

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Севастопольский государственный университет»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению лабораторной работы №8**

**по дисциплине**

**«Геоинформатика»**

для студентов всех форм обучения направления подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
профиль: «Геоинформационные системы и технологии»

**Севастополь  
2017**

**Методические указания к выполнению лабораторной работы № 8 по дисциплине «Геоинформатика» для студентов всех форм обучения направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль: «Геоинформационные системы и технологии» /Сост. О.А. Сырых – Севастополь: СевГУ, 2017. – 16 с.**

.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Информационные системы» (протокол № 1 от « 29» августа 2016 г.)

## **Лабораторная работа №8** **Golden Software Surfer. Построение и оформление сеточных карт.**

### **Цель:**

- изучить методы построения и оформления сеточных карт;

**Время:** 4 часа

**Исходные данные к работе:** картографический материал.

**Лабораторное оборудование:** персональные компьютеры, Golden Software Surfer

### **Краткие теоретические сведения**

В Surfer в качестве основных элементов изображения используются следующие типы карт.

1. Контурная карта (Contour Map). В дополнение к обычным средствам управления режимами вывода изолиний, осей, рамок, разметки, легенды и пр. есть возможность создания карт с помощью заливки цветом или различными узорами отдельных зон. Кроме того, изображение плоской карты можно вращать и наклонять, использовать независимое масштабирование по осям X и Y.

2. Трехмерное изображение поверхности: Wireframe Map (каркасная карта), Surface Map (трёхмерная поверхность). Для таких карт используются различные типы проекции, при этом изображение можно поворачивать и наклонять, используя простой графический интерфейс. На них можно также наносить линии разрезов, изолиний, устанавливать независимое масштабирование по осям X, Y, Z, заполнять цветом или узором отдельные сеточные элементы поверхности.

3. Карта исходных данных (Post Map). Эти карты используются для изображения точечных данных в виде специальных символов и текстовых подписей к ним. При этом для отображения числового значения в точке можно управлять размером символа (линейная или квадратичная зависимость) или применять различные символы в соответствии с диапазоном данных. Построение одной карты может выполняться с помощью нескольких файлов.

4. Карта-основа (Base Map). Это может быть практически любое плоское изображение, полученное с помощью импорта файлов различных графических форматов: AutoCAD [.DXF], Windows Metafile [.WMF], Bitmap Graphics [.TIF], [.BMP], [.PCX], [.GIF], [.JPG] и некоторых других. Эти карты могут быть использованы не только для простого вывода изображения, но также, например, для вывода некоторых областей пустыми.

С помощью разнообразных вариантов наложения этих основных видов карт, их различного размещения на одной странице можно получить самые различные варианты представления сложных объектов и процессов. В частности, очень просто получить разнообразные варианты комплексных карт с совмещенным изображением распределения сразу нескольких параметров. Все типы карт пользователь может отредактировать с помощью встроенных инструментов рисования самого Surfer.

Все эти возможности представления изображений могут быть очень полезны при сравнительном анализе влияния различных методов интерполяции или их отдельных параметров на вид результирующей поверхности.

Полученные графические изображения можно вывести на любое печатающее устройство, поддерживаемое Windows. Двухсторонний обмен данными и графикой с другими Windows-приложениями может выполняться также через буфер обмена Windows.

### **Программа и порядок выполнения**

#### **Задание 1.**

- 1) Переименовать объект построенной контурной карты. Заменить название «Map» на «Карта изолиний».
- 2) Изменить интервал уровней контуров контурной карты «Карта изолиний» на 4.
- 3) Изменить на контурной карте толщину линии контура. Самостоятельно освоить изменение

цвета линии с помощью кнопки **Color** (Цвет) в окне **Line Properties**.

- 4) Добавить на созданной контурной карте цветовую заливку между линиями контуров. Самостоятельно освоить работу с диалоговым окном **Fill** (Заливка)
- 5) На контурной карте удалить все повторяющиеся метки, кроме одной; переместить все метки уровней так, чтобы надписи были ориентированы прямо (горизонтально); добавить несколько меток на линиях уровня, указанного в столбце.
- 6) Изменить параметры левой и нижней осей. Самостоятельно освоить работу с изменением параметров осей.

### Рекомендации к выполнению.

После построения контурной карты следует обратить внимание на менеджер объектов. Обычно он находится в левой части окна плот-документа.

На панели менеджера объектов всегда показывается список всех объектов, находящихся в пределах окна плот-документа. После создания контурной карты в менеджере объектов появился один объект **Map** (Карта) с иерархической структурой. Объект представлен следующими компонентами: **Right Axis** (Правая Ось), **Left Axis** (Левая Ось), **Top Axis** (Верхняя Ось), **Bottom Axis** (Нижняя Ось) и **Contours** (Контур).

Менеджер объектов позволяет получить доступ к параметрам каждого компонента объекта с помощью двойного щелчка мыши по строке с названием этого компонента. Можно заметить, что при выделении объекта **Map** в менеджере объектов также происходит выделение самой карты в окне плот-документа с помощью восьми ярко-зелёных маркеров.

Кроме того, можно отменить видимость любого компонента или всего объекта, если убрать галочку слева от их названия. При желании допускается изменение и названия объекта. Для этого надо выделить название объекта с помощью однократного щелчка мышью по строке, где оно находится, подождать не менее 1 секунды и щёлкнуть ещё один раз. Затем ввести новое название и нажать клавишу Enter.

### Изменение параметров оформления карты

После создания контурной карты можно легко изменить любые параметры её оформления.

Двойной щелчок по карте изолиний вызывает панель диалога **Map: Contours Properties** (Свойства карты изолиний), рис. 1. где возможно задать или поменять параметры изолиний.

