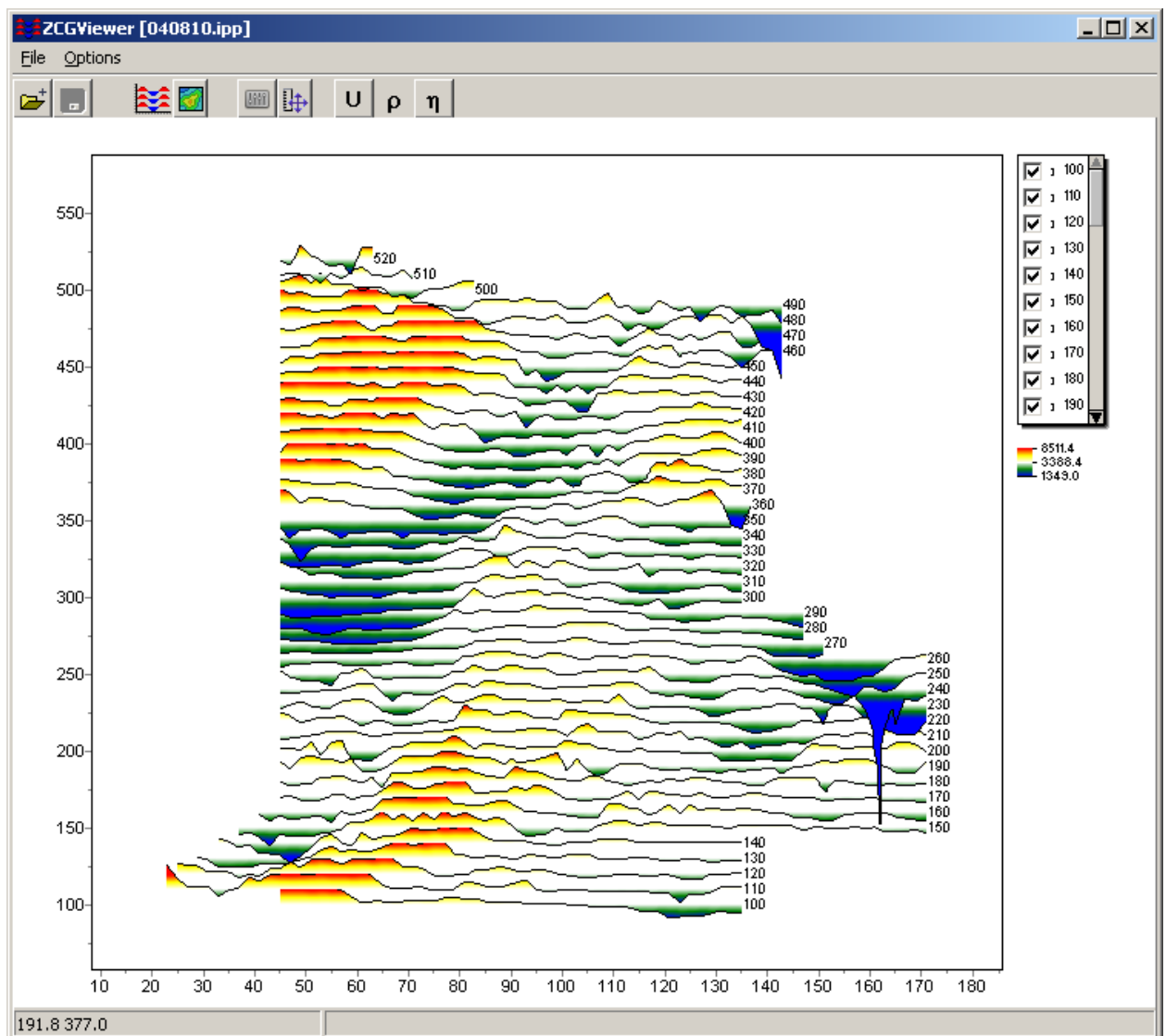


# Программа визуализации результатов площадных электроразведочных измерений.

## CGVIEWER

<i>Установка и удаление программы</i>	4
<i>Регистрация программы</i>	4
<i>Требования к системе</i>	4
Создание и открытие файла данных	5
Формат файла данных	5
<i>Порядок работы с программой</i>	9
Панель инструментов главного окна программы	9
Изображение данных	10
Диалог настройки графических параметров	11
План изолиний	13
Диалог настройки параметров плана изолиний	14
Редактор осей	16

Программа CGViewer предназначена для визуализации результатов площадных электроразведочных измерений в форме графиков и изолиний. Программа позволяет рассчитывать кажущиеся сопротивления по измеренным в приемной линии значениям модуля сигнала в широком диапазоне частот. В качестве источника электромагнитного поля может быть использована линия или петля. Удобный интерфейс и широкие графические возможности программы позволяют, даже начинающему пользователю, быстро подготовить отчетные материалы. Результатом работы CGViewer являются масштабированные планы графиков или изолиний кажущегося сопротивления полностью подготовленные к печати. CGViewer использует простой формат данных состоящий из нескольких столбцов, который можно импортировать из любого редактора таблиц.



