

# ZONDMAG3D

Назначение и возможности программы _____	2
Требования к системе _____	3
Установка и удаление программы _____	3
Создание и открытие файла данных _____	3
Формат файла данных _____	4
Сохранение результатов интерпретации _____	4
<i>Порядок работы с программой</i> _____	5
Панель инструментов главного окна программы _____	5
Меню функций главного окна программы _____	5
“Горячие” клавиши _____	6
Панель статуса _____	6
Диалог настройки параметров программы _____	8
План изолиний _____	12
Диалог настройки параметров плана изолиний _____	12
Диалог настройки параметров объемной модели _____	13
Редактор модели _____	13
<i>Диалог настройки параметров ячейки</i> _____	14
<i>Работа с моделью</i> _____	14
Диалог настройки параметров модели _____	15
Редактор осей _____	16
Редактор набора графиков _____	18
Редактор графика _____	18

## Назначение и возможности программы

Программа «ZONDMAG3D» предназначена для трехмерной интерпретации площадных данных магниторазведки и гравиразведки. Удобный интерфейс и широкие возможности представления данных позволяют максимально эффективно решить поставленную геологическую задачу.

Традиционным методом поиска железосодержащих объектов является магниторазведка, изучающая магнитное поле создаваемое телами, содержащими ферромагнитные минералы. Связь измеряемых на поверхности земли характеристик с магнитными свойствами изучаемого разреза, позволяет сделать предположение о наличие в нем магнитовозмущающих объектов.

В магниторазведке измеряется полное магнитное поле, которое складывается из нормального поля Земли, аномального поля, создаваемого намагниченными объектами и вариаций магнитного поля, основная часть которых связана с солнечной активностью. Полезной составляющей связанной с исследуемым разрезом является аномальное поле, которое можно выделить, учтя нормальное поле и измеряя магнитные вариации на участке работ.

Магнитное поле на поверхности земли может быть представлено в виде векторной суммы:  $T = T_n + T_a + \delta T_v$ , где  $T_n$  и  $T_a$  - нормальное и аномальное магнитные поля,  $\delta T_v$  - поле магнитных вариаций. Нормальное поле  $T_n$  подразделяется на дипольную,  $T_d$  и недипольную  $T_m$  составляющие, т.е.  $T_n = T_d + T_m$ .

Дипольное поле  $T_d$ , которым в первом приближении описывается магнитное поле земли, представляет собой поле однородного намагниченного шара. Разность между полем диполя (расчетным) и реально существующим нормальным полем (измеренным спутником) представляет собой недипольную часть  $T_m$  нормального поля, часто называемую остаточным полем или полем материковых аномалий (размеры этих аномалий соизмеримы с размерами материков), максимальные значения, которого не превышают 30% величины дипольного поля.

Значения  $T_n$  постепенно увеличиваются от 33000 нТл на экваторе до 68000 нТл вблизи полюсов, вертикальная составляющая нормального поля в районе северного полюса достигает 60000 нТл, меняет знак на отрицательный при переходе через экватор и постепенно уменьшается от 0 на экваторе до -68000 нТл у южного полюса земли. Горизонтальная составляющая максимальна вблизи экватора (33000 нТл) и уменьшается до нуля на полюсах. Градиент нормального магнитного поля составляет приблизительно 5 нТл на километр.

Источниками аномального магнитного поля  $T_a$  являются разнонамагниченные объекты, находящиеся вблизи поверхности земли. Предельная глубина залегания магнитных пород около 50 км, на большей глубине магнитные свойства пород исчезают вследствие повышения температуры.

По величине поле  $T_a$  составляет приблизительно 10% от  $T_n$ , исключение составляет Курская магнитная аномалия, где поле  $T_a$  достигает десятков тысяч нТл. Аномалии магнитного поля, создаваемые горными породами условно разделяют на региональные и локальные.

Переменную часть  $\delta T_v$  магнитного поля земли образуют магнитные вариации, вклад которых в общее поле менее 1%. Наиболее важные вариации можно разделить на периодические (солнечно-суточные и короткопериодные колебания) и аperiodические (бухтообразные возмущения и магнитные бури).

Все вариации вызваны внешними (относительно земли) источниками: взаимодействием заряженных частиц с ионосферой; электрическими токами, распространяющимися в полосовых зонах высоких широт на высоте 100-150 км, и т.п. В общем случае учет

магнитных вариаций имеет существенное значение в магниторазведке, т.к. они вносят весьма значительные искажения в наблюдаемые данные.