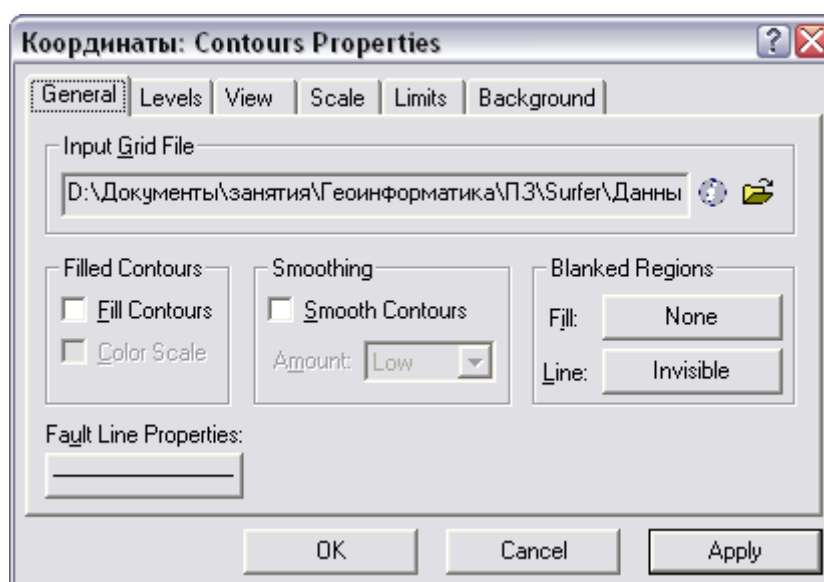


Рис. 1. Диалоговое окно Map: Contours Properties (Карта: Параметры контуров). Вкладка General (Основные)

### Изменение уровней контуров (изолиний)


Для изменения уровней контуров, изображаемых на карте необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть диалоговое окно **Map: Contours Properties** (Карта: Параметры контуров)

2. На вкладке **Levels** (Уровни) показываются значения уровней и параметры линий контуров карты. С помощью полосы прокрутки можно просмотреть весь список уровней

3. Можно легко изменить диапазон изменения и интервал для контуров. Для этого нужно щёлкнуть по кнопке **Levels** (Уровень). Появится диалоговое окно **Contours Levels** (Уровни контуров). Это окно содержит строки для ввода параметров уровней: **Minimum** (Минимум), **Maximum** (Максимум) и **Interval** (Интервал).

4. Если внести изменения и щёлкнуть по кнопке , то таблица уровней на вкладке **Levels** отобразит произведённые изменения.

5. Щелчок по кнопке  в диалоговом окне **Map: Contours Properties** приведёт к перестроению карты с новыми значениями уровней контуров.

Данная процедура строит контуры изолиний через регулярные интервалы. Однако существуют ситуации, когда необходимо задать индивидуальные параметры для изолинии определенного уровня Z. В этом случае с данным уровнем можно работать индивидуально и воспользоваться одним из следующих способов:

- задать уровни для индивидуальных изолиний вручную. Для этого каждому элементу списка уровней **Contour Levels** в панели диалога **Map Contour Properties** определить нужное значение уровня для выделенной изолинии в открывшейся панели диалога **Z Level** (Z уровень). Если такой формат для изолиний будет необходим для других карт изолиний, то его сохраняют в так называемый файл уровней (**level file**) с расширением **[.lvl]** с помощью опции **Save** (Запись);

- создать специальный файл уровней (**level file**) и загружать его с помощью опции **Load** (Загрузка). Файлы уровней **[.lvl]** могут содержать любые значения уровней изолиний.


### Изменение параметров линий контуров


Для изменения параметров линий контуров потребуются следующие действия.

1. Дважды щёлкнуть по контурной карте, чтобы появилось диалоговое окно **Map: Contours Properties**.

2. На вкладке **Levels** дважды щёлкнуть по образцу линии **Line** для контура с необходимым уровнем. Появится диалоговое окно **Line Properties** (Параметры линии).

В этом диалоговом окне можно выбрать стиль (**Style**), цвет (**Color**) и толщину (**Width**) для выбранной линии.

4. Щелчок по кнопке  закроет диалоговое окно **Line Properties**. Таблица уровней на вкладке **Levels** отобразит произведённые изменения.

5. Щелчок по кнопке  в диалоговом окне **Map: Contours Properties** приведёт к перестроению карты.

### Добавление цветной заливки между линиями контуров

Цветная заливка, так же как и параметры линий, может быть применена к отдельным уровням. В то же время ко всем уровням сразу можно применить цвета, основанные на градиентном спектре (плавном переходе) между двумя задаваемыми цветами.

Вкладка **Levels** в диалоговом окне **Map: Contours Properties** отражает соответствие между значением уровня (под кнопкой **Levels**) и цветом заливки (под кнопкой **Fill**). Каждый цвет используется для заполнения пространства между соответствующим уровнем и следующим более высоким уровнем.

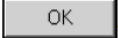
Для изменения цвета заливки требуется:


1. Дважды щёлкнуть по контурной карте, чтобы появилось диалоговое окно **Map: Contours Properties**.

2. На вкладке **General** поставить галочку в переключателе **Fill Contours** (Залить контуры).

3. На вкладке **Levels** щёлкнуть по кнопке **Fill** (Заливка). Появится диалоговое окно **Fill** (Заливка).

4. Щёлкнуть по кнопке **Foreground Color** (Цвет переднего плана). Появится диалоговое окно **Color Spectrum** (Цветовой спектр). В этом диалоговом окне можно выбрать цвета, которые будут применены к определённым значениям Z. Если щёлкнуть по левой кнопке-якорю сверху спектра и выбрать **Blue** цвет в цветовой палитре, то спектр будет представлять собой все оттенки синего цвета от чисто-синего до белого.

5. Щёлкнуть по кнопке . Диалоговое окно **Color Spectrum** закроется, и кнопка **Foreground Color** будет демонстрировать новое состояние цветового спектра.

6. Щёлкнуть по кнопке . Диалоговое окно **Map: Contours Properties** закроется. У контурной карты появится сине-голубая заливка между линиями контуров.

### Изменение меток контуров на контурной карте

Метки контуров – это надписи на линиях контуров, обозначающие значение уровня. Обычно метки контуров содержат только числа. Положение каждой метки контура может быть изменено по отдельности.

