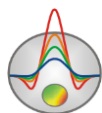


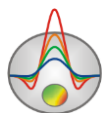
**Программа двумерной интерпретации данных
электромагнитных зондирований во временной и
частотной области.
(наземный и аэро варианты)**

ZONDTEM2D

<i>Назначение и возможности программы.....</i>	<i>3</i>
<i>Установка и удаление программы</i>	<i>3</i>
<i>Требования к системе</i>	<i>3</i>
<i>Краткая теоретическая справка.....</i>	<i>4</i>
<i>Панель инструментов главного окна программы</i>	<i>6</i>
<i>Меню функций главного окна программы.....</i>	<i>8</i>
<i>Начало работы с программой.....</i>	<i>12</i>
<i>Настройки стартовой модели.....</i>	<i>12</i>
<i>Survey plot</i>	<i>14</i>
<i>Визуализация данных</i>	<i>15</i>
<i>План графиков (Graphics plot).....</i>	<i>15</i>
<i>Псевдоразрез (Pseudosection)</i>	<i>16</i>
<i>Режимы отображения модели</i>	<i>18</i>
<i>Визуализация результатов.....</i>	<i>20</i>
<i>Работа с несколькими моделями в одном проекте.....</i>	<i>20</i>



(Опция «Buffer»)	20
3D визуализация геоэлектрических моделей по нескольким профилям	22
Геологический редактор разрезов	26
<i>Интерпретация полевых данных</i>	32
Инверсия данных	32
Диалог настройки параметров программы (Program Setup)	32
<i>Априорная информация</i>	35
<i>Диалоги настроек</i>	43
Диалог настройки экспортируемого изображения	43
Диалог настройки параметров полигона	44
Диалог настройки параметров отображения модели	45
Диалог настройки параметров палитры	47
Редактор графика	49
Диалог настройки параметров псевдоразреза	51
Редактор осей	54
Редактор набора графиков	57
Диалог предварительного просмотра печати (Print preview)	58
<i>Форматы данных программы</i>	59
Формат основного файла данных	59
Формат файла данных каротажа и литологии	62



Назначение и возможности программы

Программа **ZondTEM2D** предназначена для двумерной интерпретации профильных данных электромагнитных зондирований во временной и частотной области. Удобный интерфейс и широкие возможности представления данных позволяют максимально эффективно решить поставленную геологическую задачу.

Программа **ZondTEM2D** представляет удобный аппарат для автоматической интерпретации профильных данных и может быть использована на персональных компьютерах с операционной системой Windows.

Установка и удаление программы

Программа **ZondTEM2D** поставляется через интернет. В комплект поставки входит настоящее Руководство. Последние обновления программы Вы можете загрузить на сайте: <http://zond-geo.com/>.

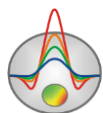
Для установки программы перепишите программу в нужную директорию (например, «Zond»). Для установки обновления просто запишите новую версию программы поверх старой.

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

Для удаления программы сотрите рабочий каталог программы.

Требования к системе

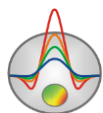
Программа **ZondTEM2D** может быть установлена на компьютере с операционной системой Windows XP и выше. Рекомендуемые параметры системы: процессор P IV-2 ГГц, 512 мб. памяти, разрешение экрана 1024 X 768, цветовой режим -True color. (Не следует изменять разрешение экрана в режиме работы с данными).



Краткая теоретическая справка

Зондирование становлением поля — один из методов импульсной электроразведки, который основан на изучении затухания поля вихревых токов (переходных процессов), возникающих в электропроводящих средах при резком выключении постоянного первичного поля. Первичное поле создается пропусканием по замкнутой незаземленной петле или заземленной линии прямоугольных импульсов тока с длительностью, достаточной для установления постоянного поля. При мгновенном выключении тока в источнике, измеряемое напряжение в приемной установке не мгновенно падает до нуля, а исчезает постепенно, изменяясь достаточно сложным образом. Это связано с тем, что в момент выключения тока в проводящих областях разреза индуцируются вторичные токи, которые в первый момент времени распределяются в приповерхностных областях, затем начинают проникать в более глуболежащие слои, затухая с удалением от источника. Этот процесс носит название становления поля в земле, а зависимость измеренного напряжения в приемной установке от времени, прошедшего с момента переключения тока, — кривой становления поля. Физической основой применения импульсной электроразведки является различие по электропроводности горных пород и руд в естественном залегании. Глубина проникновения нестационарного электромагнитного поля в землю определяется временем, и это свойство обуславливает возможность проводить зондирования, изучая зависимость компонент поля становления от времени. Переходные процессы изучаются в момент отсутствия тока в петле с помощью индукционных приемников поля, обычно в виде петель размером в десятки и сотни метров или малых многовитковых рамок.

Удельное электрическое сопротивление (УЭС), измеряемое в омметрах (Омм), характеризует способность пород оказывать электрическое сопротивление прохождению тока и является наиболее универсальным электромагнитным свойством. Оно меняется в горных породах и рудах в очень широких пределах: от 10^{-3} до 10^{15} Омм. Для наиболее распространенных осадочных, изверженных и метаморфических горных пород УЭС зависит от минерального состава, физико-механических и водных свойств горных пород, концентрации солей в подземных водах и в меньшей мере от их химического состава, а также от некоторых других факторов (температуры, глубины залегания, степени метаморфизма и др.) [Хмелевской, 1997].



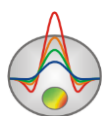
Удельное электрическое сопротивление минералов зависит от их внутрикристаллических связей. Для минералов-диэлектриков (кварц, слюды, полевые шпаты и др.) с преимущественно ковалентными связями характерны очень высокие сопротивления (10^{12} - 10^{15} Ом). Минералы-полупроводники (карбонаты, сульфаты, галоиды и др.) имеют ионные связи и отличаются высокими сопротивлениями (10^4 - 10^8 Ом). Глинистые минералы (гидрослюды, монтморилломонит, каолинит и др.) обладают ионно-ковалентными связями и выделяются достаточно низкими сопротивлениями.

Рудные минералы (самородные, некоторые окислы) отличаются электронной проводимостью и очень хорошо проводят ток. Первые две группы минералов составляют "жесткий" скелет большинства горных пород. Глинистые минералы создают "пластичный" скелет, способный адсорбировать связанную воду, а породы с "жесткими" минералами могут насыщаться лишь растворами и свободной водой, т.е. той, которая может быть выкачана из породы.

Удельное электрическое сопротивление свободных подземных вод меняется от долей Ом при высокой общей минерализации до 1000 Ом при низкой минерализации. Химический состав растворенных в воде солей не играет существенной роли, поэтому по данным электроразведки можно судить лишь об общей минерализации подземных вод. Удельное электрическое сопротивление связанных вод, адсорбированных твердыми частицами породы, низкое и мало меняется (от 1 до 100 Ом). Это объясняется достаточно постоянной их минерализацией (3-1 г/л). Средняя минерализация вод мирового океана равна 36 г/л.

Так как поровая вода (свободная и связанная) отличается значительно более низким удельным электрическим сопротивлением, чем минеральный скелет большинства минералов, то сопротивление горных пород практически не зависит от его минерального состава, а определяется такими параметрами пород, как пористость, трещиноватость, водонасыщенность. С их увеличением сопротивление пород уменьшается за счет увеличения ионов в подземной воде. Поэтому электропроводность большинства пород является ионной (электролитической).

С ростом температуры на 40° сопротивление уменьшается примерно в 2 раза, что объясняется увеличением подвижности ионов. При замерзании сопротивление горных пород возрастает скачком, так как свободная вода становится практически изолятором, а электропроводность определяется лишь связанной водой, которая замерзает при очень



низких температурах (ниже -50°C). Возрастание сопротивлений при замерзании разных пород различно: в несколько раз оно увеличивается у глин, до 10 раз - у скальных пород, до 100 раз - у суглинков и супесей и до 1000 и более раз - у песков и грубообломочных пород.




Несмотря на зависимость удельного сопротивления от множества факторов и широкий диапазон изменения у разных пород, основные закономерности УЭС установлены достаточно четко. Изверженные и метаморфические породы характеризуются высокими сопротивлениями (от 500 до 10000 Ом). Среди осадочных пород высокие сопротивления (100 - 1000 Ом) у каменной соли, гипсов, известняков, песчаников и некоторых других. Обломочные осадочные породы, как правило, имеют тем большее сопротивление, чем больше размер зерен, составляющих породу, т.е. зависят прежде всего от глинистости. При переходе от глин к суглинкам, супесям и пескам удельное сопротивление изменяется от долей и первых единиц омметров к первым десяткам и сотням омметров [Хмелевской, 1997].

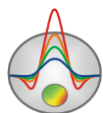
Программа **ZondTEM2D** позволяет проводить двумерную инверсию данных электромагнитных зондирований, полученных с различными системами наблюдений, как в наземном, так и в аэроварианте. Программа поддерживает следующие установки: совмещенные петли, в петле, с фиксированной петлей и различные модификации диполь-диполь зондирований с магнитным диполем в частотной области.


Для решения обратной задачи (инверсии) используется упрощенная модификация метода наименьших квадратов с регуляризацией. Регуляризация повышает устойчивость решения и позволяет получить более гладкое распределение сопротивления в среде.

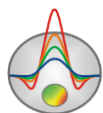
Панель инструментов главного окна программы

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

	Открыть файл данных или проекта.
	Вызвать диалог сохранения данных или проекта.
	Вызвать диалог настройки параметров инверсии.



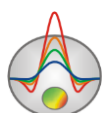
	<p>Запустить процедуру инверсии или остановить (при повторном нажатии).</p>
---	---



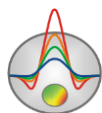
Меню функций главного окна программы

Ниже перечислены названия пунктов меню и их назначение:

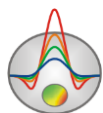
File/Open file	Открыть файл данных или проекта.
File/Save file	Вызвать диалог сохранения данных или проекта.
File/Edit file	Открыть, используемый программой файл данных, в редакторе Notepad.
File/Print preview	Вызвать диалог печати главного окна программ.
File/Recent	Позволяет открыть один из недавно используемых файлов.
File/Exit	Выход из программы.
Options/Project information	Показать или редактировать информацию о загруженном проекте.
Options/Mesh constructor	Вызвать диалог настройки стартовой модели (подробнее).
Options/Program setup	Вызвать диалог настройки параметров инверсии (подробнее).
Options/Survey plot	Вызвать окно, демонстрирующее план съемки и другие параметры измерительной системы (подробнее).
Options/Geological editor	Вызвать окно геологической интерпретации геоэлектрического разреза (подробнее).
Options/Inversion/Set boundaries	Вызвать диалог задания границ, которые программа будет учитывать при проведении инверсии (подробнее).
Options/Inversion/Resolution	Позволяет увеличить разрешение инверсии с глубиной. Чем больше значение этого параметра, тем сильнее влияние глубинных объектов.
Options/Inversion/Resolution/x1-x16	Набор параметров по увеличению разрешающей способности инверсии. Опции позволяют увеличить влияние малочувствительных ячеек и уменьшить - высокочувствительных. Тем самым, увеличивается