Программа «ZONDMAG3D» позволяет решать прямую и обратную задачи магниторазведки и гравиразведки (восстановление аномальной магнитной восприимчивости, плотности и геометрии магнитовозмущающих объектов).

В программе значения магнитной восприимчивости задаются в системе СИ ( $n \cdot 10^5$ ), плотности в  $\text{г/см}^3$ ; измеренные значения в нантеслах и миллигалах.

Для решения обратной задачи (инверсии) используются различные варианты деконволюционных методов и метод Ньютона с фокусирующей регуляризацией.

$$(A^T W^T W A + \mu C^T R C) \Delta m = A^T W^T \Delta f - \mu C^T R C m$$

где  $A$  – матрица частных производных измеренных значений по параметрам разреза (Якобиан),  $C$  – сглаживающий оператор,  $W$  – матрица относительных погрешностей измерений,  $m$  – вектор параметров разреза,  $\mu$  – регуляризирующий параметр,  $\Delta f$  – вектор невязок между наблюдаемыми и рассчитанными значениями,  $R$  – фокусирующий оператор.

При разработке обратной задачи особое внимание уделено учету априорной информации (веса отдельных измерений, диапазоны изменения параметров).

«ZONDMAG3D» использует простой и понятный формат файла данных.

Программа позволяет импортировать и отображать результаты измерений другими методами, что способствует более комплексному подходу к интерпретации данных.

Программа «ZONDMAG3D» представляет удобный аппарат для автоматической и интерактивной интерпретации многоуровневых данных магниторазведки и гравиразведки, и может быть использована на IBM PC-совместимых персональных компьютерах с операционной системой Windows.

## Требования к системе

Программа «ZONDMAG3D» 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.

## Установка и удаление программы

Программа «ZONDMAG3D» 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 «ZONDMAG3DS.EXE». В окне «Установка ZONDMAG3D» выберите директорию, в который следует установить программу. После установки в разделе «Программы» главного меню (кнопка Start/Пуск) появляется группа «ZONDMAG3D» с ярлыками для программы «ZONDMAG3D»

Для удаления программы «ZONDMAG3D» запустите «Установка и удаление программ». После этого выберите в появившемся окне пункт «ZONDMAG3D» и нажмите кнопку «Добавить/Удалить».

## Создание и открытие файла данных

Для начала работы с программой «ZONDMAG3D» необходимо создать файл данных определенного формата, содержащий информацию о пунктах измерений и результаты измерений.

Обычно один файл содержит данные по одному участку наблюдений. Текстовые файлы данных, организованные в формате программы «ZONDMAG3D», имеют расширение «\*.GM3». 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 5000.

## Формат файла данных

Текстовый файл данных состоит из двух основных блоков, содержащих информацию о гравитационных и магнитных измерениях.

Блок описания гравитационных данных должен начинаться строкой *start\_d\_grav*. Далее следуют строки, содержащие информацию о координатах измерений и полевые данные. Первая запись – номер профиля измерений, вторая и третья записи - координаты пункта измерения (в метрах), четвертая запись - измеренные значения гравитационного поля (в мГал), пятая запись высота гравитационного датчика (в метрах, отрицательная величина), шестая запись – вес измерения(может отсутствовать). Блок описания гравитационных данных должен заканчиваться строкой *end\_d\_grav*.

Блок описания магнитных данных должен начинаться строкой *start\_d\_mag*. Далее следуют строки, содержащие информацию о координатах измерений и полевые данные. Первая запись – номер профиля измерений, вторая и третья записи - координаты пункта измерения (в метрах), четвертая запись - измеренные значения магнитного поля (в нТл), пятая запись высота магнитного датчика (в метрах, отрицательная величина), шестая запись – вес измерения(может отсутствовать). Блок описания магнитных данных должен заканчиваться строкой *end\_d\_mag*. Каждый из вышеописанных блоков может отсутствовать.

## Сохранение результатов интерпретации

Результат интерпретации профиля данных хранится в файле формата «ZONDMAG3D» (расширение \*.GM3). В этом файле сохраняются полевые данные, значения относительных весов измерений и текущая модель среды, а так же параметры нормального магнитного поля. 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 рассчитанных (Calculated) для текущей модели значений

магнитного и гравитационного поля, а также изображений(Model, WorkSheet) в формате \*.BMP.