Для добавления, удаления или перемещения меток контуров надо выполнить следующие действия.

1. Щёлкнуть правой кнопкой мыши по контурной карте и выбрать команду **Edit Contour Labels** (Редактировать метки контуров). Можно также выполнить команду **Map/Contour Map/Edit Labels**. Контурная карта при этом перейдёт в режим редактирования меток контуров, который распознаётся по возникновению прямоугольных рамок вокруг меток и изменению формы указателя мыши на треугольник.

2. Для удаления метки надо выделить её однократным щелчком мыши. При этом появятся четыре круглых маркера по углам рамки выделенной метки. Затем нажать клавишу **Delete** на клавиатуре.

3. Для добавления метки нажать и удерживать клавишу **Ctrl** на клавиатуре и щёлкнуть мышью в той точке линии контура, где должна появиться новая метка.

4. Для перемещения метки надо её выделить, нажать и, удерживая левую кнопку мыши, переместить метку вдоль линии контура.

5. Для выхода из режима редактирования меток контуров нажать клавишу **Esc**.

### Изменение параметров осей

Каждая контурная карта создаётся с четырьмя осями: нижней, правой, верхней и левой. Есть возможность управления параметрами любой из осей независимо от других. Для модификации оси потребуется:

1. Поместить указатель мыши над одной из меток или делений левой оси и щёлкнуть один раз левой кнопкой. В строке состояния внизу окна плот-документа появится надпись **Left Axis** (Левая ось). Это подтверждает, что выделена действительно левая ось контурной карты. Кроме того, должны появиться прозрачные маркеры у каждого конца оси и ярко-зелёные маркеры вокруг всей карты. Также в менеджере объектов среди компонентов карты будет выделена строка **Left Axis**.

2. Дважды щёлкнуть мышкой. Появится диалоговое окно **Left Axis Properties** (Параметры левой оси). Это окно предназначено для изменения параметров отображения выделенной оси.

3. В окне редактирования группы **Title** (Название) вкладки **General** (Основные) ввести название оси. Это приведёт к появлению названия рядом с левой осью.

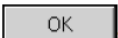
4. Щёлкнуть по кнопке группы **Font**. Появится диалоговое окно **Text Properties** (Текстовые параметры). В списке **Face** (Шрифт) можно выбрать необходимый шрифт.

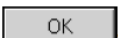
Щёлкнуть по кнопке .

5. Перейти на вкладку **Scaling** (Масштабирование). В строке редактирования **Major Interval** (Основной Интервал) ввести значение 2,5. Это приведёт к двукратному уменьшению промежутков между основными делениями на оси.

6. Перейти на вкладку **General** и щёлкнуть по кнопке в группе **Labels** (Подписи). Появится диалоговое окно **Label Format** (Формат Подписей). В радиогруппе **Type** (Тип) выбрать форму представления чисел **Fixed** (Фиксированный). Это позволит обеспечить одинаковое количество знаков после десятичного разделителя во всех подписях.

В поле редактирования **Decimal Digits** (Количество знаков дробной части) установить значение «1». Это означает, что в подписях делений оси после десятичного разделителя будет стоять только одна цифра.

7. Щёлкнуть по кнопке . Диалоговое окно **Label Format** закроется.

8. Щёлкнуть по кнопке . Диалоговое окно Погода: **Left Axis Properties** закроется.

## Задание 2. Создание и редактирование каркасной карты

- 1) Создать каркасную карту.
- 2) Изменить параметры осей (название, интервал между подписями делений, форма представления подписей делений, толщина линии оси) аналогично контурной карте.
- 3) Включить прорисовку линий постоянного значения Z (вкладка **General**, группа **Plot Lines of Constant**).
- 4) Включить показ вертикальных линий (вкладка **General**, группа **Base**, переключатель **Show Vertical Lines**). Значение Z, по которому проведена нижняя плоскость (группа **Base**, параметр **Elevation**), сделать равным 60.
- 5) Самостоятельно освоить создание цветовых зон (вкладка **Color Zones**). Включить цветовые зоны для линий постоянного значения X, Y и Z (переключатели **Apply zones to lines of constant**). Толщину для минимального уровня оставить равной 0,000 см; изменить толщину максимального уровня (вкладка **Color Zones**, кнопка **Line**, диалоговое окно **Line Spectrum**, кнопка **Maximum Line Properties**).
- 6) Изменить ориентацию каркасной карты (вкладка **View**): установить перспективную проекцию (радиогруппа **Projection**); поменять параметры **Field of View** (Поле зрения), **Rotation** (Поворот) и **Tilt** (Наклон).
- 7) Установить масштаб карты (вкладка **Scale**): по оси X – в 0.5 раз больше; по оси Y – в 2 раза больше; по оси Z – в 10 раз больше

## Задание 3. Создание и редактирование других видов сеточных карт

Самостоятельно освоить создание и изменение параметров оформления образной карты (Image Map), карты с теневым рельефом (Shaded Relief Map), односеточной векторной карты (1-Grid Vector Map) и трёхмерной поверхности (3D Surface).

### Рекомендации к выполнению.


#### Образная карта

Образная карта – это растровая карта, основанная на сеточном файле. Эта карта представляет значения Z с помощью специфических цветов.

Для определения палитры используется диалоговое окно **Color Spectrum**. Палитра образной карты (также, как и контурной) может быть сохранена в **Color Spectrum files [CLR]** (Файлы цветового спектра).

В этом файле положение узловых точек сохраняется в виде процентного соотношения диапазона значений Z. Впоследствии файл цветового спектра может быть использован для любой другой карты.

#### Создание образной карты:

1. Выполнить команду **Map/Image Map** или щёлкнуть по кнопке  на панели инструментов **Map**. Появится диалоговое окно **Open Grid**. Выбрать нужный сеточный файл.

2. Если щёлкнуть по кнопке **Open**, то в середине страницы, изображённой в окне плот-документа, возникнет вновь созданная образная карта с установленными по умолчанию параметрами оформления.