Вычисления на постоянном токе производятся по классическим схемам, в основе которых лежит расчет электрического поля **E** и магнитной поля **B** электроразведочной установки, образованной точечными заземлениями А и В и питающим кабелем, лежащим на земной поверхности. Электрическое поле **E** создается исключительно точечными заземлениями и по этой причине положение кабеля относительно планшета съемки может быть произвольным. Магнитное поле **B** в основном определяется питающим кабелем и отчасти точечными заземлениями.

При работах методами срединного и внешнего градиента алгоритм постоянного тока рекомендуется также использовать для электроразведочных установок электромагнитный параметр  $V$ , который превышает 25-50 мкГн. Параметр  $V$ , мкГн/м определяется формулой

$$V = \rho_0 / (l^2 f),$$

где  $\rho_0$ , Ом м – оценка среднего значения удельного электрического сопротивления исследуемого блока горных пород;  $l$ , км – разнос установки (половина расстояния АВ);  $f$ , Гц – частота.

На переменном токе электрическое поле точечных заземлений в значительной степени изменяется с повышением частоты. Дополнительно в суммарное электрическое поле **E** вносит свой вклад электрическое поле индукции питающего кабеля. С приближением к кабелю и повышением частоты вклад поля индукции может существенно (на порядок и более) превышать электрическое поле точечных заземлений. Также значительно изменяется магнитное поле **B** электроразведочной установки. По этим причинам при работах на низких значениях параметра  $V$  обработка результатов наблюдений должна учитывать частоту тока. В настоящей программе расчет нормальных электромагнитных полей, необходимых для расчета коэффициентов электроразведочных установок, ведется в квазистационарном приближении с предельным (верхним) значением частоты 2500 Гц. Указанное приближение не учитывает вклад токов смещения в удельную электропроводность горных пород и отвечает случаю низкочастотного электрического поля в немагнитных средах.

## **Установка и удаление программы**

Программа CGViewer поставляется на компакт-диске или через интернет. В комплект поставки входит настоящее Руководство. Последние обновления программы Вы можете загрузить на сайте: [www.kaminae.narod.ru](http://www.kaminae.narod.ru).

Для установки программы перепишите программу с компакт диска в нужную директорию (например Zond). Для установки обновления, просто запишите новую версию программы поверх старой.

Перед первым запуском программы необходимо установить драйвер защитного ключа SenseLock. Для этого откройте папку SenseLock (драйвер можно загрузить с компакт диска, или на сайте) и запустите файл InstWiz3.exe. После установки драйвера вставьте ключ. Если все в порядке в нижней системной панели появится сообщение, что ключ обнаружен.

Для удаления программы сотрите рабочий каталог программы.

## **Регистрация программы**

Для того чтобы зарегистрировать программу нажмите в главном меню программы пункт “Registration file”. В появившемся диалоге заполните все поля, выберите имя файла регистрации и сохраните его. Созданный файл пересылается на указанный в договоре адрес, после чего пользователь получает уникальный пароль, связанный с серийным номером жесткого диска, который необходимо ввести в пункте “Registration”. Второй вариант - использование программы с поставляемым ключом SenseLock. При этом необходимо, чтобы во время работы ключ был вставлен в разъем USB.

## **Требования к системе**

Программа CGViewer может быть установлена на компьютере с операционной системой Windows 98 и выше. Рекомендуемые параметры системы: процессор P IV-2 Гц,

512 мб. памяти, разрешение экрана 1024 X 768, цветовой режим -True color. (Не следует изменять разрешение экрана в режиме работы с данными).

Так как программа на данный момент активно использует ресурсы системного реестра, в системах выше Windows XP, ее следует запускать от имени администратора (правой кнопкой мыши на значок программы – запустить от имени администратора).

## **Создание и открытие файла данных**

Для начала работы с программой CGViewer необходимо создать файл данных определенного формата, содержащий информацию о профилях, пикетах, координатах измерений и собственно результаты измерений.

Обычно один файл содержит данные по одному участку работ. Текстовые файлы данных, организованные в формате программы CGViewer, имеют расширение «\*.DAT». Подробно формат файла данных описан в разделе **формат файла данных**.

Для правильной работы программы файл данных не должен содержать:

- нетрадиционные символы, разделяющие записи в строке (используйте символы TAB или SPACE)
- абсурдные значения параметров измерений
- Желательно, чтобы суммарное количество измерений содержащихся в одном файле не превышало 15000.

## **Формат файла данных**

Программа представляет универсальный формат данных, включающий информацию о профилях, пикетах, координатах и геометрии измерений и собственно результаты измерений. Все геометрические величины, используемые программой, задаются в метрах. Кроме внутреннего формата данных программа поддерживает формат программы SG Б.Г.Сапожникова (ключ SG files) и *IPVision* ЭлГео (ключ IPVision files).

