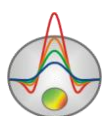


**Программа двумерной интерпретации данных
метода сопротивлений и вызванной поляризации
(в полигональном исполнении).
(наземный и скважинный варианты)**

ZONDRES2Dp

Назначение и возможности программы	2
Требования к системе	2
Установка и удаление программы	3
Регистрация программы	3
Создание и открытие файла данных	3
Используемые форматы файлов	4
Формат основного файла данных	4
Ввод данных топографии	6
Формат файла данных каротажа и стратиграфии	7
Импорт и экспорт данных	9
Сохранение результатов интерпретации	10
<i>Порядок работы с программой</i>	<i>11</i>
Панель инструментов главного окна программы	11
Меню функций главного окна программы	11
“Горячие” клавиши	14
Панель статуса	14
Диалог настройки параметров программы	17
Редактор электродов	18
План графиков	19
Редактор набора графиков	20
Редактор графика	21
Редактор легенды для графиков	24
Псевдоразрез	24
Диалог настройки параметров псевдоразреза	25
Редактор осей	26
Редактор модели	29
Режимы работы с моделью	30
Диалог настройки параметров полигона	35



Назначение и возможности программы

Программа «ZONDRES2Dp» предназначена для 2.5-мерной интерпретации профильных данных многоэлектродных зондирований методом сопротивлений, вызванной поляризации и метода заряда. Модель среды представляется набором тел с полигональным сечением. Удобный интерфейс и широкие возможности представления данных позволяют максимально эффективно решить поставленную геологическую задачу.

При решении прямой используется математический аппарат метода граничных элементов, дающий хорошие по точности результаты.

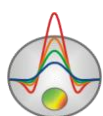
«ZONDRES2Dp» использует простой и понятный формат файла данных, позволяющий сочетать несколько типов установок на одном профиле. Измеренными характеристиками могут служить как кажущееся сопротивление, так и отношение сигнала к току и кажущаяся поляризуемость. Программа позволяет импортировать и отображать результаты измерений другими методами, что способствует, более комплексному подходу к интерпретации данных.

В «ZONDRES2Dp» предусмотрена система моделирования, включающая все основные типы установок, использующиеся в методе сопротивлений. Выбор параметров установки и количества точек измерений осуществляется пользователем в режиме диалога.

Программа «ZONDRES2Dp» представляет удобный аппарат для автоматической и интерактивной интерпретации данных многоэлектродных зондирований, и может быть использована на IBM PC-совместимых персональных компьютерах с операционной системой Windows.

Требования к системе

Программа «ZONDRES2Dp» может быть установлена на компьютере с операционной системой Windows 98 и выше. Рекомендуемые параметры системы: процессор P IV-2 ГГц, 512 мб. памяти, разрешение экрана 1024 X 768, цветовой режим - True color. (Не следует изменять разрешение экрана в режиме работы с данными).



Установка и удаление программы

Программа «ZONDRES2Dp» поставляется на двух 3.5-дюймовых дискетах или на компакт-диске, а также через интернет. В комплект поставки входит настоящее Руководство.

Для установки программы запустите поставляемый файл «ZONDRES2DpS.EXE». В окне «Установка ZONDRES2Dp» выберите директорию, в который следует установить программу. После установки в разделе «Программы» главного меню (кнопка Start/Пуск) появляется группа «ZONDRES2Dp» с ярлыками для программы «ZONDRES2Dp»

Для удаления программы «ZONDRES2Dp» запустите «Установка и удаление программ». После этого выберите в появившемся окне пункт «ZONDRES2Dp» и нажмите кнопку «Добавить/Удалить».

Регистрация программы

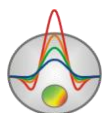
Для того чтобы зарегистрировать программу нажмите в главном меню программы пункт “Registration file”. В появившемся диалоге выберите имя файла регистрации и сохраните его. Созданный файл пересылается на указанный в договоре адрес, после чего пользователь получает уникальный пароль, связанный с серийным номером жесткого диска, который необходимо ввести в пункте “Registration ”. Второй вариант регистрации программы – привязка с помощью, поставляемого ключа SenseLock.

Создание и открытие файла данных

Для начала работы с программой «ZONDRES2Dp» необходимо создать файл данных определенного формата, содержащий информацию о координатах электродов и результаты измерений. «ZONDRES2Dp» также поддерживает наиболее популярные форматы данных: RES2DINV (geotomo Software, M.H. Loke), SENSINV2D (geotomographie, T. Fleschner), ABEM data.

Обычно один файл содержит данные по одному профилю наблюдений. Текстовые файлы данных, организованные в формате программы «ZONDRES2Dp», имеют расширение «*.z2d». Подробно формат файла данных описан в разделе **формат файла данных**.

Zond data file	Открыть файл данных или файл проекта формата Zond.
----------------	--



ABEM data file	Открыть файл данных формата ABEM.
Res2dInv	Открыть файл данных формата программы Res2dInv.
Sens2dInv	Открыть файл данных формата программы Sens2dInv.
Zond1d file conversion	Импортировать данные из файла формата Zond-IP 1d.
Program configuration	Открыть файл с параметрами программы.

Для правильной работы программы файл данных не должен содержать:

- нетрадиционные символы, разделяющие записи в строке (используйте символы TAB или SPACE)
- абсурдные значения параметров измерений (например, отрицательные значения кажущегося сопротивления)

Желательно, чтобы суммарное количество измерений содержащихся в одном файле не превышало 5000, а количество уникальных положений электродов не превышало 500.

Используемые форматы файлов

Формат основного файла данных

Программа представляет универсальный формат данных, включающий информацию о координатах питающих и приемных электродов, отметки относительных превышений рельефа и собственно измеренные значения (нормированный сигнал или кажущееся сопротивление и кажущаяся поляризуемость).

Формат данных программы *ZONDRES2Dp data files* (расширение *.Z2D).

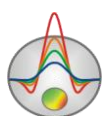
Первая строка – содержит управляющие ключи, указывающие программе, какие данные содержатся в том или ином столбце.

В «ZONDRES2Dp» приняты следующие обозначения (ключи) для координат электродов:

Питающие **C1 C2 C1z C2z C1y C2y**(от англ. Current)

Приемные **P1 P2 P1z P2z P1y P2y** (от англ. Potential)

Y и Z координаты электродов следует вводить при необходимости. Например, при использовании планшетной системы наблюдений, погруженного источника или измерений на акваториях [sample_with_z_source](#). Расстояние вдоль оси Y не должно превышать 1/3 максимального разноса (расстояния между приемным и питающим электродами) [sample_with_y](#). При вводе Z координат электродов следует помнить, что



положительные величины означают погружение электрода относительно поверхности измерений.

Для измеренных значений:

Кажущееся сопротивление **Ro_a**

Модуль нормированного сигнала (отношение разности потенциалов к значению силы тока) **Res**

Нормированный сигнал **SRes** (например, для измерений с погруженным источником, с учетом знака)

Рекомендуется ВСЕГДА использовать величину Res или SRes при создании файла данных, чтобы избежать ошибок при наличии данных топографии.

Кажущаяся поляризуемость **Eta_a**

В качестве Eta_a можно использовать кажущуюся поляризуемость [sample_with_ip](#), измеренную во временной области и рассчитанной по формуле:

$$\text{Eta_a (\%)} = (\Delta U_{\text{ВП}} / \Delta U_{\text{ПР}}) \cdot 100\%,$$

где $\Delta U_{\text{ПР}}$ – разность потенциалов в момент пропускания тока, $\Delta U_{\text{ВП}}$ – в паузе. При использовании заряжаемости следует предварительно поделить измеренные значения на 10.

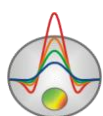
В частотной области мерой вызванной поляризации является сдвиг фаз ($\phi_{\text{ВП}}$), который по эмпирической формуле пересчитывается в значения кажущейся поляризуемости.

$$\text{Eta_a (\%)} = - 2.5 \cdot \phi_{\text{ВП}} \text{ (градусы)}$$

Погрешность, или вес измерений задается в столбце с ключом **Weight**, определяет качество измерений. Значения весов измерений должны быть заданы в диапазоне от нуля до единицы. При отсутствии сведений о погрешностях измерений (т.е. при отсутствии столбца с ключом **Weight**) программа автоматически назначает вес 1 каждому измерению. **Вторая и последующие строки** содержат собственно данные, соответствующие каждому измерению, записанные в той же последовательности, что и управляющие ключи первой строки.

