Кнопка Информация – открывает описание выбранной системы координат

6. Кнопки подтверждения операции.

Выбор системы координат:

1. Выберите Тип поиска системы координат.

2. Выберите Критерий поиска системы координат.

3. Введите поисковый запрос для поиска системы координат и нажмите кнопку Найти.

4. Выберите систему координат.

5. Нажмите кнопку ОК.

Содержание работы

Задание 1

1. Запустите программу.

2. Разверните окно программы на весь экран.

3. Сохраните проект под именем "Лаб9_1" в **рабочей папке**.

4. Закройте программу.

Проекты, сохраненные на логических диска D, E, F и далее, могут не открываться из окна проводника Windows. Для того чтобы открыть их, надо запустить программу gvSIG и открыть из окна программы (команда меню *Файл* → *Открыть проект*).

Задание 2.

1. Откройте **рабочую папку** в окне проводника Windows.
2. Создайте копию проекта "Лаб9_1" (Копировать в буфер обмена и Вставить в этой же папке).
3. Переименуйте её в "Лаб9_2".
4. Запустите программу (именно программу, а не файл проекта).
5. Разверните окно программы на весь экран.
6. Откройте переименованный проект "Лаб9_2" из окна программы.
7. Создайте 5 документов типа Вид.
8. Создайте 5 документов типа Карта.
9. Откройте 3 документа типа Вид и 3 документа типа Карта (рис.9.10).
10. Расположите окна открытых документов внутри окна программы так, чтобы они все были видны.
11. Сохраните проект. Окно программы в итоге должно выглядеть подобным образом:

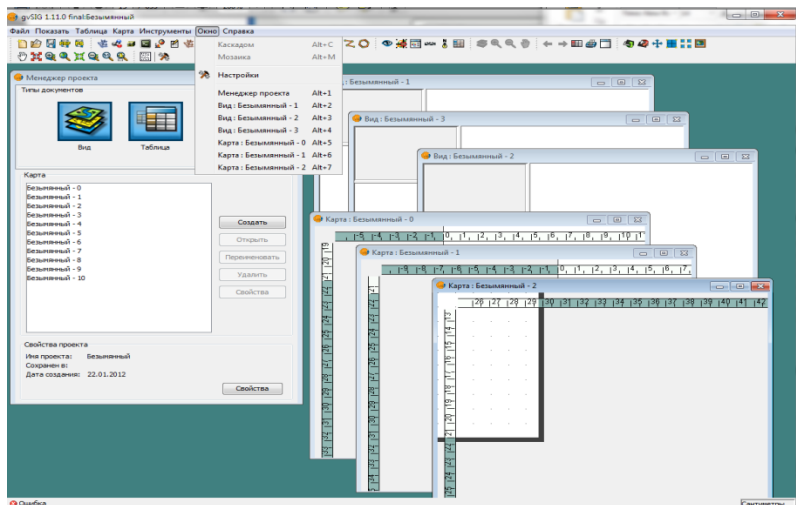


Рис. 9.10. Окно программы Вид

Задание 3.

1. Откройте в проводнике Windows **папку данных**.
2. Откройте проект "Карта_мира.gvp" и разверните окно на весь экран.

3. Сохраните его копию в **рабочей папке** под именем "Лаб9_3" с помощью команды меню *Файл* → *Сохранить как*.

4. Попробуйте работу всех инструментов по управлению просмотром Вида, особенно Увеличить , Уменьшить , Панорамирование  и Показать все .

5. Нажмите на кнопку Показать все  и задайте точный масштаб в строке состояния 1 : 40 000 000 (надо ввести число 40000000). Запишите в рабочую тетрадь, какой континент практически целиком виден в Виде.

6. С помощью инструмента Панорамирование  переместите область просмотра карты к Индии и запишите в рабочую тетрадь, сколько городов (красные точки) видны на территории Индии.

7. Откройте Менеджер пространственных закладок  и выберите закладку "Занятие 2". Запишите в рабочую тетрадь, какой континент практически целиком виден в Виде.

8. Нажмите на кнопку Приблизить к выбранному . Запишите в рабочую тетрадь, какой остров виден в Виде.

9. Отобразите карту таким образом, чтобы была видна Европа.

10. Сохраните проект и закройте программу.

Задание 4.

1. Откройте в проводнике Windows **папку данных**.

2. Откройте проект "Системы_координат.gvp" и разверните окно программы на весь экран.

3. Сохраните копию проекта в **рабочей папке** под именем "Лаб9_4".

4. Откройте Вид "Безымянный -0" и разверните его на полный экран.

5. Откройте свойства Вида и задайте имя Вида "Карта 1".

6. Откройте окно выбора системы координат.

7. Выберите тип поиска EPSG.

8. Выберите критерий поиска По имени.

9. Введите строку поиска "wgs 84".

10. Проллистайте список до системы координат с кодом 4326, выделите ее и нажмите ОК.

11. В окне свойств Вида задайте Единицы расстояния – километры, Единицы площади – квадратные километры.

12. Нажмите на кнопку Показать все  и обратите внимание, как изменился вид географической сетки

13. Закройте Вид и сохраните проект.

14. Задайте аналогичным образом параметры Вида для Видов "Безымянный -1" и "Безымянный -2".

Параметры:

Имя Вида "Карта 2" и "Карта 3" соответственно.

Критерий поиска – По коду.

Строка поиска – номер кода "4326".

Единицы расстояния – мили.

Единицы площади – гектары.

15. Нажмите на кнопку Показать все  и сохраните проект.

Контрольные вопросы

1. Как называется окно для управления проектом?
2. Как называется документ в проекте?
3. Что представляет собой Вид?
4. Что можно задать в свойствах Вида?
5. Где устанавливается система координат?
6. Как можно найти требуемую систему координат?

Лабораторная работа №10

Работа со слоями и таблицами Вида

Цель работы: Ознакомиться со слоями пространственных данных в Виде, с таблицами содержания Вида и добавлением набора пространственных данных в Вид.

Основные понятия

Карта в Виде, как и бумажная карта, состоит из слоев. Это слои пространственных данных. В бумажной карте эти слои перечислены в легенде карты. В Виде эти слои указываются в Таблице содержания Вида.

Слой пространственных данных. Перечень слоев Вида отображен в Таблице содержания Вида (рис. 10.1):

таблица содержания Вида;

слой пространственных данных со свернутой легендой;

слой пространственных данных с развернутой легендой.

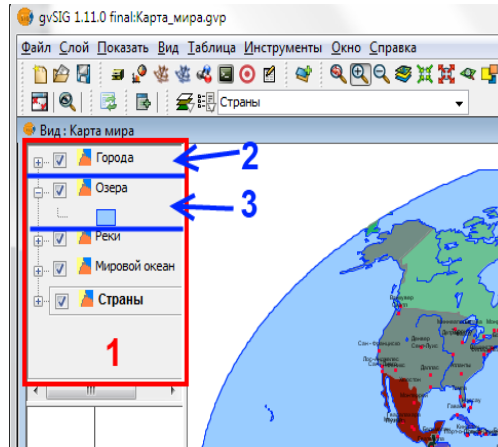


Рис. 10.1. Перечень слоев Влада

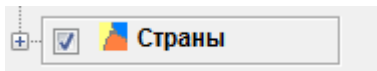
Управление отображением слоя в Таблице содержания Влада:

Кнопка выбора  включает / выключает отображение слоя в Вlade.

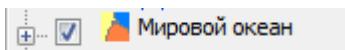
Кнопка  разворачивает / сворачивает легенду слоя.

Если Карта пропала," не видно никаких объектов, Вcь Вид белый" и т.п., в первую очередь, следует нажать на кнопку Показатъ все . Затем проверить отображаются ли слои (стоит ли галочка в кнопке выбора )

Активный слой. Для того чтобы выполнить какую-либо операцию со слоем пространственных данных надо его выделить – сделать активным. Активный слой выделяется жирной надписью и прямоугольником:



Неактивный слой отображается обычным шрифтом:



Для того чтобы сделать слой активным надо кликнуть по названию слоя. Для того чтобы сделать несколько слоев активными следует удерживая клавишу Shift последовательно кликнуть по этим слоям.

Инструменты измерения и информации. Инструменты сгруппированы в общую группу на строке инструментов и следуют по порядку (10.2):

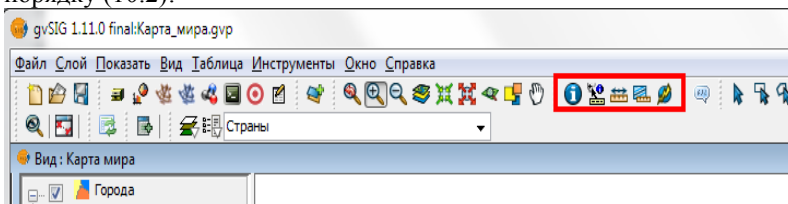


Рис.10.2. Панель инструментов

1. Инструмент информация  – открывает окошко информации об объекте по клику по объекту.
2. Быстрая информация  – не рассматривается в занятии (настраивает список отображаемой информации во всплывающем окне).
3. Инструмент измерения расстояния  – для быстрого измерения расстояние от точки до точки.
4. Инструмент измерение площади  – для быстрого измерения площади полигона (многоугольника).
5. Инструмент ссылка  – не рассматривается в занятии (открывает гиперссылку).

Инструмент информация :

1. Сделать активным слой, для которого хотите получить информацию. К примеру, слой "Страны".
2. Выбрать инструмент информация .
3. Кликнуть по объекту – откроется окно информации. К примеру, кликнуть по территории России.

Окно инструмента информация (рис. 10.3):

1. Список слоев.
2. Список объектов.

3. Список атрибутов по выделенному объекту. В левом столбце атрибут, в правом — его значение.

Если активны несколько тем или объекты расположены рядом, в окне информации отобразится информация по нескольким объектам.

Атрибут – это неотъемлемое свойство объекта. К примеру, для страны ее название, площадь, численность населения и т.п.

Инструмент измерения расстояния  :

1. Выбрать инструмент *Измерение расстояния* .
2. Кликами в местах поворота указать линию (т.е. по отрезкам).
3. Двойным кликом указать последнюю точку линии.

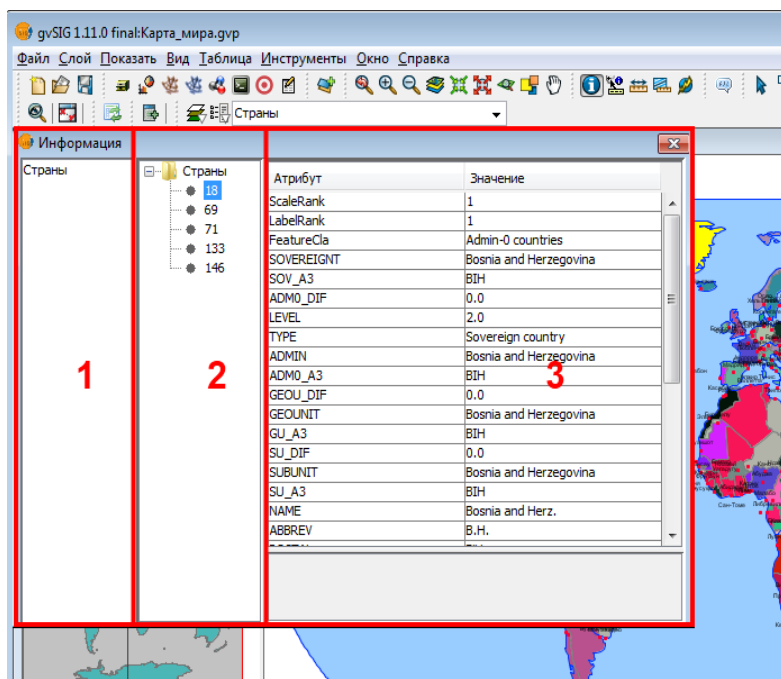


Рис.10.3. Окно инструмента Информация

Длина измеряется в единицах расстояния, установленных в свойствах Вида. Информация по измеренному расстоянию будет отображаться в строке состояния программы (в нижней части окна рис.10.4):

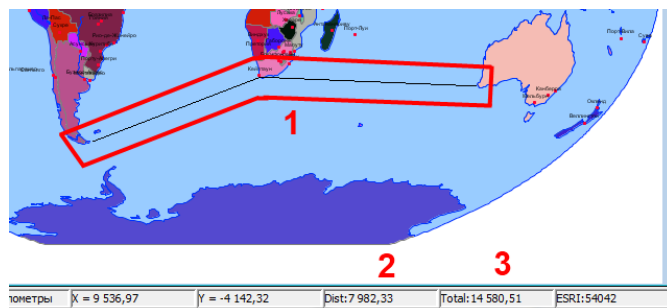


Рис.10.4. Измерение длины в единицах расстояния

1. Линия измеряемой длины (черного цвета).
2. Длина последнего отрезка.
3. Общая длина линии.

Инструмент измерения площади :

1. Выбрать инструмент *Измерение площади* .
2. Кликами в местах поворота указать границу полигона.
3. Двойным кликом указать последнюю точку границы.

Площадь измеряется в единицах площади установленных в свойствах Вида (рис.10.5). Результат измерения площади будет отображаться в строке состояния программы (в нижней части окна):

1. Граница измеряемой площади.
2. Периметр границы полигона.
3. Площадь полигона.

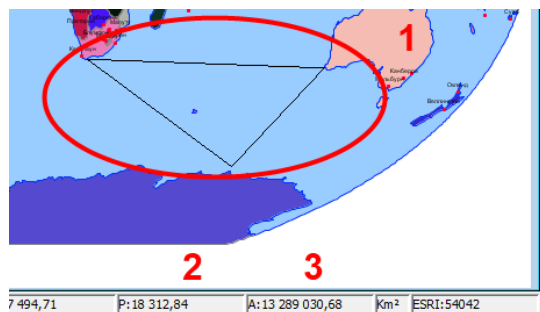


Рис.10.5. Измерение площади в единицах площади

Слой пространственных данных представляет в Виде набор пространственных данных. Слой пространственных данных описывает, как должен быть представлен набор пространственных данных в Виде. Наборы пространственных данных бывают разного типа, и могут быть загружены из разных источников (ресурсов).

Источники пространственных данных:

набор пространственных данных может храниться в виде файла или нескольких взаимосвязанных файлов на жестком диске;

набор пространственных данных может быть представлен в локальной или удаленной базе данных;

набор пространственных данных может быть доступен в виде сетевого сервиса локальной сети или сети интернет.

Наборы пространственных данных, сохраняемые в виде файлов на жестком диске, имеют разные форматы записи. Программа gvSIG поддерживает несколько основных форматов, среди которых: shp-файлы (*gvSIG shp driver*), растровые файлы (*gvSIG Raster Driver*) и другие. Учебный набор пространственных данных содержит данные в формате shp-файлов и растровых файлов (GeoTIFF).

Слой сохраняется как часть Виду в файле проекта gvSIG. Слой хранит только описание способа представления набора пространственных данных. Слой не хранит непосредственно сами пространственные данные. Наборы пространственных данных хранятся отдельно от проекта в виде файла, базы данных или сетевого сервиса.

Типы пространственных данных:

1. Векторный  — отдельно описывают каждый

пространственный объект. Векторные данные это аналог бумажной карты в ГИС.

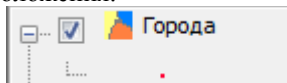
2. Растровый  – представляют территорию в виде цельного изображения, к примеру, спутниковый снимок.

3. Специализированные пространственные форматы (TIN, GRID) – представляют статистические поверхности, к примеру, рельеф или плотность населения.

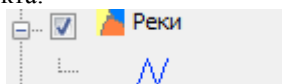
Объекты векторных слоев различаются по геометрии. Выделяют четыре основных типа:

1. Аннотации (надписи) – пояснительные обозначения или названия объектов.

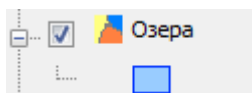
2. Точечные (внемасштабные) объекты – указывают точку расположения.



3. Линейные объекты – указывают протяженность (длину) объекта.



4. Полигональные (площадные, масштабные, многоугольные) объекты – указывают границу расположения.



Добавление слоя пространственных данных в Вид. Для того чтобы создать собственную карту в Виде надо добавить слой пространственных данных. Общий порядок добавления слоя достаточно прост и состоит из двух операций:

1. Нажать на кнопку  (или команда меню Вид → *Добавить слой*).

2. В окне *Добавить слой* указать источник набора пространственных данных и дополнительные параметры.

Окно *Добавить слой* (рис. 10.6):

1. Выбор источника набора пространственных данных.

2. Область окна (вкладка) для выбора параметров набора пространственных данных. Содержимое вкладки изменяется в

зависимости от выбранного источника.

3. Кнопки подтверждения.

Добавление набора пространственных данных из файла:

1. Выбрать закладку *Файл* в окне *Добавить слой*.
2. Нажать на кнопку *Добавить*.
3. В открывшемся окне доступа к файловой системе указать папку, тип файла и выбрать файл.

4. Нажать на кнопку выбора системы координат . По умолчанию автоматически устанавливается система координат, выбранная в *Виде*.

5. В открывшемся окне выбрать систему координат набора пространственных данных.

Система координат набора пространственных данных – это та система координат, в которой хранятся эти данные. Она может отличаться от системы координат Влада. В этом случае программа проецирует (преобразует) эти данные в систему координат Влада, чтобы они могли правильно отображаться. Программа gvSIG не всегда может корректно проецировать Налету."

В папке данных имеется несколько папок. В папке T10m_WGS" хранятся векторные наборы пространственных данных в формате shp-файлов в системе координат EPSG 4326. В папке T10m_WIII"и 50m_WIII"хранятся векторные наборы пространственных данных в формате shp-файлов в системе координат ESRI 54042. В папке Растр"хранятся растровые наборы пространственных данных в формате GeoTIFF в системе координат EPSG 4326.

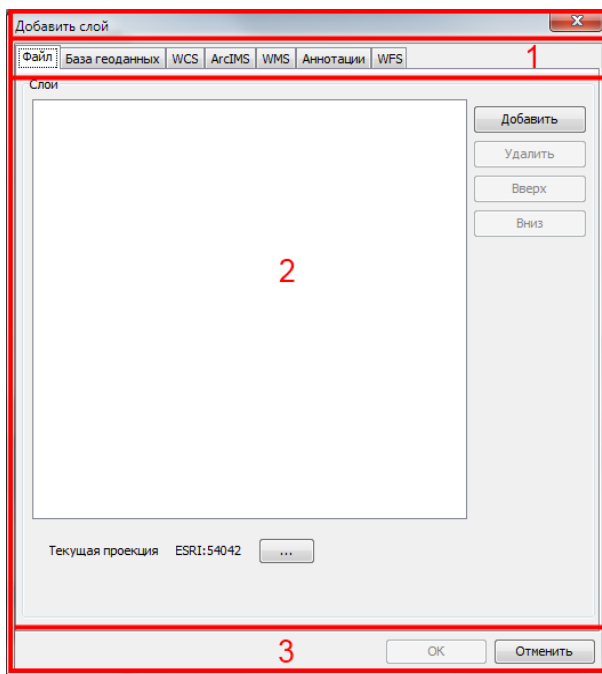


Рис. 10.6. Окно добавить слой

Удаление слоя из Влада:

1. Сделать слой, который надо удалить, активным.
2. Кликнуть правой клавишей мышки по слою в Таблице содержания Влада для получения контекстного меню (рис. 10.7).
3. Выбрать пункт "Удалить слой".
4. Подтвердить выбор – кнопка "Yes".

Удаление слоя из Влада не удаляет с компьютера набор пространственных данных (файлы с жесткого диска).