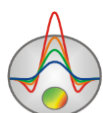
	разрешение, т.е. возможность обнаружить более мелкие объекты на глубине. Следует с осторожностью использовать эти опции.
Options/Inversion/Optimization	Набор опций, контролирующий процесс оптимизации инверсии.
Options/Inversion/Optimization/Preconditioned	Использование данной опции достаточно спорно. С одной стороны, предобуславливание обратной задачи может ускорить сходимость и позволит получить более стабильную модель. С другой стороны, может полностью развалить финальное решение.
Options/Inversion/Optimization/DF optimization	Если опция отключена, то значение Smoothing factor (во вкладке Model в Program setup) контролирует поведение параметра демпфирования в ходе инверсии. Smoothing factor м.б. выбран автоматически, если выбрана опция около поля ввода Smoothing factor. Если опция включена, то параметра демпфирования оптимизируется на каждой итерации.
Options/Inversion/Optimization/Lin based inv	Если заданы слишком узкие общие пределы изменения параметров, инверсия будет пытаться вывести параметры за заданные пределы. Это может сильно влиять на скорость сходимости. В этом случае, следует включить данный вариант инверсии, который с одной стороны уменьшает вклад ячеек, выходящий за заданные пределы, а с другой – использует специальные нормы параметров, затрудняющие такой выход.
Options/Inversion/Invert only visible graphs	При инверсии учитывать только отображаемые на экране данные (в режиме графиков). Данные, которые не следует подбирать, отключаются в легенде.
Options/Inversion/LinLog barrier	Устанавливает линейно-логарифмический барьер для данных во временной области. Т.к. данные могут быть знакопеременные – использование логарифмического масштаба невозможно. Следует вводить значение



	близкое к уровню шума данных. Если задано значение “*” – линейно-логарифмический барьер рассчитывается автоматически, значение “0” устанавливает логарифмическую норму данных при инверсии.
Options/ <i>Inversion</i> /Invert phases	В режиме интерпретации данных в частотной области, указывает программе, нужно ли инвертировать фазы.
Options/Data/dBdt10^6	Показывать графики ЭДС или поля (микровольт/ампер, во временной области).
Options/Data/Phase(deg)	Показывать графики фазы комплексного сигнала (в частотной области).
Options/Data/Apparent.resistivity	Отображать псевдорез/графики кажущегося сопротивления.
Options/Data/Graphics plot	Отобразить наблюдаемые данные в виде графиков.
Options/Data/Pseudo section	Отобразить наблюдаемые данные в виде псевдореза.
Options/Data/Graphics settings	Вызвать диалог настройки параметров графиков наблюдаемых данных (подробнее).
Options/Borehole/Create/Edit borehole data	Добавить (редактировать) данные бурения (литологические колонки или каротажные диаграммы). Вызывает диалог создания скважинной информации (подробнее).
Options/Borehole/Load borehole data	Открыть и показать файл с каротажными данными и литологическими колонками, а также файлы формата mod1d (файлы одномерных моделей).
Options/Borehole/Remove boreholes	Удалить из проекта каротажные данные и литологические колонки.
Options/Borehole/Set column width	Задать ширину литологической колонки при изображении на разрезе (в процентах от длины профиля).
Options/Import/Export/Background/Load background	Загрузить подложку следующих форматов: bmp, png, sgy, sec. Формат sec внутренний формат Zond, содержит изображение и координаты углов.
Options/Import/Export/	Удалить подложку из проекта.



Background/Remove background	
Options/Import/Export/ Background/Change sizes	Эта опция позволяет изменить размеры и положение пользовательской подложки в режиме реального времени.
Options/Import/Export/ Background/Save background	Сохранить изображение подложки в файле графического формата.
Options/Import/Export/ Load 1D model	Загрузить модель одномерной интерпретации из файла формата программы Zond1D.
Options/Import/Export/ Load MOD2D model	Файлы MOD2D представляют внутренний формат Zond. Они позволяют обмениваться моделями между программами или проектами. Импортированная модель будет встроена в текущую.
Options/Import/Export/ Save MOD1D/2D file	Сохранить текущую модель в формате Zond MOD1D/ MOD2D
Options/Import/Export/ Export model to geosoft	Экспортировать текущую модель в формат GeoSoft.
Options/Import/Export/ Export model to SEG-Y	Экспортировать текущую модель в формат SEG-Y.
Options/Import/Export/ Direct drawing to surfer	Построить текущую модель в Surfer. Могут быть проблемы, если установлены 2 версии Surfer или не установлены библиотеки обмена.
Options/Extra/ Bitmap output settings	Вызвать диалог настройки параметров графического изображения модели при экспорте (подробнее).
Options/Extra/ X=Z 1:1 scale	Установить равные масштабы для вертикальной и горизонтальной осей модели.
Buffer/Model 1,2...5	Буфер позволяет хранить до пяти моделей полученных разными способами. Их можно сравнивать в специальном окне, что может быть полезно для сравнения результатов инверсии с различными настройками (подробнее).
Buffer/Open	Показать окно со всеми моделями из буфера.
Help/About	О программе.



Help/Context	Открыть инструкцию к программе.
Help/Check for updates	Проверить наличие обновлений.
Help/Show news	Показывать анонсы новостей Zond Software
Help/Send message to us	Отправить сообщение разработчикам. Сообщение должно быть набрано транслитом.

Начало работы с программой

Для начала работы с программой **ZondTEM2D** необходимо создать файл данных определенного формата, содержащий информацию о координатах станций, топографии и результаты измерений.


Обычно один файл содержит данные по одному профилю наблюдений. Текстовые файлы данных, организованные в формате программы **ZondTEM2D**, имеют расширение «*.T2D».

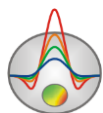
Zond data file [*.T2D]	Открыть файл данных или файл проекта формата Zond.
------------------------	--

Подробно формат файла данных описан в разделе [Формат основного файла данных](#).

Для автоматического создания файла данных T2D удобнее всего воспользоваться соответствующей опцией экспорта программы ZondTEM1D.

Настройки стартовой модели

После создания файла данных «*.T2D» его следует загрузить с помощью кнопки  или соответствующего ей пункта меню. При успешной загрузке файла появляется диалог настройки стартовой модели, в котором предлагается выбрать параметры сети и удельное сопротивление вмещающей среды. Эта модель может являться стартовой при инверсии данных. Также диалог выбора параметров сети можно вызвать через главное меню программы **Options/Mesh Constructor** (если требуется изменить параметры сети).



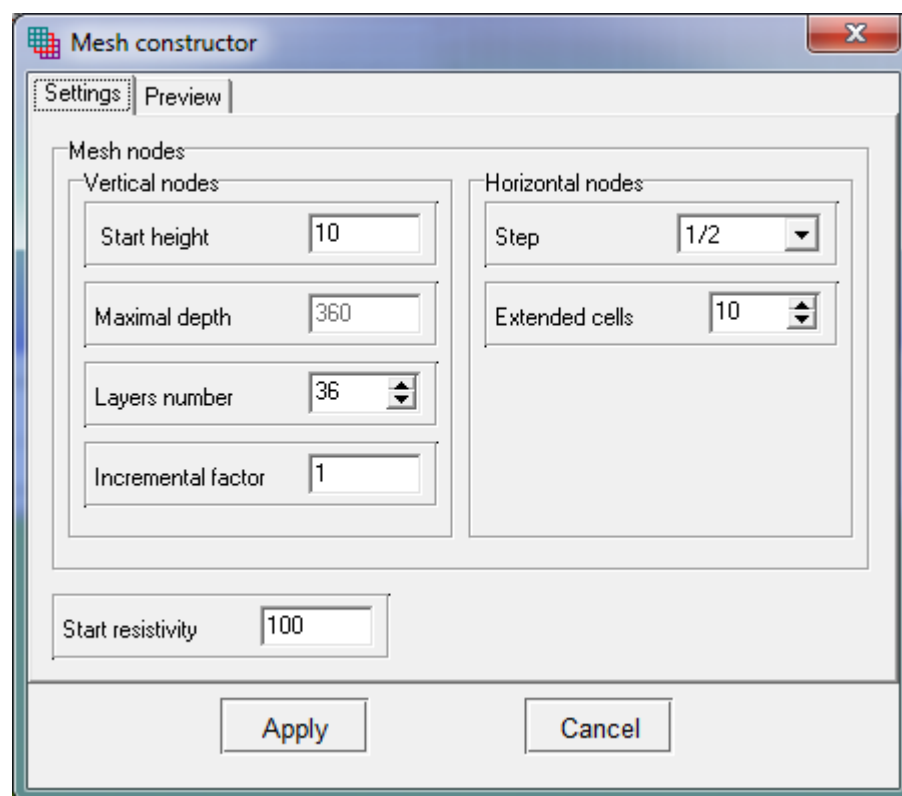


Рис. 1 Окно диалога Mesh constructor, вкладка Settings

Область **Vertical nodes** содержит опции, позволяющие задать параметры сети модели по вертикали.

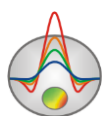
Start height – устанавливает толщину первого слоя. Эта величина должна приблизительно соответствовать длине ячейки и удовлетворять необходимой разрешающей способности.

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

Layers number – устанавливает количество слоев модели. Обычно для описания модели достаточно 12-20 слоев. Нежелательно задавать большие значения этого параметра, т.к. это существенно понизит скорость вычислений.

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

Область **Horizontal nodes** содержит опции позволяющие задать параметры горизонтальной сетки модели.



Step – устанавливает ширину шага сети в единицах расстояния между соседними станциями.

Extended cells - указывает число дополнительных столбцов ячеек слева и справа от модели.

Start resistivity – устанавливает удельное сопротивление стартовой модели.

Вкладка **Preview** позволяет посмотреть изображение настроенной сети.

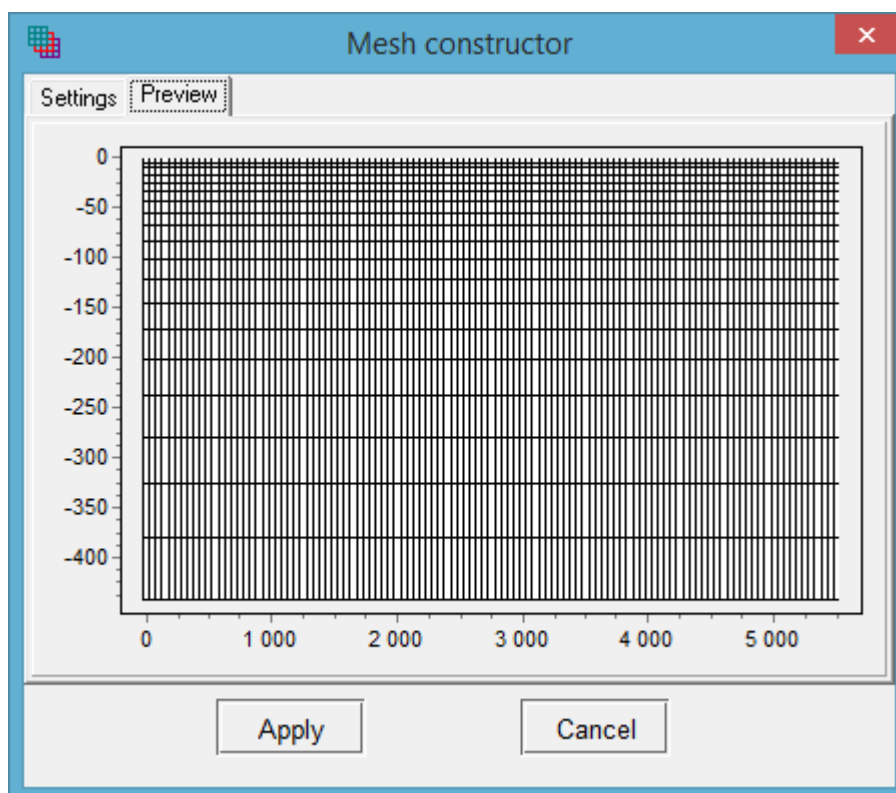
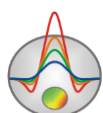


Рис. 2 Окно диалога Mesh constructor, вкладка Preview

Survey plot

Для того чтобы проверить, корректно ли была введена информация об установке, режиме и геометрии измерений используется окно survey plot, вызываемое соответствующим пунктом главного меню.