### **Формат данных программы DAT.**

Текстовый файл данных состоит из пяти столбцов. В первой строке файла данных записывают ключи указывающие программе к какому типу данных относится тот или иной столбец. Ниже приведены значения ключей:

**Line** – Номер профиля (желательно целое число).

**East** – X (горизонтальная, запад-восток) координата точки измерения. (X- центр приемной линии). Это может быть географическая координата в метрах.

**North** – Y (вертикальная, юг-север ) координата точки измерения. (Y- центр приемной линии). Это может быть географическая координата в метрах.

**Station** – Номер пикета (желательно целое число). Для правильного отображения графиков пикеты должны следовать последовательно вдоль профиля.

**Field** –Измеренное значение электрического или магнитного поля, нормированного на ток в питающей линии или петле. Для многовитковых петель измерения также нормируются на количество витков петли. При бесконтактных измерениях значение должно быть умножено на переходной коэффициент стелящейся линии.

Если в программу импортируются произвольные измерения, например данные наземной магниторазведки, вместо управляющего слова **field** следует использовать слово **userfield**. Пример [magdata.dat](#), [spdata.dat](#). Естественно, описание геометрии источника и приемника при этом отсутствует.

Последовательность столбцов может быть произвольная, важно только наличие всех пяти столбцов в файле данных.

Кроме строки ключей в программе должны присутствовать управляющие строки для задания геометрии источников и приемников. Все геометрические величины программы задаются в **метрах**. Для задания источника используются следующие ключи: **AB=** для линии, **ABCD=** для петли. Строка описания параметров питающей линии записывается следующим образом. Первая запись – X координата A, вторая - Y координата A, третья - X координата B, четвертая - Y координата B, пятая частота тока.

**AB= -50 0 50 0 625** ! X1 Y1 X2 Y2 частота.

Строка описания параметров петли записывается следующим образом. Первая запись – X координата A, вторая - Y координата A, третья - X координата B, четвертая - Y координата B, пятая - X координата B, шестая - Y координата B, седьмая - X координата B, восьмая- Y координата B девятая частота тока (в герцах).

**ABCD= -50 0 50 0 50 100 -50 100 625** ! X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3 X4 Y4 частота.

Положение источника задается в координатах планшета съемки (в отличие от координат приемника). Количество источников с различной геометрией неограниченно, т.е. на одном планшете может быть использовано несколько источников с разной геометрией и частотой. Все измерения, следующие за описанием источника, соответствуют данному источнику, т.е. его геометрии. Это может быть использовано для визуализации больших планшетов, с несколькими положениями питающей линии или петли.

Для задания геометрии приемной линии используется ключ **MN=**. Строка описания параметров питающей линии записывается следующим образом. Первая запись – X координата M, вторая – Y координата M, третья – X координата N, четвертая – Y координата N. Координаты источников задаются относительно точки измерения (в относительной системе координат).

**MN= -0.5 0 0.5 0** ! X1 Y1 X2 Y2 длина - 1 метр, направление - вдоль оси X.

В данном случае, если координата точки измерения (100, 100), то координатами приемного электрода M являются (99.5 0) и N (100.5 0).

Зачастую при измерениях со стелющейся линией ориентация приемной линии повторяет направление профиля (со всеми его изгибами). При этом, описание геометрии приемной линии производится следующим образом: первая строка содержит служебное слово – “alongline”, во второй записывается длина приемной линии.

**alongline**

**MN= 5**

При измерениях вертикальной составляющей магнитного поля:

Для рамки (вертикальный диполь) вводится строка, состоящая из трех записей (через пробел), начинающаяся с ключа "M".

Запись будет выглядеть следующим образом:

**M 0 0**

Нули в данном случае ничего не означают, но вводить их нужно обязательно.

Для петли конечных размеров вводится строка, состоящая из девяти записей (через пробел), начинающаяся с ключа "MNOP".

"MNOP" MX MY NX NY OX OY PX PY, где MX, MY, NX, NY, OX, OY, PX, PY (числа) относительные координаты петли.

Нулевая координата должна находиться в центре петли, соответственно для квадратной петли со стороной L=100 запись будет выглядеть следующим образом.

MNOP -L/2 -L/2 L/2 -L/2 L/2 L/2 -L/2 L/2

Или

MNOP -50 -50 50 -50 50 50 -50 50

При этом точкой записи будет являться центр петли.

Количество приемных линий или петель с различной геометрией неограниченно, т.е. на одном планшете может быть использовано несколько приемников с разной геометрией. Это связано, как с различной ориентацией профилей, так и с измерением разных компонент. При различной ориентации профилей и измерениях вдоль них удобнее использовать "alongline". Пример [alongline.dat](#). Все измерения, следующие за описанием приемника имеют его геометрию (относительную).

Ниже следует листинг простейшего файла данных, с одним профилем измерений.