#### Карта с теневым рельефом

Карта с теневым рельефом – это растровая карта, основанная на сеточном файле. Такая карта использует цвета для обозначения локальной ориентации поверхности относительно заданного направления источника света. Surfer определяет ориентацию каждой ячейки сетки и вычисляет её отражательную способность. Те части поверхности, которые повернуты в сторону от источника света, будут отражать меньше света в сторону наблюдателя и будут выглядеть более тёмными. Источник света может рассматриваться как солнечный свет над топографической поверхностью.

Сетки с небольшими размерами плохо изображаются с помощью теневой карты, так как выглядят размытыми.

Для карты с теневым рельефом можно использовать различные цветовые схемы (как, например, для образной карты).

#### Создание карты с теневым рельефом:


1. Выполнить команду **Map/Shaded Relief Map** или щёлкнуть по кнопке  на панели инструментов **Map**. Появится диалоговое окно **Open Grid**. Выбрать нужный сеточный файл.

2. Если щёлкнуть по кнопке **Open**, то в середине страницы, изображённой в окне плот-окумента, возникнет вновь созданная образная карта с установленными по умолчанию параметрами оформления.

### Векторная карта

Векторная карта изображает направление и скорость уменьшения значения  $Z$ . С помощью стрелок на векторной карте показывается направление вниз. Причём длина стрелок соответствует величине (крутизне) наклона.

### Создание 1-сеточной векторной карты:


1. Выполнить команду **Map/Vector Map/New 1-Grid Vector Map** или щёлкнуть по кнопке  на панели инструментов **Map**. Появится диалоговое окно **Open Grid**. Выбрать нужный сеточный файл.

2. Если щёлкнуть по кнопке **Open**, то в середине страницы, изображённой в окне плот-документа, возникнет вновь созданная образная карта с установленными по умолчанию параметрами оформления.

### Трёхмерная поверхность

Трёхмерная поверхность – это объемное теневое представление сеточного файла. Высота поверхности определяется значением  $Z$  соответствующего узла сетки. В виде трёхмерной поверхности хорошо смотрятся только довольно плотные сетки.

### Создание трёхмерной поверхности:

1. Выполнить команду **Map/Surface** или щёлкнуть по кнопке  на панели инструментов **Map**. Появится диалоговое окно **Open Grid**. Выбрать нужный сеточный файл.

2. Если щёлкнуть по кнопке **Open**, то в середине страницы, изображённой в окне плот-документа, возникнет вновь созданная образная карта с установленными по умолчанию параметрами оформления.

### Задание 4. Точечная карта и оверлей

- 1) Построить точечную карту, самостоятельно освоить работу с параметрами оформления.
- 2) Создать оверлей контурной и точечной карт.
- 3) Проанализировать особенности распределения точек данных по занимаемой ими области. Выявить необеспеченные данными участки.

Добавить метки на точечной карте. Цвет меток сделать соответствующим цвету точек.

### Точечная карта и оверлей

Точечная карта создаётся путём нанесения точек на карту и подписывания точек. Показ точек данных на карте может быть полезным для определения областей распределения этих точек. Кроме того, можно помещать числовую или текстовую информацию в определённое место карты. Для построения точечной карты используются файлы данных, содержащие координаты  $X$  и  $Y$  точек. В этих файлах также могут содержаться метки (текстовые подписи), соответствующие каждой точке.

### Создание точечной карты

1. Открыть плот-документ «\*.srf».
2. Выполнить команду **Map/Post Map/New Post Map** или щёлкнуть по кнопке  на панели инструментов **Map**. Появится диалоговое окно **Open**. Выбрать файл XYZ-данных.

3. Если щёлкнуть по кнопке **Open**, то в середине страницы, изображённой в окне плот-документа, возникнет вновь созданная точечная карта с установленными по умолчанию параметрами оформления.

4. Дважды щёлкнуть по созданной карте. Появится диалоговое окно **Map: Post Properties** (Карта: Параметры точек).

5. Щёлкнуть по кнопке символа (Вкладка **General**, группа **Default Symbol**). Выбрать символ в виде заполненного круга. Этот символ будет использоваться на карте для обозначения точек данных.



6. Установить размер символа 0,1 см (радиогруппа **Symbol Size**, вариант **Fixed Size**).

7. Щёлкнуть по кнопке **OK**. Диалоговое окно **Map: Post Properties** закроется и к точечной карте будут применены заданные параметры.

### Создание оверлея

Оверлей – это такое объединение двух или более карт, при котором они теряют индивидуальные оси и масштаб. Все карты внутри оверлея имеют один на всех набор осей и одинаковый масштаб. Таким образом повышается информативность и наглядность создаваемых карт. Например, можно нанести контуры на трёхмерную поверхность, точки исходных данных на контурную карту или векторы на каркасную карту.

Для создания оверлея из контурной и точечной карт требуется:

1. Выделить контурную карту с помощью однократного щелчка мышью по ней или по её названию в менеджере объектов. Нажать и удерживать клавишу **Shift**. Щёлкнуть по точечной карте.
2. Выполнить команду **Map/Overlay Maps**. Появится совмещение контурной и точечной карт.

### Добавление меток на точечной карте в оверлее

После создания оверлея карт остаётся возможность редактировать каждую карту по отдельности. Для этого надо использовать менеджер объектов:

1. Дважды щёлкнуть по строке **Post** в менеджере объектов.
2. Появится диалоговое окно **Map: Post Properties**.
3. Перейти на вкладку **Labels**. В группе **Worksheet Column for Labels** (Столбец рабочего листа с метками) щёлкнуть по списку. Появится перечень столбцов XYZ-файла.
4. Выбрать «**Column C: H**»
5. Щёлкнуть по кнопке **Format** и появится диалоговое окно **Label Format**. Установить тип **Fixed**, количество знаков после запятой – 0.
6. Щёлкнуть по кнопке **OK**. Диалоговое окно **Label Format** закроется.
7. Щёлкнуть по кнопке **OK**. Диалоговое окно **Map: Post Properties** закроется.