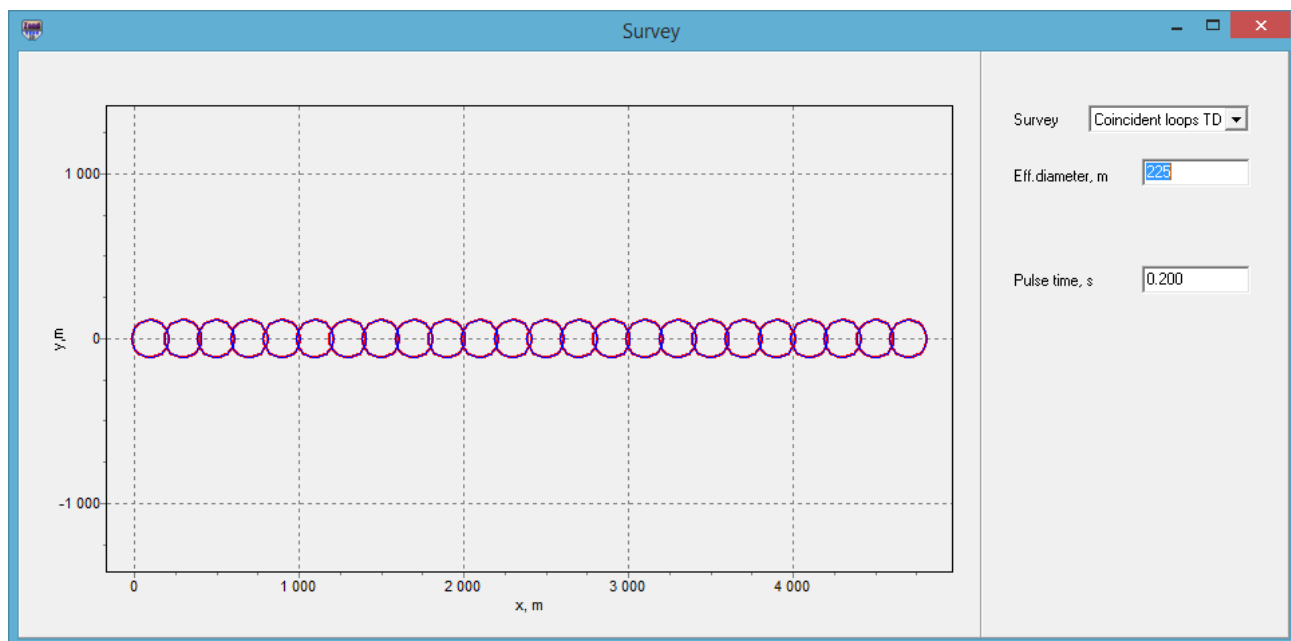


Рис. 3 Окно диалога «Survey plot»

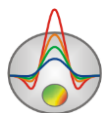
Окно визуализирует геометрию измерений каждой станции, при этом красным отображается источник, а синим – приемник. В правой секции окна расположены настройки, отвечающие за все станции, в целом. Это тип установки, эффективный диаметр петли (либо стороны) или расстояние между диполями и настройки временного режима измерений.

Визуализация данных

План графиков (Graphics plot)

План графиков служит для отображения измеренных значений вдоль профиля в форме графиков, на определенной частоте или времени (в зависимости от режима измерений).

В главном меню программы можно выбрать тип данных для отображения.



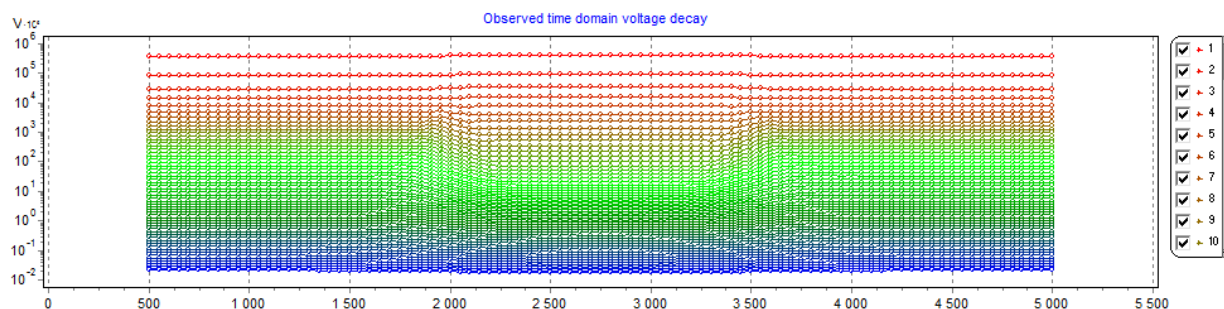


Рис. 4 Окно графиков профилирования

Работа с планом графиков производится с помощью мыши:

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

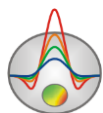
При нажатии левой кнопки мыши на точке графика убираются остальные графики до отпущения кнопки мыши. Для исключения определенной точки из инверсии следует нажать на нее правой кнопкой мыши, после этого она будет отображаться в виде диагонального креста.

Диалог настройки плана графиков вызывается из главного меню **Options/ Data/Graphics settings** ([подробнее](#)).

Выделение одного и, соответственно, удаление остальных графиков, производится кнопкой мыши на легенде с нажатой клавишей SHIFT. При повторном нажатии производится обратная операция.

Псевдоразрез (Pseudosection)

Данный объект служит для отображения изменения наблюдаемых значений вдоль профиля, в форме изолиний.



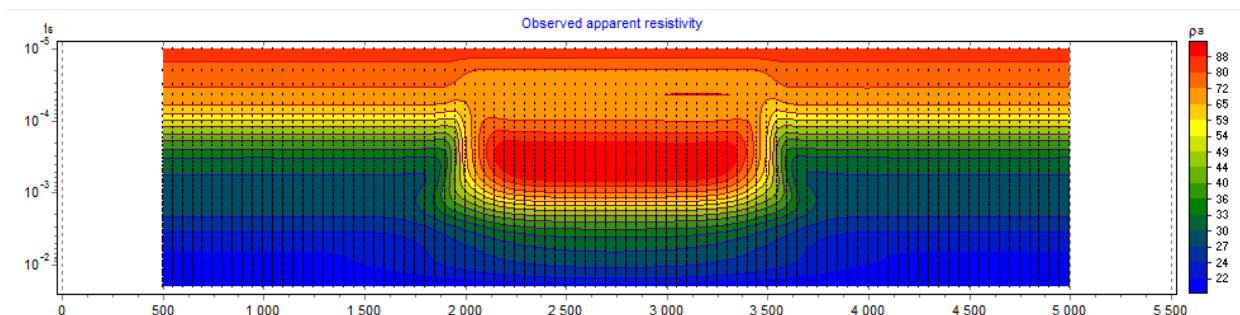


Рис. 5 Пример псевдоразреза

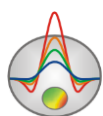
Построение производится в следующих осях:

- горизонтальная ось - координата измерения по профилю;
- вертикальная ось – время или частота.

Цветовая шкала изображается справа от псевдоразреза. Шкала устанавливает соотношение между изображаемым значением и цветом.

Щелчок правой кнопки мыши в области осей объекта вызывает контекстное меню со следующими опциями:

Log data scale	Использовать логарифмический масштаб для цветовой шкалы.
Smooth mode	Использовать гладкую интерполяционную палитру/контурный разрез.
Display grid point	Показывать метки точек измерений.
Display ColorBar	Показывать цветовую шкалу.
Setup	Вызвать диалог настройки параметров псевдоразреза (подробнее).
Print preview	Распечатать псевдоразрез.
Save picture	Сохранить псевдоразрез в графический файл *.emf, *.bmp, *.png.
Save XYZ file	Сохранить псевдоразрез в текстовый файл *.dat.
Default	Установить параметры псевдоразреза равными значениям по умолчанию.



Редактор осей вызывается щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей SHIFT на интересующей оси (когда стрелка указателя мыши превращается в руку с вытянутым указательным пальцем). При этом появляется контекстное меню с тремя пунктами Options, Default, Fix range (смотри раздел «дополнительные настройки» - «[Редактор осей](#)»).

Графический редактор точек псевдоразреза можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей SHIFT на точке.

Режимы отображения модели

Модель можно отображать в виде ячеек (**Block section**), в виде в градиентной палитры (**Smooth image**) и в виде **контурного разреза**. Режим контуров устанавливается в диалоге [настройки модели](#), отключением опции *Continuous* (вкладка Colors).

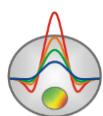
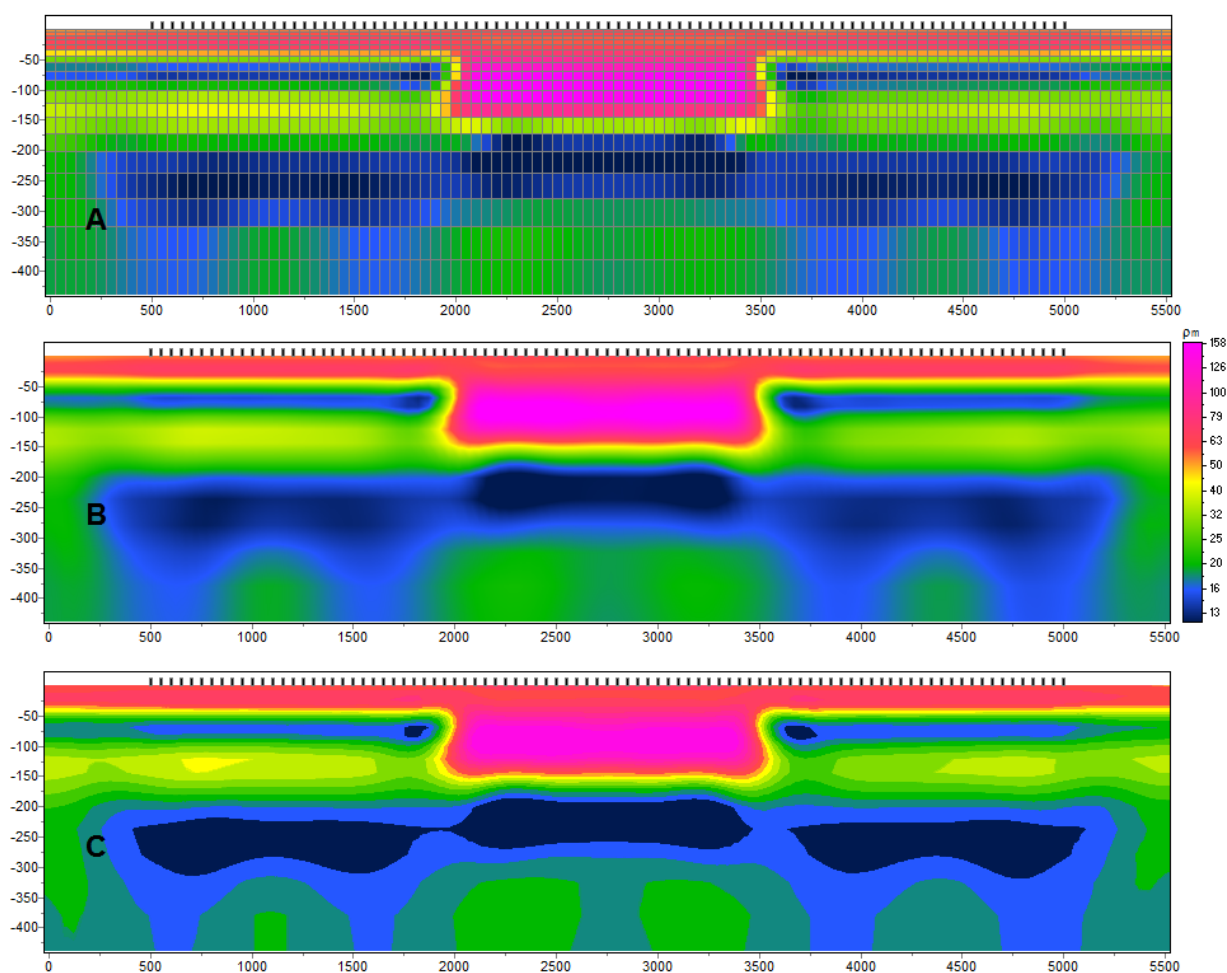
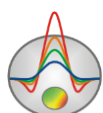