Line	East	north	station	Field	
AB=	-50.00	52.50	150.00	52.50	625
MN=	-0.50	0.00	0.50	0.00	
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	4.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	6.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	8.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	10.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	12.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	14.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	16.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	18.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	20.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	22.00	0.00	0.00	0.00	
1.00	24.00	0.00	0.00	0.00	









1.00	26.00	0.00	0.00	0.00
1.00	28.00	0.00	0.00	0.00
1.00	30.00	0.00	0.00	0.00
1.00	32.00	0.00	0.00	0.00
1.00	34.00	0.00	0.00	0.00
1.00	36.00	0.00	0.00	0.00
1.00	38.00	0.00	0.00	0.00
1.00	40.00	0.00	0.00	0.00
1.00	42.00	0.00	0.00	0.00
1.00	44.00	0.00	0.00	0.00
1.00	46.00	0.00	0.00	0.00
1.00	48.00	0.00	0.00	0.00
1.00	50.00	0.00	0.00	0.00
1.00	52.00	0.00	0.00	0.00
1.00	54.00	0.00	0.00	0.00
1.00	56.00	0.00	0.00	0.00
1.00	58.00	0.00	0.00	0.00
1.00	60.00	0.00	0.00	0.00

## Порядок работы с программой

### Панель инструментов главного окна программы

Панель инструментов служит для быстрого вызова наиболее часто используемых в программе функций. Она содержит следующие функциональные кнопки (слева - направо):

	Открыть файл данных.
	Вызвать диалог сохранения данных.
	Отобразить данные в виде плана графиков.
	Отобразить данные в виде плана изолиний.
	Вызвать диалог настройки изображений.
	Отобразить данные в равном (по обеим осям) масштабе.
<b>U</b>	Отобразить измеренные модули сигнала или пользовательские величины.

$\rho$	Отобразить кажущиеся сопротивления.
$\sigma$	Отобразить кажущиеся проводимости. Когда открыт проект программы IPVision, вместо $\sigma$ отображается $\eta$ , и это режим визуализации кажущейся поляризуемости.

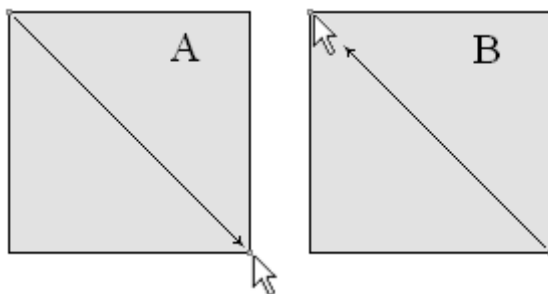
После открытия файла данных появляется план графиков в правой секции панели статуса появляется информационная строка.

### Изображение данных

После открытия вкладки в центре дисплея появляется план графиков, а в правой секции панели статуса появляется информационная строка.

Масштабирование осей осуществляется в диалоге настройки параметров оси (SHIFT+щелчок правой кнопки мыши на оси).

Увеличение отдельного участка или его перемещение осуществляется в режиме с нажатой кнопкой (инструмент – “резиновый прямоугольник”). Для выделения участка, который необходимо увеличить, курсор мыши перемещается вниз и вправо, с нажатой левой кнопкой (А). Для возврата к первоначальному масштабу, производятся те же действия, но мышь движется вверх и влево (В).

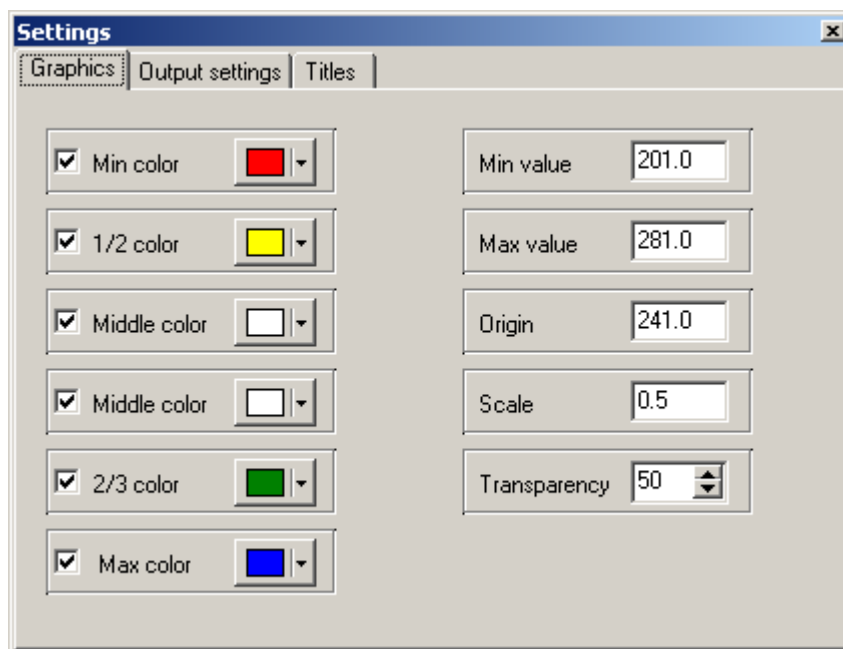


Для изменения масштаба графиков используется **колесо** мыши. Отключение отдельных графиков производится левой кнопкой мыши в легенде графиков. Выделение одного и соответственно удаление остальных графиков производится кнопкой мыши на легенде с нажатой клавишей SHIFT. При повторном нажатии производится обратная операция.