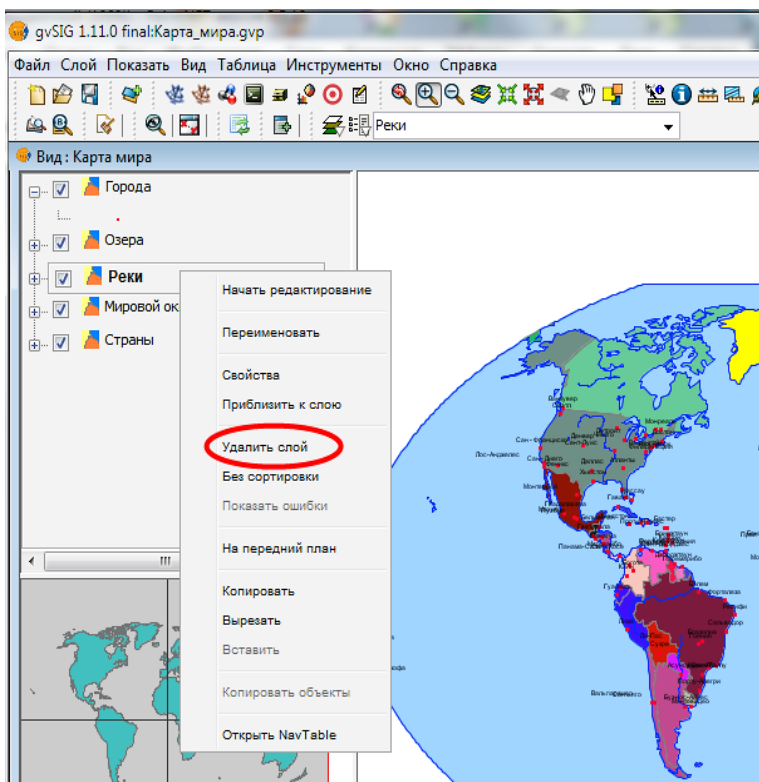


Рис. 10.7. Таблица Содержание Вида

Добавление набора пространственных данных из сетевого сервиса:

1. Выбрать закладку *WMS* в окне *Добавить слой* (рис. 10.8)
2. Ввести в строку подключения сетевой адрес сервиса. К примеру, <http://irs.gis-lab.info/?layers=osm&>
3. Нажать кнопку *Подключить*.
4. При удачном подключении к ресурсу появится имя ресурса в описании ресурса.
5. Нажать на кнопку *Следующий*.
6. Откроется закладка подробной информации.
7. Выбрать закладку *Слой*.
8. Задать имя слоя.

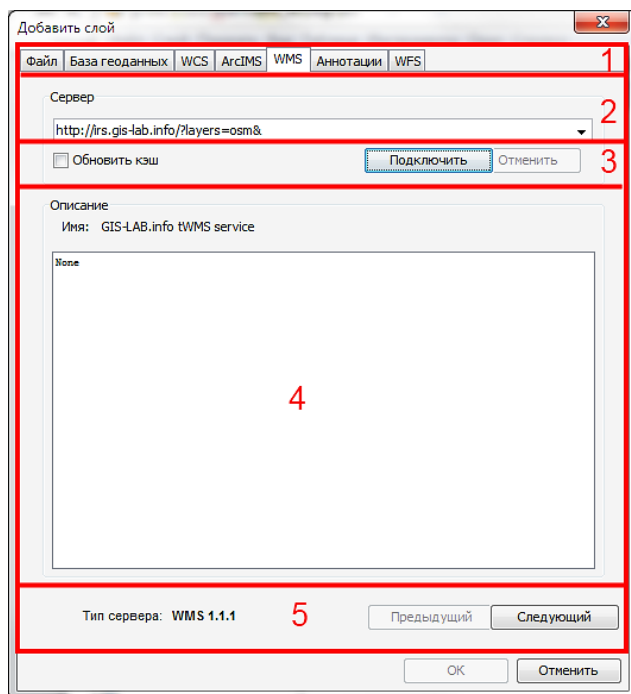


Рис. 10.8. Закладка *WMS* в окне *Добавить слой*

9. Выделить необходимые слои в списке слоев ресурса.
К примеру "OpenStreetMap mapnik" (рис.10.9).
10. Нажать на кнопку *Добавить*.
11. Слой добавится в список добавляемых слоев.

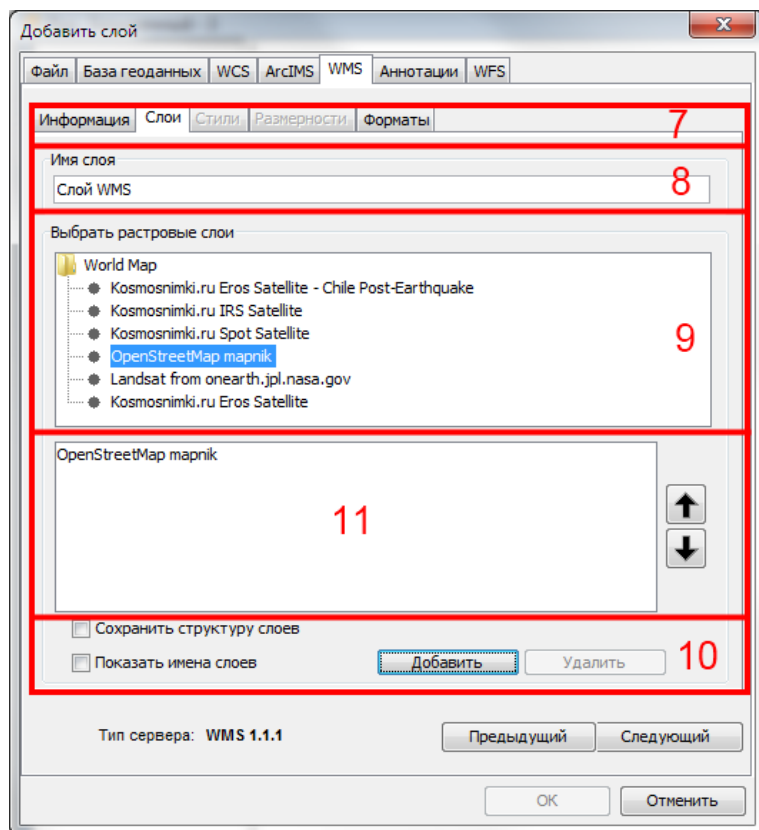


Рис. 10.9. Окно Добавить слой, закладка Слои

12. Выбрать закладку *Форматы*.

13. Выбрать формат картинки в списке форматов. Как правило, удобно использовать формат "image/png" (рис. 10.10).

14. Выбрать систему координат. Желательно такую же систему координат, которая используется в Виде.

15. Нажать на кнопку *ОК*.

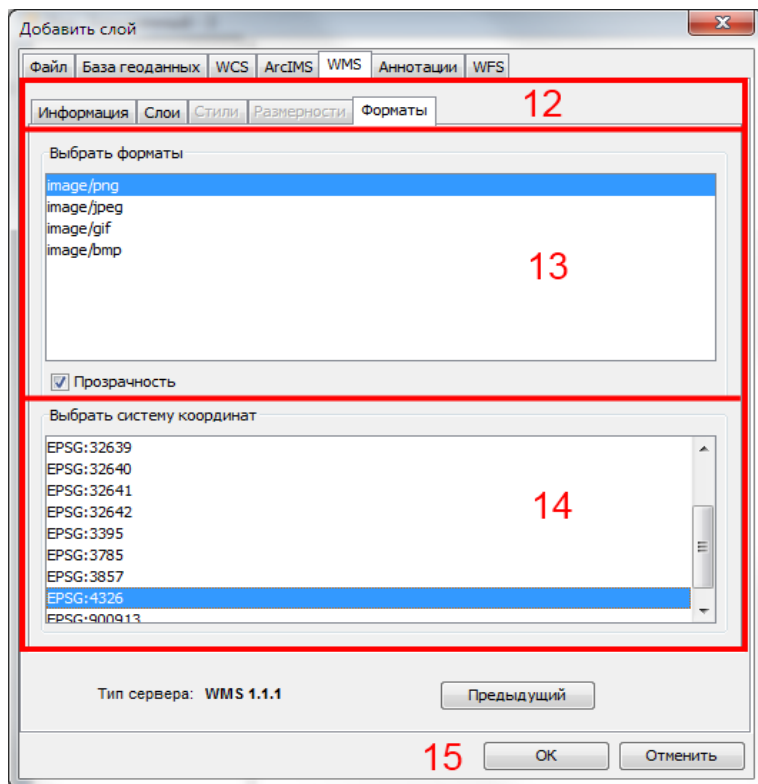


Рис. 10.10. Закладка Формат окна Добавить слой

Содержание работы

Задание 1.

1. Откройте проект "Карта мира" в папке данных и разверните окно программы на весь экран.
2. Выключите отображение всех слоев, кроме слоев "Города" и "Мировой океан".
3. Увеличьте область просмотра карты к Европе.
4. Сделайте активным слой "Города" (кликнуть по нему).
5. Получите информацию по городу Москва.
6. В списке атрибутов пролистайте до атрибута "POP2010" (население к 2010 г.) и запишите его в рабочую тетрадь.

7. Инструментом *Измерение расстояния* измерьте расстояние по линии Лондон – Берлин – Москва и запишите его в рабочую тетрадь.

8. Инструментом *Измерение площади* измерьте площадь и периметр полигона по границе Москва – Киев – Минск – Санкт-Петербург и запишите в рабочую тетрадь.

Задание 2.

1. Создайте новый Проект.
2. Разверните окно программы на весь экран.
3. Сохраните Проект **в рабочей папке** под именем "Лаб10_1".
4. Создайте новый Вид в этом Проекте.
5. Задайте для него имя "Проекция Винкеля 3".
6. Задайте для него систему координат ESRI 54042 (тип поиска ESRI, по коду 54042).

7. Загрузите в Вид набор пространственных данных "сетка_30_градусов", расположенный в **папка данных\110m_WIP\географическая_сетка** (тип файлов должен быть указан *gvSIG shp driver*).

8. При загрузке оставьте без изменений систему координат для набора пространственных данных, т.к. она совпадает с системой координат Вида.

9. Закройте Вид и сохраните Проект.
10. Создайте новый Вид.
11. Задайте для него имя "Проекция Бонне".
12. Задайте для него систему координат ESRI 54024 (тип поиска ESRI, по коду 54024).

13. Загрузите в Вид набор пространственных данных "сетка_30_градусов" расположенный в **папка данных\110m_WGS\географическая_сетка**

14. При загрузке укажите систему координат EPSG 4326 (тип поиска EPSG, по коду 4326) для набора пространственных данных, т.к. она отличается от системы координат, заданной в Виде.

15. Закройте Вид и сохраните Проект.
16. Создайте новый Вид.
17. Задайте имя "Проекция Эккерта" и систему координат ESRI 54015.

18. Загрузите в Вид набор пространственных данных "сетка_30_градусов" расположенный в **папка данных\110m_WGS\географическая_сетка**

19. При загрузке укажите систему координат для набора

пространственных данных EPSG 4326.

20. Сохраните Проект.

Задание 3.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб10_2".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте Виду имя "Растр" и систему координат EPSG 4326
5. Загрузите в Вид набор пространственных данных "сетка_30_градусов" расположенный в **папка данных\ Растр**.
6. При загрузке укажите систему координат для набора пространственных данных EPSG 4326.
7. Закройте Вид и сохраните Проект.
8. Создайте новый Вид.
9. Задайте имя "Сервис WMS" и систему координат EPSG 3395
10. Загрузите в Вид набор пространственных данных из сервиса WMS: укажите адрес <http://irs.gis-lab.info/?layers=osm&>, укажите имя "Слой WMS GIS-Lab", добавьте слой "OpenStreetMap mapnik" из слоев ресурса, укажите формат картинки "image/png", укажите систему координат EPSG 3395.
11. Сохраните Проект.

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит Карта?
2. Где отображаются слои пространственных данных?
3. Что представляет в Виде слой пространственных данных?
4. Хранится ли набор пространственных данных в файле проекта?
5. Откуда можно загрузить набор пространственных данных в Вид?
6. Может ли отличаться система координат набора пространственных данных от системы координат Вида?

Лабораторная работа №11

Работа со слоями в Виде. Атрибутивная таблица

Цель работы: познакомиться с порядком отображения слоев, атрибутивной таблицей. Изучить инструменты выбора объектов слоя.

Порядок отображения слоев в Виде

Порядок отображения слоев в виде соответствует порядку слоев в Таблице содержания Влада (рис.11.1). Слои, расположенные выше, отображаются на переднем плане («выше» всех на карте). Слои, расположенные ниже, отображаются на заднем плане («ниже» всех).

Слои, расположенные на переднем плане, "закрывают" то, что изображено на заднем плане ("за ними"). Это не значит, что объект, изображенный на заднем плане, перестал существовать – он просто не видим. Можно взять рабочую тетрадь и поместить перед монитором – часть изображения монитора перестанет быть видима, но это не значит, что изображение пропало.

На бумажных картах слои информации отображаются таким же образом. К примеру, надписи находятся на переднем плане, а изображение рельефа на заднем плане. Если бы надписи на карте были на заднем плане – их не было бы видно.

Общий принцип отображения по типам слоев следующий:

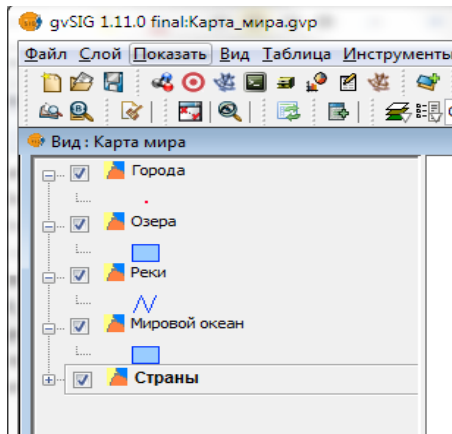


Рис.11.1. Таблица Содержание Влада

Передний план (выше всех в таблице содержания Влада)

1. Аннотации (надписи).
2. Точечные.
3. Линейные.

4. Полигональные.

Задний план (ниже всех в таблице содержания Вуда)

С учетом типов пространственных объектов слои следует отображать аналогичным порядком за исключением нескольких случаев. К примеру, озера отображаются поверх рек:

Передний план (выше всех в таблице содержания Вуда)

1. Города (точка).
2. Автомобильные дороги (линия).
3. Железные дороги (линия).
4. Озера (полигон).
5. Реки (линия).
6. Страны (полигон).

Задний план (ниже всех в таблице содержания Вуда)

Слои после загрузки в Вид располагаются произвольно, поэтому необходимо расположить их в соответствии с указанным порядком.

Изменения порядка слоев в Таблице содержания Вуда

Удерживая левую клавишу мышки нажатой над названием слоя перетящить его в требуемую позицию.

Масштаб набора пространственных данных

Наборы пространственных данных, как и бумажные карты, имеют масштаб. Масштаб определяет точность определения местоположения объектов. Все типы наборов пространственных данных (векторные и растровые) из любого источника имеют определенный масштаб.

Масштаб векторных данных влияет на генерализацию. На более крупных масштабах будут показаны более подробные контуры границ, будет отображено больше объектов.

Инструментом Увеличение можно увеличить масштаб в Вуде до 1:1, но масштаб наборов пространственных данных от этого не улучшится. Это все равно, что если бы к бумажной карте поднести лупу – можно ее лучше рассмотреть, но масштаб при этом не изменится.

Задание 1.1.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб11_1".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте Виду имя "Страны" и систему координат ESRI 54042.
5. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны" расположенный в **папка данных\ 110m_WIP**
6. При загрузке оставьте без изменений систему координат для набора пространственных данных.
7. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны_50M" расположенный в **папка данных\ 50m_WIP**
8. Увеличьте область просмотра карты к Европе и отключая/включая отображение слоев "страны_50M" и "страны" сравните их между собой.
9. Запишите в рабочую тетрадь разницу между этими слоями, вызванную генерализацией.
10. Закройте Вид "Страны" и сохраните Проект.
11. Создайте новый Вид, задайте ему имя "Города".
12. Аналогично предыдущему виду задайте систему координат ESRI 54042 и загрузите из соответствующих папок слои "города" и "города_50M".
13. Сравните слои между собой и запишите в рабочую тетрадь разницу между этими слоями, вызванную генерализацией.
14. Закройте Вид "Города" и сохраните Проект.
15. Создайте новый Вид, задайте ему имя "Карта мира" и систему координат ESRI 54042.
16. Загрузите в Вид одновременно наборы пространственных данных "города", "озера", "реки", "мировой океан" и "страны" расположенный в **папка данных\ 110m_WIP**. Для этого выделите их с помощью клавиши CTRL в окне доступа к файловой системе.
17. При загрузке слои расположатся произвольно – расставьте их в требуемом порядке. Слои имеют одинаковый цвет – не следует этого "пугаться".
18. Сохраните Проект.

Векторные наборы пространственных данных имеют атрибуты для объектов. Эти атрибуты хранятся в Виде таблицы. Такая таблица

называется атрибутивной таблицей (рис. 11.2).

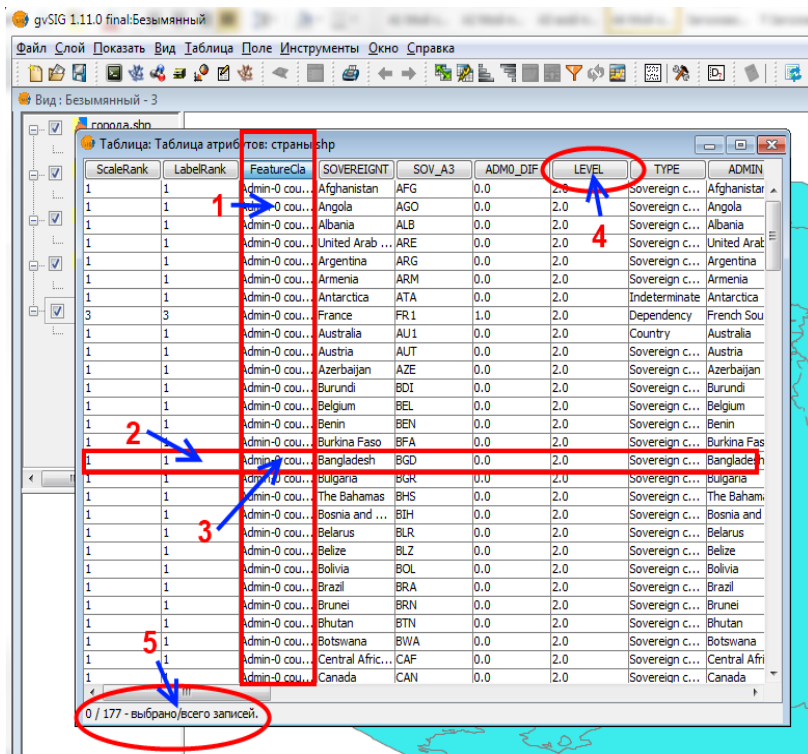


Рис.11.2. Атрибутивная таблица

Атрибутивная таблица – это двумерная матрица, которая хранит дополнительную информацию по объектам набора пространственных данных.

Атрибутивная таблица состоит из полей и записей:

1. Поле – это аналог столбца в бумажной таблице. В поле таблицы хранятся атрибуты – имя, численность, площадь и т.п.
2. Запись – это аналог строки в бумажной таблице. В строке хранится информация по объектам. Каждая строка связана с объектом на карте.
3. Ячейка – это пересечение поля и строки. В ячейке хранится конкретное значение атрибута для объекта. К примеру, "Москва" –

значение атрибута имя для объекта г. Москва.

4. Название поля таблицы.

5. Информация по количеству выделенных и общему количеству записей. Общее количество записей в таблице равняется общему количеству объектов в наборе пространственных данных.

Открытие атрибутивной таблицы для слоя:

1. Сделать слой активным.

2. Нажать на кнопку *Показать таблицы атрибутов* (рис. 11.3).



Рис.11.3. Панель инструментов активного слоя

Просмотр Таблицы:

- атрибутивные таблицы могут быть большими и не помещаться целиком на экран (рис.11.4). Для навигации по ним следует использовать полосы прокрутки справа и внизу окна таблицы;
- не все поля могут целиком отображаться. В этом случае можно увеличить ширину поля. Для этого в строке названий полей надо раздвинуть границу поля.