### Задание 5.

- 1) Произвести оформление топографической карты путем нанесения условных обозначений.
- 2) Произвести зарамочное оформление карты.

### Типы объектов (Object Types)

Рисунки программы SURFER могут содержать следующие объекты. (Все перечисленные ниже объекты можно выделять и модифицировать как независимые элементы окна Графика.):

– Оси (Axes) - Оси является частью карты, на которой они размещены. Оси могут иметь деления (tick marks), метки делений (tick labels) и заголовок. Каждая карта должна иметь четыре оси, хотя необязательно отображать эти оси на карте.

– Опорные карты (Base Maps) - Опорная карта использует ломаные линии и многоугольники для отображения таких объектов, как реки, дороги, водоемы, границы, сооружения и т.д. Для этих элементов карты можно задавать различные атрибуты линий, символов и заливок. Опорные карты можно использовать либо как самостоятельные карты, либо накладывать их поверх карт изолиний, графиков поверхностей или карт других типов.

– Битовые образы (Bitmaps) - Прямоугольное множество точек. Размеры битового изображения можно изменять, но, как правило, при этом происходит искажение образа.

– Окружность (Circle) - Окружность - это частный случай эллипса. Для того, чтобы нарисовать окружность, при создании эллипса с помощью команды **Ellipse** удерживайте клавишу **CTRL**.

– Карты групповых меток (Classed Post Maps) - Карта групповых меток - это карта меток, которая использует разные символы для представления точек данных из разных диапазонов. На карте групповых меток все точки разбиты на группы в соответствии со значениями данных в Рабочем листе. Положение точки на карте определяется (X,Y)-координатами, заданными в файле данных.

– Шкала цветов (Color Scale) - Шкала цветов используется для отображения цветовых зон, заданных для интервалов изолиний на карте изолиний (Contour Map) или на графике поверхности (Surface Plot).

– Составные объекты (Composite Objects) - Составные объекты создаются путем объединения двух или более объектов с помощью команды Combine (Объединить) из меню Arrange. Составной объект можно перемещать или изменять по размеру как единый объект. Элементы, сгруппированные в один составной объект, можно снова разъединить с помощью команды Break Apart (Разъединить).

– Карты изолиний (Contour Maps) - Карта изолиний отображает линии постоянного значения координаты Z, или иначе, плоские линии, получаемые при сечении трехмерной области горизонтальной плоскостью уровня Z. SURFER строит карту изолиний по сеточному [.GRD] файлу (grid [.GRD] file), содержащему регулярный массив Z-значений.

– Эллипс (Ellipse) - Эллипс можно нарисовать с помощью команды Ellipse или инструмента Ellipse панели инструментов. Эллипс можно перемещать; можно изменять размеры эллипса. Эллипсы могут заполняться заливками различных типов; контуры эллипсов можно отрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

– Метафайлы (Metafiles) - Набор команд рисования системы Windows, используемый при импортировании рисунков из других приложений. Метафайл можно перемещать; можно без искажений изменять размер метафайла, но из него нельзя выделить индивидуальные объекты. Метафайл во всех операциях рассматривается как одно целое.

– Оверлеи (Overlays) - Оверлей - это две или более карты, объединенные в единый объект с помощью команды Overlay Maps (Объединить карты).

– Многоугольник (Polygon) - Многоугольники - это замкнутые фигуры произвольной формы. Многоугольник можно перемещать; можно изменить размеры многоугольника. Многоугольники могут заполняться заливками различных типов; контуры многоугольников можно обрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

– Ломаная линия (Polyline) - Ломаная линия состоит из последовательности смежных отрезков. Атрибуты ломаной линии (цвет, стиль, толщину) можно задать в панели диалога Line Attributes.

– Карты меток (Post Maps) - Карты меток служат для размещения идентификационных меток точек данных. Положение точки на карте определяется (X,Y)-координатами, заданными в файле данных, и может быть отмечено любым символом. Размеры этих символов можно масштабировать так, чтобы величина символа была пропорциональна значению соответствующего данного из файла.

– Прямоугольник (Rectangle) - Прямоугольники - это замкнутые фигуры, имеющие определенные пользователем размеры. Прямоугольник можно перемещать; можно изменить размеры прямоугольника. Прямоугольники могут заполняться заливками различных типов; контуры прямоугольников можно отрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

– Округленный Прямоугольник (Rounded Rectangle) - Прямоугольник с закругленными углами. Радиус закругления изменить нельзя. Округленный прямоугольник можно перемещать; можно изменить размеры прямоугольника. Округленные прямоугольники могут заполняться заливками различных типов; их контуры можно отрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

– Округленный Квадрат (Rounded Square) - Частный случай округленного прямоугольника. Для того, чтобы нарисовать округленный квадрат, при создании округленного прямоугольника с помощью команды Rounded Rect удерживайте клавишу CTRL. Округленный квадрат можно перемещать; можно изменить его размер. Округленные квадраты могут заполняться заливками различных типов; контуры округленных квадратов можно обрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

– Шкала масштаба (Scale Bar) - Шкала масштаба позволяет Вам получить визуальное представление о масштабе заданной оси координат карты. Шкала масштаба разделена на четыре равных периода, и каждый период снабжен меткой.

– Графики поверхностей (Surface Plots) - График поверхности - это трехмерное представление сеточного [.GRD] файла. Для отображения графика поверхности можно использовать любую комбинацию линий постоянного значения X, Y и Z. Обычно для представления поверхности

выбираются X и Y линии; в этом случае график имеет вид "проволочной сети", положенной на поверхность. Плотность X и Y линий определяется числом строк и столбцов в сеточном файле.

- Квадрат (Square) - Частный случай прямоугольника. Для того, чтобы нарисовать квадрат, при создании прямоугольника с помощью команды Rectangle удерживайте клавишу CTRL. Квадрат можно перемещать; можно изменить его размер. Квадраты могут заполняться закрасками различных типов; контуры квадратов можно отрисовывать линиями различных цветов и стилей (см. Fill and Line Attributes).