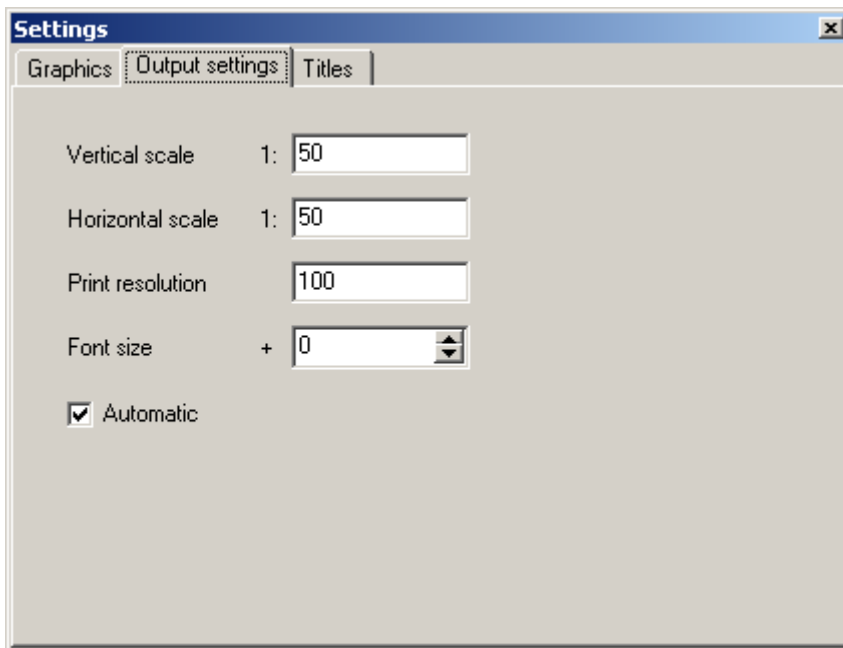
При перемещении курсора мыши в процессе работы с программой окнам, в левой секции панели статуса главного окна программы отображаются координаты, соответствующие собственным осям данного окна.

## Диалог настройки графических параметров

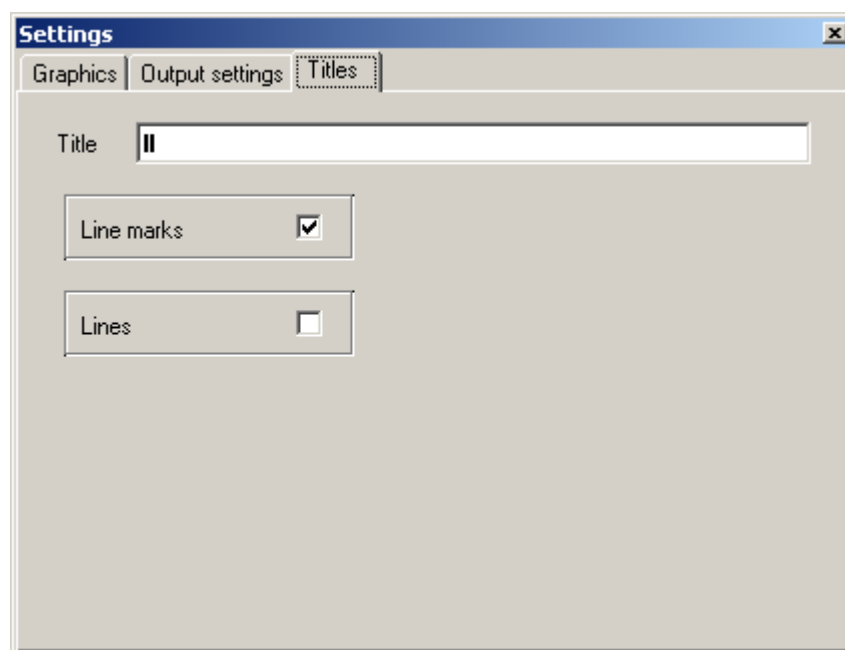
Диалог предназначен для настройки параметров, связанных с отображением графиков.



Вкладка Graphics содержит опции для задания цветов и масштабирования графиков. Опции **Min color**, **1/3 color**, **Middle color**, **2/3 color** и **Max color** задают интерполяционную последовательность цветов от **Min color** к **Max color** через **1/3 color**, **Middle color** и **2/3 color**. Созданная таким образом палитра используется для градиентной заливки графиков. Опции **Min value** и **Max value** устанавливают соответствие минимального и максимального значения данных с **Min color** и **Max color**. Опция **Origin** устанавливает соответствие среднего значения данных с **Middle color**. Опция **Scale** задает масштаб (в единицах значений на пиксел) графиков. Опция **Transparency** устанавливает прозрачность графиков.