Zond project data	Сохранить измеренные значения и текущую модель среды.
Zond calculated data	Сохранить рассчитанные значения.
Model with calculated	Сохранить рассчитанные значения и текущую модель среды.
Worksheet	Сохранить три графические секции окна в формате BMP.
Model	Сохранить нижнюю графическую секцию окна в формате BMP.
Grid file	Сохранить текущую модель в виде грид-файла.

## 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.
	Запустить процедуру расчета прямой задачи.
	Запустить процедуру инверсии или остановить (при повторном нажатии).
	Выбрать режим работы с магниторазведочными измерениями.
	Выбрать режим работы с гравиразведочными измерениями.
	Отменить шаг изменения модели среды.
	Перейти к предыдущему срезу модели.
	Перейти к следующему срезу модели.
	Скопировать текущий срез модели в буфер.
	Загрузить в текущий срез модели данные из буфера.
	Всплывающий список предназначен для выбора текущего профиля.

## 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/Print preview	Вызвать диалог печати модели и данных.
File/Import data	Импортировать в программу произвольные данные. ^
File/Remove import	Удалить данные импорта из программы.

File/Reg file	Создать файл регистрации программы.
File/Registration	Ввести ключ регистрации программы.
Options/Mesh constructor	Вызвать диалог настройки стартовой модели.
Options/Program setup	Вызвать диалог настройки параметров инверсии.
Options/3D Options	Вызвать диалог настройки параметров трехмерного изображения.
Options/Observation setup	Вызвать диалог настройки параметров нормального поля.
Options/Cell summarization	Вызвать диалог закругления модели.
Model/Block section	Изображать редактор модели.
Model/Contour section	Изображать модель в виде контурного разреза.
Model/Plane	Выбрать ориентацию среза модели.
Data/Calculated data	Отобразить в плане изолиний рассчитанные значения.
Data/Data misfit	Отобразить в плане изолиний значения невязок.
Data/Observed data	Отобразить в плане изолиний наблюдаемые значения.

^ 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	Изменение активной ячейки модели.
Delete /курсор в редакторе модели	Очистить активную ячейку.
Insert / курсор в редакторе модели	Присвоить активной ячейке текущее значение.
F / курсор в редакторе модели	Зафиксировать значение активной ячейки.
X / курсор в редакторе модели	Использовать инструмент magic wand для выделения области.
V / курсор в редакторе модели	Удалить выделение.
Вверх/вниз / курсор на цветовой шкале	Изменить текущее значение.
Space	Рассчитать прямую задачу.
Enter	Переключиться в режим Euler или Objects и обратно.

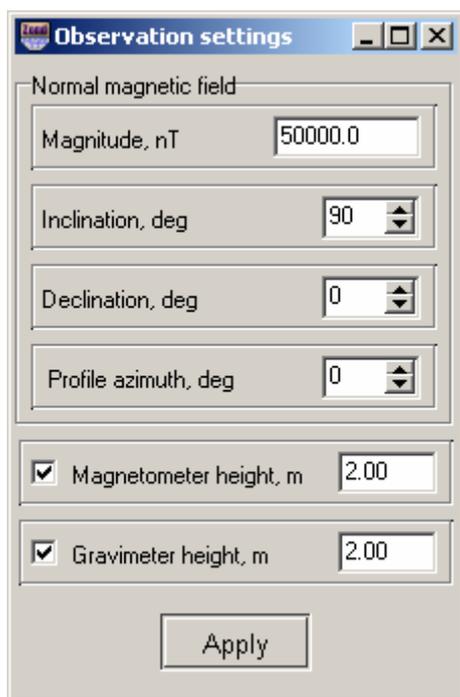
### Панель статуса

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

Координаты курсора и активной ячейки.
Параметры активной ячейки.
Дополнительная информация.

После создания файла данных «\*.GM3», его следует загрузить с помощью кнопки  или соответствующего ей пункта меню. При успешной загрузке файла, появляется

окно выбора параметров нормального поля и диалог настройки стартовой модели, в котором предлагается выбрать параметры сети.