Рис. 6 Варианты рабочего окна программы в разных режимах визуализации модели. Где
А - режим *Block section*, **В** – режим *Smooth image* , **С** – режим *контурного разреза*

При нажатии правой кнопкой мыши в разных областях модели появляются контекстные меню со следующими опциями:

Верхняя область, около «Resistivity section»	Display model mesh	Указывает, нужно ли изображать сеть.
	Display objects border	Указывает, нужно ли изображать границу объекта.
	Setup	Вызвать диалог настройки параметров модели (подробнее).
	Display color bar	Указывает, нужно ли изображать цветовую шкалу.
	Zoom&Scroll	Включить режим увеличения и прокрутки.
	Print preview	Распечатать модель.
	Setup	Вызвать диалог настройки цветовой шкалы (подробнее)
	Set range	Установить минимальное и максимальное значение цветовой шкалы.
	Automatic	Автоматически определить минимальное и максимальное значения цветовой шкалы
	Log scale	Установить логарифмический масштаб для цветовой шкалы.
	Set half-space value	Определить значение параметра вмещающей среды.
	Colors as histogram	Установить цвета на основании распределения сопротивлений ячеек модели.
	Smooth image	Режим отображения модели непрерывной градиентной палитрой(smooth section).



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 и значения параметров ячеек.

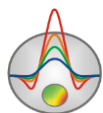
Визуализация результатов

Работа с несколькими моделями в одном проекте (Опция «Buffer»)

Часто возникает необходимость в рамках одного проекта хранить несколько моделей и для сравнения одновременно их визуализировать. Например, при определении оптимальных параметров инверсии удобнее не создавать отдельный проект для каждого набора параметров, а хранить все полученные по результатам инверсии модели в одном проекте и иметь возможность сравнивать их в одном окне.

В программе **ZondTEM2D** описанные функции реализуются с помощью функции **Buffer** главного меню программы. Кнопки **Model 1 – Model 5** соответствуют пяти буферным моделям, которые можно хранить в рамках одного проекта.

Чтобы записать текущую модель в буфер, необходимо нажать одну из кнопок, соответствующих буферным моделям. Если выбранная буферная модель пуста, текущая модель будет в нее записана. Возникающий при этом диалог позволяет ввести название буферной модели, которое после этого будет отображаться на соответствующей кнопке в списке **Buffer** и в качестве заголовка – при отображении модели.



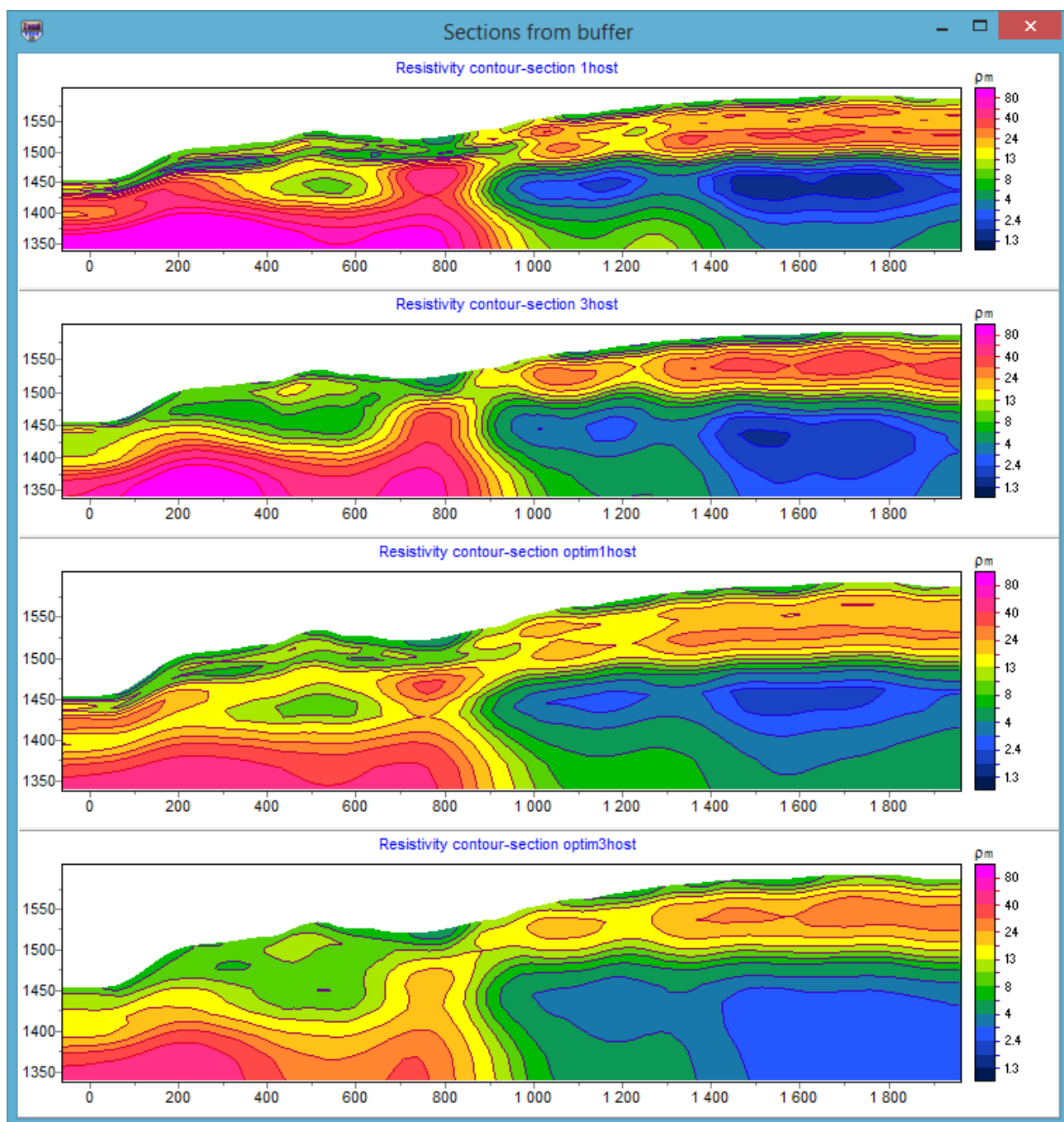
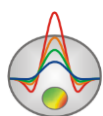


Рис. 7 Пример отображения нескольких моделей через окно Buffer

Если выбранная буферная модель не пуста, программа спросит, хотим ли мы открыть эту буферную модель (**From Buffer**) или записать текущую на ее место (**To buffer**). При выборе **From Buffer** модель из буфера будет помещена на место текущей активной модели в редактор разреза.



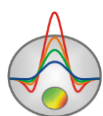
Кнопка **Buffer/Open** позволяет в одном окне посмотреть все созданные модели, что удобно для их сравнения.

3D визуализация геоэлектрических моделей по нескольким профилям

Если на площади исследований выполнены измерения по нескольким близкорасположенным профилям, целесообразно проводить их совместную интерпретацию. Это позволяет изучать распространение выделенных структур в плане, а также облегчает интерпретацию каждого профиля в отдельности, упрощая выделение наиболее устойчивых элементов модели.

В программе **ZondTEM2D** для совместной визуализации геоэлектрических, полученных по нескольким профилям, служит модуль 3D section viewer, вызываемый с помощью пункта меню **Options/3D fence diagram**. Он позволяет представлять полученные модели в пространстве (с учетом рельефа), а также строить распределения выбранного параметра в плане для заданной пользователем глубины или абсолютной отметки.

Окно объемной визуализации состоит из трех вкладок – **Lines** (задание координат профилей) (см. рисунок ниже), **3D View** (окно просмотра модели), **Options** (настройки изображения) и панели инструментов (обеспечивает доступ к дополнительным параметрам и возможности загрузки, сохранения и экспорта построенной объемной модели).



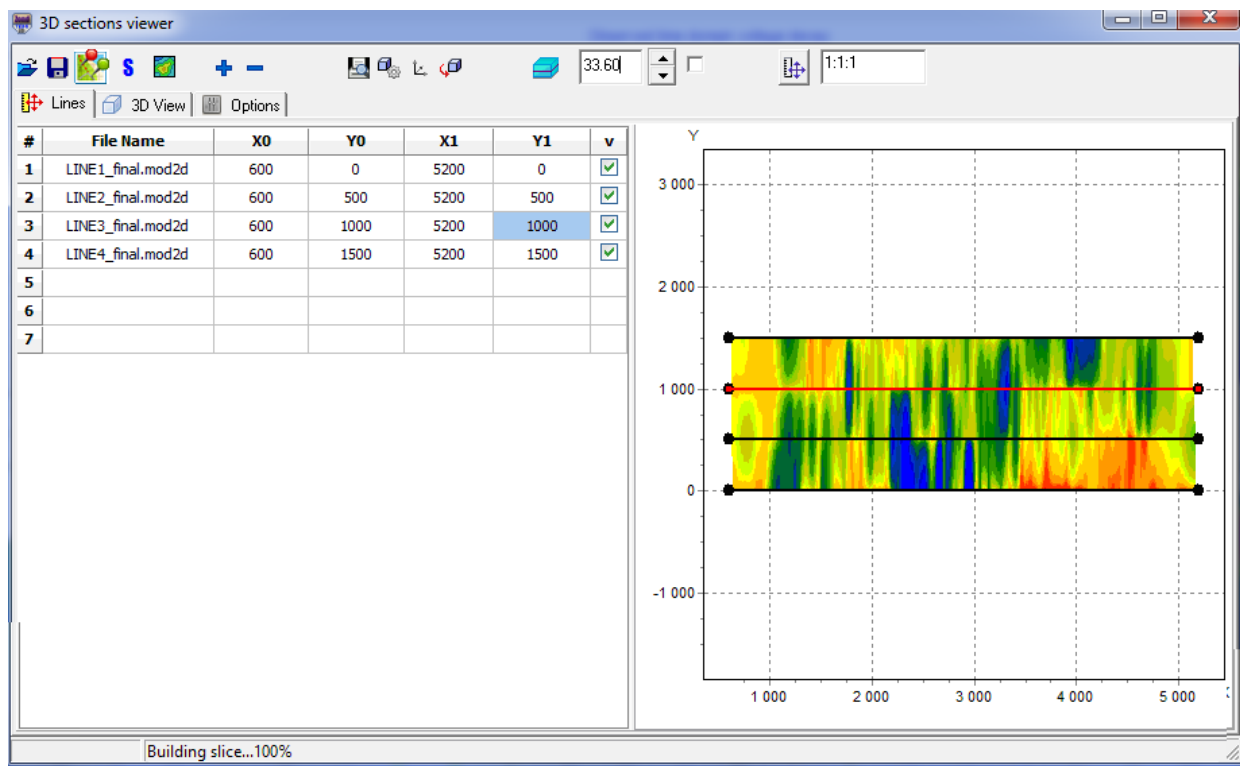


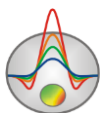




Рис. 8 Вкладка Lines окна 3D sections viewer

Для добавления профилей и ввода координат предназначена вкладка **Lines**. Каждому профилю соответствует строка в таблице. Чтобы добавить профиль в таблицу, необходимо правой кнопкой мыши нажать на пустую ячейку первого столбца и выбрать нужный файл. Для объемной визуализации программа использует файлы с расширением *.mod2d, которые создаются автоматически при сохранении проекта в формате **ZondTEM2D**. Добавить пустую строку в таблицу или удалить из нее ненужный файл можно с помощью кнопок  и  панели инструментов. Столбцы X0, Y0, X1, Y1 таблицы содержат прямоугольные координаты начала и конца соответствующего профиля. Необходимо отметить, что допускается произвольная взаимная ориентация профилей – они могут быть параллельными, непараллельными, пересекающимися или непересекающимися. План профилей отображается по мере ввода координат в правой части окна вкладки Lines. Последний столбец таблицы позволяет по мере надобности не отображать выбранные профили.