В том случае если на одном профиле использованы разные (по количеству электродов) установки, вместо координаты отсутствующего электрода записывается символ *. [sample_with_array_combi](#)

Далее вводится столбец дополнительных узлов горизонтальной сети(если это необходимо). Координата каждого нового узла вводится после символа ***. Дополнительные узлы сети обычно вводятся для расширения области модели за крайние



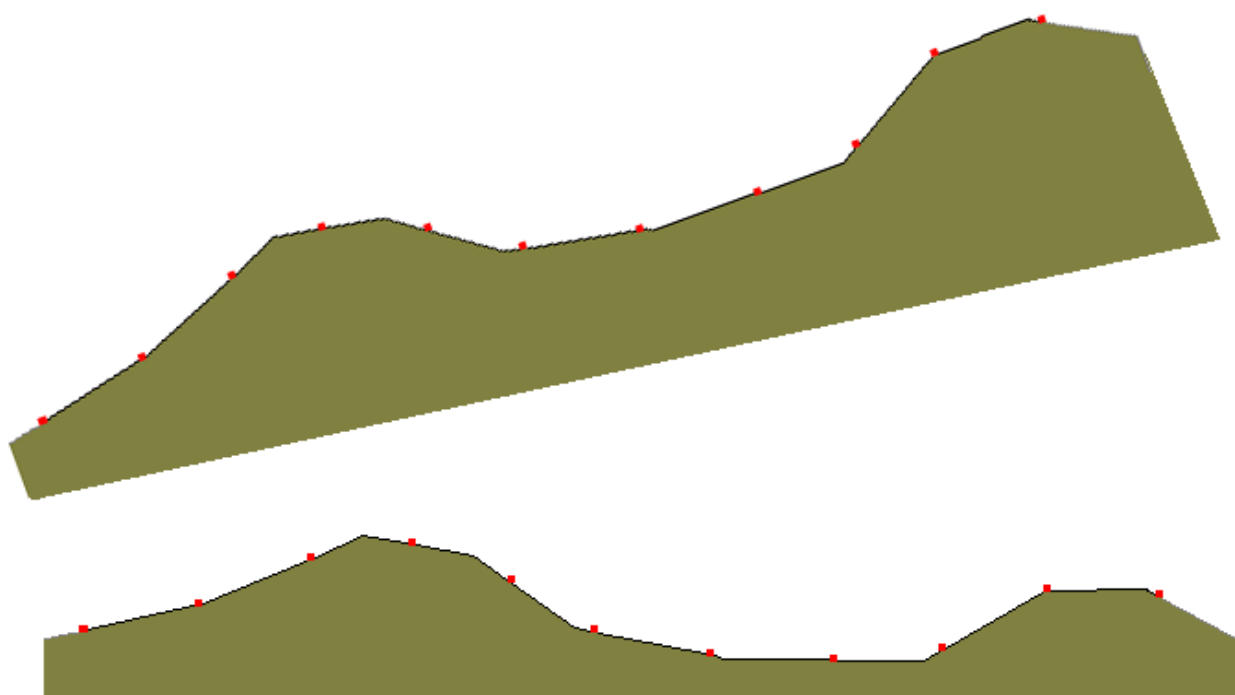
электроды косы или при наличии резкого рельефа за пределами косы [sample_with_ext_nodes](#).

Ввод данных топографии

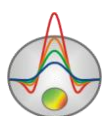
Если имеются данные о рельефе, далее следует строка со словом **topo**, а затем список из координат и превышений рельефа. При интерпретации с учетом рельефа, в качестве исходных данных лучше всего использовать значения **res**. Различным методикам задания рельефа соответствуют следующие дополнительные ключи.

topo этот ключ используется, если координаты электродов и топографической съемки приведены в горизонтальных проекциях [topo1](#).

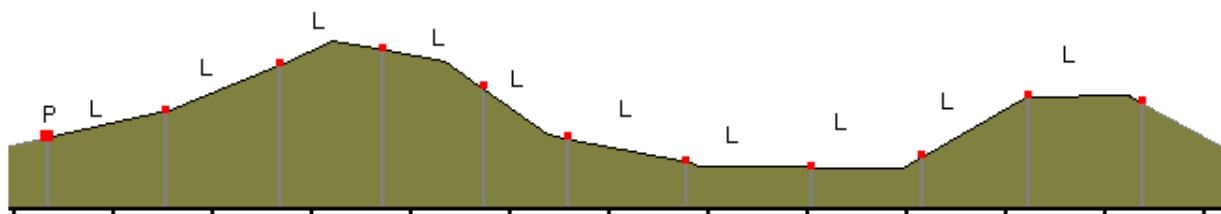
topo~ приведение к горизонтальной плоскости. Кривая рельефа аппроксимируется прямой по методу наименьших квадратов, затем поворачивается со всеми точками рельефа до совпадения с горизонтальной осью. Этот способ следует применять, когда работы производятся вдоль склона с известными абсолютными значениями рельефа [topo2a/topo2b](#).



topo# задание координат профиля по длинам (“змейка”). Горизонтальной координатой электродов в данном случае является расстояние вдоль косы, а не X проекция. X - координаты электродов пересчитываются из длин в горизонтальные проекции. В следующей за ключом строке, должна быть записана привязка одного из электродов **P** на косе к точке на рельефе. Вторая запись - координата электрода (в



длинах), первая запись – соответствующая ей X координата в списке топографических превышений [topo3](#).



topo% задание данного ключа необходимо, если к качеству исходных данных заданы **ro_a** рассчитанные для проекций, то есть расстояния между электродами пересчитываются из расстояний вдоль косы (L) в реальные координаты.

topo^ данный ключ необходим, если данные топографии и координаты электродов заданы в расстояниях вдоль косы [topo4](#).

Ключи можно комбинировать, например, так **topo~#**.

По умолчанию в окне модели, превышения в рельефе отображаются относительно нуля, при включении опции Real topo coordinates, отображаются превышения, которые указаны, в файле.

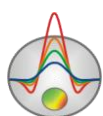
После чтения файла (в случае необходимости) производится нормировка данных по формуле, соответствующей кажущемуся сопротивлению на постоянном токе.

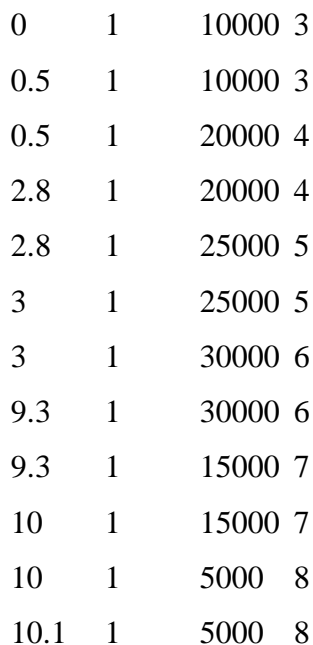
$$\rho_a = G \cdot \frac{|U|}{C}$$

где G - геометрический коэффициент установки, U – измеренное значение, C – значение силы тока.

Формат файла данных каротажа и стратиграфии

Каротажные данные и стратиграфические колонки хранятся в файлах определенного формата. Первый тип файлов с расширением *.txt – это собственно данные, содержащиеся в нескольких колонках. Первая колонка содержит глубину точки записи(каротаж) или границы слоя(стратиграфическая колонка). Вторая колонка содержит каротажные измерения (любое число для стратоколонки). Третий столбец цвет слоя на стратоколонке. Четвертый столбец тип штриховки на стратоколонке.





1,2 - данные смещены на медианное среднее для каждой скважины.



0 - Индекс каротажных данных (если имеется несколько типов каротажа на профиле)

1 - Цвет графика

0 - Масштаб данных логарифмический 0, линейный 1.

3246.txt

описание следующей скважины на профиле

3246_17

102 2 2 1 0 1 0

Для создания файлов с данными стратиграфии рекомендуется использовать вспомогательную программу VNEeditor.

Импорт и экспорт данных

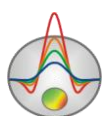
Если есть данные каротажных измерений или стратиграфическая колонка, то с помощью опции **Import/Export/Carotage data** их можно загрузить в окно модели. Формат файла данных каротажа и стратиграфии описан в разделе [формат файла данных каротажа и стратиграфии sample_with_bhdata](#).