**Magnitude** – модуль вектора нормального магнитного поля, в нТл.

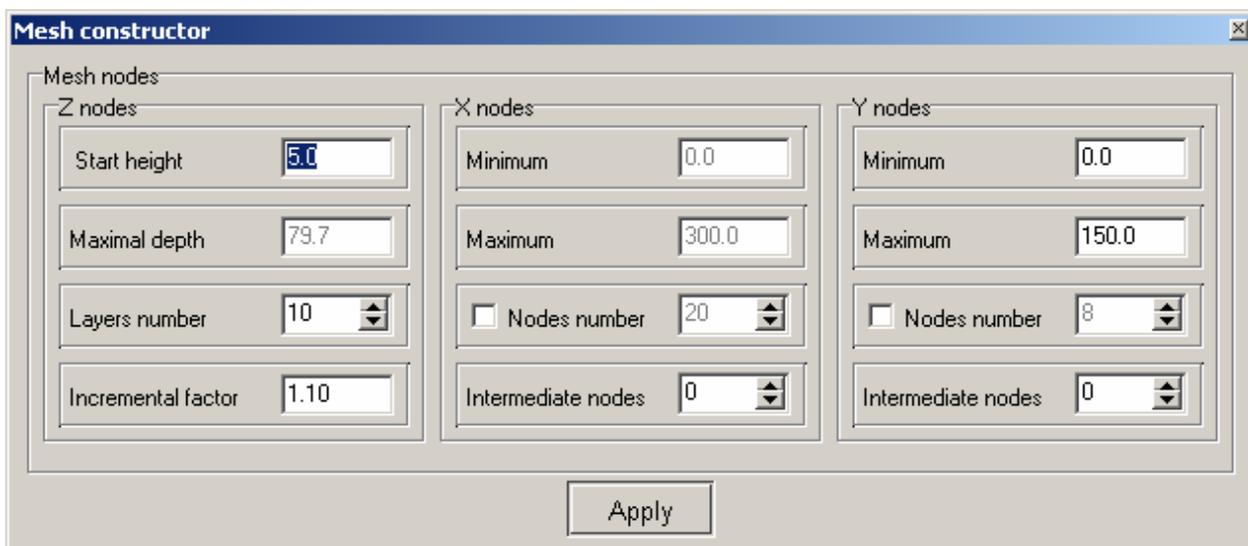
**Inclination** – величина склонения нормального магнитного поля, в градусах.

**Declination** – величина наклонения нормального магнитного поля, в градусах.

**Profile azimuth** – азимут профиля, в градусах.

**Magnetometer height** – высота магнитоактивного датчика, в метрах, относительно рельефа.

**Gravimeter height** – высота гравиметрических наблюдений, в метрах, относительно рельефа.



Область **Vertical nodes** содержит опции позволяющие задать параметры вертикальной сетки модели.

**Start height** – устанавливает толщину первого слоя. Эта величина должна удовлетворять необходимой разрешающей способности.

**Maximal depth** – указывает глубину нижнего слоя. Следует иметь в виду, что максимальная глубина не должна быть слишком велика, т.к. влияние параметров магнитного и плотностного разреза с глубиной уменьшается.

**Layers number** – устанавливает количество слоев модели. Обычно достаточно 12-14 слоев для описания модели. Нежелательно задавать большие значения этого параметра, т.к. это понизит скорость вычислений.

**Incremental number** – устанавливает соотношение между толщиной смежных слоев. Значения этого параметра обычно выбирают в диапазоне от 1 до 2.

Область **X nodes** и **Y nodes** содержит опции позволяющие задать параметры горизонтальной сетки модели.

**Minimum** – устанавливает минимальную координату области моделирования.

**Maximum** - устанавливает максимальную координату области моделирования.

**Nodes number** – если опция включена, то устанавливает количество равномерно отстоящих узлов горизонтальной сетки, иначе узлы задаются в точках измерений.