Таблица: Таблица атрибутов: страны.shp

FeatureCla	SOVEREIGNT	SOV_A3	AD
Admin-0 cou...	Australia	AU1	0.0
Admin-0 cou...	Austria	AUT	0.0
Admin-0 cou...	Azerbaijan	AZE	0.0

Рис.11.4. Таблица атрибутов стран

Атрибутивная таблица, открытая в Проекте, автоматически появляется в списке документов Таблица в Менеджере Проекта (рис.11.5):

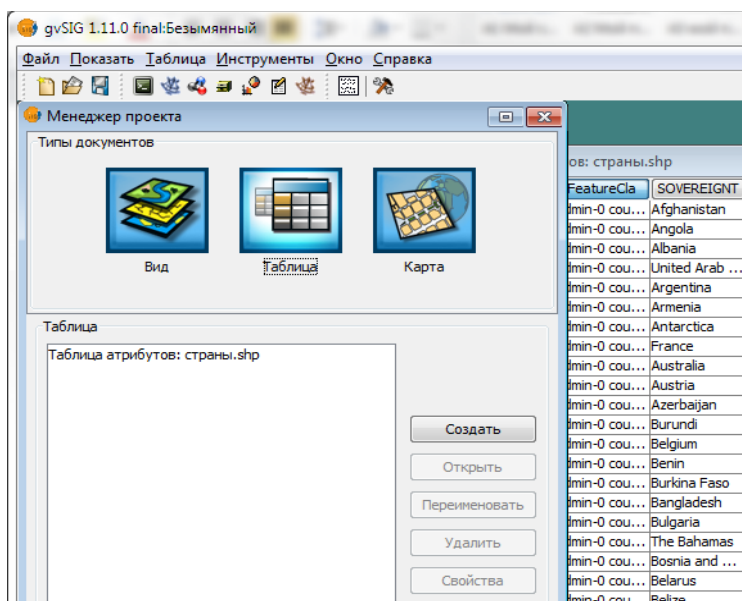


Рис. 11.5. Таблица в Менеджере Проекта

Выделение поля таблицы

Для выделения поля таблицы надо кликнуть по названию поля. Выделенное поле отображается другим цветом (рис.11.6):

Таблица: Таблица атрибутов: страны.shp				
	FeatureClass	SOVEREIGNT	SOV_A3	AI
	Admin-0 cou...	Australia	AU1	0.0
	Admin-0 cou...	Austria	AUT	0.0
	Admin-0 cou...	Azerbaijan	AZE	0.0

Рис. 11.6. Таблица атрибутов

Сортировка записей в таблице по значению:

1. Выделить поле таблицы, по которому будут сортироваться записи.

2. Для сортировки по возрастанию (алфавиту) нажать на кнопку . Для сортировки в обратном порядке нажать на кнопку  (11.7).

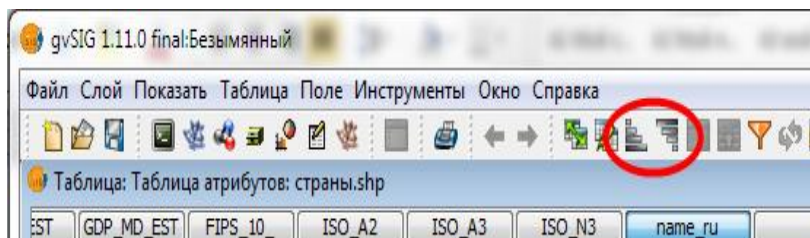


Рис.11.7. Панель инструментов таблицы атрибутов

Выбор (выделение) объектов слоя пространственных данных

Выбор (выделение) объектов необходимо для того чтобы выполнять операции с конкретными объектами набора пространственных данных.

Выбор записи в таблице

Для выбора записи кликните на запись, которую хотите выбрать. Выбранная запись подсветится желтым цветом (рис. 11.8).

Запись в атрибутивной таблице связана с пространственным объектом в наборе пространственных данных. Поэтому на карте в Виде будет выбран объект, связанный с записью. Он также подсветится желтым цветом.

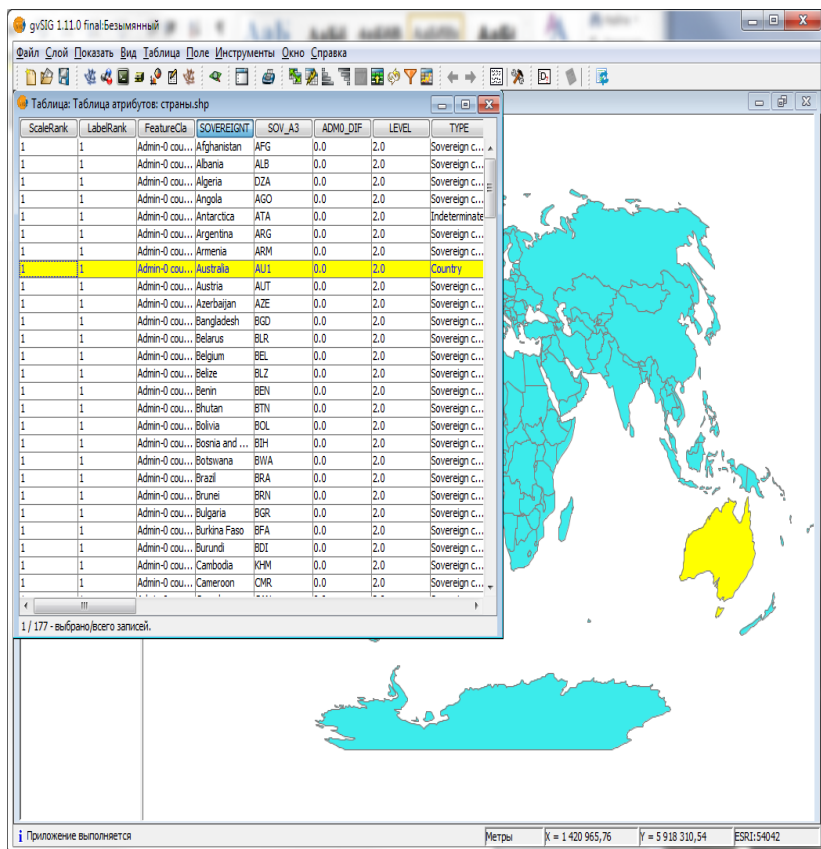


Рис.11.8. Атрибутивная таблица с выбранной одной записью

Можно выделять несколько записей одновременно используя клавиши Shift (выделение подряд) и Ctrl (выборочное выделение). В строке состояния таблицы будет указываться количество выбранных объектов (рис.11.9).

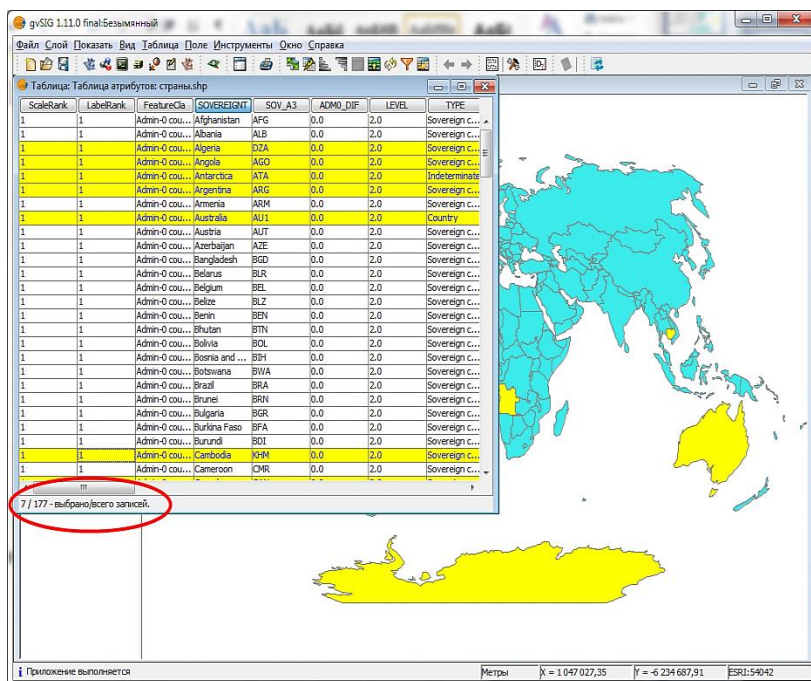


Рис. 11.9. Атрибутивная таблица с несколькими выбранными объектами

Отмена выбора записи.

Надо нажать на кнопку *Отменить Выбор* . Выбор со всех записей будет снят (рис. 11.10).

Отмена выбора – это не удаление объектов или записей.

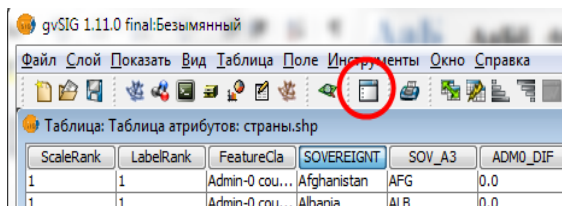


Рис.11.10 Атрибутивная таблица с указанием кнопки *Отмена Выбора*

Выбор объекта в Виде

Объект можно выбрать не только в таблице, выделив его запись, но и в Виде:

1. Сделать активным слой, где будет выбираться объект.
2. Выбрать инструмент *Выбрать точкой* .
3. Кликнуть по объекту на карте в Виде – объект выделится желтым цветом (рис. 11.11).



Рис. 11.11. Выбор объекта в Виде

Запись, соответствующая выделенному объекту в Виде, также будет выбрана в атрибутивной таблице.

Панель инструментов выбора:

Для выбора объектов также можно использовать другие инструменты (рис. 11.12):

1. *Выбор точкой* .
2. *Выбор прямоугольником*  – удерживая левую клавишу мышки нажатой, указывается область для выбора объектов.
3. *Выбор полигоном*  – не рассматривается в занятии.
4. *Отмена выбора*  – снимает выделение с выбранных объектов.

5. *Обратить выбор*  – "переворачивает" выделение. Невыделенные – будут выбраны. С выбранных объектов будет снято выделение.

6. *Выбор линией*  – не рассматривается в занятии.

7. *Выбор окружностью*  – не рассматривается в занятии.

8. *Выбор буфером*  – не рассматривается в занятии.



Рис. 11.12. Панель инструментов выбора

Задание 1.2.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб11_2".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте Виду имя "Таблица" и систему координат ESRI 54042.
5. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны" расположенный в **папка данных\110m_WIP**
6. Откройте атрибутивную таблицу для слоя "страны" и запишите в тетрадь, сколько записей в таблице.
7. Пролистайте таблицу вправо до поля "name_ru".
8. Раздвиньте границы поля, чтобы были видны названия стран.

9. Выделите поле "name_ru" и отсортируйте по возрастанию. Запишите в рабочую тетрадь название первой страны в таблице.
10. Выделите поле "continent" и отсортируйте по возрастанию. Запишите в рабочую тетрадь название первой страны в таблице.
11. Выделите поле "name_ru" и отсортируйте по убыванию (в обратном порядке). Запишите в рабочую тетрадь название первой страны в таблице.
12. Пролистайте таблицу вниз и найдите "Россия".
13. Выделите эту запись.
14. Отмените выбор .
15. С помощью клавиши Ctrl выделите "Польша" и "Пакистан".
16. Закройте окно атрибутивной таблицы.
17. Приблизьте карту в Виде к выбранным объектам с помощью кнопки *Приблизить к выбранному*  (см. занятие 2) и запишите в рабочую тетрадь масштаб карты в Виде.
18. С помощью инструмента *Выбор точкой*  выделите Украину.
19. Приблизьте область просмотра карты в Виде к выбранному объекту и запишите в рабочую тетрадь масштаб карты в Виде.
20. Отмените выбор .
21. Отобразите всю карту целиком и с помощью инструмента *Выбор прямоугольником*  выделите все страны Африки.
22. Обратите выбор .

23. Откройте атрибутивную таблицу и запишите в тетрадь, сколько записей в таблице выбрано.
24. Сохраните проект.

Систему координат можно быстро выбирать в списке систем координат на стартовой вкладке Последние, не обращаясь к поиску.

Контрольные вопросы

1. Где устанавливается порядок отображения слоев?
2. С учетом чего создается набор пространственных данных?
3. Что представляет собой атрибутивная таблица?
4. Чему соответствует объект на карте в наборе пространственных данных?
5. Что описывает запись в таблице?
6. При выборе объекта в Виде, что автоматически выбирается в атрибутивной таблице?

Лабораторная работа №12

Свойства слоя. Легенда слоя векторных пространственных данных. Способы отображения объектов слоя

Цель работы: Ознакомиться со свойствами слоя, типами и параметрами легенд слоя. Изучить способы отображения объектов слоя.

Краткие теоретические сведения

Методические указания к заданию 1.1.

Свойства слоя пространственных данных

После того как данные загружены в Вид, следует задать их свойства. Свойства слоя задаются в окне *Свойств слоя* (рис. 12.1). Для открытия окна свойств надо:

- дважды кликнуть левой клавишей мышки по названию слоя

Или

- кликом правой клавишей мышки по названию слоя открыть *Контекстное меню слоя* → *Свойства*,

затем задать необходимые свойства и подтвердить изменения.

Окно свойства слоя

1. Переключение вкладок окна.

2. Выбранная вкладка окна.

3. Кнопки подтверждения. Кнопка *Применить* – применяет изменения без закрытия окна. Кнопка *ОК* – применяет изменения и закрывает окно. Кнопка *Закрыть* – закрывает окно отменяя изменения.

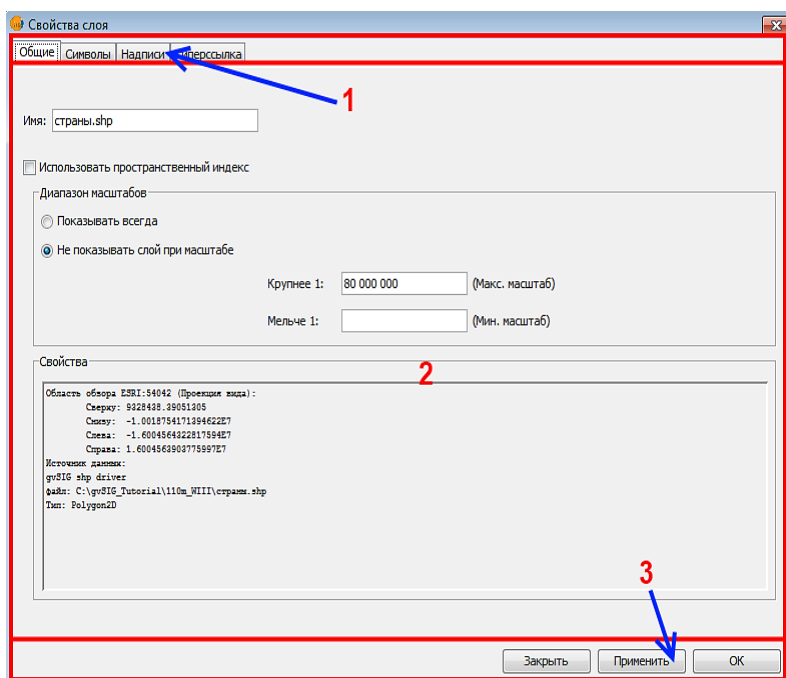


Рис.12.1. Окно свойств слоя

Вкладка Общие окна Свойства слоя

1. Текстовое поле для названия слоя.
2. Радиокнопки для выбора диапазона масштабов отображения слоя.
3. Текстовые поля для указания диапазона масштабов:
Крупнее – масштаб, после которого при увеличении карты слой отображаться не будет.
Мельче – масштаб, после которого при уменьшении карты слой отображаться не будет.
4. Описание основных свойств слоя.

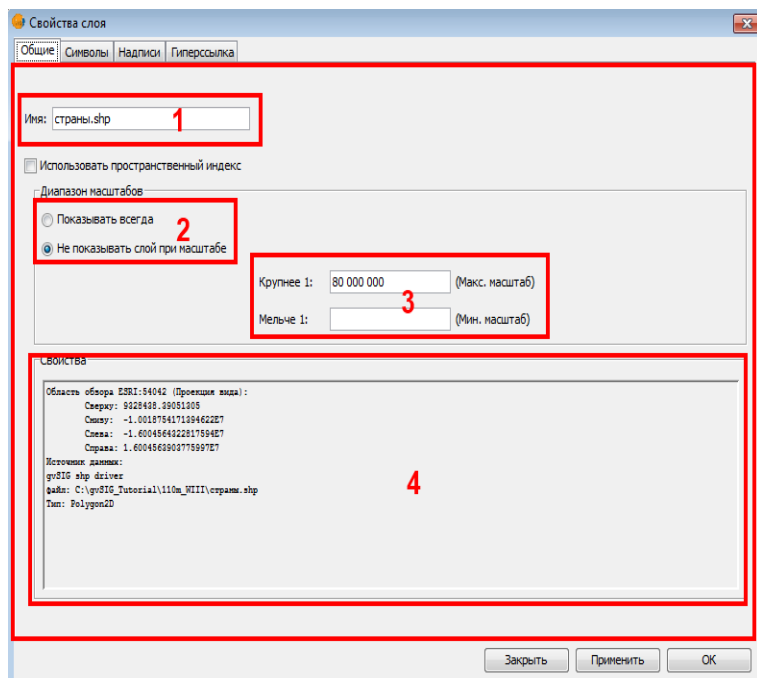


Рис. 12.2. Вкладка Общие окна Свойства слоя

Диапазоны масштабов используются, когда в одном Виде отображаются наборы пространственных данных разного масштаба. Если в Виде задан текущий масштаб, при котором слой не отображается, тогда кнопка выбора отображения слоя становится недоступной (рис. 12.3).

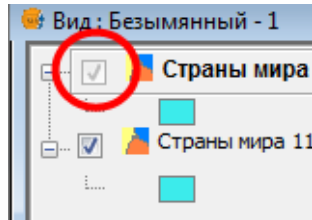


Рис. 12.3. Вкладка Вид

*При загрузке слоя ему автоматически задаётся имя, соответствующее имени набора пространственных данных. Как правило, это сокращённое имя. Поэтому необходимо задать полное правильное имя для названия слоя. К примеру, имя *Страны.shp* надо переименовать в *Страны*."*

Переименование слоя не переименовывает набор пространственных данных!

Экспорт Влада в файл изображения

Иногда необходимо быстро добавить изображение карты в электронное письмо или текстовый документ. Часто для этого используют клавишу **PrtScr**, которая делает снимок экрана. Но в этом случае копируется и окно программы. Для того чтобы быстро скопировать саму карту надо:

1. Выбрать в Влде *Меню Вид → Экспорт →Изображение*.

2. В окне доступа к файловой системе указать папку для сохранения, тип файла и имя файла.

Методические указания к заданию 2.2

Легенда слоя векторных пространственных данных.

Легенда слоя пространственных данных определяет способ отображения его объектов. Способы отображения в ГИС во многом аналогичны способам изображения на бумажной карте.

Легенда слоя определяет принцип отображения, она не определяет конкретные символы для отображения. Символ – это цвет, толщина линии, фигура, значок и т.д. Символы рассматриваются на следующем занятии.