Import/export model/data это опция позволяет загрузить двухколоночный XY файл с расширением *.dat, то в окне с расчетными данными отобразится график привязанный к правой оси sample_with_exported_graphic.

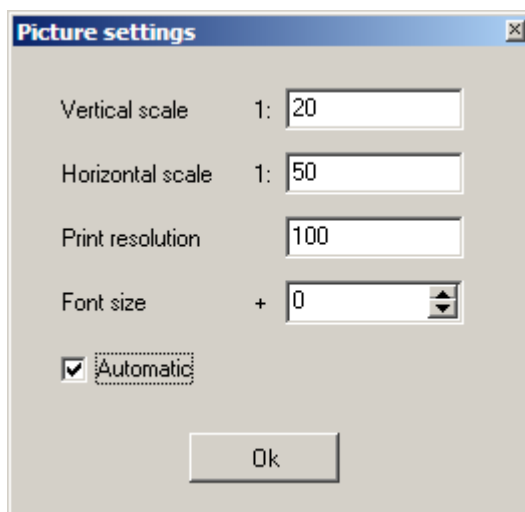
При наличии априорной информации существует возможность ее использования (в качестве подложки) с помощью опции **Import/export model/data**. Это может быть, например, геологический или сейсмический разрезы. Для этого надо загрузить графическое изображение формата *.sec в необходимом масштабе [sample_with_sectfile](#). Файл *.sec имеет следующую структуру:

1-я строка – название файла с изображением;

2-я строка – через пробел указываются последовательно четыре координаты левого верхнего и нижнего правого угла изображения.




Диалог **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.

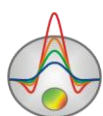


Сохранение результатов интерпретации

Результат интерпретации профиля данных хранится в файле формата «ZONDRES2DP» (расширение *.z2d). В этом файле сохраняются полевые данные, значения относительных весов измерений и текущая модель среды. При последующей загрузке, для создания модели среды, используются данные из файла.

Сохранить результат интерпретации, можно нажав кнопку  панели инструментов или соответствующий ей пункт меню. В появившемся диалоге, также возможно выбрать формат данных, для сохранения наблюдаемых (Observed) или рассчитанных (Calculated) для текущей модели, значений кажущегося сопротивления и поляризуемости, а также изображений (Model, WorkSheet) в формате *.BMP.

Zond project data	Сохранить измеренные значения и текущую модель среды.
Zond calculated data	Сохранить рассчитанные значения.
Zond observed data	Сохранить измеренные значения.
Res2dInv observed data	Сохранить измеренные значения в формате программы Res2dInv.
Res2dInv calculated data	Сохранить рассчитанные значения в формате программы Res2dInv.
Worksheet	Сохранить три графические секции окна в формате BMP.











Model	Сохранить нижнюю графическую секцию окна в формате BMP.
Program configuration	Сохранить параметры программы.
Zond model with calculated	Сохранить рассчитанные значения и текущую модель среды.

Порядок работы с программой

Панель инструментов главного окна программы

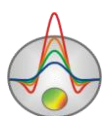
Панель инструментов служит для быстрого вызова наиболее часто используемых в программе функций. Она содержит следующие функциональные кнопки (слева - направо):

	Открыть файл данных.
	Вызвать диалог сохранения данных.
	Вызвать диалог настройки параметров инверсии.
	Вызвать редактор электродов.
	Запустить процедуру расчета прямой задачи.
	Перейти в режим интерпретации данных метода сопротивлений.
	Перейти в режим интерпретации данных метода вызванной поляризации.
	Отменить шаг изменения модели среды.

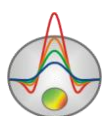
Меню функций главного окна программы

Ниже перечислены названия пунктов меню и их назначение:

File/Open file	Открыть файл данных.
File/Save file	Вызвать диалог сохранения данных.
File/Edit data	Открыть, используемый программой файл данных, в редакторе Notepad.
File/Create survey	Вызвать диалог создания синтетической системы измерений.
File/Project information	Показать информацию о загруженном проекте.

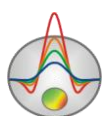


File/Print preview	Вызвать диалог печати главного окна программы.
File/Recent	Последние используемые файлы
File/Reg file	Создание регистрационного файла
File/Register	Регистрация программы
File/Exit	Выход из программы
Options/Model constructor	Вызвать диалог настройки стартовой модели.
Options/Program setup	Вызвать диалог настройки параметров инверсии.
Options/Electrode editor	Вызвать редактор электродов.
Options/graphics setup/Observed	Вызвать диалог настройки параметров наблюдаемых графиков.
Options/graphics setup/Calculated	Вызвать диалог настройки параметров рассчитанных графиков.
Data/Apparent resistivity	Изображать значения кажущихся сопротивлений.
Data/Resistance	Изображать значения нормированных сигналов.
Data/Pseudo-section	Изображать рассчитанные и наблюдаемые данные в виде псевдоразреза.
Data/Graphics-plot	Изображать рассчитанные и наблюдаемые данные в виде плана графиков.
Data/Calculated data	Отобразить во второй секции рассчитанный псевдоразрез.
Data/Data misfit	Отобразить во второй секции псевдоразрез относительных невязок.
Data/Data weights	Отобразить во второй секции псевдоразрез весов измерений.
Data/Iso-pole graphics	Способ построения плана графиков, в котором каждый из графиков, соответствует определенному положению питающей линии.
Data/Iso-psZ graphics	Способ построения плана графиков, в котором каждый из графиков, соответствует определенной псевдоглубине (коэффициенту установки).
Data/Display/Display every N point	Отображать каждую N точку псевдоразреза. Данная опция используется при больших объемах измерений(>3000).
Data/ Display/CPP	Отобразить поле-дипольные данные только для прямой установки.
Data/ Display/PPC	Отобразить поле-дипольные данные только для обратной



	установки.
Data/ Display/PPCC	Отобразить диполь-дипольные данные только для прямой установки.
Data/ Display/CCPP	Отобразить диполь-дипольные данные только для обратной установки.
Advanced/Reverse pseudosection	Повернуть и сместить на постоянную величину сет данных при загрузке.
Advanced/Open in modeling mode	Открыть файл данных в режиме моделирования.
Advanced/Real topo coordinates	Отображать реальные превышения профиля.
Advanced/Extended nodes	Добавляет дополнительные узлы по краям модели
Import/Export/Carotage data	Открыть и показать файл с каротажными данными и стратиграфическими колонками.
Import/Export /Import model/data	Импортировать в программу произвольные данные или модель или формата программы SectionCor (*.sec).. ^
Import/Export /Remove data	Удалить из проекта график полученный из импортируемых данных
Import/Export/Remove	Очистить от импортируемых данных
Import/Export/Output setting	Настройки экспортируемого изображения
Worksheet style/Separately	Отображать наблюдаемые и теоретические данные в разных секциях.
Worksheet style/Jointly	Отображать наблюдаемые и теоретические данные в одной секциях.

^ Файл импортируемых данных должен состоять из двух столбцов: координата измерения, значение. Вертикальной осью импортируемых данных служит правая ось плана графиков. Импортируемая модель должна содержаться в файле проекта Zond 2D, при загрузке которого, появится новое окно, содержащее модель. При перемещении курсора в области моделирования, положение активной ячейки отображается на модели из файла импорта.



“Горячие” клавиши


Курсорные клавиши /курсор в редакторе модели	Назначение
Shift /курсор в редакторе модели	Режим перемещения узла.
Alt / курсор в редакторе модели	Режим добавления узла.
Ctrl / курсор в редакторе модели	Режим удаления узла.
Space	Рассчитать прямую задачу.

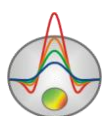
Панель статуса

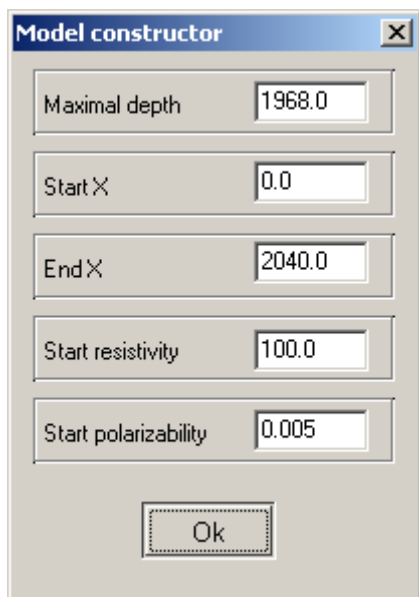
Панель статуса программы разделена на несколько секций, содержащих различную информацию:

Координаты.
Режим работы редактора модели.
Индикатор процесса.
Дополнительная информация.