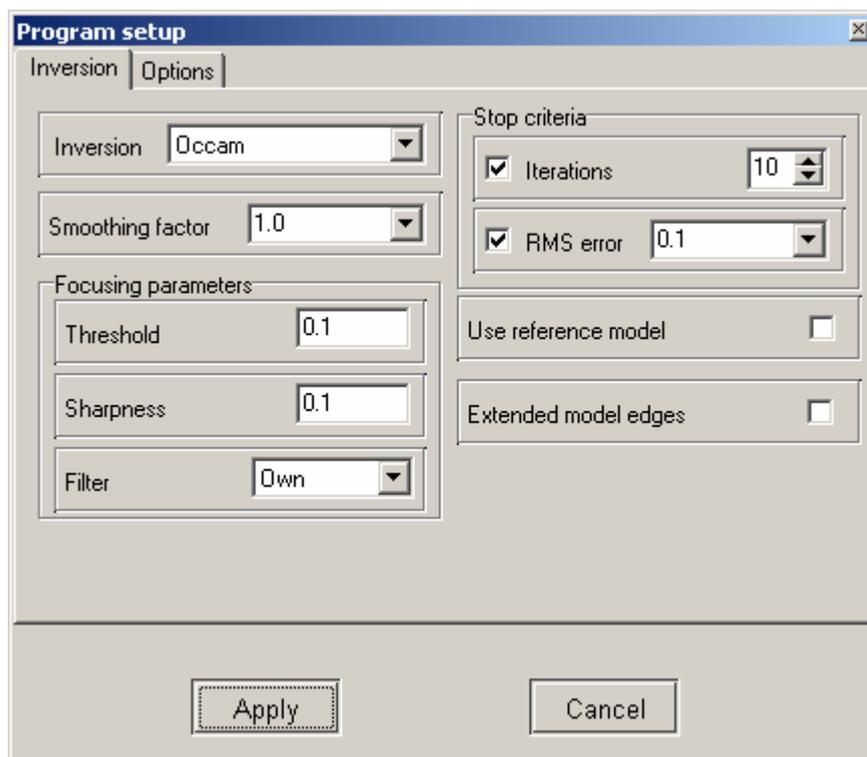
**Intermediate nodes** – устанавливает количество дополнительных узлов между точками измерений ( если включена опция **Nodes number**).

Альтернативой использования файла данных, является создание синтетической системы наблюдений, позволяющей смоделировать различные геологические ситуации.

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.

### **Диалог настройки параметров программы**

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



Первая вкладка **Inversion** предназначена для настройки параметров инверсии.

**Style** – тип процедуры восстановления параметров разреза.

**Smoothness constrained** – инверсия по методу наименьших квадратов с использованием сглаживающего оператора. В результате применения этого алгоритма получают гладкое (без резких границ) и наиболее устойчивое распределение параметров. Рекомендуется использовать этот тип инверсии в большинстве случаев.

$$(A^T W^T W A + \mu C^T C) \Delta m = A^T W^T \Delta f$$

**Occam** – инверсия по методу наименьших квадратов с использованием сглаживающего оператора и дополнительной минимизацией контрастности. В результате применения этого алгоритма получают наиболее гладкое распределение параметров.

$$(A^T W^T W A + \mu C^T C) \Delta m = A^T W^T \Delta f - \mu C^T C m$$

**Marquardt** – инверсия по методу наименьших квадратов с регуляризацией демпфирующим параметром. Алгоритм позволяет получать модель среды с резкими границами. Неосторожное использование данной модификации инверсии, иногда может привести к получению неустойчивых результатов или увеличению среднеквадратического отклонения. Лучше всего применять метод **Marquardt**, как уточняющий, после проведения инверсии с помощью **Smoothness constrained** или **Occam**.

$$(A^T W^T W A + \mu I) \Delta m = A^T W^T \Delta f$$

**Focused** – инверсия по методу наименьших квадратов с использованием сглаживающего оператора и дополнительной фокусировкой контрастности. В результате применения этого алгоритма получают кусочно-гладкое распределение параметров, то есть модель состоящую из блоков имеющих постоянный параметр.

$$(A^T W^T W A + \mu C^T R C) \Delta m = A^T W^T \Delta f - \mu C^T R C m$$

**Smoothing factor** – устанавливает соотношение между минимизацией невязки измерений и невязки модели (например гладкости). Для данных с высоким уровнем помех или получения более гладкого распределения выбираются относительно большие значения демпфирующего множителя: 0.05 - 0.5; при высоком качестве измерений используются значения: 0.005 - 0.01.

Область **Stop criteria** содержит критерии остановки инверсии.