- Символ (Symbol) - Символ - это значок, помечающий точку окна Графика. Положение символа на странице определяется пользователем. Атрибуты символа (вид, цвет, размер) можно задать в панели диалога Symbol Attributes.

- Текст (Text) - Одна или несколько текстовых строк. Текст вставляется в окно Графика с помощью команды Text меню Draw или соответствующего инструмента из панели инструментов. Текстовый блок можно переместить с помощью мышки или повернуть с помощью команд Rotate или Free Rotate из меню Arrange. Текстовые блоки могут содержать специальные неотображаемые коды, называемые математическими текстовыми командами (math text instructions). Эти команды позволяют изменять атрибуты текста (такие, как шрифт, его размер и начертание) внутри отдельного текстового блока.

### **Рисование объектов (Drawing Objects)**

Инструменты рисования дают возможность украсить карту, разместить на карте какие-то дополнительные элементы или выделить существующие. Вы, например, можете создать для карты цветной фон, поместив позади нее закрашенный прямоугольник, или нарисовать стрелку с помощью инструмента Polyline, чтобы указать наиболее интересную точку карты. На карту можно также поместить многоугольник и какую-нибудь другую фигуру. Если, скажем, Вы хотите вставить какой-то текст на карту, содержащую линии сетки, то можно сначала наложить на заданное место карты прямоугольник, закрашка которого совпадает по цвету с цветом фона, а затем нарисовать текст поверх этого прямоугольника. Теперь линии сетки в заданной области не будут видны.

Рисунки в окне Графика можно выполнить с помощью команд меню Draw или с помощью соответствующих инструментов рисования из панели инструментов. Текст в окно Графика можно вставить с помощью команды Text.

При рисовании с помощью команд или инструментов Rectangle (прямоугольник), Rounded Rectangle (округленный прямоугольник) или Ellipse (эллипс) можно использовать клавиши CTRL и SHIFT в любой комбинации.

- Клавиша CTRL накладывает ограничение на соотношение размеров создаваемой фигуры: размер по горизонтали должен быть равен размеру по вертикали. Это дает возможность легко рисовать квадраты с помощью команд Rectangle и Rounded Rectangle или окружности с помощью команды Ellipse.

- Если в процессе рисования Вы будете удерживать клавишу SHIFT, то фигура будет рисоваться из центра (т.е. начальная точка будет центром фигуры).

Команды или инструменты Polygon (многоугольник) и Polyline (ломаная линия) позволяют создавать объекты произвольной формы и размеров. При рисовании с помощью команд или инструментов Rectangle (прямоугольник), Rounded Rectangle (округленный прямоугольник) или Ellipse (эллипс) получаются объекты заданной формы.

При создании какого-либо объекта на карте SURFER использует атрибуты линий и закрасок по умолчанию. Завершенный объект можно перемещать и поворачивать; можно изменять размеры объектов, а также атрибуты линий и закрасок.

### **Многоугольники и Ломаные линии (Polygons and Polylines)**

Ломаная линия - это фигура, состоящая из одного или более смежных отрезков прямой. Концы этих отрезков называются вершинами ломаной линии. Ломаную линию можно нарисовать с помощью команды Polyline из меню Draw или инструмента Polyline панели инструментов. Для создания ломаной линии нажимайте левую клавишу мышки (или клавишу ПРОБЕЛ клавиатуры) в точках экрана, где должны находиться вершины ломаной линии. После ввода последней вершины для завершения

построения ломаной линии нажмите клавишу ENTER. Ломаная линия рисуется с использованием атрибутов линии по умолчанию, заданных в панели диалога Line Attributes.

Многоугольник - это замкнутая геометрическая фигура, состоящая из трех или более смежных отрезков прямой. Концы этих отрезков называются вершинами многоугольника. Многоугольник можно нарисовать с помощью команды Polygon из меню Draw или инструмента Polygon панели инструментов. Для создания многоугольника нажимайте левую клавишу мышки (или клавишу ПРОБЕЛ клавиатуры) в точках экрана, где должны находиться вершины многоугольника. После ввода последней вершины для завершения построения многоугольника нажмите клавишу ENTER. При нажатии клавиши ENTER многоугольник автоматически замкнется, соединив первую и последнюю вершины. Многоугольник рисуется с использованием атрибутов линии по умолчанию, заданных в панели диалога Line Attributes и атрибутов закрасок по умолчанию, заданных в панели диалога Fill Attributes.

Если в процессе рисования ломаной линии или многоугольника Вы удерживаете клавишу CTRL, то смежные отрезки линий рисуются только под определенными углами (кратными 45 градусам).

Для удаления последней добавленной вершины ломаной линии или многоугольника щелкните по правой клавише мышки (Button 2). Щелкая по правой клавише последовательно несколько раз, Вы удалите несколько последних вершин в обратном порядке.

### **Вращение объектов (Rotating Objects)**

Некоторые законченные объекты можно поворачивать на произвольный угол. Для того, чтобы выполнить поворот объекта, можно использовать команды Rotate (Повернуть) или Free Rotate (Свободно повернуть) из меню Arrange. Поворачивать можно следующие объекты: многоугольники (polygons), ломаные линии (polylines), прямоугольники (rectangles), округленные прямоугольники (rounded rectangles), эллипсы (ellipses), символы (symbols) и тексты (texts).

Вы можете использовать команду Rotate для того, чтобы повернуть опорную карту, карту изолиний или график поверхности. Карту или график поверхности можно повернуть или наклонить также с помощью команды 3D View (Трехмерная проекция) из меню Map.

Команда Clear Transform (Отменить преобразования) возвращает ориентацию объекта в исходное состояние независимо от того, сколько раз был повернут объект.

### **Управление способами выделения объектов (Controlling Object Selection)**

При выборе команды Preferences (Предпочтения) из меню File на экране открывается панель диалога Preferences.