При нажатии правой кнопки мыши с клавишей SHIFT на оси или графике появляется всплывающее меню позволяющее вызвать диалог настройки параметров данного объекта.

После создания файла данных «*.Z2D», его следует загрузить с помощью кнопки  или соответствующего ей пункта меню. При успешной загрузке файла, появляется диалог настройки стартовой модели, в котором предлагается выбрать размеры области моделирования и удельное сопротивление и поляризуемость вмещающей среды.





Maximal depth – устанавливает нижнюю границу области моделирования.

Start X – устанавливает левую границу области моделирования.

End X – устанавливает правую границу области моделирования.

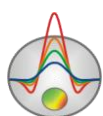
Start resistivity – устанавливает удельное сопротивление стартовой модели.

Start polarizability – устанавливает поляризуемость стартовой модели.

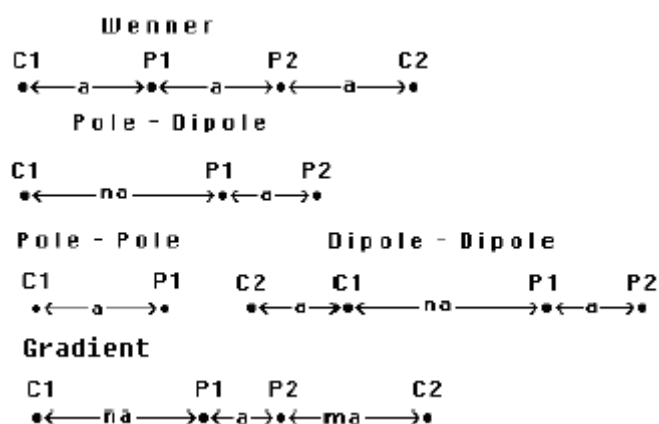
После настройки параметров сети нажимается кнопка **ОК**, и программа переходит в режим работы.

Альтернативой использования файла данных, является создание синтетической системы наблюдений, позволяющей смоделировать различные геологические ситуации для наиболее распространенных электроразведочных установок.

Перейти в режим моделирования, можно воспользовавшись опцией главного меню программы: File/Create survey. Данная опция вызывает диалог, содержащий набор опций по выбору параметров измерительной системы.



Electrode array – устанавливает тип используемой установки.

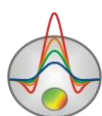


Point number – определяет количество положений питающей линии или питающего электрода на профиле (для всех типов установок кроме Wenner). Для установки Венера эта опция определяет количество точек зондирования на профиле. Здесь под зондированием подразумевается набор измерений установками Венера, центры которых совпадают.

Minimal separation (a) – определяет единичную длину (в метрах), которой будут кратны расстояния между электродами.

Point separation – устанавливает расстояние (в единицах **a**) между положениями питающих линий или питающих электродов на профиле (для всех типов установок кроме Wenner). Для установки Венера опция определяет расстояние между центрами установок соседних точек зондирования.

Длина приемной линии и минимальное расстояние от питающего электрода до приемной линии для всех установок (кроме Венера) равна **a**. Для установки Венера длина приемной линии изменяется от **a** до величины **Levels number* a**.



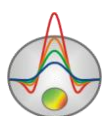
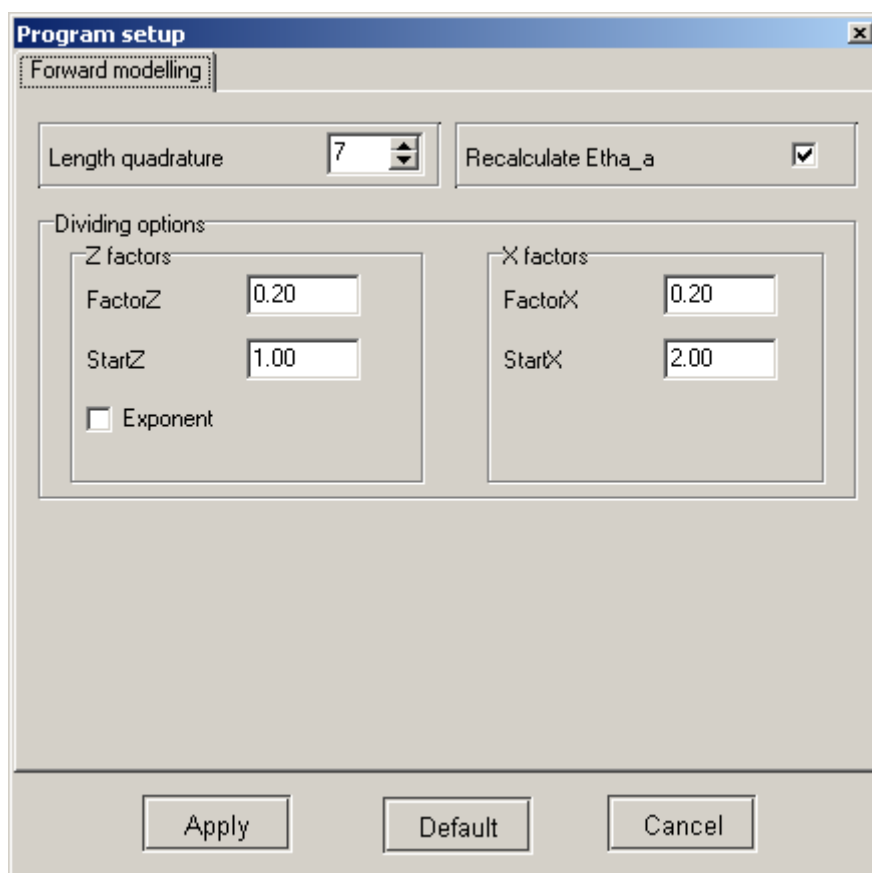
Levels number(n) – определяет количество положений приемной линии для данного положения питающей линии или электрода (количество уникальных коэффициентов установки на профиле). Для установки **Gradient** число измерений внутри питающей линии удваивается. Для установки **Wenner** опция устанавливает число расстановок, центры которых совпадают.

После настройки параметров измерительной установки нажимается кнопка **Apply** и появляется диалог настройки параметров сети, по завершению работы которого на панели инструментов главного окна программы, активизируются функциональные кнопки для работы с данными, и в правой секции панели статуса появляется краткая информация о данных и модели.

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

Диалог настройки параметров программы

Диалог предназначен для настройки параметров, связанных с решением прямой задачи.



Опция **Recalculate Etha_a** – устанавливает, нужно ли пересчитывать кажущуюся поляризуемость.

Опция **Length quadrature** – устанавливает длину квадратурной формулы. Точность и скорость счета зависит от этого параметра.

Область **Dividing options** задает дополнительные параметры подразбиения полигонов при решении прямой задачи.

Default – присваивает параметрам значения “по умолчанию”.

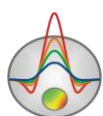
Редактор электродов

Редактор электродов служит для визуализации системы наблюдений и измеренных значений. Первая вкладка содержит таблицу позволяющую настроить параметры каждого измерения. Таблица содержит 9 столбцов:

ID	Индекс измерения
Used	Индикатор, указывающий используется ли измерение при инверсии.
C1	Положение первого питающего электрода на профиле. ^
C2	Положение второго питающего электрода на профиле.
P1	Положение первого приемного электрода на профиле.
P2	Положение второго приемного электрода на профиле.
$\rho\alpha$	Значение измеренного кажущегося сопротивления.
$\eta\alpha$	Значение измеренной кажущейся поляризуемости.
Weight	Вес измерения.

^ в случае отсутствия одного из электродов его координата заменяется символом *.

При перемещении курсора по таблице, положения электродов активного измерения отображаются на псевдоразрезе или плане графиков.