**Iterations** – если опция включена, то процесс инверсии останавливается по достижении установленного номера итерации.

**RMS error** – если опция включена, то процесс инверсии останавливается по достижении установленного значения невязки.

Область **Focusing parameters**

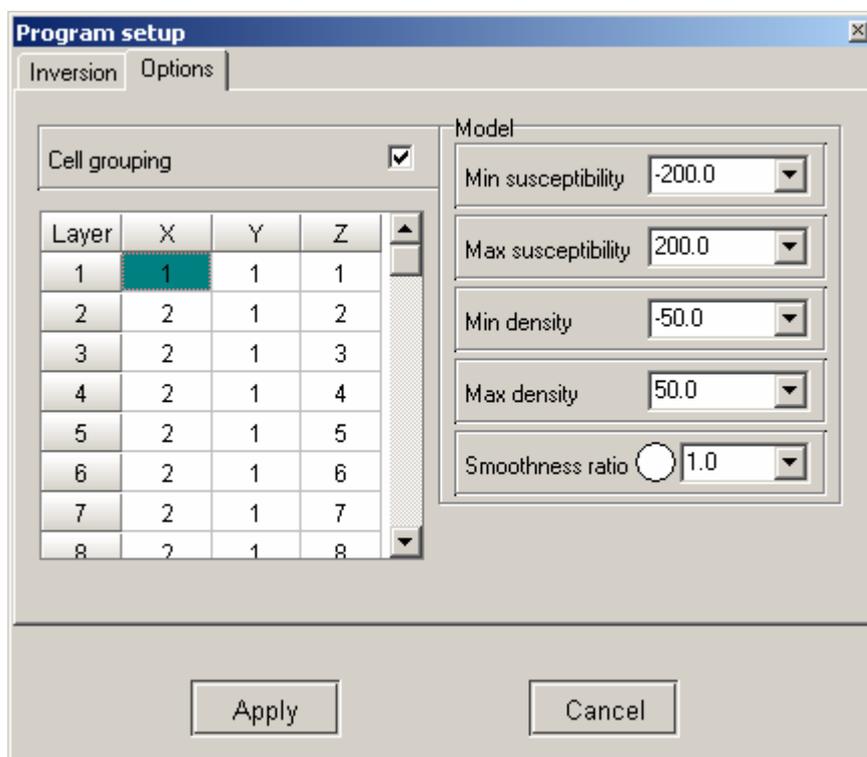
**Threshold** – устанавливает максимальное значение контрастности соседних ячеек по достижению которого параметры этих ячеек не осредняются между собой (то есть считается что между ячейками проходит граница). Значения этого параметра выбирается эмпирическим путем (0.001-1). Выбор очень малого значения параметра может привести к расхождению алгоритма (при этом следует увеличить его значение). Слишком большие значения параметра приводят к получению гладкого распределения.

**Sharpness** – определяет соотношение между минимизацией объема аномалеобразующих объектов (0), и получением кусочно-гладкого распределения в среде(1). Значения этого параметра выбирается эмпирическим путем (0.5).

**Filter** – определяет механизм построения фокусирующего фильтра. Если выбрано значение *Own*, фильтр будет строиться по текущим параметрам (в текущем режиме интерпретации). В случае значения *Other*, используется фокусирующий фильтр, построенный по параметрам разреза в другом режиме. Например, получена модель магнитной восприимчивости с границами, соответствующими нашим представлениям о параметрах среды. Теперь, чтобы получить плотностную модель в тех же границах, необходимо перейти в режим интерпретации гравиразведочных данных и выбрать значение *Other* и выбрать значение **Threshold**, соответствующее предполагаемым плотностным особенностям разреза.

**Extended model edges** – эту опцию следует включать при необходимости продолжения краевых ячеек модели в стороны и вниз.

**Use reference model** – использовать стартовую модель, как априорную. При включении данной опции результирующая модель не будет сильно отличаться от стартовой.



Вторая вкладка **Options** предназначена для настройки дополнительных параметров инверсии.

#### Область **Model**

**Min susceptibility, Max susceptibility** – устанавливает пределы изменения параметров модели при инверсии. Значения магнитной восприимчивости задаются в системе СИ ( $n \cdot 10^{-5}$ ).

**Min density, Max density** – устанавливает пределы изменения параметров модели при инверсии. Значения плотности задаются в системе СИ ( $г/см^3$ ).

**Smoothness ratio** – определяет соотношение степени сглаживания в горизонтальном и вертикальном направлениях. Для горизонтально-слоистых структур используйте значения этого параметра  $<1$ , для вертикально-слоистых  $>1$ .

**Cell grouping** – используйте эту опцию в случае больших моделей. Опция активизирует таблицу, позволяющую объединить смежные ячейки и получить меньшее число определяемых параметров.