При загрузке слоя все его объекты изображаются одинаковым символом с оттенком голубого цвета (циан, рис. 12.4). Этот способ отображения называется "Единый символ":

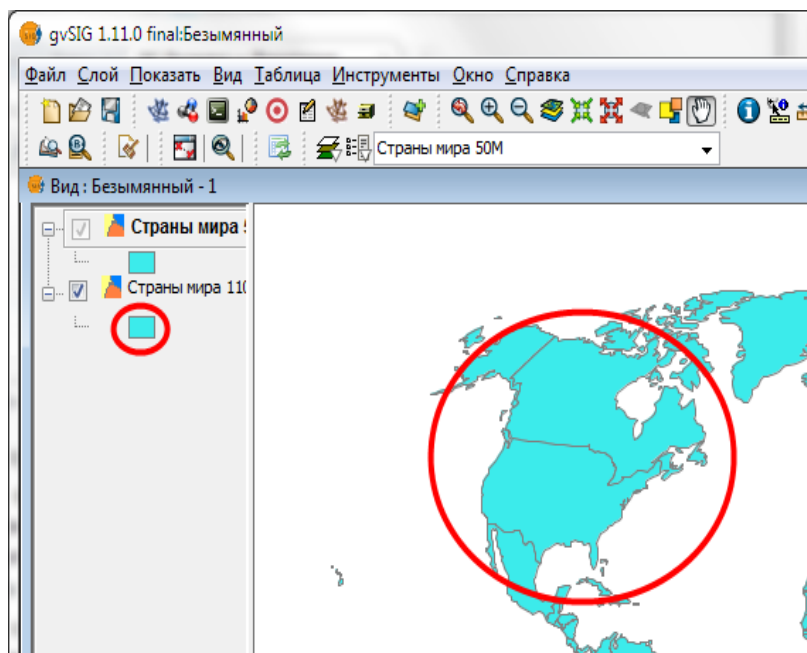


Рис.12.4. Отображение слоя способом “Единый символ”

*Все остальные типы легенды слоя кроме самого простого "Единый символ" основываются на атрибутивной таблице. Для их задания необходимо указать атрибут (поле в таблице). Объекты слоя группируются (ранжируются) по значениям атрибута и им присваивается одинаковый для группы символ. Самая простая группировка – по имени (поле таблицы *Name_ru*), когда каждая страна показывается своим цветом. Более сложная группировка – по общему параметру, к примеру, имени континента (поле таблицы *Continent*).*

Группировка по имени (каждая страна своим цветом):

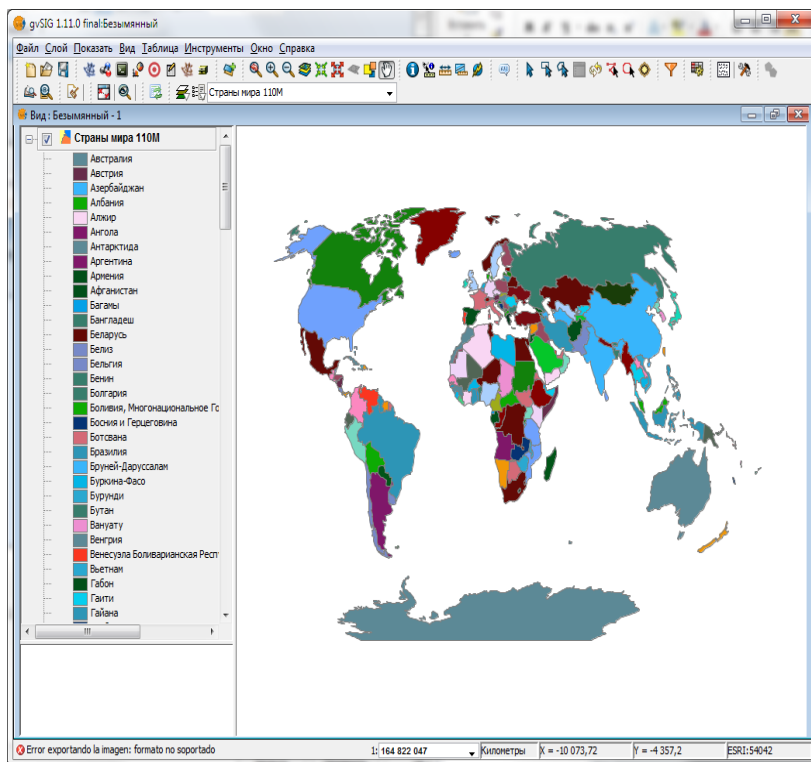


Рис.12.5. Отображение слоя с группировкой по названию страны

Группировка по континенту (страны с одного континента обозначены одним цветом). Обратите внимание, что вся территория России отнесена к Европе, т.к. Россия считается европейской страной. Т.е. весь объект попадает в группировку в легенде слоя – программа не может самостоятельно его разделить на части:

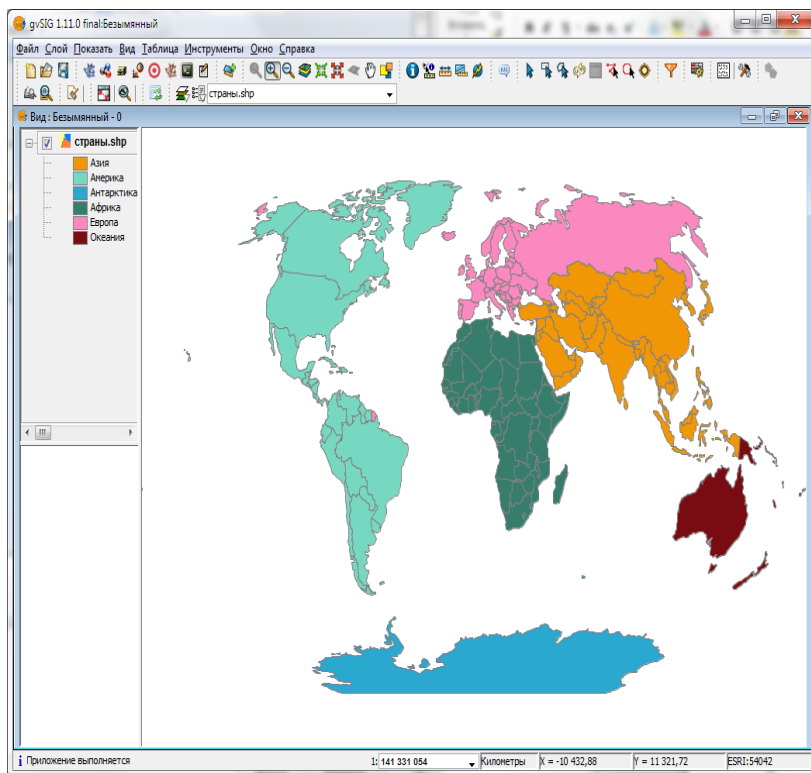


Рис. 12.6. Отображение слоя с группировкой по континенту

Типы легенд слоя (рис.12.7):

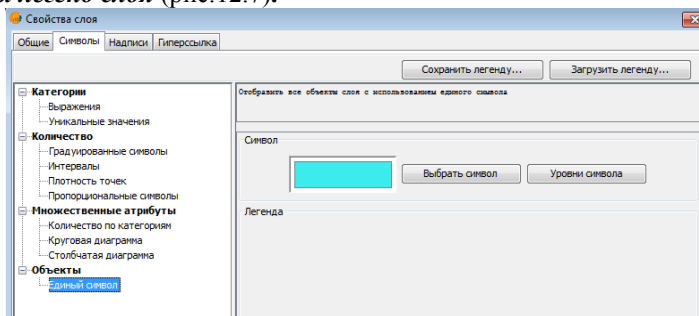


Рис. 12.7. Типы легенд слоя

– **Категория:**

Уникальное значение – объекты группируются по уникальному значению (названию, имени, типу и другим характеристикам). Каждой группе присваивается уникальный символ, по умолчанию различающийся цветом. Это наиболее распространённый тип легенды.

– **Количество:**

Градуированные символы – объекты группируются по числовому атрибуту (численность населения, ВВП и т.п.). Каждой группе присваивается уникальный символ, отличающийся размером. Чем меньше значение параметра, тем меньше по размеру символ.

Интервалы – объекты группируются по числовому атрибуту. Каждой группе присваивается уникальный символ отличающийся цветом. Чем больше значение параметра, тем ярче цвет.

Плотность точек – тип легенды только для полигональных слоев. Точке присваивается вес и пропорционально весу площадь объекта заполняется точками. Этот способ хорошо передает плотность, распространение явлений.

Пропорциональные символы – не рассматривается в занятии.

– **Множественные атрибуты:**

Круговая диаграмма – для объектов создаются круговые диаграммы на основе атрибутов. Размер самой диаграммы может задаваться обобщающим атрибутом.

Столбчатая диаграмма - для объектов создаются столбчатые диаграммы на основе атрибутов.

– **Объекты:**

Единый символ – самый простой тип легенды, когда все объекты показываются одинаковым символом.

Общий порядок выбора типа легенды слоя

Легенда слоя задается на вкладке *Символы* окна *Свойства слоя*:

1. Открыть окно *Свойства слоя*.
2. Переключиться на вкладку *Символы*.
3. Выбрать тип легенды.
4. Задать параметры выбранного типа легенды. Далее по тексту указывается для каждого типа легенды, как задать параметры.

5. Подтвердить изменения (кнопка ОК).

Вкладка Символы окна Свойства слоя (рис. 12.8):

1. Список выбора типа легенды слоя.
2. Схематичная картинка, поясняющая тип легенды слоя.
3. Область окна для задания параметров выбранного типа легенды.

Параметры типа легенды следует задавать в том порядке, как они указаны в примерах ниже по тексту. Все параметры задаются по общему шаблону: Выбирается тип легенды, указывается атрибут(ы) и выбирается цветовая схема или предельные размеры.

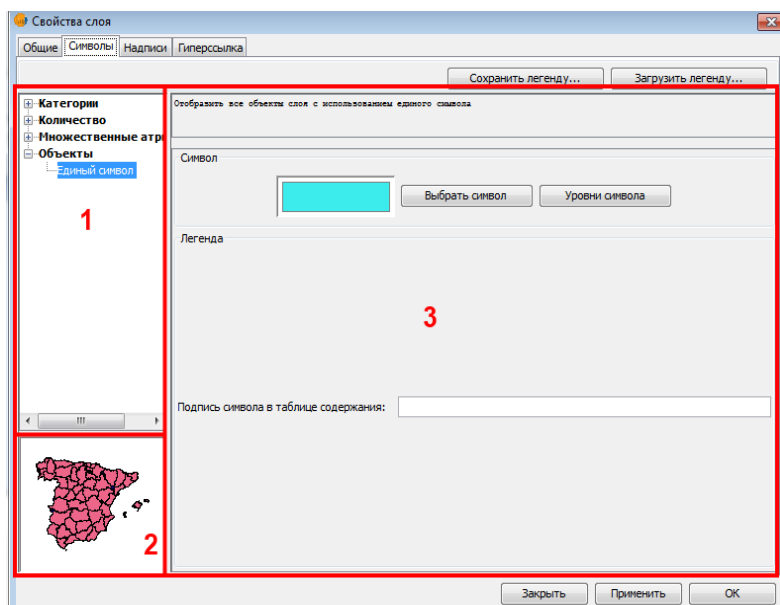


Рис. 12.8. Вкладка Символы окна Свойства слоя

Параметры типа легенды Уникальное значение

1. Выбрать тип легенды Уникальное значение на вкладке

Символы.

2. Указать в списке Поле классификации – т.е. поле в атрибутивной таблице (атрибут). К примеру, название, тип почвы, ландшафт и т.п.

3. Указать в списке Цветовую схему.

4. Нажать кнопку *Добавить все*. Имеется в виду "добавить в легенду все группы (уникальные значения)".

5. Подтвердить изменения.

Если автоматически выбранные программой цвета не подходят, нажмите еще раз кнопку *Добавить все* или измените цветовую схему и нажмите кнопку *Добавить все* (рис.12.9).

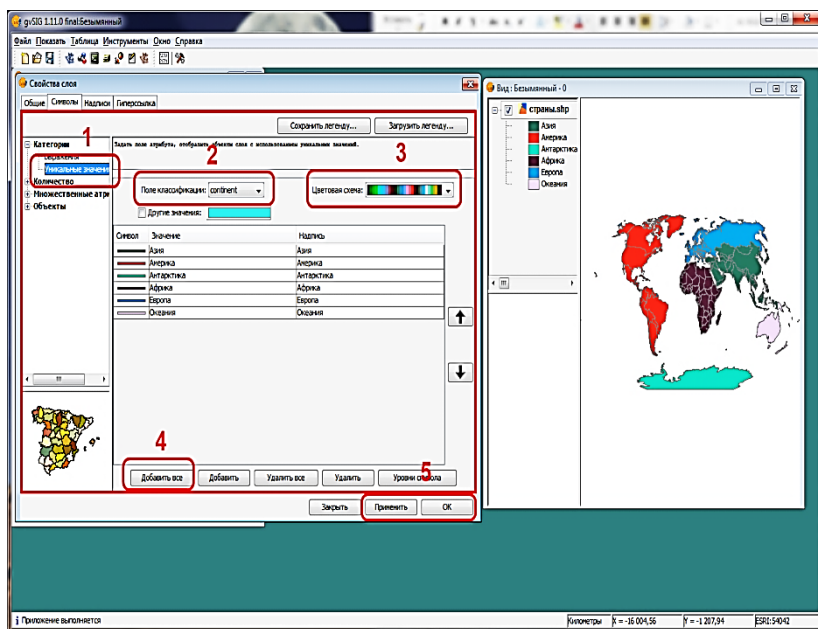


Рис.12.9. Вкладка Символы окна Свойства слоя с указанием типа легенды Уникальные значения

Параметры типа легенды Градуированные символы

1. Выбрать тип легенды Градуированные символы на вкладке Символы.

2. Указать в списке Поле классификации числовой атрибут – такой как численность населения, ВВП, объем, площадь и т.п.

3. Указать минимальный (*поле От*) и максимальный (*поле До*) размеры символов.

4. Нажать кнопку *Рассчитать интервалы*, при этом автоматически будут добавлены рассчитанные по интервалам группы.

5. Подтвердить изменения (рис.12.10).

Если не нравятся выбранные размеры символов, измените минимальный и максимальный размеры и нажмите кнопку *Рассчитать интервалы*.

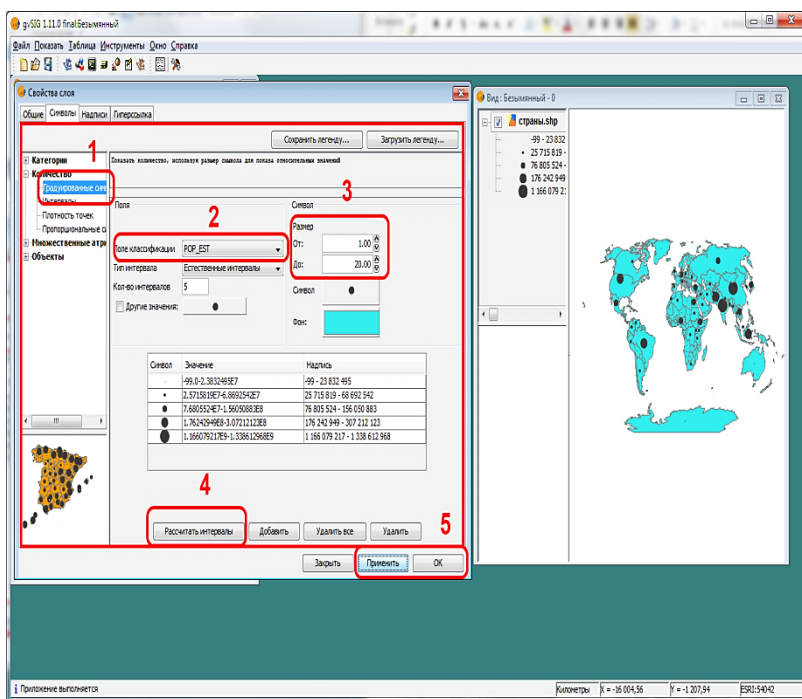


Рис. 12.10. Вкладка Символы окна Свойства слоя с указанием типа легенды Градуированные символы

Параметры типа легенды Интервалы

1. Выбрать тип легенды Интервалы на вкладке Символы.
2. Указать в списке Поле классификации числовой атрибут.

3. Указать Конечный и Стартовый цвет символов.
4. Нажать кнопку *Рассчитать интервалы*.
5. Подтвердить изменения (рис.12.11).

Если не нравятся выбранные цвета символов, измените конечный и стартовый цвет и нажмите кнопку *Рассчитать интервалы*.

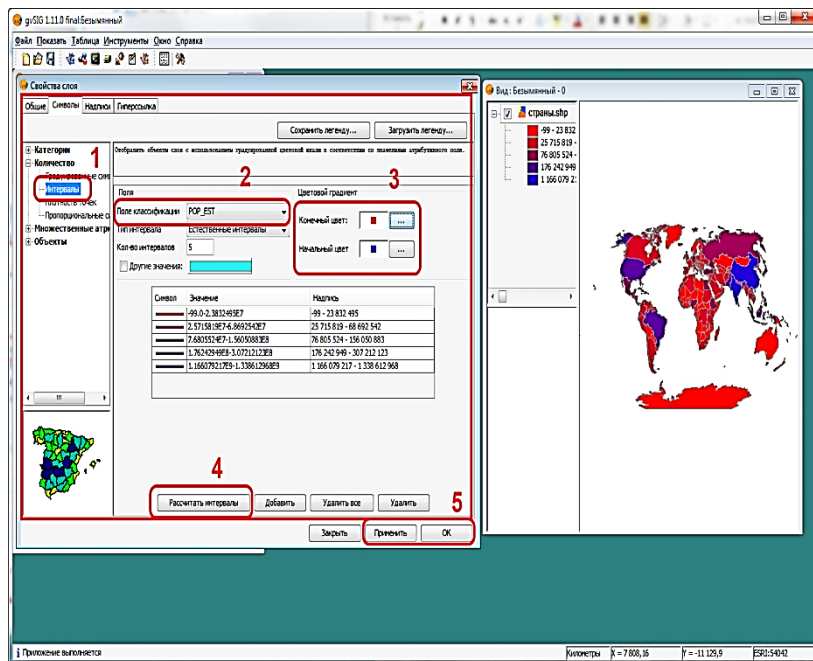


Рис. 12.11. Вкладка Символы окна Свойства слоя с указанием типа легенды Интервалы

Параметры типа легенды Плотность точек

1. Выбрать тип легенды Плотность точек на вкладке *Символы*.
2. Указать в списке Поле плотности числовой атрибут.

3. Указать ползунком вес точки. Вес точки – это значение атрибута (количество, число), которому равняется одна точка. К примеру, одна точка может равняться 1 000 000 человек. Если в стране проживает 50 000 000 человек, для этой страны будут отображены 50 точек.

4. Вес точки также можно задать в поле ввода Вес точки.
5. Подтвердить изменения.

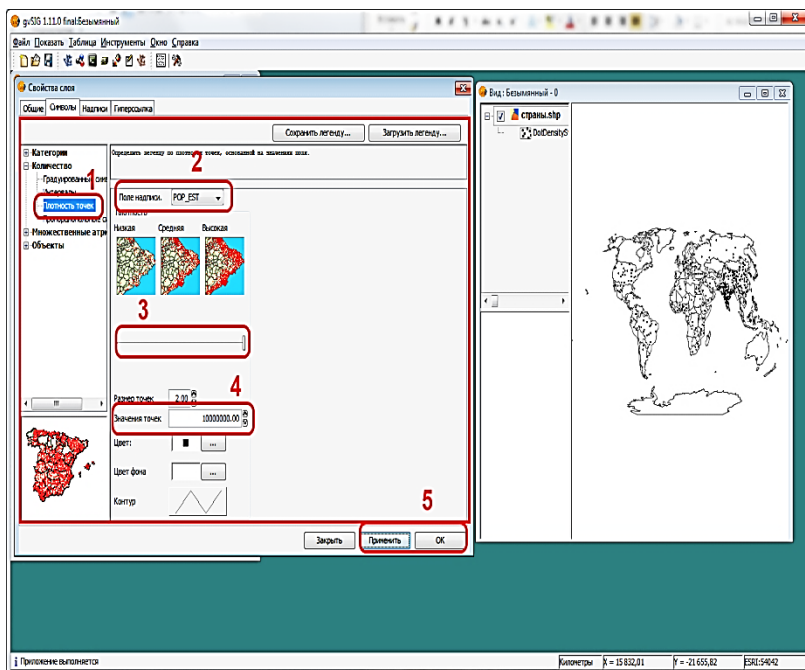


Рис.12.12. Вкладка Символы окна Свойства слоя с указанием типа легенды Плотность точек

Параметры типа легенды Круговая диаграмма

1. Выбрать тип легенды Круговая диаграмма на вкладке Символы.

2. Выбрать поля (атрибуты) для диаграммы. С помощью клавиши Ctrl можно сразу выбрать все необходимые поля.

3. Добавить их к диаграмме, нажав на кнопку *Добавить*



4. Нажать кнопку *Размер*.

5. В окне *Настроить размер* задать размеры диаграммы.

6. Подтвердить изменения (рис.12.13).

относительно которого будет проставлен размер. К примеру, для диаграммы соотношения мужского и женского населения полем размера будет общее количество населения.

4. Для способа Размер поля установить галочку *Включить ограничения* и указать предельные размеры.

5. Подтвердить выбор.