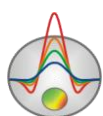
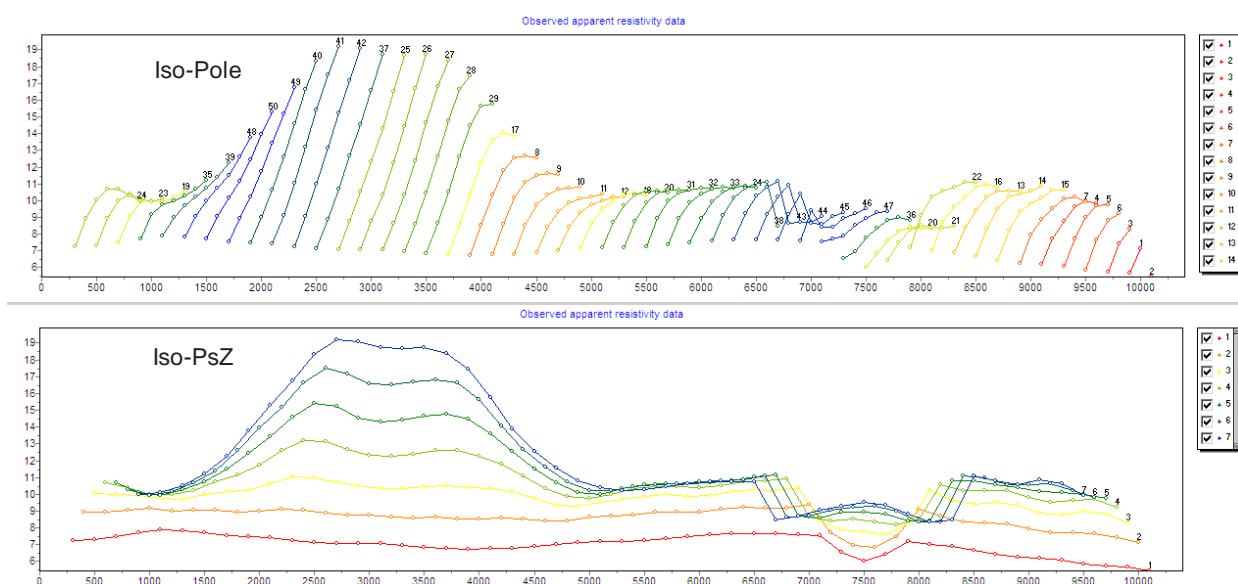


Electrode editor								
Array								
	Used	C1	C2	P1	P2	$\rho\alpha$	R	weight
1	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	13.7	8.9	119.6	1.2	1.0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	18.4	13.7	155.5	0.5	1.0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	23.4	18.4	166.1	0.2	1.0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	28.4	23.4	150.1	0.09	1.0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	33.3	28.4	143.0	0.05	1.0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	38.3	33.3	147.6	0.03	1.0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	43.3	38.3	152.6	0.02	1.0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	48.3	43.3	142.9	0.01	1.0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	53.1	48.3	130.5	0.008	1.0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	57.8	53.1	154.0	0.007	1.0
11	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	4.5	67.5	57.8	151.0	0.009	1.0

План графиков

План графиков служит для отображения значений кажущихся сопротивления вдоль профиля, в форме графиков.

В главном меню программы Options/Data можно выбрать способ построения графиков или по определенной псевдоглубине Iso-PsZ в зависимости от коэффициента установки или по определенному положению питающей линии Iso-Pole. Используя меню Options/Data/ Display/ можно отобразить данные отдельных установок.



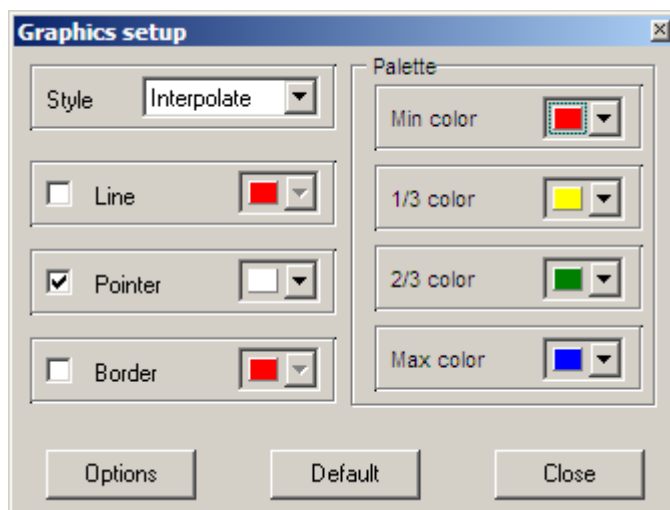
Работа с планом графиков производится с помощью мыши: увеличение отдельного участка или его перемещение осуществляется с нажатой кнопкой мыши. Для выделения участка, который необходимо увеличить, курсор мыши перемещается вниз и вправо, с нажатой левой кнопкой. Для возвращения к первоначальному масштабу, производятся те же действия, но мышь движется вверх и влево.

При нажатии левой кнопки мыши на точке графика производятся следующие действия: убираются остальные графики и отображаются положения электродов для активной точки (до отпускания кнопки мыши). Редактирование измеренных значений производится путем перетаскивания точки графика с нажатой правой кнопкой.

Диалог настройки графиков вызывается из главного меню Options/Observed(Calculated) graphics.

В режиме отображения данных в виде графиков существует возможность исключить некоторые измерения из обработки, задавая им вес 0. Отдельное измерение можно исключить при нажатии Alt и левой кнопки мыши на точке графика, при нажатии правой кнопки мыши и Alt на графике, все измерения принадлежащие этому графику будут иметь вес 0.

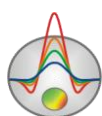
Редактор набора графиков



Редактор предназначен для настройки цветовой последовательности набора графиков.

Опция **Style** устанавливает алгоритм задания цветовой палитры для графиков.

При выборе значения **Interpolate** используется интерполяционная палитра, построенная с использованием цветов заданных в опциях: **min color**, **1/3 color**, **2/3 color** и



max color. Значение **const** устанавливает одинаковое значение цвета (опция **color**) для всех графиков. Значение **random** задает случайные цвета всем графикам

Опция **Line** позволяет задать определенный цвет для соединительных линий графиков. При отключенной опции используется цвет из палитры, иначе используется заданное в **Line** значение цвета.

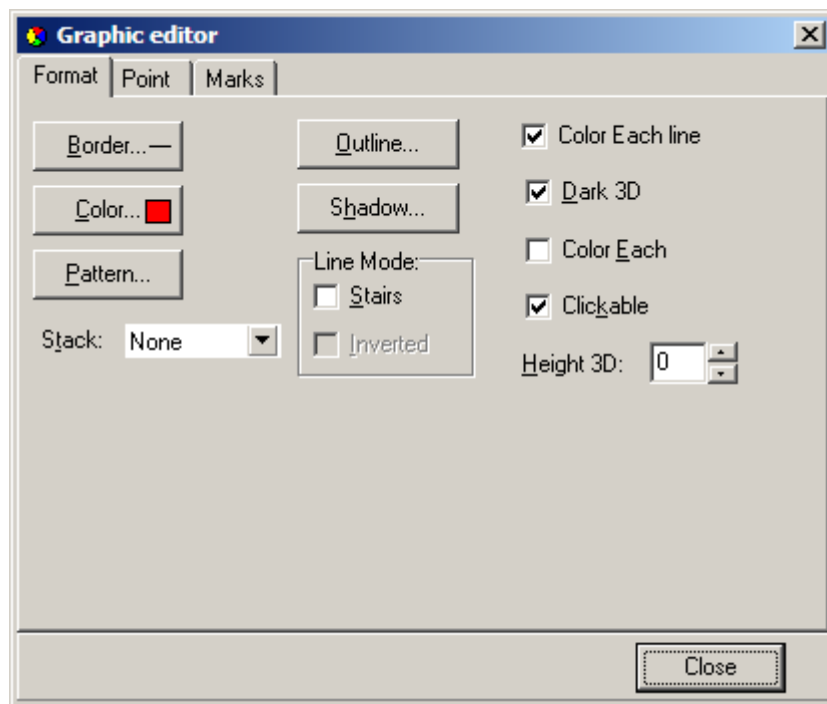
Опция **Pointer** позволяет задать определенный цвет для заливки указателей графиков. При отключенной опции используется цвет из палитры, иначе используется заданное в **Pointer** значение цвета.