Групповое окно Selection (Выделение) определяет способ выделения объектов в окне Графика. Для того, чтобы выделить какой-либо объект, переместите указатель мышки внутрь или на границу охватывающего окна (bounding box) этого объекта и нажмите левую клавишу мышки (Button 1). Другой способ заключается в использовании команды Block Select (Выделение блока), которая заключает выделяемый объект или группу объектов в охватывающий точечный прямоугольник. Степень точности, необходимой для выделения объектов любым из этих способов, определяется опциями окна Selection.

- Переключатель Rectangle must fully surround (Прямоугольник должен полностью охватывать) задает степень точности выделения для команды Block Select. Если при выключенном переключателе какая-то часть охватывающего окна (bounding box) объекта содержится в прямоугольнике выделения, то данный объект будет выделен. Если же переключатель включен, то для выделения некоторого объекта его охватывающее окно должно полностью входить в прямоугольник блока выделения. В противном случае объект не выделяется.

- Переключатель Handle Size (Размер ручек) задает размер ручек выделения (Selection Handles), которые появляются вокруг выделенного объекта.

- Опция Aperture (Отверстие) определяет ширину окна выделения, которое охватывает объект. Если размер окна (aperture) равен нулю, то для выделения объекта курсор мышки должен находиться непосредственно на этом объекте. При увеличении окна для выделения объекта достаточно, чтобы курсор находился вблизи выделяемого объекта.

### **Ручки выделения (Selection Handles)**

При выделении объектов в углах и на сторонах его охватывающего окна (bounding box) а появляются ручки выделения одного из двух типов:

– Закрашенные ручки (Solid Handles) - При выделении объекта, который можно перемещать или изменять независимо от окружения, в углах и на сторонах его охватывающего окна появляется восемь закрашенных ручек.

– Полые ручки (Hollow Handles) - При выделении объекта, который нельзя независимо от окружения перемещать или изменять по размеру (например, индивидуальная изолиния или ось координат), в углах и на сторонах его охватывающего окна появляются полые ручки выделения.

Размер ручек выделения устанавливается в панели диалога Preferences (меню File).

### **Атрибуты закрасок и линий (Attributes - Fill and Line)**

Атрибуты закрасок и линий можно задавать для большинства объектов (objects) SURFERa.

Атрибуты линии - это цвет, толщина и стиль линии. Атрибуты линий можно задавать для любых объектов, состоящих из линий, например, для осей (axes), ломаных линий (polylines), а также для контуров таких объектов, как многоугольники (polygons), прямоугольники (rectangles), округленные прямоугольники (rounded rectangles) или эллипсы (ellipses).

Атрибуты закраски - это цвет и шаблон закраски. Атрибуты закрасок можно задавать для таких объектов, как многоугольники, прямоугольники, округленные прямоугольники, эллипсы, карты или графики поверхностей.

### **Как открыть панель диалога атрибутов:**

– Выделите объект (object) и дважды щелкните по нему. Затем щелкните по клавише Fill Attrib (атрибуты закрасок) или по клавише Line Attrib (атрибуты линий) в соответствующей панели диалога объекта.

– Для того, чтобы задать атрибуты контуров изолиний или закрасок для областей между изолиниями, дважды щелкните по образцу, соответственно, линии или закраски в списке уровней панели диалога Contour Map (Карта изолиний).

– Выберите команду Fill Attributes (Атрибуты закрасок) или Line Attributes (Атрибуты линий) из меню Draw.

### **Как задать атрибуты индивидуального объекта:**

Для того чтобы задать атрибуты индивидуального объекта, выделите этот объект и дважды щелкните по нему левой клавишей мышки для открытия соответствующей панели диалога. Затем щелкните по клавише Fill Attrib... или по клавише Line Attrib..., чтобы открыть панель диалога Fill Attributes или Line Attributes, соответственно. Внесите нужные изменения и щелкните по клавише ОК, а затем по клавише ОК в панели диалога объекта. Атрибуты выделенного индивидуального объекта будут изменены.

### **Как задать атрибуты для нескольких объектов:**

Для того чтобы задать атрибуты одновременно для нескольких объектов, прежде всего выделите эти объекты. Затем выберите нужную команду в меню Draw и внесите требуемые изменения в соответствующую панель диалога атрибутов. Щелкните по клавише ОК, и изменения будут внесены во все выделенные объекты.

### **Как задать атрибуты по умолчанию:**

Не выделяя никаких объектов в окне Графика, выберите одну из команд в меню Draw и внесите требуемые изменения в соответствующую панель диалога атрибутов. Щелкните по клавише ОК, и текущие установки атрибутов по умолчанию будут изменены. Теперь любой вновь создаваемый объект будет иметь по умолчанию заданные Вами атрибуты.

Вы можете также задать атрибуты по умолчанию с помощью команды Preference из меню File. В этом случае заданные Вами атрибуты будут использоваться в качестве атрибутов по умолчанию и в текущем, и в последующих сеансах работы SURFERa.

### **Задание атрибутов по умолчанию с помощью команды Preference (Setting Default Attributes with the Preference Command)**

Групповое окно Default Attributes (Атрибуты по умолчанию) панели диалога Preferences (Предпочтения) позволяет специфицировать атрибуты, которые используются SURFERом по умолчанию при запуске программы.

– Клавиша Line (Линия) открывает панель диалога Line Attributes (Атрибуты линии). Любые установки, сделанные Вами в этой панели диалога, становятся атрибутами линии по умолчанию.

– Клавиша Fill (Закраска) открывает панель диалога Fill Attributes (Атрибуты закрасок). Любые установки, сделанные Вами в этой панели диалога, становятся атрибутами закрасок по умолчанию.

– Клавиша Symbol (Символ) открывает панель диалога Symbol Attributes (Атрибуты символов). Любые установки, сделанные Вами в этой панели диалога, становятся атрибутами символов по умолчанию.

– Клавиша Font (Шрифт) открывает панель диалога Text Attributes (Атрибуты текста). Любые установки, сделанные Вами в этой панели диалога, становятся атрибутами текстов по умолчанию.