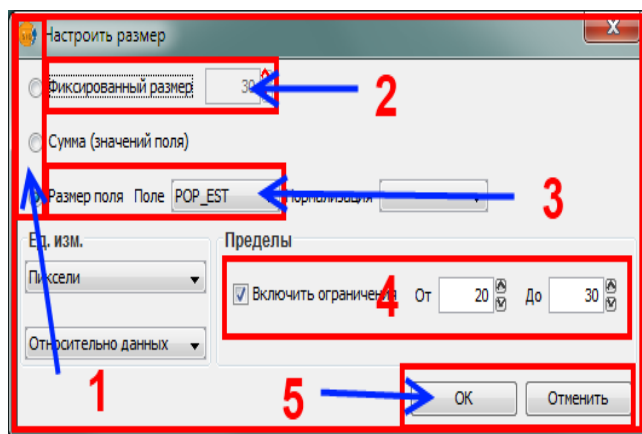


Рис. 12.14. Окно настроить размер

Параметры типа легенды Столбчатая диаграмма

1. Выбрать тип легенды Столбчатая диаграмма на вкладке *Символы*.

2. Выбрать поля (атрибуты) для диаграммы. С помощью клавиши Ctrl можно сразу выбрать все необходимые поля.

3. Добавить их к диаграмме, нажав на кнопку Добавить .

4. Нажать кнопку *Размер*.

5. В окне Настроить размер задать размеры диаграммы.

6. Подтвердить изменения.

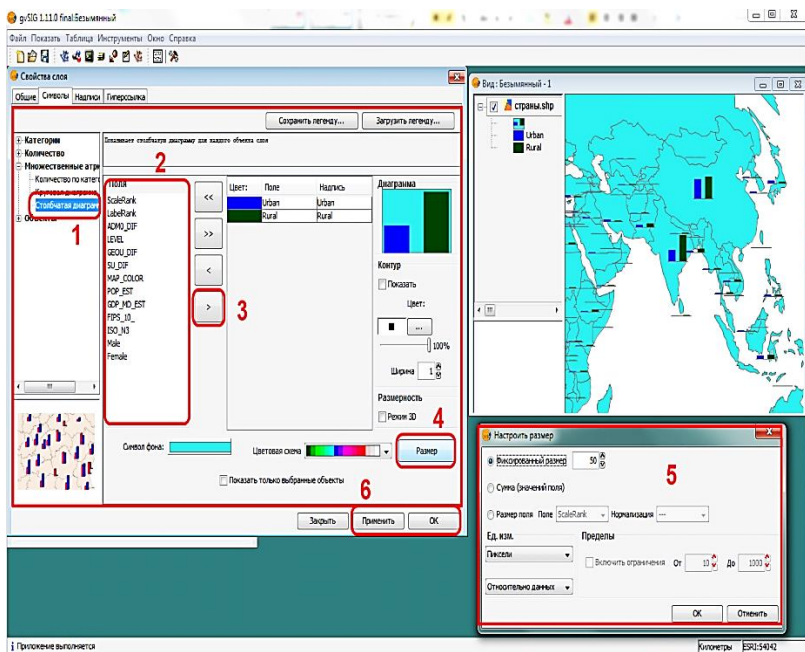


Рис. 12.15. Вкладка Символы окна Свойства слоя с указанием типа легенды Столбчатая диаграмма

Содержание работы

Задание 1.1.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб12_1".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте ему имя "Свойства" и систему координат ESRI 54042.
5. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны" расположенный в **папка данных\ 110m_WHP**
6. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны_50M" расположенный в **папка данных\ 50m_WHP**
7. Откройте окно свойств слоя для слоя "страны" и задайте имя "Страны мира 110M", выберите "Не показывать слой при масштабе" и

укажите Крупнее "80000000".

8. Откройте окно свойств слоя для слоя "страны_50М" и задайте имя "Страны мира 50М", выберите "Не показывать слой при масштабе" и укажите Мельче "80000000".

9. Сохраните проект.

10. Увеличьте масштаб Визуала с помощью среднего колеса мышки и обратите внимание, что при переходе масштаба 1 : 80 000 000 перестает отображаться слой "Страны мира 110М" и начинает отображаться слой "Страны мира 50М".

11. Отобразите карту целиком.

12. Экспортируйте изображение Визуала в **рабочую папку** под именем "Лаб12_1", тип файла укажите "Файлы BMP".

13. В проводнике Windows откройте **рабочую папку** и откройте экспортированное изображение.

14. Запишите в рабочую тетрадь, есть ли на изображении название карты, легенда карты, окно программы.

Задание 2.2.

1. Создайте новый Проект.

2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб12_2".

Выполните повторно следующие операции необходимое количество раз:

3. Создайте новый Вид.

4. Задайте имя Визуала по имени типа легенды, который будет задан для слоя, и систему координат ESRI 54042.

5. Загрузите в Вид набор пространственных данных "страны" расположенный в **папка данных\ 110m_World**

6. Задайте имя "Страны мира" для этого слоя.

7. Задайте тип легенды и параметры легенды для этого слоя.

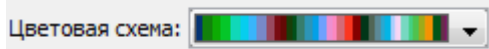
8. Сохраните проект.

Необходимо создать 7 Визуалов и задать следующие типы легенд (и

названия видов соответственно):

- Уникальное значение – поле классификации "name_ru",

цветовая схема "hardcandy"



или выбрать цветовую схему самостоятельно. Каждая страна будет показана своим цветом.

- Уникальное значение – поле классификации "continent",

цветовая схема "hardcandy"



или выбрать цветовую схему самостоятельно. Страны будут сгруппированы по континентам.

– Градуированные символы – поле классификации "GDP_MD_EST", размер от 3 до 30. Для стран будут созданы размерные фигуры пропорциональные их валовому продукту.

– Интервалы – поле классификации "GDP_MD_EST". Страны будут сгруппированы по ВВП. Страны с высоким ВВП – синим цветом, с низким – красным.

– Плотность точек – поле плотности "GDP_MD_EST", вес точки 1 000 000 (или подобрать самостоятельно). Территории стран будут заполнены точками пропорционально ВВП.

- Круговая диаграмма – выбрать цветовую схему

"CLASIFICACION"



добавить в диаграмму поля "Urban" и "Rural", задать размер (в окне Настроить размер) Фиксированный размер 30. Для каждой страны будет создана диаграмма, показывающая соотношение городского и сельского населения.

- Круговая диаграмма - цветовая схема "CLASIFICACION"



, поля "Male" и "Female", задать размер Размер поля по полю "POP_EST", Включить ограничения От 15 До 50. Для каждой страны будет создана диаграмма, показывающая соотношение мужского и женского населения. Размер диаграммы будет пропорционален общей численности населения.

Контрольные вопросы

1. Как можно задать свойства слоя?
2. Что управляет способом отображения слоя?
3. Какой тип легенд чаще всего используется ?
4. Что следует указать при указании параметров легенды?

Лабораторная работа №13

Надписи для объектов слоя

Цель работы: Изучить символы отображения объекта слоя, получить практические навыки при работе с надписями для объектов слоя.

Методические указания к заданию 13.1

После того как была задана легенда слоя, надо задать конкретные символы, с помощью которых будут отображаться объекты и их названия. Символы можно задать на той же вкладке *Символы* окна *Свойства слоя*, где задается тип легенды.

Символ – это аналог условного знака на бумажной карте. К примеру, на бумажной карте населенные пункты отображаются ранжированными по численности населения с помощью условных знаков – пунсонов. В ГИС аналогичное изображение задается с помощью типа легенды Градуированный символ и для каждой группы задается соответствующий символ – кружок пропорционального размера (пунсон).

Для каждого типа легенды на вкладке *Символы* приводится схематичное изображение символа (или символов), которые будут использоваться для показа объектов. Этот символ можно изменить,

задав тот, который необходим пользователю: Единый символ или Другие типы легенды. Для этого в окне Свойства слоя на вкладке Символы выбрать в Объектах Единый символ (рис.13.1, 13.2).

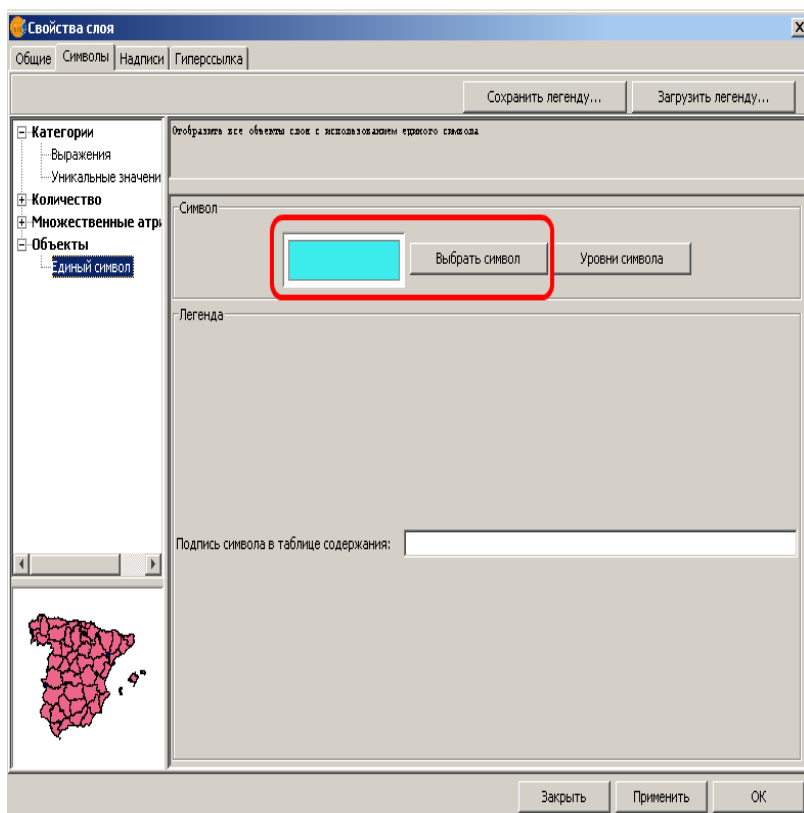


Рис.13.1. Вкладка Символы Свойства слоя
Другие типы легенды

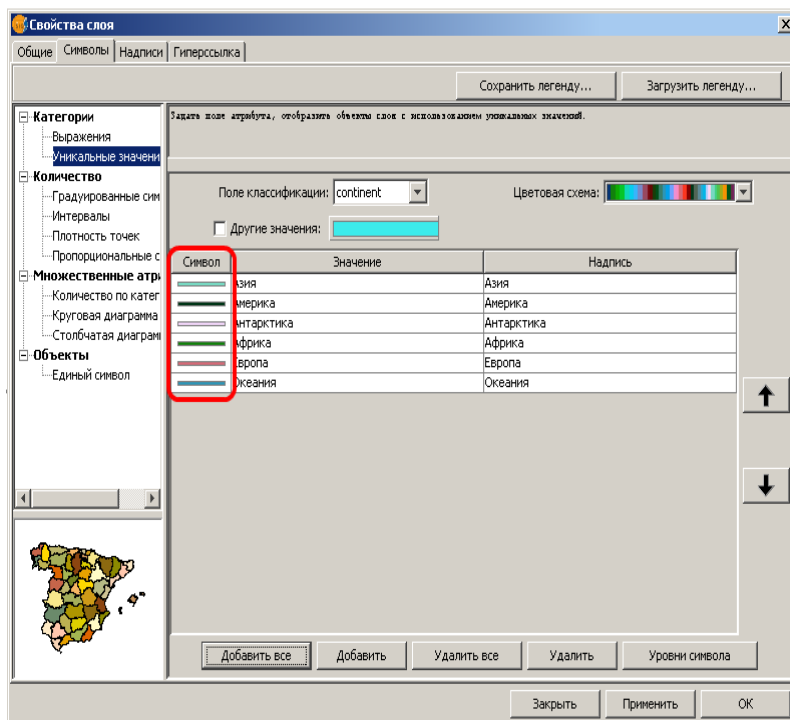


Рис. 13.2. Вкладка символы Свойства слоя

Общий порядок выбора символа

Общий порядок выбора символа для типа легенды *Единый символ*:

1. Открыть окно *Свойства слоя* и выбрать вкладку *Символы*.
2. Выбрать тип легенды *Единый символ*.
3. Нажать на кнопку *Выбрать символ*, после чего откроется окно *Выбор символа* (рис.13.3)

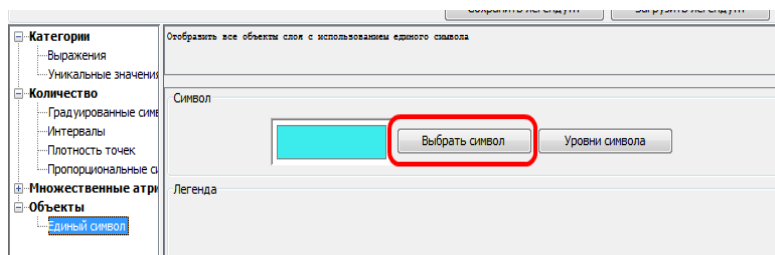


Рис. 13.3. Окно выбор символа

1. Задать параметры символа в окне *Выбор символа*, подтвердить их выбор и закрыть это окно.
2. Подтвердить выбор и закрыть окно *Свойства слоя*.

Общий порядок выбора символа для других типов легенды.

Общий порядок задания символа для других типов легенды немного отличается:

1. Дважды кликнуть левой клавишей мышки по обозначению символа в списке (рис.13.4):

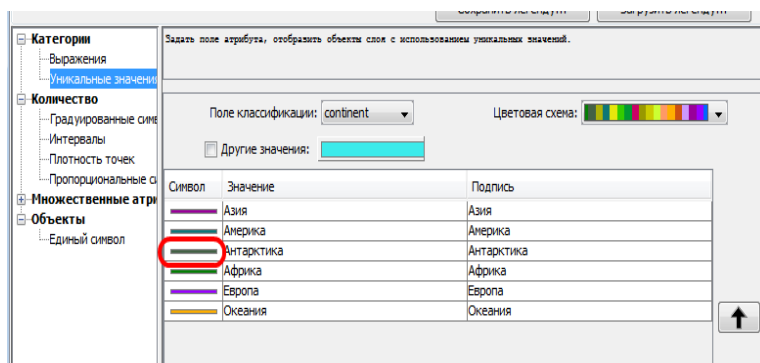


Рис.13.4. Выбор символа из списка

2. Откроется окно *Символ*, где надо нажать на кнопку *Выбрать символ* (рис. 13.5):

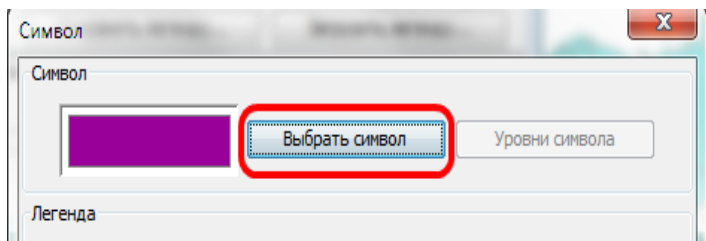


Рис.13.5. Выбор символа

3. Откроется окно *Выбор Символа*, где надо задать параметры символа, подтвердить их выбор и закрыть это окно.
4. Подтвердить выбор и закрыть окно *Символ*.

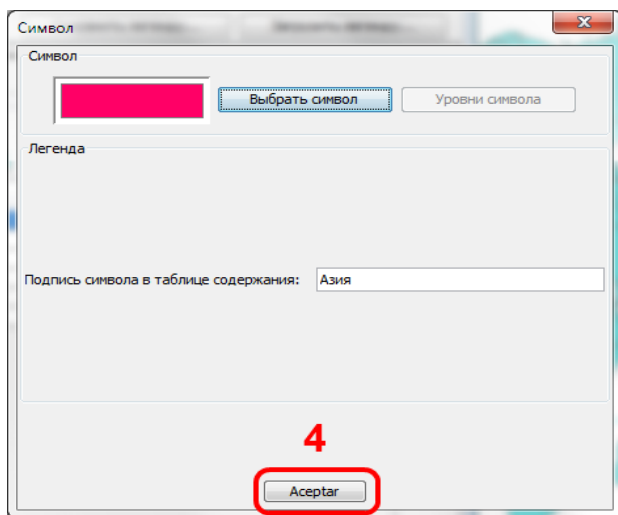


Рис. 13.6. Закрытие окна Символ

5. Подтвердить выбор и закрыть окно *Свойства слоя*.

Выбор параметров символа в окне Выбор символа

Конкретные параметры символов задаются в окне *Выбор символа*. Это окно и задаваемые параметры изменяются в зависимости от вида

геометрии символа.

Для измерения и задания размера в программах часто используют единицы измерения Пиксели (Pixel) или Пункты (Point). Пиксель и Пункт имеют одинаковый размер 1/72 дюйма. Как правило, размер графических элементов и шрифта текста задается в Пунктах, но могут быть обозначены и Пиксели как единица измерения.

Размер (высота) шрифта текста:

- 4-10 – используется для надписей на карте в атласах.
- 12-14 – используется для крупных надписей и заголовков в атласах.
- Более 16 – используется для заголовков и надписей в настенных картах.

Размер (высота) точечного символа:

- 1-10 – используется на карте в атласах.
- 12-14 – используется для крупных символов на карте в атласах.
- Более 16 – используется в настенных картах.



Размер (толщина, ширина) линии:

- 0,1 – тонкая линия. Это минимальная по толщине линия на компьютере.

- 1 – нормальная линия. На экране может выглядеть как тонкая линия, но при печати разница значительна.

- 2 – толстая (жирная) линия.

- Более 3 – очень толстые линии. Используются для обозначения границ или на настенных картах.


**Выбор параметров символа для точечных символов в окне
Выбор символа:**

1. Список для выбора типа символов. Для точечного символа надо выбрать "symbol".

2. Список для выбора вида символа выбранного типа.

3. Выбранный символ будет отображаться в поле *Предпросмотр*.

4. Нажав на кнопку  можно задать цвет символа. Откроется окно *Выбрать цвет*.

5. Строка ввода для размера символа.

6. Кнопки подтверждения.

7. Кнопка *Свойства* открывает окно расширенных свойств символа (13.7).

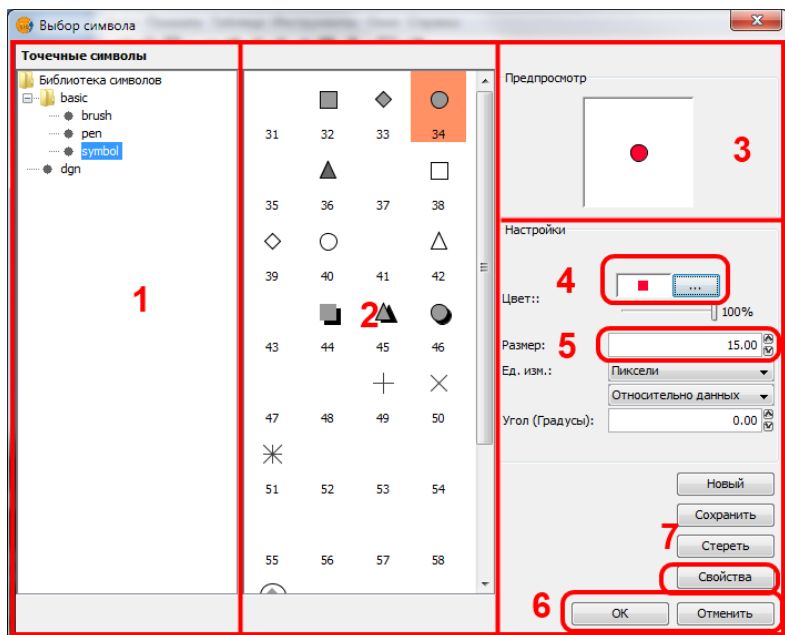


Рис. 13.7. Окно расширенных свойств символа

**Выбор параметров символа для линейных символов в окне
Выбор символа:**

1. Список для выбора типа символов. Для линейного символа надо выбрать "pen".

2. Список для выбора вида символа выбранного типа.

3. Выбранный символ будет отображаться в поле *Предпросмотр*.

4. Нажав на кнопку  можно задать цвет линии. Откроется окно *Выбрать цвет*.

5. Строка ввода для ширины (толщины) линии.

6. Кнопки подтверждения.

7. Кнопка *Свойства* открывает окно расширенных свойств символа (рис.13.8).