Вкладка **Options** позволяет настраивать параметры отображения – цветовую шкалу и масштабы по каждой из осей. Соотношение масштабов можно также установить с



помощью поля  1:1:1 панели инструментов. В поле со значениями содержатся масштабы отображения по каждой из осей. Нажатие кнопки  позволяет перейти в режим пользовательского задания масштабов осей.

Сама объемная модель отображается в вкладке **3D View** (см. рисунок ниже).

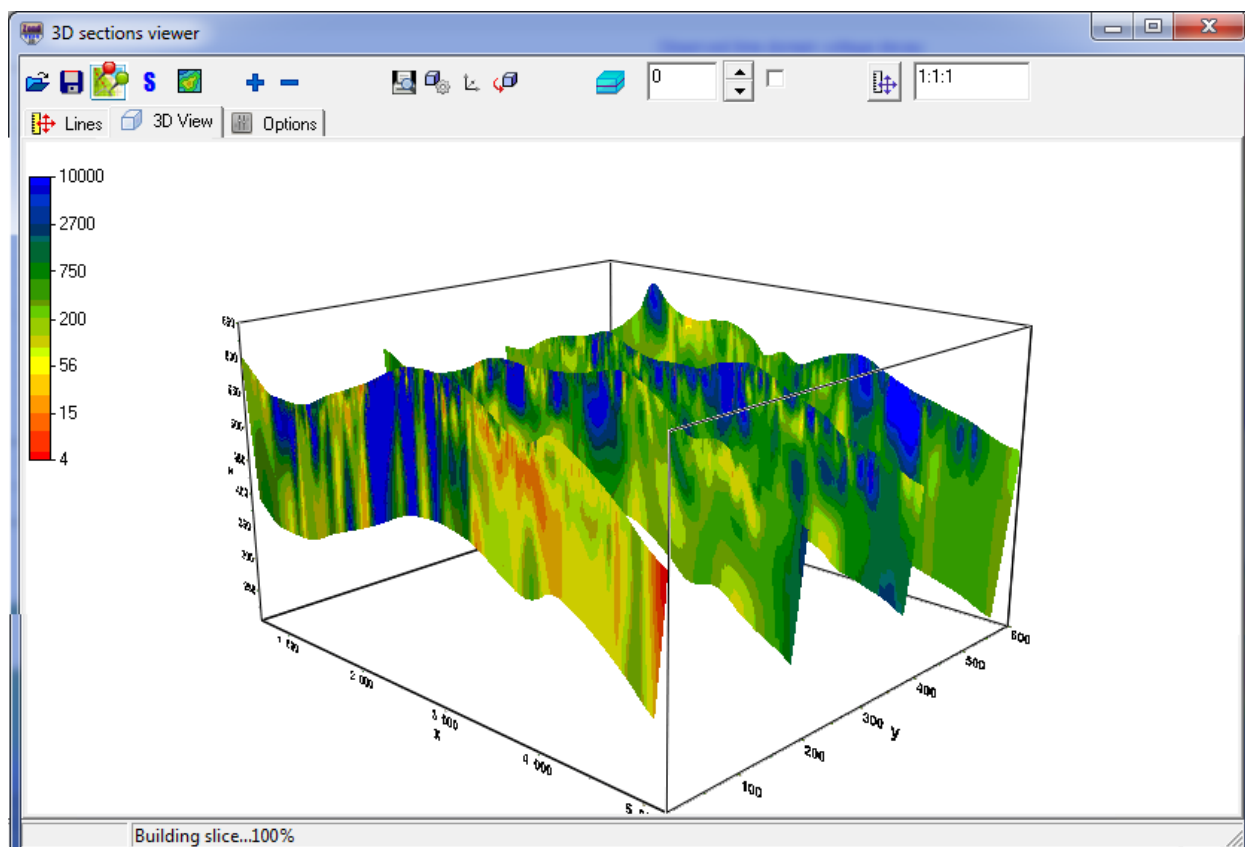


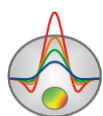



Рис. 9 Вкладка 3D View окна 3D section viewer. Объемная визуализация

Настройка осей (каждой по отдельности) осуществляется с помощью диалогов, вызываемых кнопкой  панели инструментов. Соответствующий диалог позволяет менять свойства подписей к осям, настраивать отображение сетки, устанавливать заголовки осей и т.д.

Доступ к настройкам, связанным с объемным изображением модели (типы проекций, масштабы, угол поворота, смещения всей модели в координатах экрана и др.) осуществляется с помощью кнопки .



Работать с созданной моделью также можно с помощью мыши – с нажатой левой кнопкой модель можно произвольно вращать. Колесо мыши регулирует масштаб. При нажатии кнопки  происходит автоматическое вращение модели вокруг своего геометрического центра.

Полезной опцией является возможность построения горизонтального среза. Доступ к соответствующей опции осуществляется с помощью набора инструментов



панели инструментов. Опция выбора, справа от поля ввода указывает, будет ли использоваться абсолютная отметка высоты или глубина от поверхности, при построении среза. Пример показан на рисунке ниже.

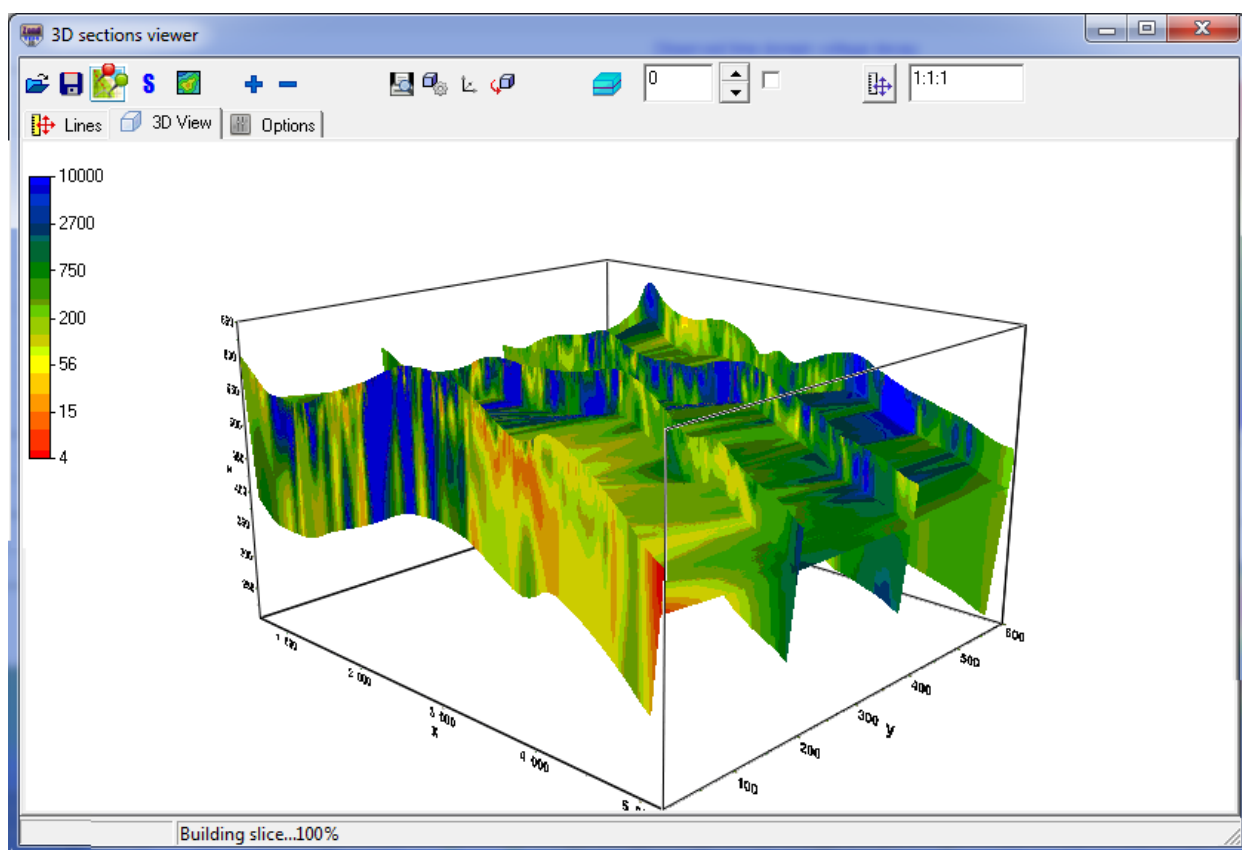
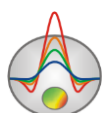




Рис. 10 Вкладка 3D View окна 3D sections viewer. Карта сопротивления на заданной глубине от поверхности






- построить XY срез для заданной глубины.



Кнопка  позволяет загрузить подложку в виде карты Bing (картографический сервис Microsoft), координаты в этом случае должны быть в UTM формате.

Кнопка  позволяет строить срезы XY для заданной глубины, экспортируя срезы в Surfer.

Набор моделей в **3D section viewer** можно сохранить, и потом снова открыть с помощью кнопок  и . Если в диалоге сохранения выбрать XY plane, программа создаст текстовый файл *.dat для текущего среза по глубине. Этот файл можно использовать для работы во внешних программах, например, Surfer. При сохранении в формате Voxler 3d grid программа создает текстовый файл *.dat, содержащий данные для всей модели.

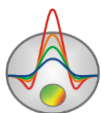
Вывод окна модели на печать осуществляется с помощью нажатия кнопки  панели инструментов.

Вкладка **Options** окна **3D sections viewer** позволяет настраивать цветовую шкалу 3D модели и соотношение масштабов X,Y,Z. Опция *Continuous* позволяет визуализировать разрезы в сглаженном или контурном виде.

Геологический редактор разрезов

Для построения геолого-геофизической модели (проведения геологической интерпретации) служит окно редактора геологической модели Geological editor, вызываемое с помощью меню **Options/Geological editor**. Редактор позволяет в интерактивном режиме создать геологическую модель на основе текущей модели проекта, скважинных данных, данных других программ пакета **Zond** и априорной растровой информации, распечатать полученные разрезы в заданном масштабе, сохранить и экспортировать результаты интерпретации.