### **Типы шаблонов закраски (Types of Fill Patterns).**

В SURFERe имеется четыре типа шаблонов закраски:

1. Шаблон закраски "None" является прозрачным. При использовании этого шаблона отрисовываются только контуры объекта, поэтому видны все нижележащие объекты.

2. Шаблон закраски "Solid (сплошной)" заполняет объект сплошной закрашкой заданного цвета. При использовании этого шаблона нижележащие объекты не видны.

3. Векторный шаблон представляет собой серию разнонаправленных линий. Векторные шаблоны могут быть как непрозрачными (Opaque), так и прозрачными (Transparent), в зависимости от режима, заданного в групповом окне Background Mode (режим фона) панели диалога Fill Attributes. Непрозрачный (Opaque) векторный шаблон заслоняет нижележащие объекты. Прозрачный (Transparent) векторный шаблон позволяет видеть нижележащие объекты сквозь линии шаблона. Вы можете также задавать для векторного шаблона различные цвета переднего плана (Foreground), т.е. линии шаблона, и различные цвета фона (Background), т.е. закрашку между линиями шаблона. Цвет фона не задается, если выбран режим Transparent Background Mode (режим прозрачного фона).

4. Растровый (bitmap) шаблон представляет собой множество точек на сплошном фоне и всегда заслоняет нижележащие объекты. Вы можете задавать для растрового шаблона различные цвета переднего плана (Foreground), т.е. точек, и различные цвета фона (Background), т.е. закрашку между точками шаблона. Растровые шаблоны можно редактировать и сохранять. Это позволяет Вам создавать новые растровые шаблоны и включать их в палитру Pattern (шаблон).

### **Ввод текстовых блоков**

Для того чтобы вставить текстовый блок в окно Графика, щелкните по кнопке Text на панели инструментов (toolbox) или выберите команду Text из меню Draw. При этом к курсору прикрепится пиктограмма (буква Т), которая указывает, что Вы находитесь в текстовом режиме. Переместите курсор в позицию, отмечающую верхний левый угол текстового блока, и щелкните левой клавишей мышки (Button 1). Откроется панель диалога Text. Введите требуемый текст в окно редактирования диалоговой панели и щелкните по клавише ОК - введенный текст отобразится в окне Графика.

Для того чтобы выйти из текстового режима без ввода текста, щелкните по клавише Cancel (отменить).

Если Вы хотите модифицировать существующий текстовый блок, дважды щелкните по нему левой клавишей мышки и на экране откроется панель диалога Text.

Открывающееся окно Face (шрифт) отображает список шрифтов, доступных в SURFERe. Для того, чтобы изменить шрифт, щелкните по открывающей кнопке списка, а затем по нужному шрифту в списке.

Окно Points (пункты) устанавливает размер шрифта в пунктах. Введите требуемый размер непосредственно в окно или нажимайте на кнопки со стрелками, пока не получите нужное значение.

Групповое окно Style (начертание) позволяет выбрать начертание шрифта. Допустимые начертания: Bold (полужирное), Italic (курсивное), Strikethrough (перечеркивание символов) и Underlined (подчеркивание символов). Когда нужные переключатели установлены, SURFER создает шрифт, требуемого начертания. Допускается использование комбинации начертаний. Если какое-то начертание неприменимо для заданного шрифта, то оно игнорируется.

Групповое окно Alignment (выравнивание) определяет способ выравнивания текста в горизонтальном и вертикальном направлениях. Вы можете выбрать любую комбинацию горизонтального и вертикального выравнивания.

При создании текстового блока выберите так называемую опорную точку блока и щелкните по ней левой клавишей мышки (Button 1). Опорная точка будет зафиксирована. Она не отображается в окне Графика, но создаваемый Вами текстовый блок будет выравниваться относительно этой точки. Если Вы впоследствии будете перемещать текстовый блок, то его опорная точка также будет перемещаться.

Открывающееся окно горизонтального выравнивания определяет перемещение охватывающего окна (bounding box) текстового блока влево или вправо относительно опорной точки. Вы можете выбрать один из следующих способов выравнивания: Left (опорная точка на левой границе охватывающего окна), Center (опорная точка на медиане охватывающего окна) или Right (опорная точка на правой границе охватывающего окна). Аналогичным образом выравнивается текст внутри охватывающего окна.

Открывающееся окно вертикального выравнивания определяет перемещение текстового блока вверх или вниз относительно опорной точки. Вы можете выбрать один из следующих способов выравнивания: Top (опорная точка на верхней границе охватывающего окна), Baseline (опорная точка на средней линии охватывающего окна) или Bottom (опорная точка на нижней границе охватывающего окна).

Палитра Color (цвет) позволяет специфицировать цвет текста. Щелкните по нужному цвету палитры, и выбранный Вами цвет будет выделен. Имя выделенного цвета появится в окошке палитры. Для просмотра цветов можно использовать линейки прокрутки палитры.

В окне Sample(образец) отображается образец текста, выполненного с учетом всех заданных атрибутов.

Окно редактирования текста позволяет Вам ввести текст (содержание текстового блока), который после нажатия клавиши ENTER отображается в окне Графика. Разрешается использовать буфер обмена для того, чтобы вырезать (cut) или копировать (copy) текст из окна редактирования и вставлять (paste) текст в окно.

Вводимый текст может содержать математические текстовые команды (math text instructions), которые интерпретируются программой SURFER и определяют отображение набранного текста в окне Графика.

## **Содержание отчета**

Отчет по выполняемой лабораторной работе выполняется каждым студентом индивидуально в тетради или на листах формата А4 в рукописном или машинном варианте исполнения и должен содержать:

- название работы;
- цель и задачи исследований;
- выполненные задания;
- выводы по работе.

## **Контрольные вопросы**

1. Контурная карта.
2. Образная карта
3. Карта с теневым рельефом
4. Векторная карта.
5. Оверлей
6. Точечная карта