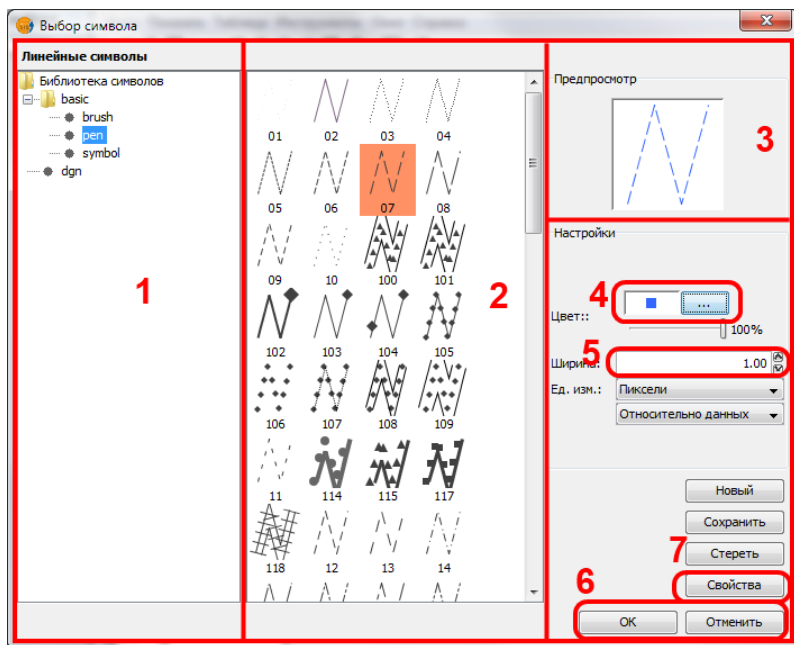


Рис.13.8. Окно расширенных свойств символа

Выбор полигонального символа немного отличается, так как надо выбрать цвет заливки и контура, ширину контура. Заливка – определяет, как будет закрашен полигон внутри, как будет окрашена его площадь. Контур определяет, как будет показана граница полигона (рис.13.9).

Для некоторых типов полигональных символов нельзя указать параметры заливки и контура.

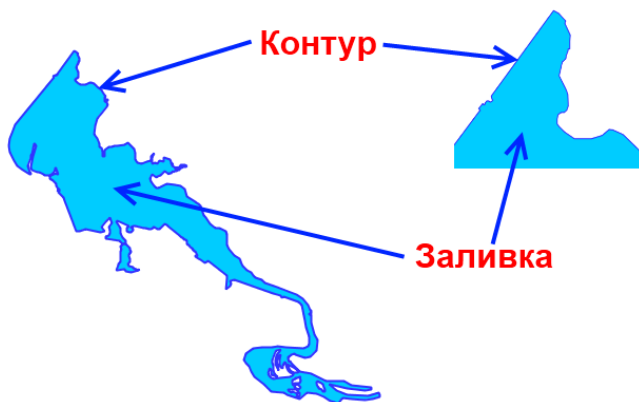


Рис.13.9. Заливка контура

Выбор параметров символа для полигональных символов в окне Выбор символа:

1. Список для выбора типа символов. Для полигонального символа надо выбрать "brush".

2. Список для выбора вида символа выбранного типа.

3. Выбранный символ будет отображаться в поле *Предпросмотр*.

4. Включить/выключить заливку ☒. Если галочку снять – заливки не будет. У полигона будет отображаться только контур.

5. Нажав на кнопку  можно задать цвет заливки. Откроется окно *Выбрать цвет*.

6. Включить/выключить контур ☒. Если галочку снять – контура (границы) не будет. У полигона будет отображаться только

заливка.

7. Нажав на кнопку  можно задать цвет контура. Откроется окно *Выбрать цвет*.

8. Строка ввода для ширины (толщины) линии контура.

9. Кнопки подтверждения.

10. Кнопка *Свойства* открывает окно расширенных свойств символа (13.10).

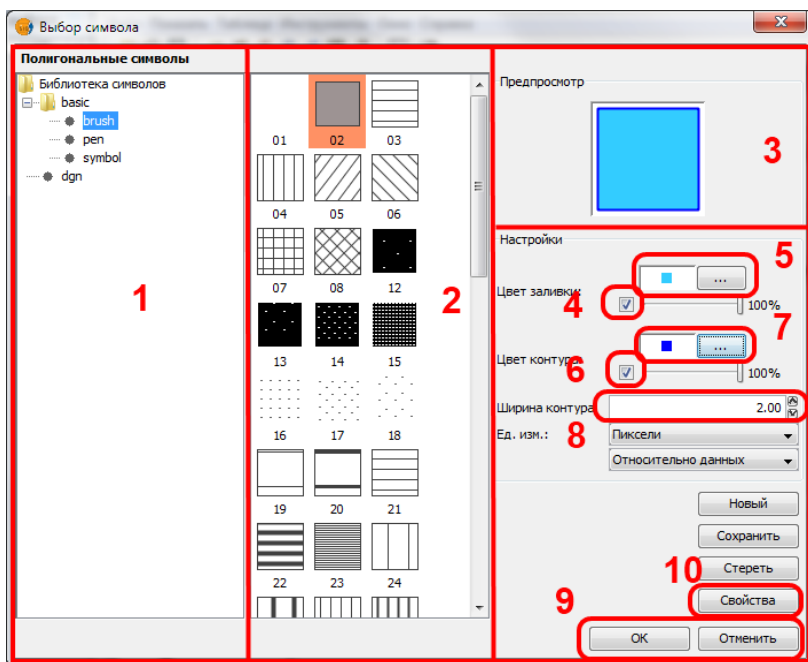


Рис. 13.10. Окно расширенных свойств символа

Можно не выбирать вид символа в списках 1 и 2, если устраивает вид символа по умолчанию. Для точечных символов – это круглая точка. Для линейных символов – сплошная линия. Для полигональных символов – полигон с заливкой.

Окно *Выбор цвета* (рис.13.11):

1. Набор цветов для выбора. Кликнув по квадратику можно выбрать цвет.
2. Пример, как будет выглядеть выбранный цвет.
3. Отображение цвета, который в данный момент используется в символе.
4. Кнопки подтверждения.

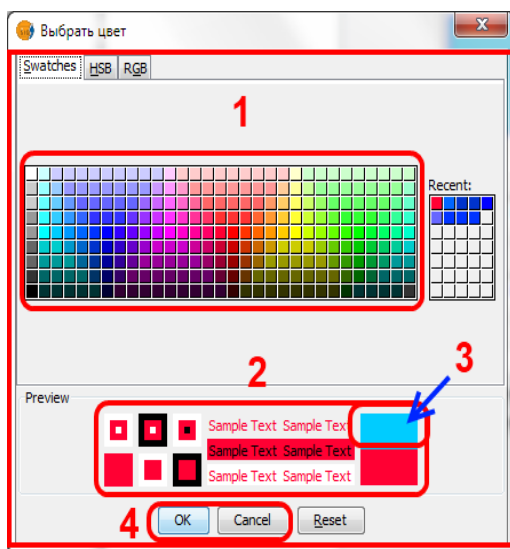


Рис. 13.11. Окно выбора цвета

Подписи к символу в Таблице содержания Вода

В легенде на бумажной карте все названия условных знаков подписаны, для того чтобы можно было понять, что они обозначают. На вкладке Символы в столбце Подпись(рис.13.12) в любом типе легенды можно задать название символа, которым они будут подписаны в Таблице содержания Вода. Для этого надо дважды кликнуть по подписи символа и внести изменения в строку ввода.

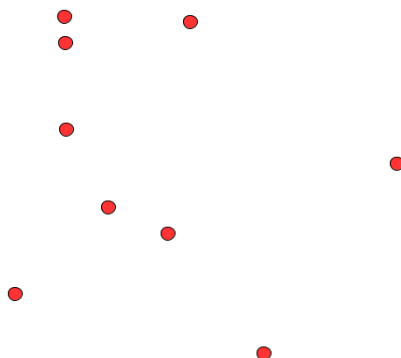


Рис.13.13. Указание типа объекта

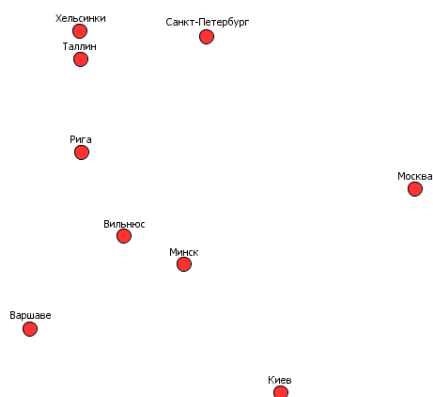


Рис.13.14. Указание типа объекта с надписями

В современных ГИС используются два способа создания надписей на карте: аннотации и надписи.

Надписи создаются автоматически по указанным атрибутам объектов слоя. Каждый слой надписывается отдельно. Надписи создаются заново каждый раз, когда пользователь изменяет область просмотра карты в Виде. Эта процедура может занимать некоторый промежуток времени. Надписи не хранятся в виде набора пространственных данных.

Как правило, существует упрощенный режим создания надписей и режим, позволяющий более полно задать параметры надписей. На этом занятии мы разберем простой режим.

Помимо надписей в современных ГИС еще используются аннотации. Аннотации – это те же надписи на карте, но которые сохранены в наборе пространственных данных. В аннотациях хранят надписи, которые часто используются и которые откорректированы пользователем.

Задание надписей к объектам слоя:

1. Надписи задаются на вкладке *Надписи* окна *Свойства слоя*.

2. Открыть окно *Свойства слоя*.

3. Переключится на вкладку *Надписи*.

4. Выбрать *Включить надписи*  *Включить надписи*.

5. Выбрать поле (атрибут) для надписи. Как правило – это наименование.

6. Нажать на кнопку *Шрифт*  и в открывшемся окне *Выбор шрифта* выбрать шрифт и его начертание.

7. Выбрать радиокнопку *Фиксированная высота*  *Фиксированная высота:*.

8. Указать в строке ввода высоту (размер) шрифта надписи.

9. В списке выбрать единицы измерения Пиксели.

10. Выбрать радиокнопку *Фиксированный цвет*  *Фиксированный цвет:*.

11. Нажать на кнопку  и в открывшемся окне *Выбор цвета* выбрать цвет (рис. 13.15).

12. Подтвердить изменения.

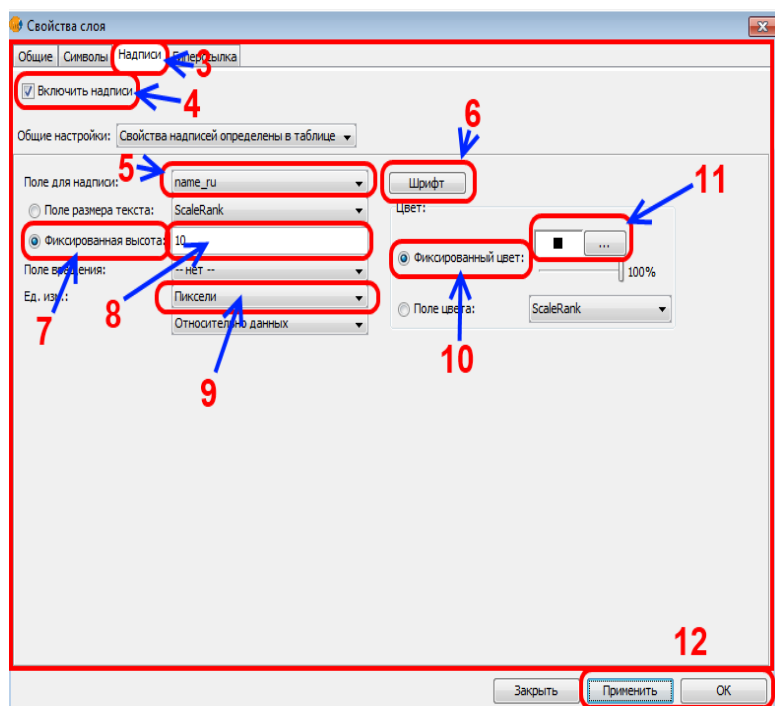


Рис. 13.15. Окно Выбрать цвет

Окно Выбрать шрифт:

1. Список для выбора шрифта. Для лучшей читаемости надписей на карте желательно использовать прямые рубленые шрифты.
2. Список для выбора начертания (стиля) шрифта. Начертание бывает обычным, полужирным ("толстые" буквы) и курсивом ("наклонные" буквы).
3. Предварительный просмотр выбранного шрифта.
4. Кнопки подтверждения выбора.

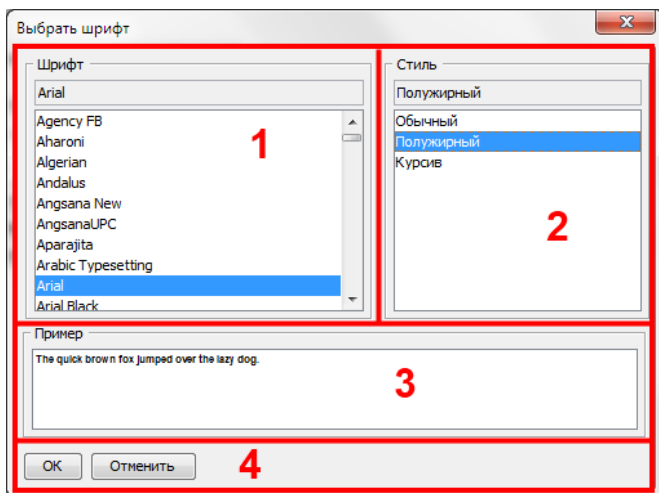


Рис. 13.16. Окно Выбрать шрифт

Содержание работы

Задание 1.1.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб13_1".

Выполните повторно следующие операции необходимое количество раз:

3. Создайте новый Вид.
4. Задайте имя Вида по типу слоя пространственных данных и систему координат ESRI 54042.
5. Загрузите в Вид соответствующий набор пространственных данных расположенный в **папка данных\110m_WIP**
6. Задайте имя для этого слоя.
7. Задайте тип легенды и параметры легенды для этого слоя.
8. Задайте символы для этого слоя.
9. Задайте надписи для этого слоя.
10. Сохраните проект.

Необходимо создать 3 Вида:

Для первого Вида (рис.13.17):

- имя Вида "Полигональный символ";
- загрузить в него слой "страны";
- задать слою имя "Страны мира";
- тип легенды оставить единый символ;
- задать символ - не выбирая вид символа в списках, цвет заливки палевый, цвет контура красный и размер 2;
- задать надписи для слоя по полю надписи "name_ru", шрифт Arial обычный, фиксированный размер 6, единицы измерения пиксели, фиксированный цвет черный.

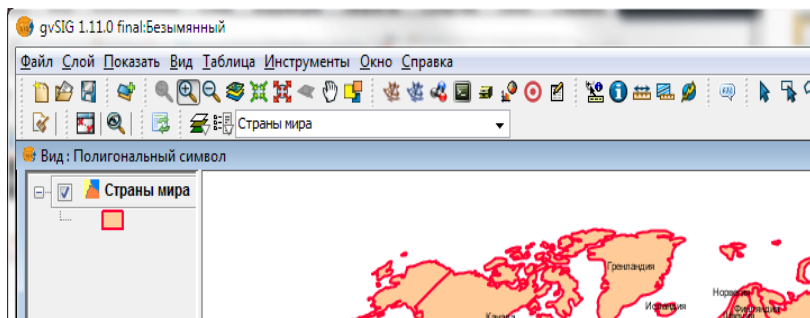


Рис. 13.17. Вид “Полигонный символ”

Для второго Вида (рис.13.18):

- имя Вида "Линейный символ";
- загрузить слой "реки";
- задать слою имя "Реки";
- тип легенды оставить единый символ;
- задать символ - выбрать в списке "реп", затем вид символа пунктирная линия , цвет голубой и размер 2;
- задать надписи для слоя по полю надписи "Name1", шрифт Arial курсив, фиксированный размер 12, единицы измерения пиксели, фиксированный цвет синий.

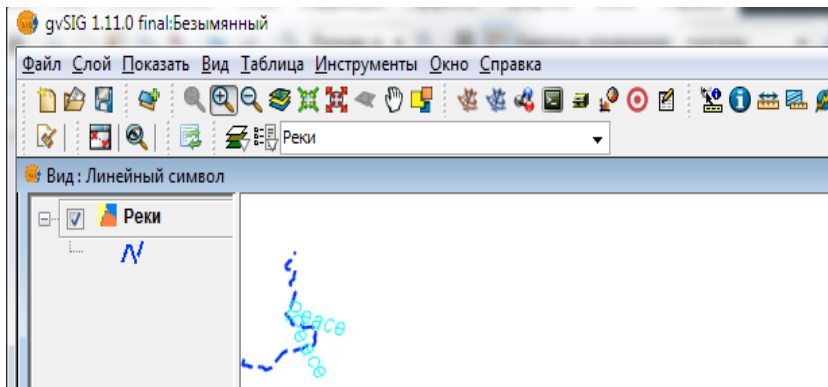


Рис. 13.18. Вид “Линейный символ”

Для третьего Вида:

- Имя Вида "Точечный символ".
- Загрузить слой "города".
- Задать слою имя "Населенные пункты".
- Тип легенды уникальное значение по полю классификации "Admin_type".



– Для ³⁴ "Capital" задать символ – выбрать в списке "symbol", затем вид символа кружочек, задать красный цвет и размер 5. Для "City" выбрать черный цвет, размер 3.

– Для "Capital" в списке типа легенды задать подпись "Столица" для символа. Для "City" задать подпись "Город".

– Задать надписи для слоя по полю надписи "name_ru", шрифт Arial обычный, фиксированный размер 6, единицы измерения пиксели, фиксированный цвет черный (рис.13.19).

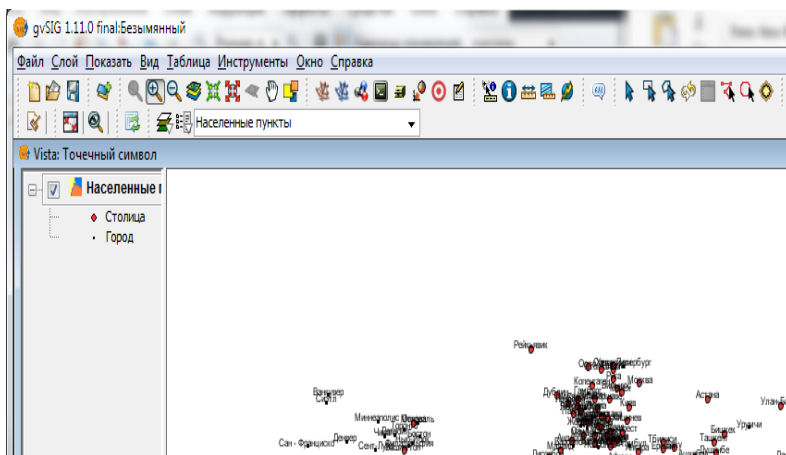


Рис. 13.19. Вид “Точечный символ”

Порядок создания электронной карты:

1. Создать Проект.
2. Создать Вид.
3. Задать свойства Вида (имя и систему координат).
4. Загрузить слои.
5. Расставить слои в таблице содержания Вида по порядку.
6. Задать название и легенду для слоя.
7. Задать символы и подписи к ним.
8. Задать надписи для слоя.

Контрольные вопросы

1. Когда задается символ?
2. Где можно задать параметры символа?
3. Какие параметры можно задать для символа?
4. Где отображаются подписи символов?
5. На основе чего создаются надписи для слоя?
6. Какие параметры можно указать для надписей?

Лабораторная работа №14

Карта. Свойства карты. Подготовка компоновки карты

Цель работы: Ознакомиться со свойствами карты. Получить практические навыки подготовки компоновки карты.

Карта – это документ для подготовки карты к печати. В этом документе можно подготовить компоновку карты и затем распечатать ее в виде бумажной карты или экспортировать в файл изображения или документ.

Бумажная карта помимо самой карты должна содержать масштаб, легенду, название и другие элементы. Размещение этих элементов на печатном листе называется компоновкой карты (макетом для печати). В Виде все они представлены в интерфейсе: легенда в таблице содержания, название в заголовке окна и т.д. Если экспортировать изображение из Влада в графический файл (см. 4 л.р.), то эти элементы карты будут отсутствовать. Для того чтобы подготовить карту со всеми необходимыми элементами используйте документ Карта.

Подготовка компоновки карты

Документ карта визуально представляет собой виртуальный лист бумаги, на котором размещаются (компонуются) необходимые элементы карты: сама карта, легенда, название и др. Карта, легенда и другие элементы создаются на основе документа Вид и представлены в компоновке фреймами (рис.14.1).