Опция **Border** позволяет задать определенный цвет для обводки указателей графиков. При отключенной опции используется цвет из палитры, иначе используется заданное в **Border** значение цвета.

Кнопка **Options** вызывает диалог настройки графика.

Кнопка **Default** устанавливает настройки графиков равными значениям по умолчанию.

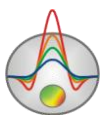
Редактор графика



Редактор предназначен для настройки внешнего вида графика. Его можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей SHIFT на графике.

Вкладка **Format** содержит настройки соединительных линий графика.

Кнопка **Border** вызывает диалог настройки параметров соединительных линии графика.



Кнопка **Color** вызывает диалог выбора цвета графика.

Кнопка **Pattern** вызывает диалог выбора параметров заливки графика.

Кнопка **Outline** вызывает диалог настройки параметров обводки соединительных линии графика.

Кнопка **Shadow** вызывает диалог настройки внешнего вида тени падающей от графика.

Вкладка **Point** содержит настройки указателей графика.

Опция **Visible** позволяет показать/скрыть указатели графика.

Опция **Style** устанавливает форму указателя.

Опция **Width** задает ширину указателя в единицах экрана.

Опция **Height** задает высоту указателя в единицах экрана.

Опция **Inflate margins** определяет, будет ли увеличиваться размер изображения в соответствии с размером указателей.

Кнопка **Pattern** вызывает диалог выбора параметров заливки указателя.

Кнопка **Border** вызывает диалог настройки параметров обводящей линии указателя.

Кнопка **Gradient** вызывает диалог настройки градиентной заливки указателей.

Вкладка **Marks** содержит настройки подписей к указателям графика.

Вкладка **Style**.

Опция **Visible** позволяет показать/скрыть подписи к указателям графика.

Опция **Draw every** позволяет рисовать каждую вторую, третью и т.д. подпись в зависимости от выбранного значения.

Опция **Angle** определяет угол поворота текста подписей к указателям.

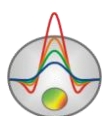
Опция **Clipped** устанавливает, следует ли рисовать подпись к указателю, если она выходит за область графа.

Вкладка **Arrows** служит для настройки внешнего вида стрелки идущей от подписи к указателю.

Кнопка **Border** вызывает диалог настройки параметров линии стрелки.

Кнопка **Pointer** вызывает диалог настройки формы наконечника стрелки (опции вкладки Point).

Опция **Length** задает длину стрелки.



Опция **Distance** задает расстояние между наконечником стрелки и указателем графика.

Опция **Arrow head** определяет внешний вид наконечника стрелки. **None** – используется наконечник заданный кнопкой **Pointer**. **Line** – используется классическая тонкая стрелка. **Solid** – используется классическая толстая стрелка.

Опция **Size** задает размер наконечника, если используется классическая стрелка.

Вкладка **Format** содержит графические настройки для рамки вокруг подписи к указателю.

Кнопка **Color** вызывает диалог выбора цвета заднего фона рамки.

Кнопка **Frame** вызывает диалог настройки линии рамки.

Кнопка **Pattern** вызывает диалог выбора параметров заливки заднего фона рамки.

Опция **Bevel** задает стиль рамки: обычная, приподнятая или погруженная.

Опция **Size** задает уровень поднятия или погружения рамки.

Опция **Size** позволяет отображать рамку с закругленными углами.

Опции **Transparent** и **Transparency** задают степень прозрачности рамки.

Вкладка **Text**:

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

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

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

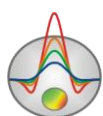
Кнопка **Gradient** вызывает диалог настройки градиентной заливки для текста подписей указателей.

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

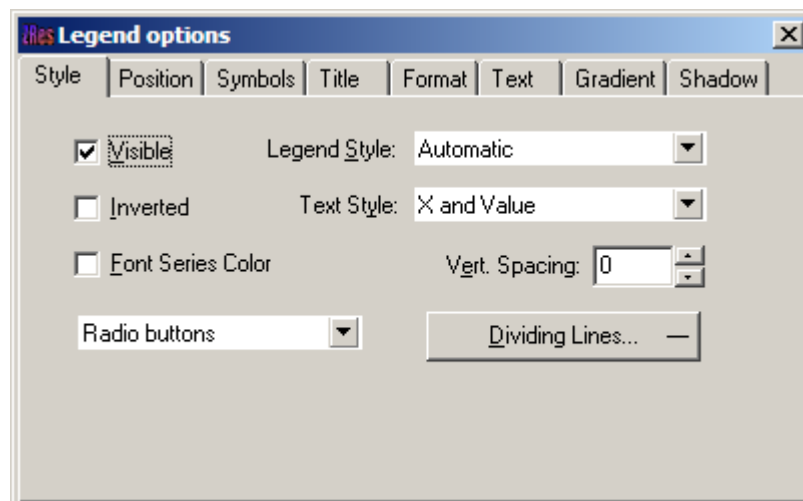
Кнопка **Shadow** вызывает диалог настройки внешнего вида тени падающей от текста подписей указателей.

Вкладка **Gradient** содержит настройки градиентной заливки для рамок вокруг подписей к указателям.

Вкладка **Shadow** содержит настройки внешнего вида тени падающей от рамок вокруг подписей к указателям.



Редактор легенды для графиков



Редактор предназначен для настройки внешнего вида графиков и легенды к ним. Его можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей **SHIFT** на легенде справа от графика.

При этом появляется всплывающее меню с набором вкладок.

Вкладка **Style** позволяет настроить стиль отображения легенды, выбрать формат подписи данных к легенде, отобразить границы между подписями в легенде и т.д.

Вкладке **Position** позволяет выбрать место расположения легенды относительно плана графиков.

Вкладка **Symbols** задает параметры отображения символов легенды.

Вкладка **Title** задает название легенды и позволяет настроить его формат.

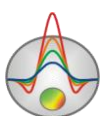
Вкладка **Text** позволяет настроить формат подписей в легенде.

Вкладки **Format**, **Gradient** и **Shadow** содержат настройки окна легенды, его градиентной заливки и тени.

Псевдоразрез

Псевдоразрез служит для изображения значений кажущихся сопротивления вдоль профиля, в форме изолиний.

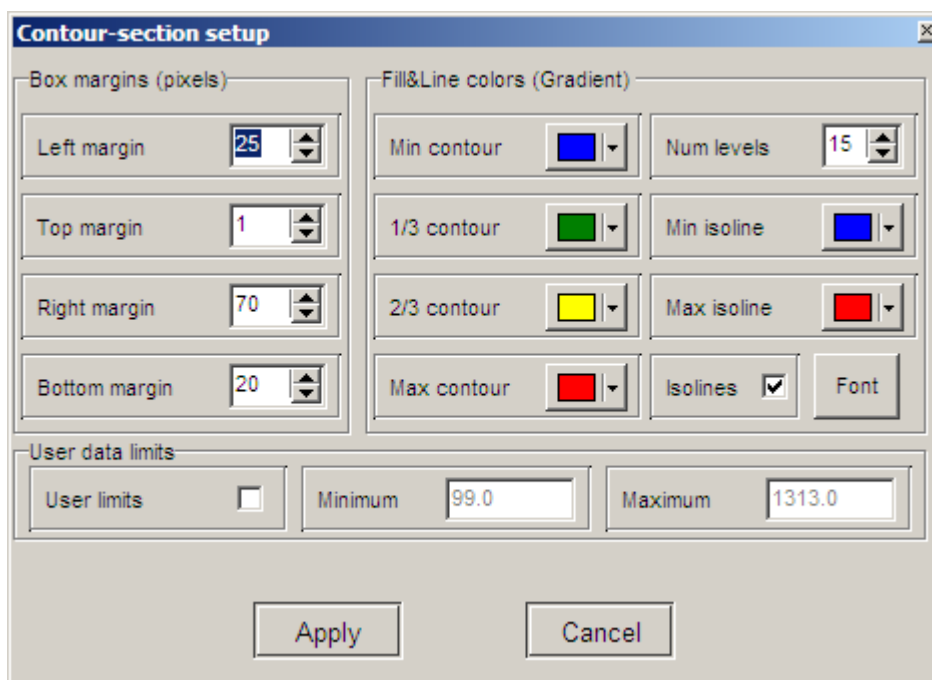
Построение производится в осях: координата измерения по профилю, логарифм кажущейся глубины исследований. Шкала цвета устанавливает соотношение между изображаемым значением и цветом.