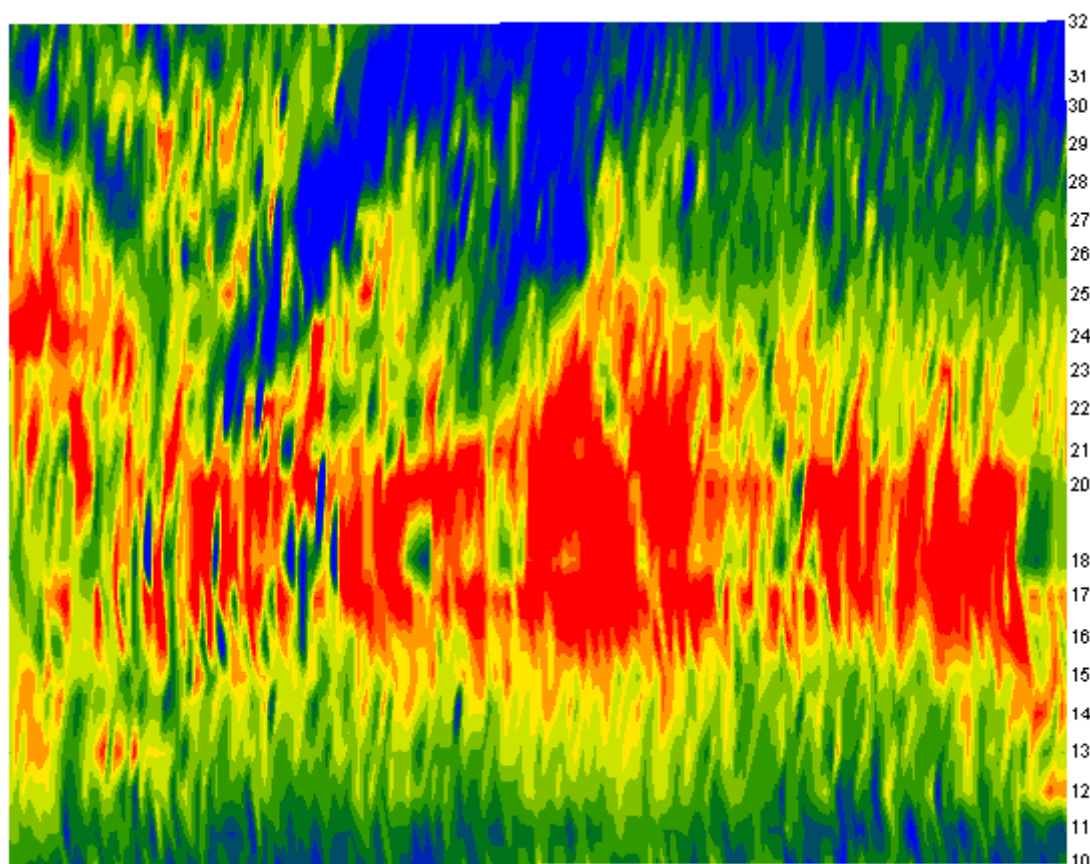
Вкладка **Output settings** при выключенной опции **Automatic** позволяет настроить вертикальный **Vertical scale**, горизонтальный масштаб **Horizontal scale**, разрешение экспортируемого изображения **Print resolution** в **dpi** и размер шрифта **Font size** при сохранении изображения.



Вкладка **Titles** содержит опции для настройки параметров подписей. Опция **Title** задает название изображения. Опция **Line marks** указывает, следует ли отображать подписи профилей. Опция **Line** указывает, следует ли отображать линии профилей.

## План изолиний

План изолиний служит для изображения площадных данных, в форме изолиний. Построение производится в осях ХУ. Шкала цвета устанавливает соотношение между изображаемым значением и цветом. При большом количестве входных данных (более 2000), программа при построении изображения использует не все точки (каждую n-ую).



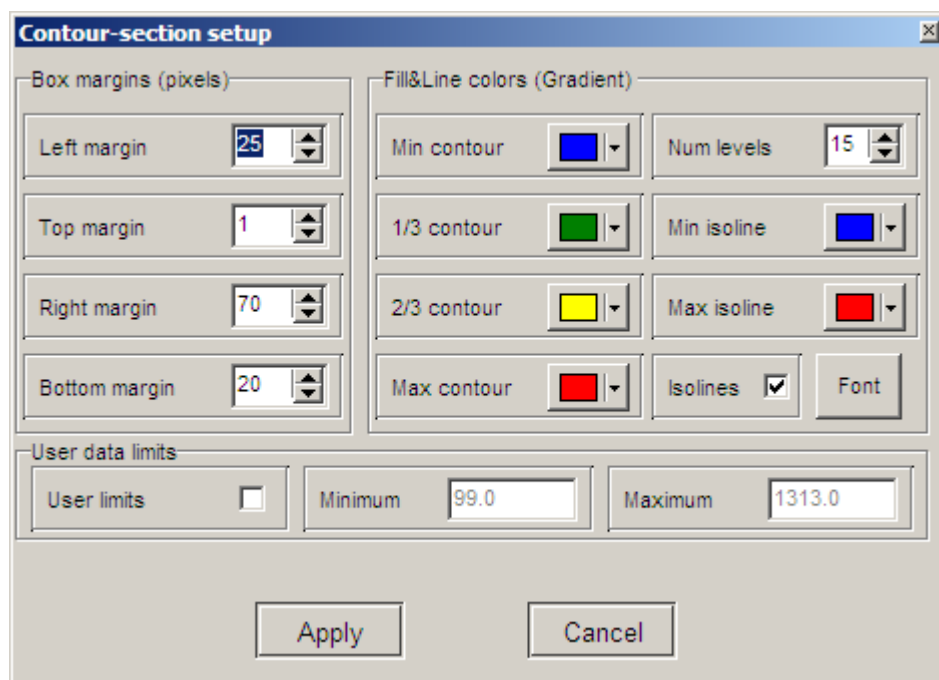
При нажатии на точку плана изолиний отображается конфигурация источника и приемника, соответствующих данному измерению.