Таблица содержит три столбца: в первом указан номер слоя исходной модели; в четвертом устанавливается номер слоя инверсионной сети; во втором и третьем необходимо указать количество ячеек (в направлении X и Y), содержащихся в каждой

ячейки инверсионной сети, для данного слоя. Инверсионная сеть будет изображаться в редакторе модели во время ее настройки.

## План изолиний

Псевдоразрез служит для изображения данных данных в форме изолиний.

Шкала цвета устанавливает соотношение между изображаемым значением и цветом.

Размер и положение цветовой шкалы можно изменить, потянув ее за движок, с нажатой левой или правой кнопкой мыши.

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 псевдоразреза.
Print preview	Распечатать псевдоразрез.
Save picture	Сохранить псевдоразрез в графический файл.
Save XYZ file	Сохранить псевдоразрез в формат программы Surfer.
Default	Установить параметры псевдоразреза 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.

## Диалог настройки параметров объемной модели

Объемная модель служит для отображения разреза в трехмерном виде. Размер изображения контролируется колесом мыши. Вращение модели производится с нажатой левой кнопкой мыши.

Область Style позволяет выбрать тип изображения модели.

Значение Pie-cut – строит модель в виде непрозрачного параллелограмма, обрезаемого сечениями, выбранными пользователем.

Значение Inside – полностью отстраивает модель с полупрозрачными блоками. Ненужные блоки отсекаются в области filters.

Значение Multilayer – отображает этажерку из полупрозрачных срезов модели вдоль одного из направлений.

Область Filters позволяет отсечь ненужные блоки при изображении в режиме Inside.

Hide half-space – не изображать блоки со значением параметра, равным значению вмещающей среды.

Hide blocks – не рисовать блок, если значение его параметра находится в промежутке заданном в двух полях ввода справа от данной опции.

Show blocks – рисовать блок, если значение его параметра находится в промежутке заданном в двух полях ввода справа от данной опции.

Transparency – параметр прозрачности (0-100).

## Редактор модели

Редактор модели служит для изменения параметров отдельных ячеек модели с помощью мыши. Справа от области редактирования модели находится цветовая шкала, связывающая значение цвета со значением параметра. Для выбора текущего значения следует щелкнуть по шкале правой кнопкой мыши, при этом его значение изображается ниже цветовой шкалы.

Размер и положение цветовой шкалы можно изменить, потянув ее за движок, с нажатой левой или правой кнопкой мыши.

Работа с ячейками модели сходна с редактированием пикселей в растровых графических редакторах. При перемещении курсора в области модели, на нижней панели статуса главного окна программы отображаются координаты и параметры активной ячейки, в которой находится курсор. Активная в данный момент ячейка окружена прямоугольником – курсором.

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

Верхняя область	Display model mesh	Указывает, нужно ли изображать сеть.
	Display objects border	Указывает, нужно ли изображать границу объекта.
	Display color bar	Указывает, нужно ли изображать цветовую шкалу.
	Setup	Вызвать диалог настройки параметров модели.
	Zoom&Scroll	Включить режим лупы и прокрутки.

	Print preview	Распечатать модель.
Цветовая шкала	Set minimum	Установить минимальное значение цветовой шкалы.
	Set maximum	Установить максимальное значение цветовой шкалы.
	Set incremental factor	Определить минимальное и максимальное значения цветовой шкалы относительно значения вмещающей среды.
	Automatic	Автоматически определить минимальное и максимальное значения цветовой шкалы.
	Log scale	Установить логарифмический масштаб для цветовой шкалы.
	Set cursor value	Установить текущее значение параметра.

При нажатии правой кнопки мыши в области редактирования модели появляется контекстное меню со следующими опциями:

Display cell setup	Вызвать диалог настройки параметров ячейки.
Cell to cursor value	Использовать параметр активной ячейки в качестве текущего значения.
Edit mode	Включить режим редактирования.
Selection\Free form selection	Выделить набор ячеек в пределах области редактирования с помощью мыши. Область имеет заданные пользователем границы.
Selection\Rectangular selection	Выделить набор ячеек в пределах области редактирования с помощью мыши. Область имеет вид прямоугольный вид.
Selection\Elliptical selection	Выделить набор ячеек в пределах области редактирования с помощью мыши. Область имеет эллиптический вид.
Selection\Magic wand	Выделить набор ячеек в пределах области редактирования с помощью мыши. Выделяются активная ячейка и ячейки смежные с нею параметры которых близки к ее параметру. Степень близости задается в диалоге настройки параметров модели.
Selection\Remove selection	Удалить выделение.
Clear model	Очистить текущую модель.