Двойное щелчок мыши в области осей 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 псевдореза.
Print preview	Распечатать псевдорез.
Save picture	Сохранить псевдорез в графический файл.
Save XYZ file	Сохранить псевдорез в формат программы Surfer.
Default	Установить параметры псевдореза равными значениям по умолчанию.

Диалог настройки параметров псевдореза



Диалог служит для настройки параметров псевдореза.

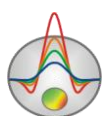
Область **Box margins**

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.

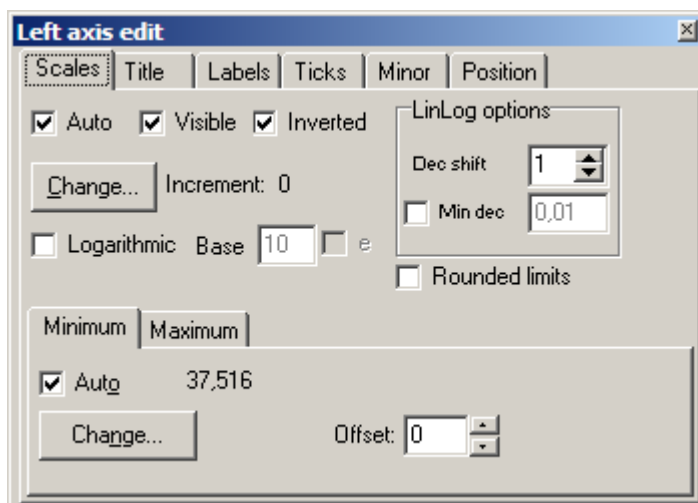
Область **User data limits**

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

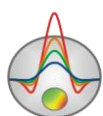
Поле **Minimum** – устанавливает минимальное значение при задании сечений изолиний.

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.

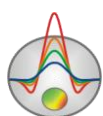
Вкладка **Title** содержит опции связанные с настройкой заголовка оси.

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 заголовок 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**:

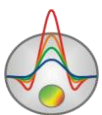
Кнопка **Font** вызывает диалог настройки шрифта для подписей оси.

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.

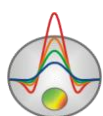
Опция **Position %** устанавливает смещение оси на графе относительно стандартного положения (в процентах от размера графа или единицах экрана, в зависимости от значения выбранного опцией Units).

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).

Редактор модели


Редактор модели служит для изменения параметров полигонов модели с помощью мыши.





При двойном нажатии мыши в разных областях редактора модели появляются контекстные меню со следующими опциями

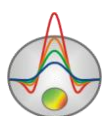
Setup	Использовать логарифмический масштаб для цветовой шкалы.
Print preview	Распечатать редактор модели.
Save picture	Сохранить редактор модели в графический файл.
Zoom&scroll Z	Включить режим увеличения и прокрутки.
Equal scale	Отобразить редактор модели в осях с равным масштабом.

Режимы работы с моделью


Режим **Добавить полигон**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для создания локального полигона. Добавление новой точки к полигону производится щелчком левой кнопки мыши. Для замыкания полигона (связывание последней точки полигона с первой) используется щелчок правой кнопки мыши. Если создание локального полигона невозможно (т.е. какие-либо грани пересекаются или в полигоне присутствует другой объект) программа не позволяет пользователю замкнуть полигон. При создании полигона старайтесь чтобы точки не были расположены слишком близко друг к другу.


Режим **Удалить полигон**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для удаления полигона. Удаление полигона производится щелчком правой кнопки мыши по нему. Контур полигона изменяет цвет на красный, когда курсор находится внутри.


Режим **Создать присоединенный полигон**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для создания полигона (дополнительной части полигона), присоединенного к уже имеющимся полигонам, краям модели или рельефу, т.е. к некоторой связанной области модели. Под связанной областью предполагается совокупность полигонов и краев модели, имеющих общие грани. Добавление новой точки к полигону производится щелчком левой кнопки мыши. Для замыкания полигона (связывание последней точки полигона с первой, через границу примыкающей области)

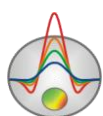


используется щелчок правой кнопки мыши. Первая и последняя (замыкающая) точки полигона должны быть установлены на внешней границе (которая изменяет цвет на красный при приближении курсора) связанной области. Если создание локального полигона невозможно (т.е. какие либо - грани пересекаются или в полигоне присутствует другой объект) программа не позволяет пользователю замкнуть полигон, и удаляет созданные точки. Следует отметить, что полигоны, присоединенные к левому, правому и нижнему краям модели, имеют бесконечное простираение в этих направлениях (т.е. продолжаются за границы модели).


Режим **Отсоединить полигон**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для отсоединения полигона от набора связанных полигонов или краев модели. Следует иметь ввиду, что полигон, отсоединенный от краев модели теряет свое бесконечное простираение (ограничиваясь краями модели). Отсоединение полигона производится щелчком правой кнопки мыши по нему. Контур полигона изменяет цвет на красный, когда курсор находится внутри. Далее с помощью кнопки **Переместить полигон** отсоединенную часть полигона можно переместить от основного полигона.


Режим **Разбить полигон**. Предназначен для создания двух частей внутри полигона. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для разбиения полигона на два новых связанных полигона. Граница раздела задается двумя точками на гранях или узлах полигона, который необходимо разбить. Выбор первой точки границы производится щелчком левой кнопки мыши. Для выбора второй и разбиения полигона используется щелчок правой кнопки мыши. Если операция невозможна (т.е. какие - либо грани пересекаются или граница находится вне полигона) программа не позволяет пользователю разбить полигон, и удаляет созданную границу. Грани и точки полигона изменяют цвет на красный при приближении курсора.


Режим **Переместить полигон**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для перемещения несвязанных точек полигона. Если полигон не имеет общих, не связанных с другими полигонами или краями модели точек, то он перемещается полностью. Для выбора перемещаемого полигона используется щелчок левой кнопки мыши; после которого несвязанная часть полигона перемещается вслед за курсором. Для закрепления нового положения полигона используется щелчок правой кнопки мыши. Если операция невозможна (т.е. какие - либо грани пересекаются или полигон находится в полигоне) программа не позволяет пользователю переместить





полигон и возвращает его в первоначальное положение. Контур полигона изменяет цвет на красный, когда курсор находится внутри.

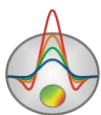
Режим **Переместить связанные полигоны**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для перемещения полигона и всех связанных с ним. Для выбора перемещаемого полигона используется щелчок левой кнопки мыши; после которого связанная область перемещается вслед за курсором. Для закрепления нового положения полигонов используется щелчок правой кнопки мыши. Если операция невозможна (т.е. какие - либо грани пересекаются или полигон находится в полигоне) программа не позволяет пользователю переместить полигоны и возвращает их в первоначальное положение. Контур полигона изменяет цвет на красный, когда курсор находится внутри.

Режим **Добавить точку**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для добавления новой точки на грани уже существующего полигона. Добавление точки полигона производится щелчком правой кнопки мыши по его грани. Грани полигонов изменяют цвет на красный при приближении курсора.


Режим **Удалить точку**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для удаления новой точки существующего полигона. Удаление точки полигона производится щелчком правой кнопки мыши по ней. Операция не производится, если приводит к следующим ситуациям - грани пересекаются, полигон находится в полигоне или количество точек в полигоне меньше трех. Точки полигонов изменяют цвет на красный при приближении курсора.


Режим **Объединить точки**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для объединения двух точек в одну, присоединения точки к грани другого полигона или краям модели. Выбор первой объединяемой точки производится щелчком левой кнопки мыши. Для выбора второй точки или грани и объединения точек используется щелчок правой кнопки мыши. Если операция невозможна (т.е. какие - либо грани пересекаются или количество точек в полигоне меньше трех) программа не позволяет пользователю объединить точки. Точки и грани полигона изменяют цвет на красный при приближении курсора.