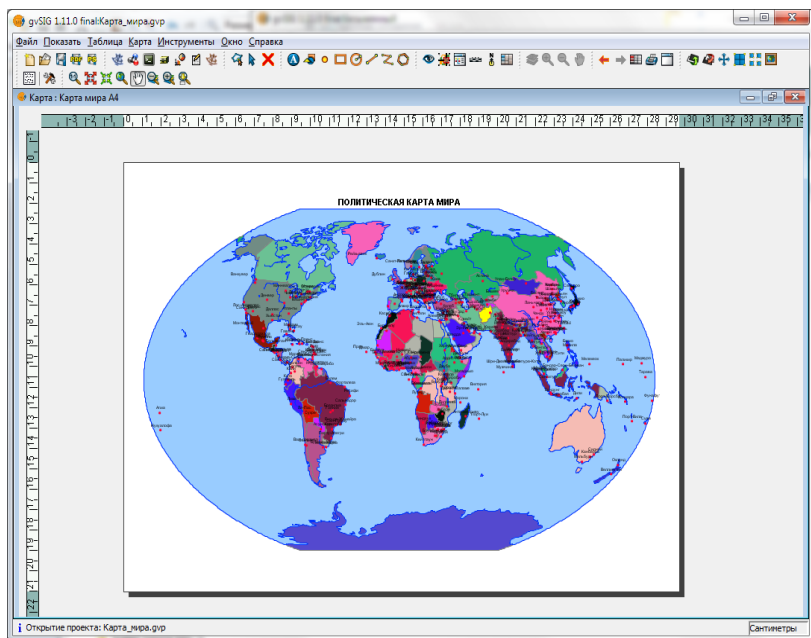


Рис.14.1. Карта, созданная на основе Вид

Общий порядок подготовки компоновки:

1. Открыть окно Менеджера проекта.
2. Создать документ Карта.
3. Задать свойства Карты.
4. Открыть Карту и задать параметры страницы.
5. Разместить на листе карту, легенду и др. (т.е. соответствующие фреймы).
6. Добавить текстовые надписи – название, автора и др.

Свойства Карты.

Свойства карты можно задать в окне *свойства карты*, которое открывается в менеджере проекта (выделить документ Карта и нажать на кнопку *Свойства*) или в открытом документе карта выбрать меню *Карта → Свойства*.

В окне *Свойства карты* можно указать:

1. Имя документа Карта.
2. Задать шаг сетки
3. Задать параметры сетки. Сетка используется для удобства размещения создаваемых элементов на листе. Если размещение элементов не привязывается к сетке, лучше отключить ее отображение.
4. Задать видимость линейки. Линейка помогает представить размеры листа.
5. Кнопки подтверждения.

The image shows a screenshot of a software window titled "Свойства карты" (Map Properties). The window contains several input fields and checkboxes. Red numbers 1 through 5 are placed over specific parts of the interface to highlight key features:

- 1** points to the "Имя:" (Name) field, which contains the text "Безымянный - 0".
- 2** points to the grid step settings, specifically the "Горизонтальный шаг сетки:" (Horizontal grid step) and "Вертикальный шаг сетки:" (Vertical grid step) fields, both set to "1.0" with "Сантиметры" (Centimeters) as the unit.
- 3** points to the "Показать сетку" (Show grid) checkbox, which is checked.
- 4** points to the "Показать линейку" (Show ruler) checkbox, which is checked.
- 5** points to the "ОК" (OK) and "Отменить" (Cancel) buttons at the bottom of the dialog.

Other visible elements include the "Дата создания:" (Creation date) field with "05.02.12 12:41", the "Владелец:" (Owner) field, the "Комментарии:" (Comments) text area, the "Привязка к сетке" (Snap to grid) checkbox (unchecked), and the "Единицы измерения: Сантиметры" (Units: Centimeters) label.

Рис. 14.2. Окно Свойства карты

Параметры страницы

В окне *Параметры страницы* (рис.14.3) указываются такие важные параметры Карты, как размер листа, его ориентировка и поля листа. Для того чтобы открыть окно *Параметры страницы* надо в открытом документе Карта выбрать меню *Карта* → *Свойства* и указать следующие параметры:

1. Список выбора размера страницы. Можно выбрать стандартные размеры: А4, А3 и т.д.

2. Флажки выбора ориентации листа карты.

3. Настройка полей на листе. Кнопка выбора *Настроить поля* включает отображение полей, затем в строках ввода можно указать размеры полей. Как правило, принтеры имеют границу (поля) печати в 1 см, за этими полями желательно не размещать элементы.

4. Кнопки подтверждения.

Рис.14.3. Окно параметры страницы

Инструменты просмотра Карты

Инструменты просмотра Карты (увеличить, уменьшить и др.) выделены в отдельную группу и используются для просмотра листа Карты (рис. 14.4).



Рис. 14.4. Инструменты просмотра карты

Инструменты просмотра Карты используются аналогично инструментам Вида. Так, для увеличения масштаба просмотра листа Карты надо выбрать инструмент *Увеличить*  и указать требуемую область просмотра. Для того чтобы увидеть весь лист Карты целиком надо нажать на кнопку *Показать все* .

Добавление фрейма Вида на лист Карты

Сама карта на листе Карты будет представлена фреймом Вида: Пустой лист (рис.14.5) и добавлен фрейм Вида (рис. 14.6).

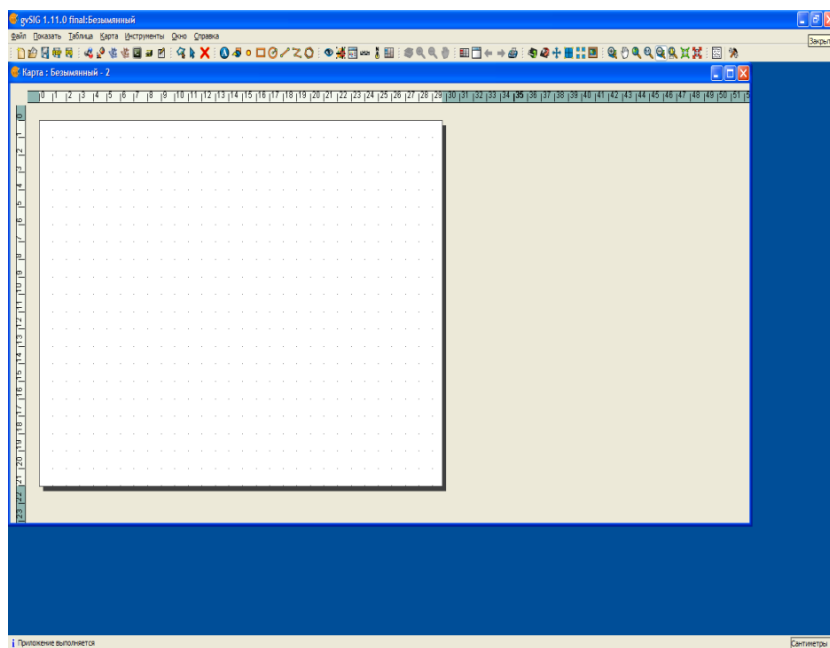


Рис.14.5. Пустой лист на листе Карты

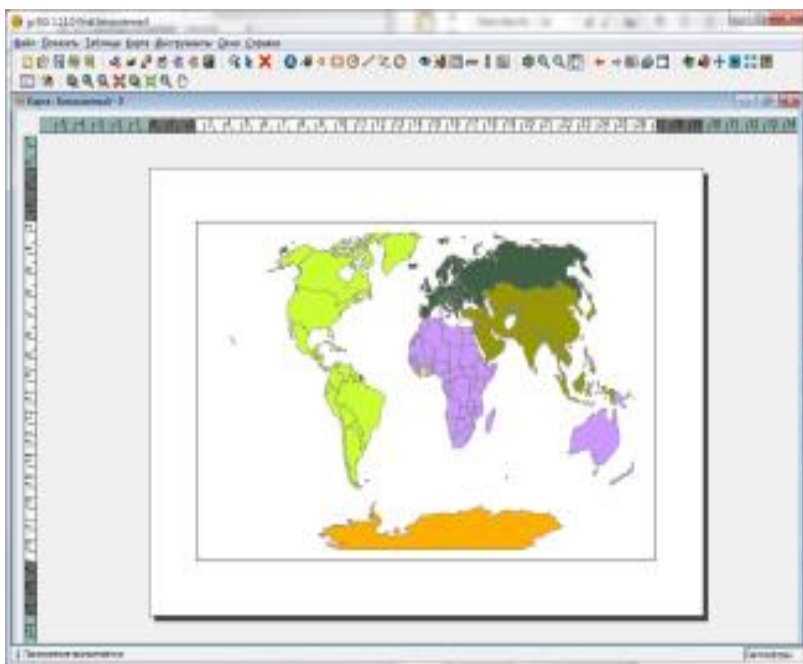


Рис. 14.6. Карта, с добавленным фреймом Виду

1. Выбрать инструмент *Добавить вид* .
2. Удерживая левую клавишу мышки нажатой указать прямоугольник, в котором карта будет размещена на листе.
3. Указать параметры в открывшемся окне *Свойства фрейма вида*.
4. Выбрать Вид, который будет отображаться в фрейме.
5. Выбрать способ указания масштаба карты для фрейма:
 - Автоматически – автоматически будет подобран такой масштаб, чтобы вся карта разместилась внутри фрейма.
 - Сохранить масштаб вида – для карты будет использоваться тот же масштаб, что и для Виду.
 - Пользовательский масштаб – можно будет указать точный

масштаб карты, который следует использовать во фрейме.

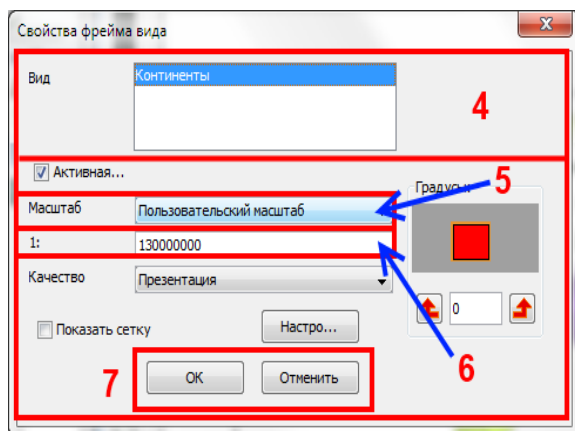


Рис. 14.7. Окно Свойства фрейма вида

Добавление фрейма легенды на лист Карты

Фрейм легенды позволяет добавить легенду карты. Легенда будет сформирована аналогично той, которая отображается в Таблице содержания Виду (рис. 14.8)

Таблица содержания

Фрейм легенды

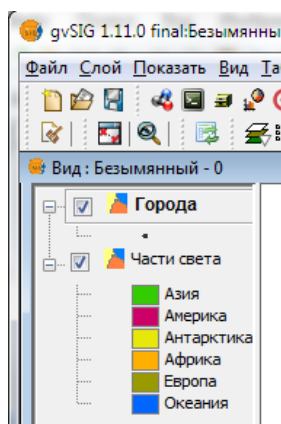


Рис. 14.8. Разные способы указания легенды

1. Выбрать инструмент *Добавить легенду* .
2. Удерживая левую клавишу мышки нажатой указать прямоугольник, где будет размещена легенда на листе.
3. Указать параметры в открывшемся окне *Свойства фрейма легенды*.
4. Выбрать Вид, легенда которого будет отображаться в фрейме.
5. Выбрать слои, которые будут включены в легенду.
6. Нажать на кнопку *Шрифт* и в окне *Выбор шрифта* указать параметры шрифта (размер шрифта программа подберет автоматически).
7. Кнопки подтверждения.

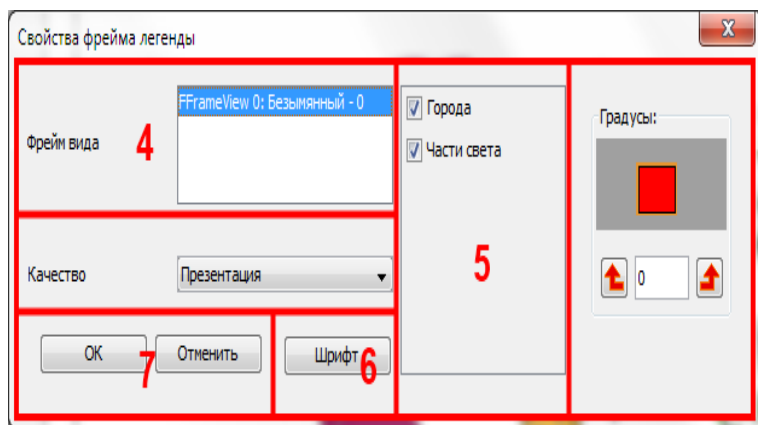


Рис.14.9. Окно Свойства фрейма легенды

Добавление текстовой надписи на лист Карты.

После того как были добавлены фрейм карты и фрейм легенды надо добавить на лист карты название карты, автора и прочую текстовую информацию. Для этого надо использовать инструмент *Добавить текст* .

1. Выбрать инструмент *Добавить текст* .
2. Удерживая левую клавишу мышки нажатой указать прямоугольник, в котором будет размещен текст на листе.
3. Ввести текст и указать параметры в открывшемся окне *Свойства текста*.
4. Ввести текст в поле для ввода.
5. Указать параметры шрифта, в том числе и выравнивание. Можно задать точный размер шрифта.
6. Можно задать рамку, которая будет отображаться вокруг текста.
7. Кнопки подтверждения.

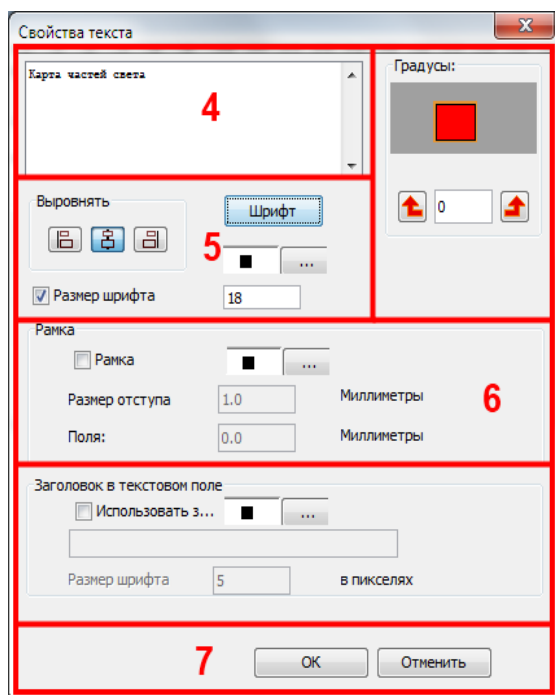


Рис. 14.10. Окно Свойства текста

Пример текстовой надписи (название карты, рис. 14.11):



Рис.14.11. Пример текстовой надписи

Экспорт и печать Карты

После того как была подготовлена компоновка карты ее можно распечатать в виде бумажной карты или экспортировать в документ PDF.

Экспорт Карты в документ PDF:

1. Нажать на кнопку *Экспорт в pdf*  или выбрать меню *Файл* → *Экспорт в pdf*.

2. В окне доступа к файловой системе указать папку и имя файла.

Печать Карты:

1. Выбрать меню *Карта* → *Печать*.

2. Откроется стандартное окно выбора параметров печати, где надо указать принтер и параметры печати.

Содержание работы

Задание 1.1.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб14_1".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте имя Вида "Части света" и систему координат ESRI 54042.
5. Загрузите в Вид наборы пространственных данных "страны" и "города" расположенные в **папка данных\ 110m_WIP**
6. Расставьте слои по порядку в Таблице содержания Вида.
7. Задайте для слоя "страны":

- Имя "Части света".
- Тип легенды уникальное значение.
- По полю "continent".
- Цветовая схема



"CLASIFICACION"

8. Задайте для слоя "города":
 - Имя "Города".
 - Тип легенды единый символ.
 - Символ – круглая черная точка размером 4.
9. Сохраните проект.
10. Переключитесь в окно Менеджера проекта и создайте новую Карту.
11. Задайте для нее свойства: имя "Карта частей света" и отключите сетку (снять галочку в кнопке выбора *Показать сетку*).
12. Задайте параметры страницы: размер A3 (это лист в 2 раза больше листа A4 – стандартного листа для документов), ориентация Альбомная и поля размером в 1 см.
13. Добавьте фрейм Вида от левого верхнего угла (с учетом полей), так чтобы занять большую часть листа.
14. Задайте свойства фрейма: укажите Вид "Части света", выберите способ указания масштаба "Пользовательский масштаб" и введите масштаб 130 000 000.

15. Добавьте фрейм легенды в один из углов листа карты и укажите в свойствах фрейма Вид "Части света".

16. Добавьте сверху листа над картой название карты "Карта частей света". Укажите параметры шрифта для названия Arial, полужирный и размер 16.

17. Сохраните проект. К примеру, должна получиться подобная карта:

18. Экспортируйте проект в документ PDF, сохранив его в **рабочей папке** под именем "Карта_частей_света".

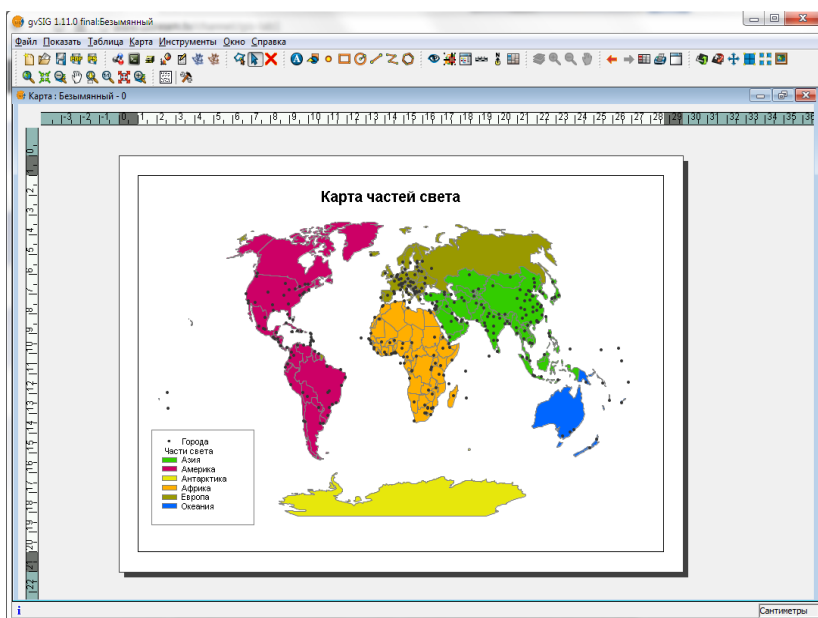


Рис. 14.12. Карта частей света

19. Экспортируйте проект в документ PDF, сохранив его в **рабочей папке** под именем "Карта_частей_света".

Порядок создания электронной карты:

1. Создать Проект.
2. Создать Вид.
3. Задать свойства Вида (имя и систему координат).

4. Загрузить слои.
5. Расставить слои в таблице содержания Вида по порядку.
6. Задать название и легенду для слоя.
7. Задать символы и подписи к ним.
8. Задать надписи для слоя.
9. Создать Карту.
10. Скомпоновать на листе Карты элементы карты (саму карту, легенду, название и пр.).
11. Распечатать или экспортировать в файл получившуюся карту.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой Карта с точки зрения ГИС?
2. Какие существуют элементы карты?
3. Как отображается фрейм легенды?
4. Какие текстовые надписи можно добавить на лист карты?
5. В файл, какого формата можно экспортировать карту?

Лабораторная работа №15

Карта субъекта Российской Федерации на основе данных OpenStreetMap

Цель работы: Получить практические навыки по созданию электронной карты. Изучить расширенный режим надписей для слоя. Ознакомиться с картографическим сервером **OpenStreetMap**.

Порядок создания электронной карты

В течение 6 занятий на примере работы с программой gvSIG был рассмотрен в общем виде процесс подготовки электронной карты. Был

пройден путь от пустого экрана рабочего стола Windows до готовой электронной карты в ГИС и документа PDF с этой картой.