### ***Диалог настройки параметров ячейки***

Диалог предназначен для выбора параметров ячейки или выделения.

**Value** – устанавливает значение параметра ячейки.

**Min value, Max value** – определяет диапазон изменения параметра ячейки.

**Apply to selected** – если опция включена, то данные настройки используются всеми ячейками выделения.

### ***Работа с моделью***

Работа производится с помощью мыши:

Нажатие левой кнопки мыши по ячейке меняет ее параметр на текущий.

Увеличение отдельного участка или его перемещение осуществляется в режиме Zoom&Scroll с нажатой кнопкой. 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.

Нажатие левой кнопки мыши при нажатом SHIFT по ячейке увеличивает ее параметр. Нажатие правой кнопки мыши при нажатом SHIFT по ячейке уменьшает ее

параметр. Процент на который изменяется значение задается в диалоге настройки параметров модели. Если активная ячейка принадлежит выделению, то все вышеописанные операции применяются ко всему выделению.

Нажатие кнопки мыши при нажатом CTRL позволяет переместить выделенный набор ячеек в пределах области редактирования с помощью мыши. При перемещении выделения с нажатой левой кнопкой мыши содержимое выделенных ячеек копируется в новое место. При перемещении выделения с нажатой правой кнопкой мыши содержимое выделенных ячеек вырезается и копируется в новое место.

## Диалог настройки параметров модели

### Вкладка **Options**

#### Область **Box margins**

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

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

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

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

**Object difference** - устанавливает максимальное значение отношения параметров смежных ячеек, при превышении которого между ними рисуется граница.

**Selection admissibility** - устанавливает допустимый уровень различия параметров смежных ячеек, при котором, ячейки являются единым объектом и выделяются совместно (в режиме выделения Magic Wand).

**Parameter alteration** – определяет величину приращения к параметрам выделенных ячеек (в процентах относительно значения параметра), при работе в режиме **Edit**, с нажатой клавишей Shift.

Кнопка **Font** вызывает диалог настройки шрифта.

#### Вкладка **Colors**

##### Область **Color bar**

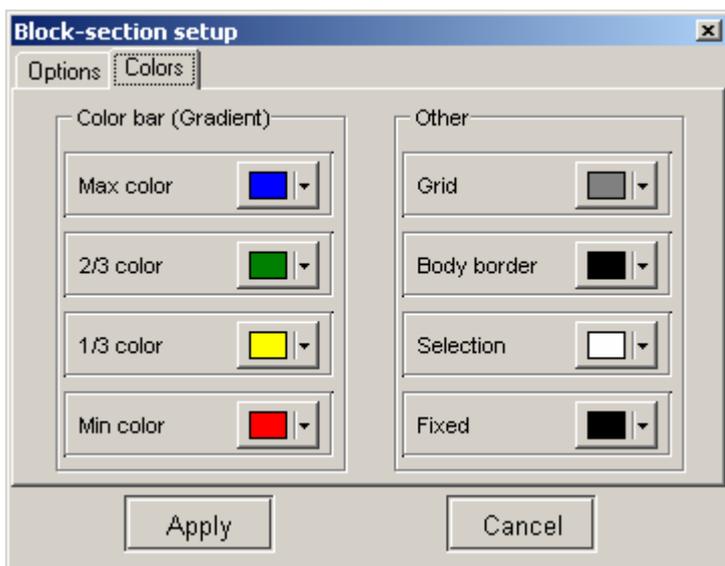
Опции **Min color**, **1/3 color**, **2/3 color** и **Max color** задают интерполяционную последовательность цветов, которая устанавливает зависимость между значением параметра модели и определенным цветом.

##### Область **Others**

**Body border** – позволяет задать цвет границы между соседними ячейками, если степень различия между ними больше чем заданное в опции **Parameter alteration** значение.

**Grid** – устанавливает цвет сетки.

**Selection** - устанавливает цвет метки выделенной ячейки.



## 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 заголовки 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 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 интересующем графике. При этом появляется всплывающее меню с двумя пунктами: options и default. Первый вызывает диалог, второй устанавливает значения равными значениям по умолчанию.

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.