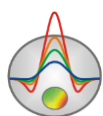
При вызове окна редактора геологической модели в ней отображается текущая модель проекта. Результаты геофизической интерпретации служат своеобразной цветовой подложкой, поверх которой строится геологическая модель. В ходе создания модели выделяются локальные объекты и слои, на которые затем наносится выбранный интерпретатором геологический крап. Модуль позволяет также отображать скважинные данные, что существенно упрощает процесс построения модели.



Таким образом, основная задача модуля состоит в быстром построении геологических разрезов на базе геофизических результатов и дальнейший экспорт в системы CAD.

Перед началом работы необходимо очень внимательно выбрать тип разреза и его графические настройки. Наилучшим вариантом является представление разреза в форме контуров.

Пример геоэлектрического разреза и созданной на его основании геологической модели представлен на следующем рисунке. Пункт меню **File/Remove picture** позволяет убрать подложку – разрез параметра, на основании которого проводится интерпретация.



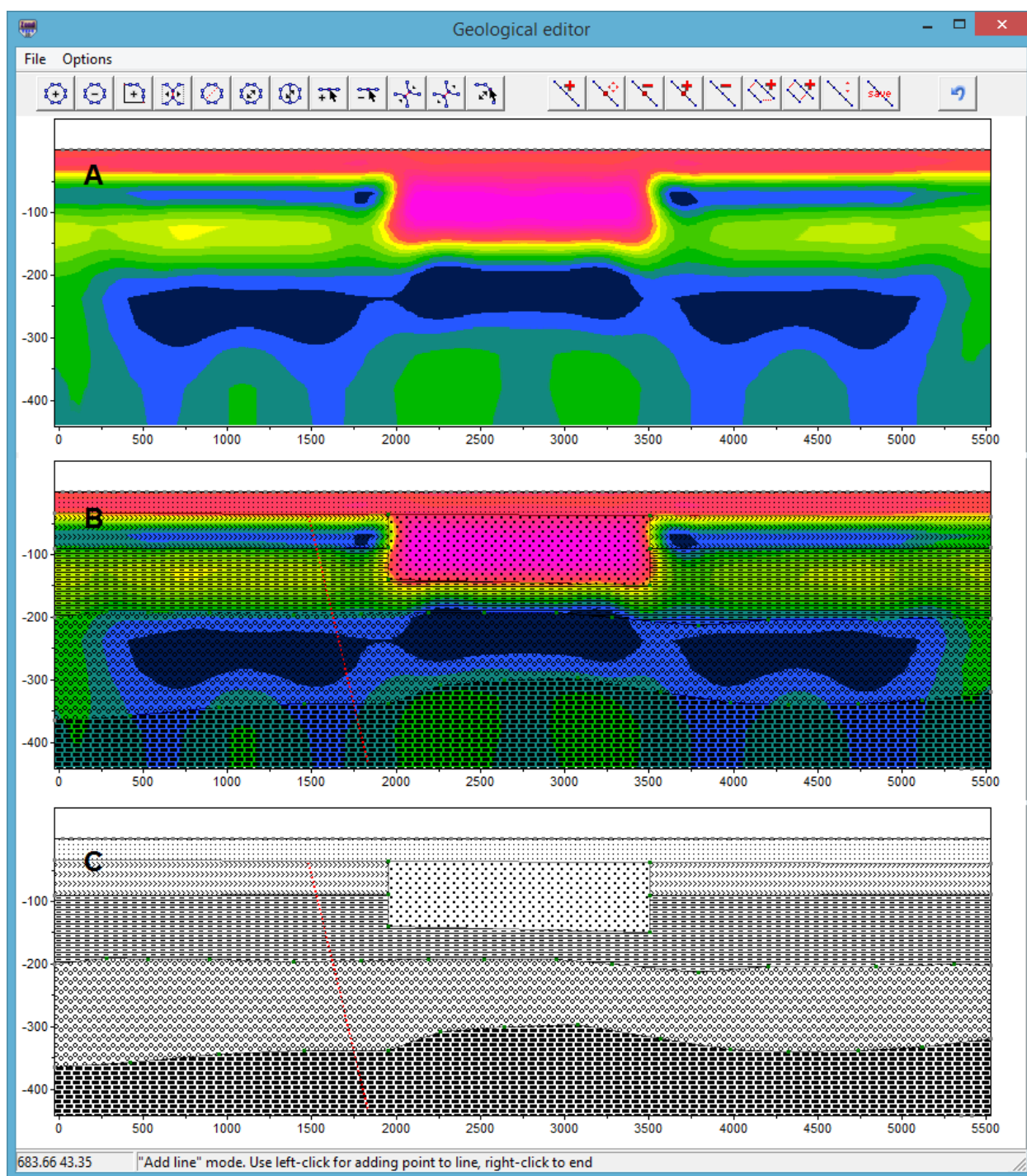
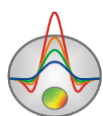






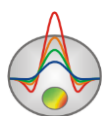
Рис. 11 Окно диалога Geological editor, где А – окно перед началом работы, В - окно в режиме работы, С- финальная геологическая интерпретация.







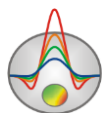
Для проведения геологической интерпретации на панели инструментов предусмотрены два набора кнопок: один предназначен для создания полигональных тел (с возможностью редактирования крапов, заливок, стиля границ и т.п.), другой – для рисования на разрезе отдельных линий. Они могут использоваться для обозначения некоторых элементов геологического строения (например, плоскостей тектонических нарушений) или в целом повышать наглядность интерпретационного разреза.


На панели инструментов окна **Geological editor** находятся кнопки для редактирования полигонов:

Инструмент	Опция
	Создание полигона. Нажатие левой кнопки мыши добавляет новый узел к полилинии - границе полигона. Описание границы полигона завершается нажатием правой кнопки мыши, после которого полилиния автоматически замыкается.
	Удаление полигона. После выбора инструмента осуществляется нажатием правой кнопки мыши на полигон, который необходимо удалить.
	Создание полигона, примыкающего к существующему полигону или границе области моделирования. После выбора данного инструмента необходимо задавать границу, не смежную с существующим полигоном. Первая и последняя точка задаваемой границы должна принадлежать либо границе смежного тела, либо границе области моделирования. Задание границы завершается нажатием правой кнопки мыши. Смежную границу программа выберет автоматически или предложит выбрать с помощью диалога.
	Разъединение смежных полигонов. Если с помощью предыдущего инструмента создана модель, содержащая смежные полигоны, данный инструмент позволяет разъединить их, чтобы получить возможность













	<p>несвязанного изменения границ, перемещения, удаления полигона. После выбора инструмента левой кнопкой мыши выбирается полигон, который необходимо отделить (однократное нажатие в любой точке полигона, при этом его границы меняют цвет). Нажатие правой кнопки мыши завершает процедуру разъединения.</p>
	<p>Разделить полигон по прямой линии (создать из одного полигона два).левой кнопкой мыши указывается первая точка прямой, затем правой кнопкой – вторая. Обе точки должны находиться на границе разделяемого полигона.</p>
	<p>Переместить полигон. Выбор полигона осуществляется нажатием левой кнопки мыши. При движении мыши перегон перемещается. Положение полигона фиксируется нажатием правой кнопки.</p>
	<p>Переместить часть полигона</p>
	<p>Добавить узел. Осуществляется нажатием правой кнопки мыши на точку границы, куда необходимо добавить узел.</p>
	<p>Удалить узел. Осуществляется нажатием правой кнопки мыши на узел, который необходимо удалить.</p>
	<p>Переместить узел. Выбор узла осуществляется нажатием левой кнопки мыши, перемещение – движением мыши, окончание перемещения – нажатием правой кнопки.</p>
	<p>Разъединить связанные точки. 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.</p>

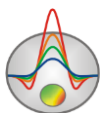


	Точки полигонов изменяют цвет на красный при приближении курсора.
	Переместить точку. Данный режим предназначен для перемещения точки полигона. Для выбора перемещаемой точки используется щелчок левой кнопки мыши; после которого точка полигона перемещается вслед за курсором. Для закрепления нового положения 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.

Диалог настройки графических параметров полигона вызывается двойным щелчком мыши в его центре (подробно описан в разделе [Диалог настройки параметров полигона](#)).

Также на панели управления находятся кнопки для создания и редактирования линий:

	Добавить линию
	Переместить узел
	Удалить узел
	Добавить узел
	Удалить линию
	Создать полигон из двух линий
	Создать полигон из двух линий
	Переместить линию
	Сохранить линию
	Отмена последнего действия



Меню **File** окна **Geological editor** содержит следующие функции:

Open section – позволяет загрузить пользовательский файл подложки с полигонами (графическое изображение).

Save section – позволяет сохранить текущую геолого-геофизическую модель в графическом формате.

Remove background – скрыть подложку из редактора.

Show background – показать подложку (графическое изображение)

Print preview – вызвать диалог печати изображения.

Меню **Option** окна **Geological editor** содержит следующие функции:

Automatic scaling – включить режим автоматической настройки масштабов изображения

Model setup – вызвать диалог настройки размеров области модели

Delete all poly – удалить все полигоны и линии


Load borehole data – загрузить скважинные данные из файла

Remove borehole data – удалить скважинные данные из редактора

Output settings – вызвать диалог настройки параметров экспортируемого изображения ([подробнее](#)).

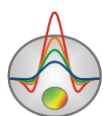
Интерпретация полевых данных

Инверсия данных

После загрузки файла данных и настройки стартовой модели следующим шагом необходимо выбрать тип инверсии и настроить параметры. Диалог настройки параметров инверсии можно вызвать с помощью кнопки  или пункта меню **Option/Program setup**.

Диалог настройки параметров программы (Program Setup)

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



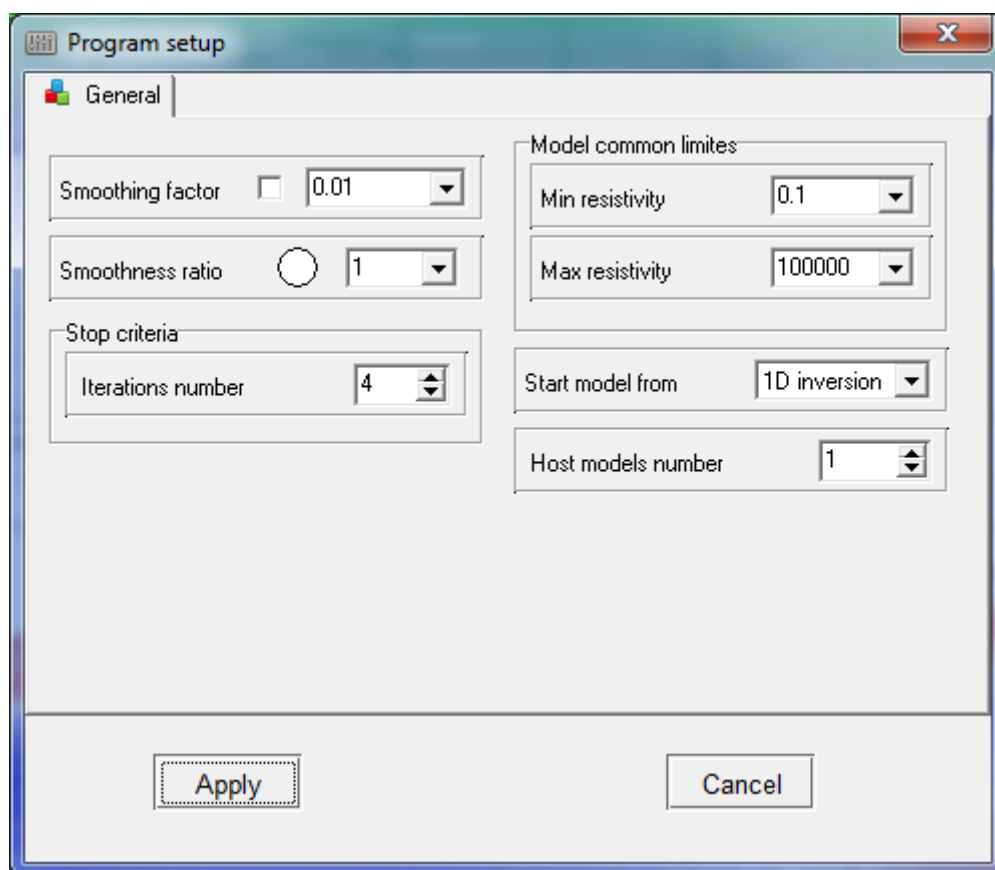


Рис. 12 Окно диалога настройки параметров программы (Program Setup)

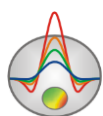
Область **Stop criteria** содержит критерии остановки инверсии.