Двойное щелчок мыши в области объекта вызывает контекстное меню со следующими опциями:

Log data scale	Использовать логарифмический масштаб для цветовой шкалы.
Display grid point	Показывать метки точек измерений.
Display ColorBar	Показывать цветовую шкалу.

Setup	Вызвать диалог настройки параметров плана изолиний.
Print preview	Распечатать план изолиний.
Save picture	Сохранить план изолиний в графический файл.
Save XYZ file	Сохранить план изолиний в формат программы Surfer.
Default	Установить параметры плана изолиний равными значениям по умолчанию.

### Диалог настройки параметров плана изолиний



Диалог служит для настройки параметров плана изолиний.

#### Область **Box margins**

**Left margin** – устанавливает отступ (в пикселах) изображения от левого края окна.

**Right margin** – устанавливает отступ (в пикселах) изображения от правого края окна.

**Top margin** – устанавливает отступ (в пикселах) изображения от верхнего края окна.

**Bottom margin** – устанавливает отступ (в пикселах) изображения от нижнего края окна.

#### Область **Fill&Line colors**

Опции **Min contour** , **1/3 contour**, **2/3 contour** и **Max contour** задают интерполяционную последовательность цветов от **Min contour** к **Max contour** через **1/3 contour** и **2/3 contour**. Созданная таким образом палитра используется для закраски пространства между соседними изолиниями.

Поле **Num levels** – определяет количество сечений изолиний. Сечения изолиний задаются равномерным линейным или логарифмическим шагом, в зависимости от типа данных.

Опции **Min isoline** и **Max isoline** задают интерполяционную последовательность цветов от **Min isoline** к **Max isoline**. Созданная таким образом палитра используется при рисовке изолиний.

Опция **Isolines** – указывает программе, нужно ли рисовать изолинии.

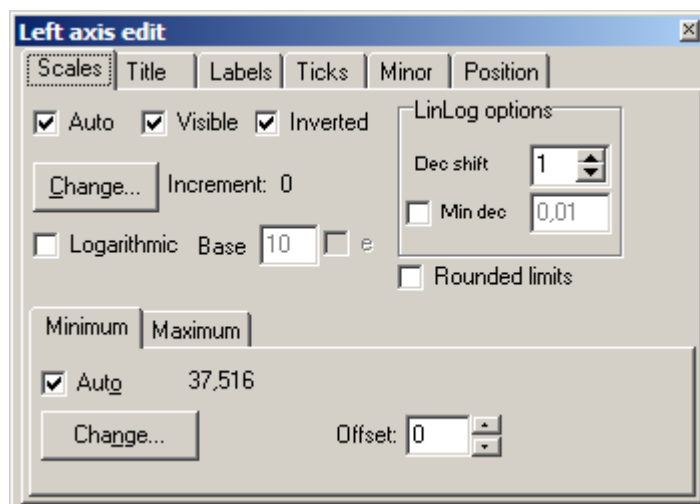
#### Область **User data limits**

Опция **User limits** - указывает программе, использовать минимальное и максимальное значения данных или использовать значения полей **Minimum** и **Maximum** при задании сечений изолиний.

Поле **Minimum** – устанавливает минимальное значение при задании сечений изолиний.

Поле **Maximum** – устанавливает максимальное значение при задании сечений изолиний.

## Редактор осей



Редактор предназначен для настройки графических и масштабных параметров осей. Его можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей **SHIFT** на интересующей оси. При этом появляется всплывающее меню с двумя пунктами: **options** и **default**. Первый вызывает диалог, второй устанавливает значения равными значениям по умолчанию.

Первая вкладка диалога **Scales** содержит опции связанные с настройкой масштабных параметров оси.

Опция **Auto** указывает программе, каким образом определяется минимум и максимум оси. Если опция включена, пределы оси находятся автоматически, иначе задаются пользователем в областях **Minimum** и **Maximum**.

Опция **Visible** позволяет показать/скрыть выбранную ось.

Опция **Inverted** определяет ориентацию оси.