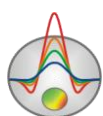
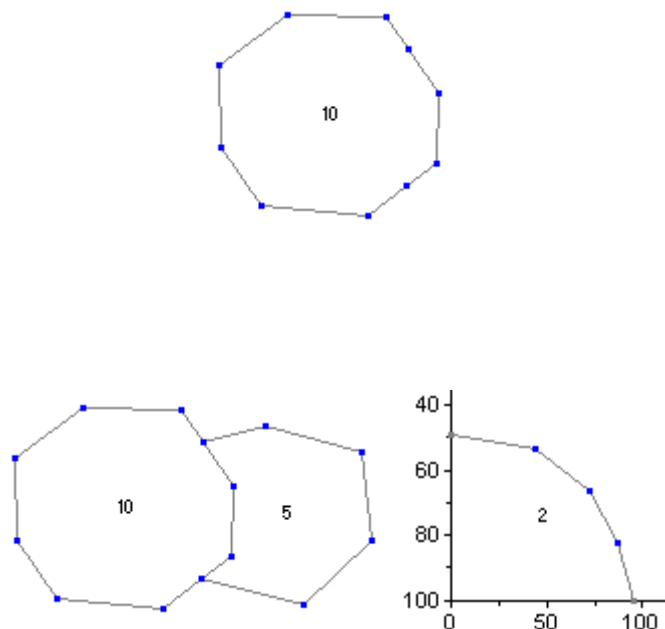
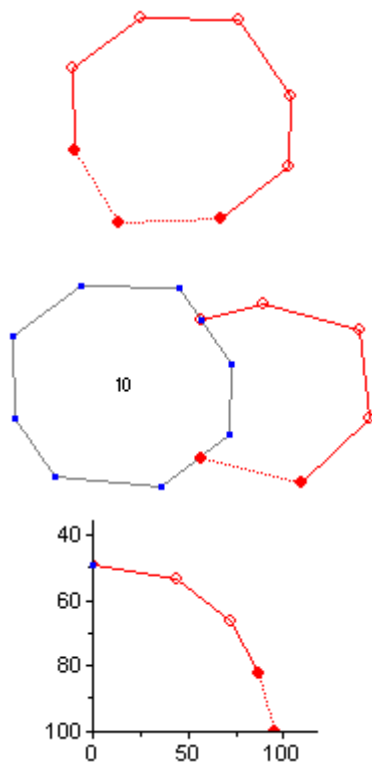
Режим **Разъединить связанные точки**. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для разъединения связанных точек. Разъединение точек связанного полигона производится щелчком правой кнопки мыши по

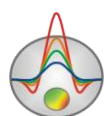
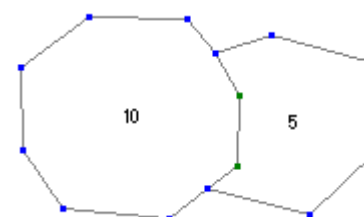
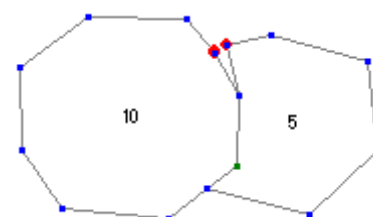
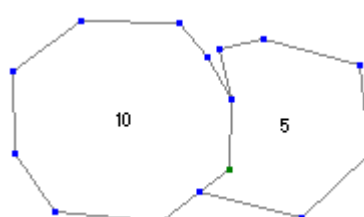
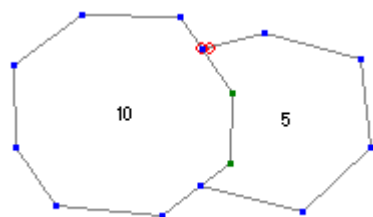
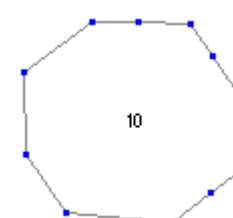
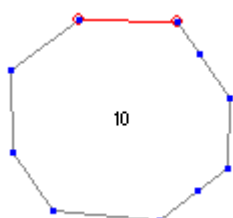
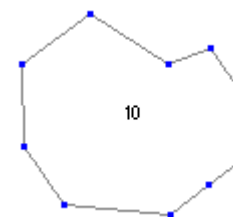
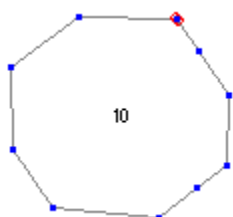
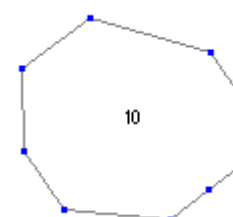
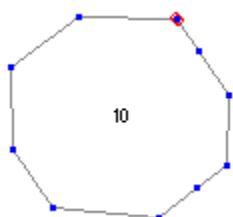
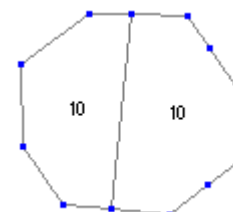
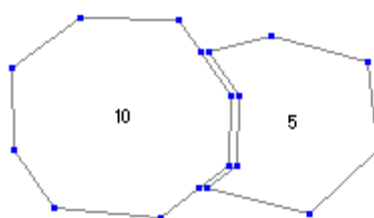
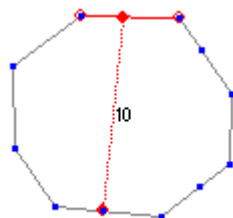
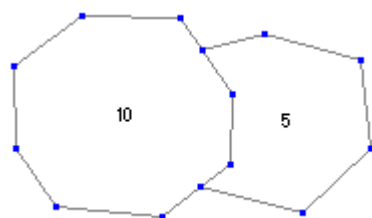


ней. В результате этой операции вместо одной связанной точки появляется набор несвязанных точек, принадлежащих каждая своему полигону. Точки полигонов изменяют цвет на красный при приближении курсора.

Режим Переместить точку. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для перемещения точки полигона. Для выбора перемещаемой точки используется щелчок левой кнопки мыши; после которого точка полигона перемещается вслед за курсором. Для закрепления нового положения точки используется щелчок правой кнопки мыши. Если операция невозможна (т.е. какие-либо грани пересекаются) программа не позволяет пользователю переместить точку и возвращает ее в первоначальное положение. Точки расположенные на границе модели перемещаются только вдоль соответствующих краев. Точки полигона изменяют цвет на красный при приближении курсора.

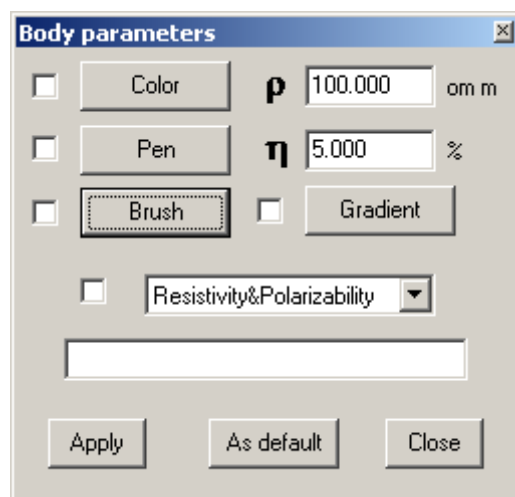
Режим Закрепить/раскрепить точку. Вызывается кнопкой  на панели управления. Данный режим предназначен для закрепления и раскрепления точек полигона. Для закрепления точки используется щелчок правой кнопки мыши, повторное нажатие раскрепляет точку. Закрепленные точки не могут быть перемещены. Точки полигона изменяют цвет на красный при приближении курсора.





Диалог настройки параметров полигона

Данный диалог используется для настройки разнообразных параметров полигонов, и вызывается двойным щелчком мыши по интересующему полигону.



Color – вызывает диалог выбора цвета заливки полигона. Если опция включена, то выбранный цвет будет использован во всех полигонах модели.

Pen – вызывает диалог настройки параметров границы полигона. Если опция включена, то выбранные параметры будут использованы во всех полигонах модели.

Brush – вызывает диалог настройки параметров заливки полигона. Если опция включена, то выбранные параметры будут использованы во всех полигонах модели.

Gradient – вызывает диалог настройки параметров градиентной заливки полигона. Если опция включена, то выбранные параметры будут использованы во всех полигонах модели.

ρ – устанавливает значение сопротивления полигона.

η – устанавливает значение поляризуемости полигона.

Следующая опция определяет тип отображаемой на полигоне подписи. Если опция включена, то выбранный тип будет использован во всех полигонах модели.