Iterations number – процесс инверсии останавливается по достижении установленного номера итерации.

Область Model common limits

Min resistivity, Max resistivity устанавливают пределы изменения параметров модели при инверсии. Если пределы известны достаточно точно, рекомендуется включать режим lim based inv.

Smoothing factor – устанавливает соотношение между минимизацией невязки измерений и невязки модели (например, гладкости). Для данных с высоким уровнем помех или для того чтобы получить более гладкое и устойчивое распределение параметров, выбираются относительно большие значения сглаживающего параметра: 0.5 - 2; при высоком качестве измерений используются значения: 0.005 - 0.01. При больших значениях сглаживающего параметра чаще всего получают большие значений невязки данных. Если



отключена оптимизация, то значение данного параметра может быть выбрано автоматически (галочка слева от поля ввода опции).

Smoothness ratio – определяет соотношение степени сглаживания в горизонтальном и вертикальном направлениях. Для горизонтально-слоистых структур используйте значения этого параметра <1 , для вертикально-слоистых >1 . Обычно, для этого параметра, используются значения от 0.2 до 1.

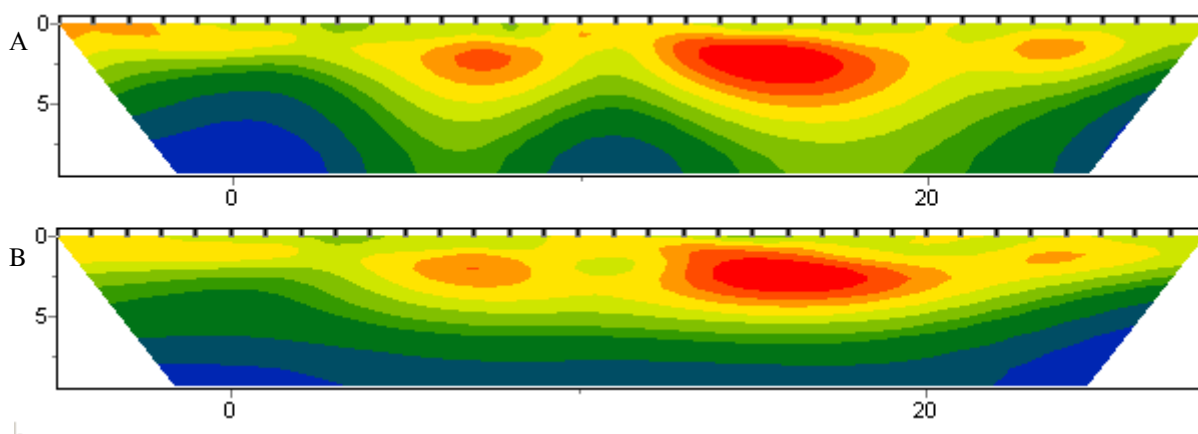
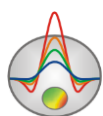


Рис. 13 Геоэлектрические модели в результате «гладкой» инверсии с параметром **Smoothness ratio**: 1 (A) и 0.3 (B)

Опция **Start model from** предназначена для построения стартовой геоэлектрической модели. App.res – в качестве начального сопротивления используется среднее кажущееся сопротивление рассчитанное по данным. 1D inversion – начальная модель выбирается исходя из результатов 1D инверсии по среднему значению на всех зондированиях, current – используется текущая модель, показанная на экране.

Host models number – устанавливает число базовых 1D моделей на профиле. Базовые модели равномерно разбивают профиль по всей длине, сопротивления ячеек между базовыми моделями рассчитываются в результате линейной интерполяции. Задавать значения большие единицы рекомендуется для очень протяженных профилей или когда геоэлектрический разрез сильно меняется вдоль профиля.



Априорная информация

Перед проведением инверсии бывает необходимо ввести имеющуюся априорную информацию. Это может быть стартовая модель, построенная по геологическим данным, данным других геофизических методов или результатам предшествующей инверсии.

Большое число параметров инверсии дает возможность получать множество эквивалентных моделей. При интерпретации их необходимо сравнивать, по крайней мере, чтобы выбрать наиболее правдоподобную модель с точки зрения геологии. Удобный инструмент для работы с несколькими моделями в рамках одного проекта представляет функция **Buffer** главного меню программы. Она открывает доступ к буферу моделей, в который можно поместить и из которого загрузить созданную модель. Кнопка **Buffer/Open** позволяет в одном окне посмотреть все созданные модели, что удобно для их сравнения ([подробнее](#)).

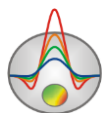
Учет априорной информации при инверсии осуществляется, чаще всего введением положения априорных границ, пределов изменения параметров или начальной модели (опция *start model from - current*).

Стартовой моделью для инверсии в **ZondTEM2D** может быть полупространство (со сопротивлением равным среднему кажущемуся сопротивлению), результат одномерной инверсии или текущая модель, отображаемая в редакторе модели. Ее программа будет изменять в ходе инверсии. От вида этой модели в значительной степени зависит модель, полученная в результате инверсии.

В качестве априорных данных при инверсии может использоваться геоэлектрическая модель (MOD1D), полученная в ходе одномерной интерпретации данных (например в программе **ZondTEM1D**).






Внедрение геологических границ (Опция **Set boundaries**)

В качестве априорной информации можно ввести положение контрастных границ, известное по данным бурения или других геофизических методов. Это выполняется с использованием панели инструментов, вызываемой пунктом меню **Options/Inversion/Set boundaries**.



Для удобства ввода априорной информации программа позволяет отображать ее непосредственно на разрезе, что существенно облегчает создание опорной модели параметра или задание границ.

Диалог установки границ **Set boundaries** доступен в **Options/Inversion/Set boundaries** и позволяет учесть при инверсии априорную геологическую информацию. После выбора данной вкладки появляется панель инструментов, содержащая следующие кнопки:

	Enable/Disable editing boundaries mode	Включить/Отключить режим редактирования границ
	Add new boundary	Добавить новую границу
	Delete boundary	Удалить все границы
	Save boundaries to file	Сохранить границы в файл
	Load boundaries from file	Загрузить границы из файла

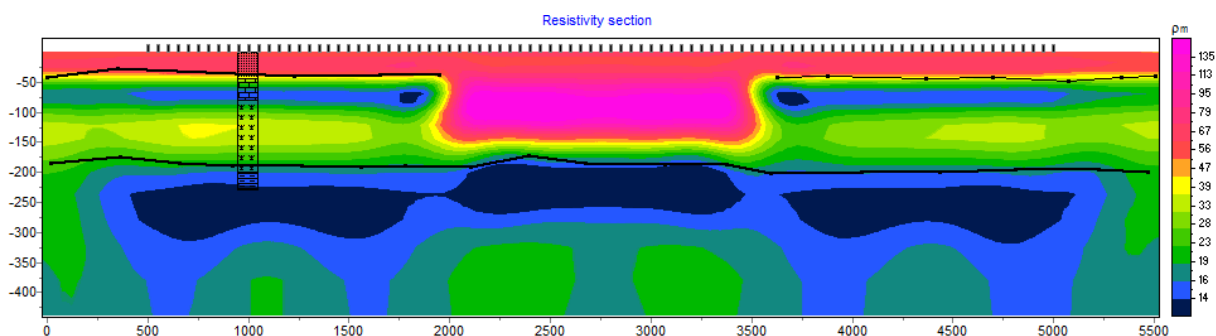
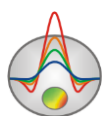


Рис. 14 Диалог настройки Set boundaries

Подложка

При наличии графической априорной информации существует возможность ее использования (в качестве подложки под модель) с помощью опции **Options/Import/Export/Background/Load background**. Это может быть, например, геологический, электрический или сейсмический разрез, разрез по соседнему профилю. В



программе существует два формата подложки – графический файл *.bmp и файл *.sec, содержащий графическую информацию и информацию о привязке изображения.

После выбора файла *.bmp появляется диалог настройки координат изображения (смотри рисунок ниже), в котором указываются координаты границ изображения в системе координат разреза.

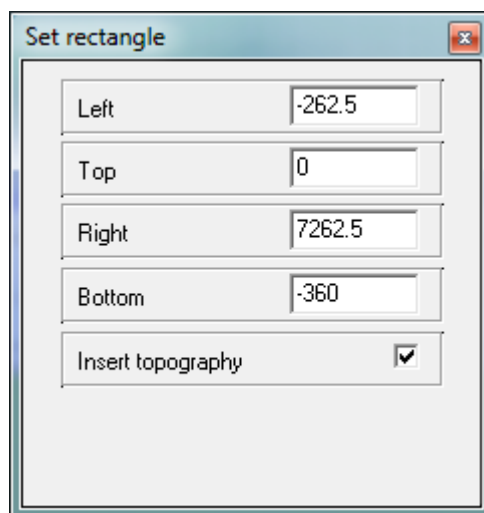


Рис. 15 Диалог настройки параметров подложки

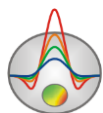
В этом окне можно вручную задать координаты левого верхнего и нижнего правого угла изображения.

Insert topography – позволяет изменить изображение с учетом топографии (верхняя граница рисунка будет повторять топографию модели).

Использование подложки позволяет при проведении интерпретации учитывать результаты других методов исследования. Например, с использованием данных сейсморазведки или имеющегося геологического разреза можно задавать границы при создании априорной (стартовой) модели для инверсии данных потенциальных полей. На рисунке ниже приведен пример, когда в качестве подложки для модели сопротивлений используется сейсмический разрез.

Для того, чтобы сделать изображение прозрачным, в диалоге настройки модели (нажатие правой кнопки возле надписи Resistivity section в окне модели, опция Setup [\(подробнее\)](#) выбирается режим *transparency*.

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 X1 Y1 X2 Y2.

sect.emf

0 0 152.4 53.3

Использование подложки позволяет при проведении интерпретации (задании границ при инверсии, создании априорных моделей) учитывать результаты других профильных геофизических методов исследования (например, сейсморазведки) и геологические разрезы по профилю.