Кнопка **Increment change** вызывает диалог задания шага меток оси.



Опция **Logarithmic** устанавливает масштаб оси - логарифмический или линейный. В случае знакопеременной оси следует дополнительно использовать опции области **LinLog options**.

Опция **Base** определяет основание логарифма для логарифмической оси.

Область **LinLog options** содержит опции, предназначенные для настройки линейно-логарифмической оси. Линейно-логарифмический масштаб позволяет представлять знакопеременные или ноль содержащие данные в логарифмическом масштабе.

Опция **Dec Shift** устанавливает отступ (в логарифмических декадах) относительно максимального по модулю предела оси до нуля. Минимальная (преднулевая) декада имеет линейный масштаб, остальные логарифмический.

Опция **Min dec** задает и фиксирует значение минимальной (преднулевой) декады, если опция включена.

Опция **Rounded limits** указывает программе, нужно ли округлять значения минимума и максимума оси.

Области **Minimum** и **Maximum** содержат набор опций по настройке пределов осей.

Опция **Auto** определяет, каким образом определяется предел оси - автоматически или задается кнопкой **Change**.

Опция **Offset** устанавливает процентный сдвиг предела оси относительно его фактического значения.

Вкладка **Title** содержит опции связанные с настройкой заголовка оси.

Вкладка **Style**:

Опция **Title** определяет текст заголовка оси.

Опция **Angle** определяет угол поворота текста заголовка оси.

Опция **Size** определяет отступ текста заголовка оси. При заданном 0 отступ находится автоматически.

Опция **Visible** позволяет показать/скрыть заголовков оси.

Вкладка **Text**:

Кнопка **Font** вызывает диалог настройки шрифта для заголовка оси.

Кнопка **Outline** вызывает диалог настройки линий обводки букв заголовка оси.

Опция **Inter-char** spacing устанавливает межбуквенное расстояние для текста заголовка оси.

Кнопка **Gradient** вызывает диалог настройки градиентной заливки для текста заголовка оси.

Опция **Outline gradient** указывает, куда применить градиентную заливку текста: на линии обводки или внутренней области букв.

Кнопка **Shadow** вызывает диалог настройки внешнего вида тени падающей от текста заголовка оси.

Вкладка **Labels** содержит опции связанные с настройкой подписей оси.

Вкладка **Style**:

Опция **Visible** позволяет показать/скрыть подписи оси.

Опция **Multiline** используется для задания многострочных подписей оси.

Опция **Round first** округляет первую подпись оси.

Опция **Label on axis** убирает подписи выходящие за пределы оси.

Опция **Alternate** расставляет подписи оси в два ряда.

Опция **Size** определяет отступ подписей оси. При заданном 0 отступ находится автоматически.

Опция **Angle** определяет угол поворота текста подписей оси.

Опция **Min separation %** задает минимальное процентное расстояние между подписями.

Вкладка **Text**:

Кнопка **Font** вызывает диалог настройки шрифта для подписей оси.

Кнопка **Outline** вызывает диалог настройки линий обводки букв подписей оси.

Опция **Inter-char spacing** устанавливает межбуквенное расстояние для текста подписей оси.

Кнопка **Gradient** вызывает диалог настройки градиентной заливки для текста подписей оси.

Опция **Outline gradient** указывает, где будет использоваться градиентная заливка текста: на линиях обводки или внутренней области букв.

Кнопка **Shadow** вызывает диалог настройки внешнего вида тени падающей от текста подписей оси.

Вкладка **Ticks** содержит опции связанные с настройкой главных меток оси.

Кнопка **Axis** вызывает диалог настройки линии оси.

Кнопка **Grid** вызывает диалог настройки линий сетки главных меток оси.

Кнопка **Ticks** вызывает диалог настройки линий главных внешних меток оси. Опция **Len** устанавливает их длину.

Кнопка **Inner** вызывает диалог настройки линий главных внутренних меток оси. Опция **Len** устанавливает их длину.

Опция **Centered** – центрирует сетку меток оси.

Опция **At labels only** указывает программе рисовать главные метки только при наличии подписи на оси.

Вкладка **Minor** содержит опции связанные с настройкой промежуточных меток оси.

Кнопка **Grid** вызывает диалог настройки линий сетки промежуточных меток оси.

Кнопка **Ticks** вызывает диалог настройки линий промежуточных внешних меток оси. Опция **Length** устанавливает их длину.

Кнопка **Minor** вызывает диалог настройки линий основных внутренних меток оси. Опция **Len** устанавливает их длину.

Опция **Count** устанавливает количество второстепенных меток между главными.

Вкладка **Position** содержит опции определяющие размеры и положение оси.

Опция **Position %** устанавливает смещение оси на графе относительно стандартного положения (в процентах от размера графа или единицах экрана, в зависимости от значения выбранного опцией Units).

Опция **Start %** устанавливает смещение начала оси на графе относительно стандартного положения (в процентах от размера графа).

Опция **End %** устанавливает смещение конца оси на графе относительно стандартного положения (в процентах от размера графа).