Порядок создания электронной карты:

1. Создать Проект.
2. Создать Вид.
3. Задать свойства Вида (имя и систему координат).
4. Загрузить слои.
5. Расставить слои в таблице содержания Вида по порядку.
6. Задать название и легенду для слоя.
7. Задать символы и подписи к ним.
8. Задать надписи для слоя.
9. Создать Карту.
10. Скомпоновать на листе Карты элементы карты (саму карту, легенду, название и пр.).
11. Распечатать или экспортировать в файл получившуюся карту.

Общий принцип порядка создания электронной карты сохраняется при работе в любой геоинформационной системе. Он может усложняться за счет задания параметров, которые остались за рамками занятий и которые используются при профессиональной работе с ГИС. К примеру, в этом занятии мы разберем расширенный режим создания надписей для слоя пространственных данных в Виде. Он может модифицироваться в других ГИС, так как там используется схожий по возможностям (инструментам), но отличный внешне интерфейс программы.

На следующих этапах освоения работы с геоинформационными системами пользователь может освоить способы управления, редактирования, создания и анализа наборов пространственных данных.

Расширенный режим надписей для слоя

Режим "Определяемые пользователем надписи" позволяет более полно указать параметры создания надписей для слоя пространственных данных:

1. Открыть окно *Свойства слоя* для слоя в Виде.
2. Переключится на вкладку *Надписи*.

3. Включить надписи.
4. Выбрать в списке *Общие настройки* пункт "Определяемые пользователем надписи".
5. Нажать на кнопку *Свойства* и в открывшемся окне *Свойства класса надписей* указать шрифт, цвет шрифта, размер шрифта и поле таблицы (атрибут) для надписей.
6. Нажать на кнопку *Размещение* и в открывшемся окне *Свойства размещения* указать, как надпись должна быть расположена относительно условного знака пространственного объекта на карте.
7. Подтвердить изменения (рис.15.1).

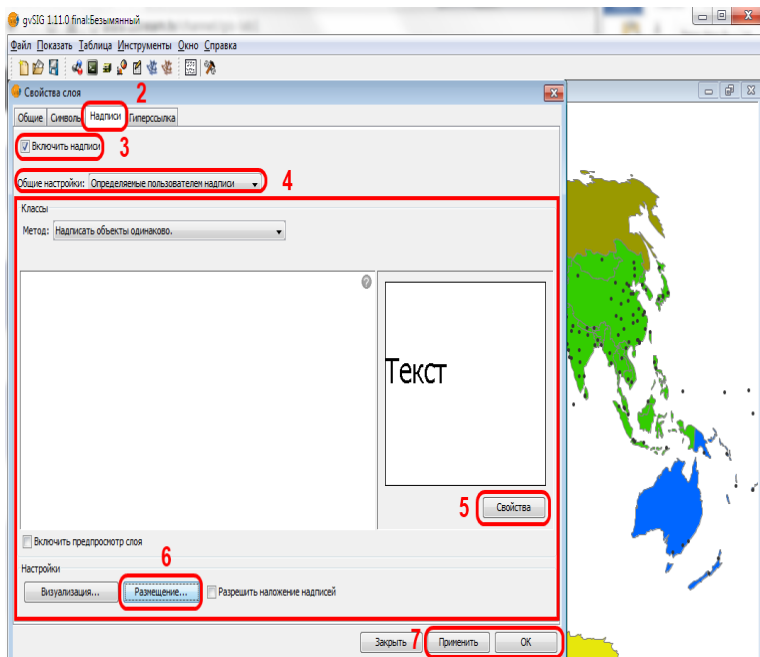


Рис. 15.1. Окно Свойства слоя, вкладка Надписи

Способы размещения будут различаться для точечных, линейных и полигональных слоев пространственных данных.

Окно Свойства класса надписей:

1. Выбрать шрифт.
2. Выбрать цвет.
3. Указать фиксированный размер текста в пикселях (пунктах).
4. Указать поле таблицы для надписей – кликнуть по строке в столбце Выражение для надписей и ввести название поля в верхнем регистре (прописными буквами) в квадратных скобках (для ввода этих скобок надо переключиться на английский язык).
К примеру, "[NAME_RU]".
5. Подтвердить изменения (рис.15.2).

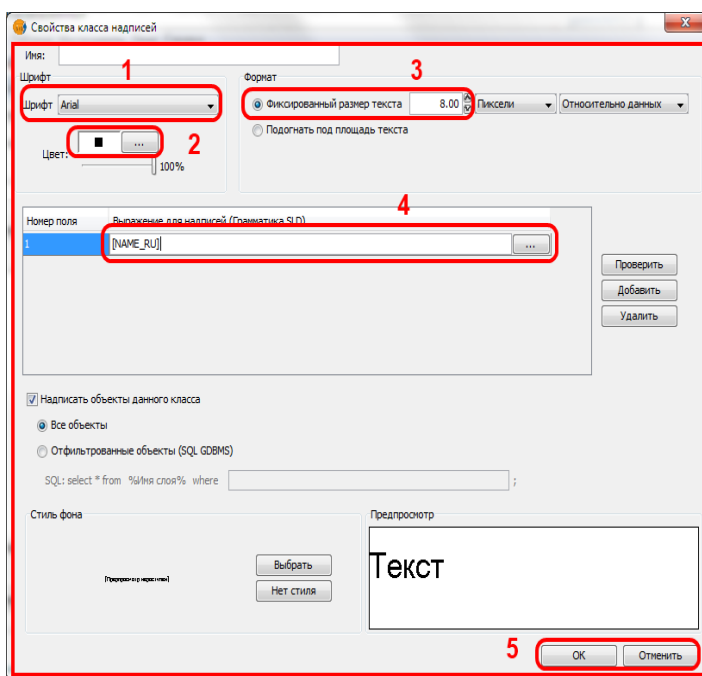


Рис.15.2. Окно свойства класса надписей

Чтобы не набирать в пункте 4 с клавиатуры название поля можно нажать на расположенную справа кнопку  откроется окно Выражения и в списке Поля дважды кликнуть по полю для добавления его в надпись.

*Также в расширенном режиме можно задать выражение для текста надписи (рис.15.3). Для этого можно использовать выражения заданные с помощью грамматики SLD. К примеру, задать поле для надписи Area (площадь) и добавить строку га и в итоге надпись будет содержать не только число, но и указание единицы измерения – **72508,98 га.**"*

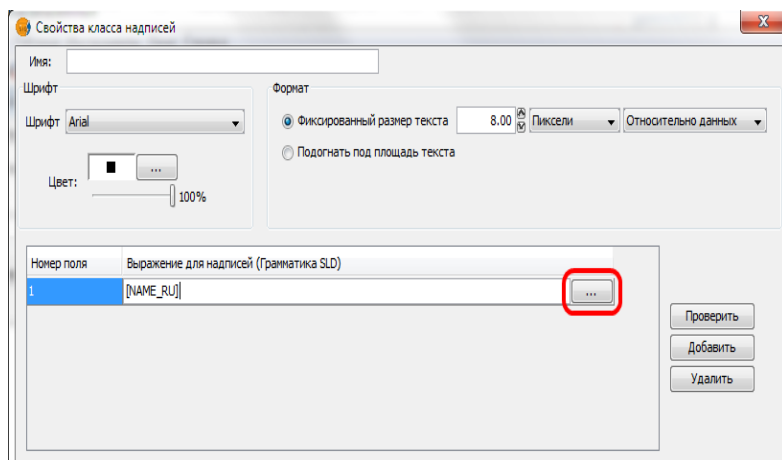


Рис.15.3. Окно свойства класса надписей

Окно Свойства размещения для точечных слоев:

1. Радиокнопка выбора *Смещать надписи ...* В этом режиме надписи размещаются рядом с точкой (условным знаком объекта). Как правило, на картах используется такое размещение надписей.
2. Радиокнопка выбора *Размещать надписи ...* Надписи будут размещаться поверх точек.
3. Кнопки подтверждения выбора (рис.15.4).

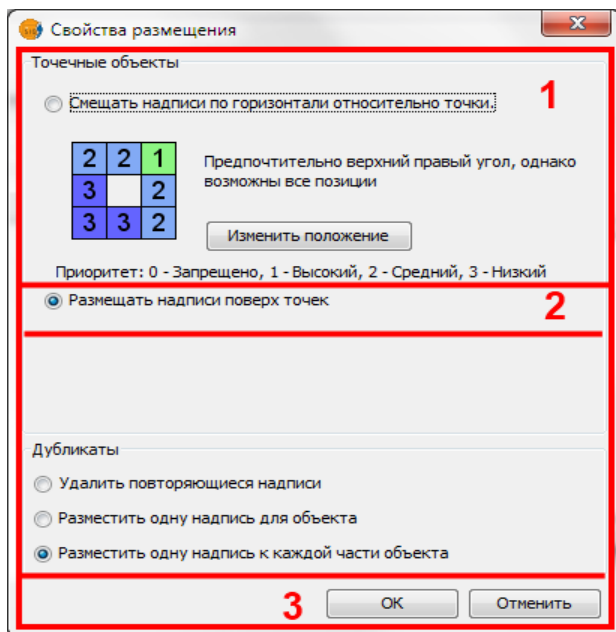


Рис.15.4. Окно Свойства размещения

Окно Свойства размещения для линейных слоев:

1. Радиокнопки выбора ориентации надписей:
 - Альбомная – горизонтальная надпись.
 - Параллельно – прямая надпись вдоль линии.
 - Вдоль линии – буквы будут расставлены в зависимости от изменения линии.
 - Перпендикулярно – не рассматривается в занятии.
2. Радиокнопки выбора положения надписи относительно линии:
 - Над – надпись будет слева от линии.
 - На линии – надпись будет над линией.
 - Под – надпись будет справа от линии.
3. Кнопки подтверждения выбора.

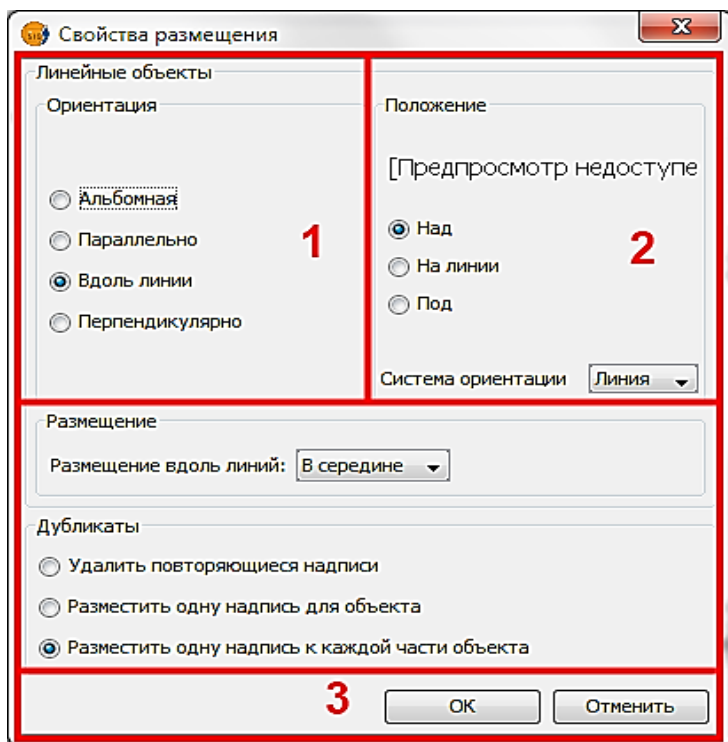


Рис.15.5. Окно Свойства размещения для линейных слоев

OpenStreetMap

OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) – это картографический сервер, карта на котором создается пользователями (как в Википедии). Карта охватывает весь мир. Есть регионы, где карта очень подробна, есть регионы, где она практически отсутствует. Любой пользователь, в том числе и вы, может принять участие в создании этой карты.

Карту OpenStreetMap можно использовать и для создания своих карт на определенных лицензионных условиях. На сайте сообщества GIS-Lab реализуется проект, где каждый может скачать подготовленные наборы пространственных данных OpenStreetMap по регионам России (http://gis-lab.info/projects/osm_shp.html).

Содержание работы

Задание 1.1.

1. Создайте новый Проект.
2. Сохраните его в **рабочей папке** под именем "Лаб15_1".
3. Создайте новый Вид.
4. Задайте имя Вида "OSM"
5. Задайте систему координат ESRI 54004 (не перепутайте с другими ранее использованными системами координат).
6. Загрузите в Вид наборы пространственных данных "реки", "районы", "озера", "населенные пункты", "железные дороги" и "автодороги" расположенные в **папка данных\ OSM**

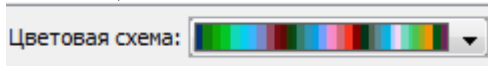
7. Расставьте слои по порядку в Таблице содержания Вида ("населенные_пункты", "автодороги", "железные_дороги", "озера", "реки", "районы").

8. Задайте для слоя "районы":

- Имя "Административное деление".
- Тип легенды уникальное значение.
- По полю "NAME".
- Цветовая

схема

"hardcandy"



. Нажмите несколько раз на кнопку Добавить все, чтобы подобрать лучшее сочетание цветов.

9. Задайте для слоя "реки":

- Имя "Реки".
- Тип легенды единый символ.
- Символ – линия голубого цвета и размером 1.
- Надписи – "Определяемые пользователем надписи"
- Свойства надписей, цвет голубой, размер 4, поле надписи

ввести [NAME]

– Размещение надписей указать вдоль линии и над, а также выбрать "Удалить повторяющиеся надписи".

10. Задайте для слоя "озера":

- Имя "Озера".
- Тип легенды единый символ.
- Символ – заливка синего цвета, контур голубого цвета и размером 1.

11. Задайте для слоя "железные_дороги":

- Имя "Железные дороги".
- Тип легенды единый символ.

- Символ – линия черного цвета и размером 1.

12. Задайте для слоя "автодороги":

- Имя "Автомобильные дороги".
- Тип легенды единый символ.
- Символ – линия красного цвета и размером 1.

13. Задайте для слоя "населенные_пункты":

- Имя "Населенные пункты".
- Тип легенды уникальное значение.
- По полю "PLACE".



- Для символа "city" – выберите символ , красный цвет, размер 12.



- Для символа "town" – выберите символ , красный цвет, размер 8.

- Для символа "village" – круглая точка, черный цвет, размер 6.
- Задайте подписи к символам "city" – "крупные города", "town" – "города", "village" – "сельского типа".
- Надписи – "Определяемые пользователем надписи".
- Свойства надписей, цвет черный, размер 4, поле надписи ввести [NAME]
- Размещение надписей выбрать "Смещать надписи по..."

14. Сохраните проект. К примеру, должен получиться подобный Вид (рис.15.6):

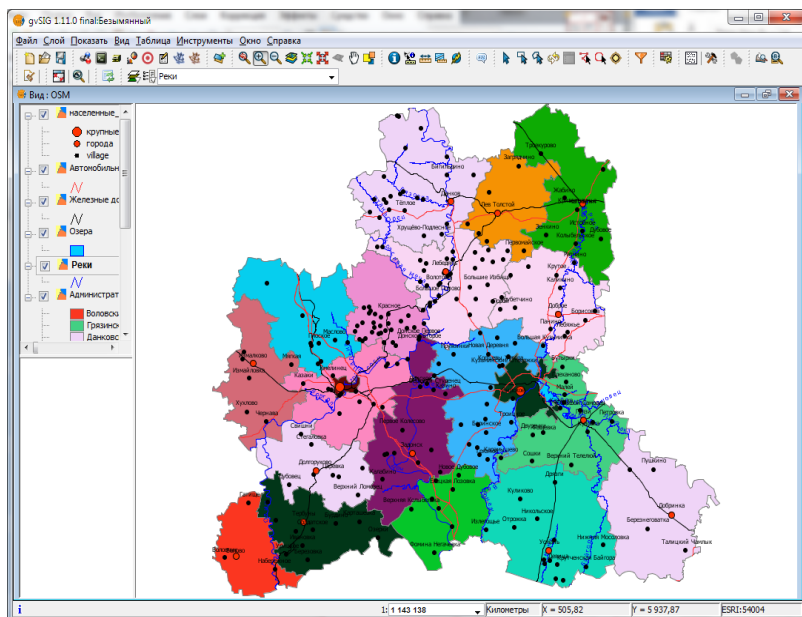


Рис.15.6. Вид с картой

15. Переключитесь в окно Менеджера проекта и создайте новую Карту.

16. Задайте для нее свойства: имя "Карта OSM" и отключите сетку.

17. Задайте параметры страницы: размер A3, ориентация Альбомная и поля размером в 1 см.

18. Добавьте фрейм вида от левого края полей, так чтобы занять большую часть листа, оставим справа место для легенды.

19. Задайте свойства фрейма: укажите Вид "OSM", выберите способ указания масштаба "Автоматически".

20. Добавьте фрейм легенды справа от фрейма Вида и укажите в свойствах фрейма Вид "OSM".

21. Добавьте сверху листа над легендой название карты "Карта OpenStreetMap". Укажите параметры шрифта для названия Arial, полужирный и размер 28.

22. Сохраните проект. К примеру, должна получиться подобная карта (15.7):

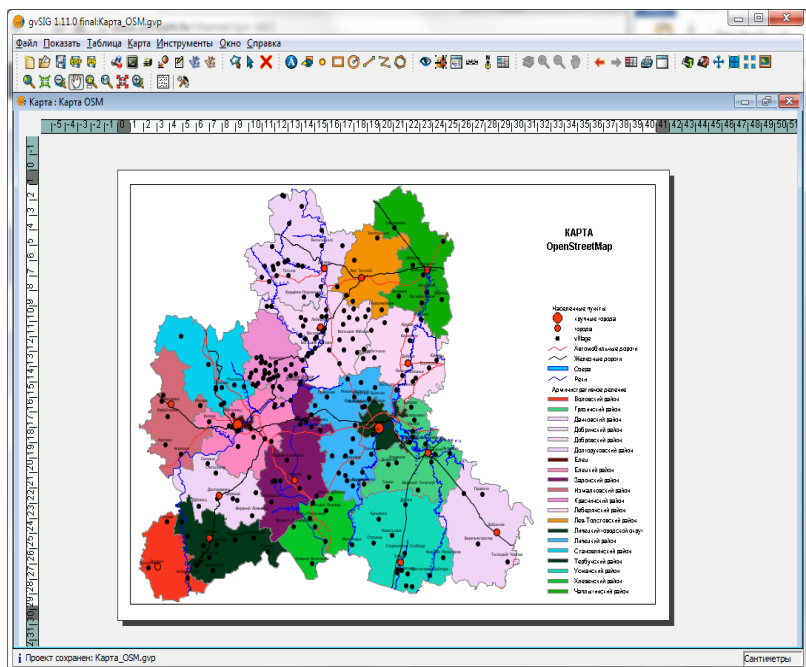


Рис. 15.7. Карта OSM

23. Экспортируйте проект в документ PDF, сохранив его в рабочей папке под именем "Карта_OSM".

Библиографический список

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Практикум.- СПб.: Питер, 2003.- 235 с.
2. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере. /; Под ред. Н.В. Макаровой. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 255с.
3. Microsoft Office XP. Разработка приложений/Матросов А.В. и др.; Под ред. Ф. Новикова.- СПб.: БХВ - Петербург, 2003. – 930 с.
4. Microsoft Office Access 2002. Наиболее полное руководство.- СПб.: БХВ - Петербург, 2002. – 1040 с.
5. Васильев А., Андреев А. VBA в Office 2000: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2001. – 432 с.
6. Гарнаев А.Ю. Самоучитель VBA.СПб.: - БХВ – Петербург, 2003.- 512 с.
7. Ефимова О., Морозов В. Практикум по компьютерным технологиям. - М.: Московские учебники, 1998. – 553 с.
8. Лабораторный практикум по Web-технологиям. Часть 1. Основы HTML технологий / М. Ф. Тубольцев, Н. П. Путивцева, И. В. Гурьянова, О. В. Немыкина. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2003, 71 с.
9. Карандеев А.Ю., Михайлов С. А. Географические информационные системы. Практикум. Базовый курс: Учеб. пособие для ВУЗов / А.Ю. Карандеев, С. А. Михайлов. – Липецк, – 111 с.

Учебное издание

Чернова Светлана Борисовна
Шаптала Вадим Владимирович

Информационные технологии

Лабораторный практикум

Часть I

Редактор В.И. Пустовая

Подписано в печать

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 5.9. Уч.-изд. л. 6.4.

Тираж 83 экз.

Заказ

Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете
им. В.Г. Шухова 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46.