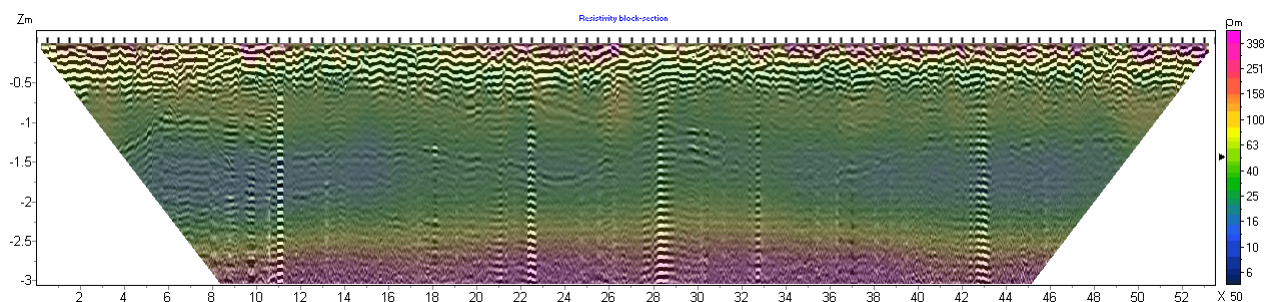
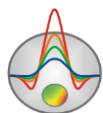


Рис. 16 Модель в режиме Smooth image с подложкой – данными радиолокации

Скважинная информация

Наличие априорной информации по скважинам позволяет значительно повысить достоверность получаемых разрезов. Программа **ZondTEM2D** имеет встроенный модуль, позволяющий отображать скважинные данные в графическом виде на разрезах.

Для создания скважиной информации в главном меню программы необходимо выбрать **Options/Boreholes/Create/Edit borehole data**. Появится диалоговое окно модуля **Add borehole data** (смотри рисунок ниже).



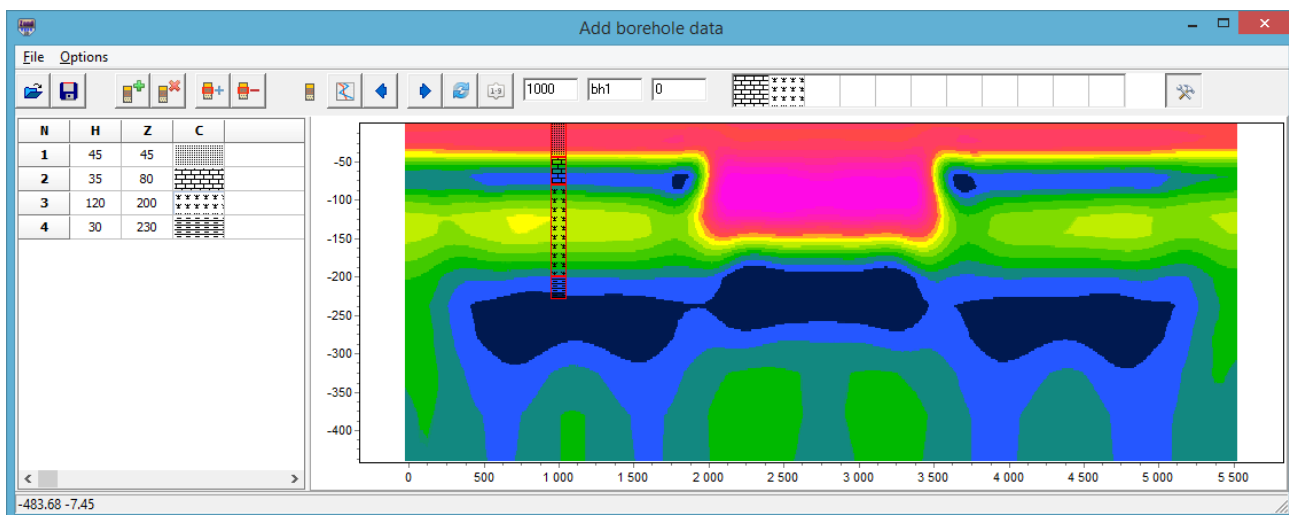
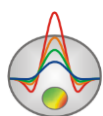
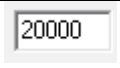

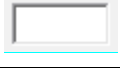
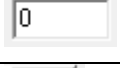



Рис. 17 Окно диалога создания файла литологии Add borehole data (Create borehole data)



Панель инструментов диалогового окна содержит следующие кнопки:

	Открыть файл литологии
	Сохранить файл литологии
	Создать новую скважину
	Удалить скважину
	Добавить слой в скважине
	Удалить слой в скважине
	Режим литологических колонок
	Режим каротажных данных
	Перейти к предыдущей скважине
	Перейти к последующей скважине
	Обновить окно прорисовки данных
	Отсортировать скважины по координате



	Устанавливает горизонтальную координату (вдоль профиля)
	Номер профиля, <i>если проект состоит из нескольких линий</i>
	Подпись к скважине (не более 5ти символов)
	Угол наклона скважины в плоскости XZ.
	Дополнительные опции

Модуль содержит два основных окна. Слева расположено **Окно данных**, содержащее таблицу со следующими столбцами: **N** – порядковый номер слоя, **H** – мощность слоя в метрах, **Z** – глубина подошвы слоя в метрах, **C** – тип заливки. В правом окне данные по скважинам отображаются в графическом виде.

Для начала создания файла литологии необходимо нажать кнопку  на панели инструментов. После чего в **Окне данных** появится новая таблица. При помощи кнопки  необходимо задать нужное число слоев. Далее необходимо отредактировать таблицу, установив значения мощности или глубины подошвы каждого из слоев, а также выбрать тип заливки в соответствии с литологией. Диалог настройки заливки **Pattern Color Editor** вызывается двойным нажатием левой кнопки мыши в столбце **C** окна данных (смотри рисунок ниже). В программе предлагается богатый выбор литологических заливок. В опции **Color** можно выбрать цвет заливки.

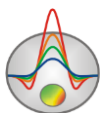








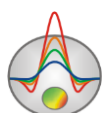
Рис. 18 Окно редактора заливки

После окончания ввода данных по скважине необходимо нажать кнопку  и скважина появится в графическом окне. После этого необходимо задать горизонтальную и вертикальную координаты скважины на панели инструментов в километрах, после чего скважина будет изображаться в соответствии со своими координатами. В графическом окне активная скважина отображается красным цветом.

Для удобства работы с большим количеством скважин в программе имеется возможность создания палитры. Для создания палитры выберите необходимую заливку в столбце заливок **Окна данных**, после чего щелкните правой кнопкой мыши в области заливок на главной панели программы. Таким путем может быть создан набор заливок, который затем может быть сохранен. Для этого нажмите кнопку  и выберите **Save default palette**. Сохраненный набор заливок может быть использован при создании нового файла данных литологии и каротажа ( - **Load default palette**).

Set borehole width, доступная при нажатии кнопки  устанавливает ширину скважин в процентах от длины профиля.

После сохранения файла данных будут созданы несколько файлов: *.crt – проект модуля, который может быть загружен в программе и *.txt – файла для каждой скважины, имена соответствуют горизонтальной и вертикальной координате. [Подробнее](#) о формате файла литологии.



Для того, чтобы добавить данные по скважинам используйте команду **Options/Borehole/Load borehole data data**. Данные по скважинам будут отражаться как на разрезе, так и в области редактора модели (смотри рисунок ниже).

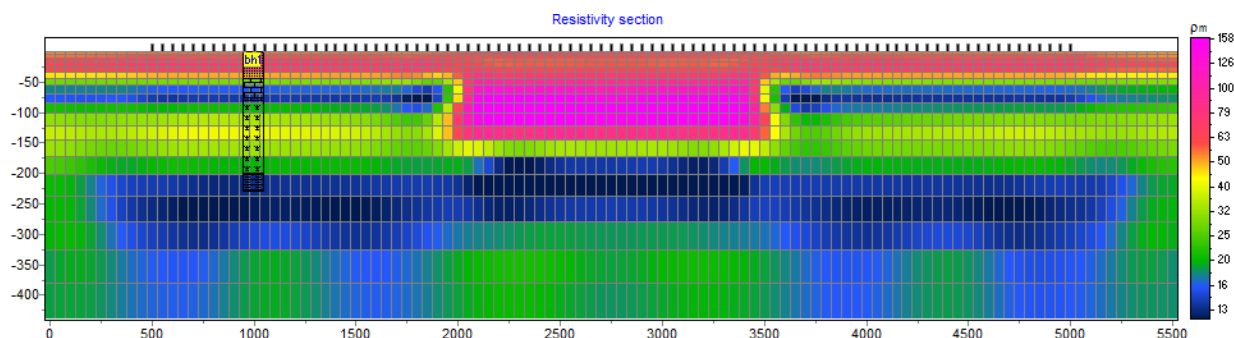




Рис. 19 Отображение данных литологии в модели

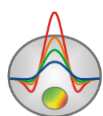
При наличии каротажных данных по скважине необходимо подготовить файл формата, описанного в разделе «[Формат файла данных каротажа и литологии](#)» и загрузить его используя кнопку .

Кнопки панели инструментов модуля задания данных литологии дублируются в меню **Options**. Там же содержится функция **Remove background**, которая позволяет убрать подложку – модель сопротивления при задании скважинных данных.

Сохранение результатов интерпретации

Результат интерпретации профиля данных хранится в бинарном файле формата **ZondTEM2D** (расширение *.T2D). В этом файле сохраняются полевые данные, значения относительных весов измерений, текущая модель среды и другая информация. При последующей загрузке, для создания модели среды, используются данные из файла.

Сохранить результат интерпретации, можно нажав кнопку  панели инструментов или соответствующий ей пункт меню **File/Save file**. В появившемся диалоге, также возможно выбрать тип сохраняемой информации: файл проекта **Project data**, файлы изображений (**Model, WorkSheet**) в формате *.BMP в необходимом масштабе. Ниже приведены варианты форматов сохранения файла:




Zond project data	Сохранить измеренные значения и текущую модель среды и все настройки в файл проекта.
Worksheet	Сохранить три графические секции окна в формате BMP.
Model	Сохранить нижнюю графическую секцию окна в формате BMP. Для настройки масштаба изображения следует использовать диалог Picture settings .
Grid file	Сохранить текущую модель в виде грид-файла в формате DAT.
Section file	Сохранить текущую модель в виде картинки формата Sec (с координатами).

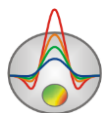
Масштаб изображения можно настроить с помощью диалога **Picture settings** в меню **Options/Extra/Bitmap output settings**.

Диалоги настроек

Диалог настройки экспортируемого изображения

Диалог **Options/Extra/Bitmap output settings** позволяет настроить вертикальный масштаб **Vertical scale** (в метрах на сантиметр), горизонтальный масштаб **Horizontal scale** (в метрах на сантиметр), разрешение экспортируемого изображения **Print resolution** (в DPI) и размер шрифта **Font size**.

Данные настройки применяются к сохраняемой в формате BMP модели (Model) , если выключена опция **Automatic**. Иначе изображение сохраняется в том же виде как на экране.



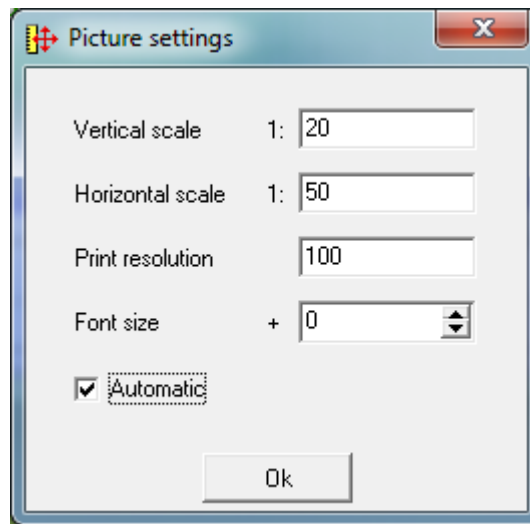


Рис. 20 Окно диалога Bitmap output settings

Диалог настройки параметров полигона

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

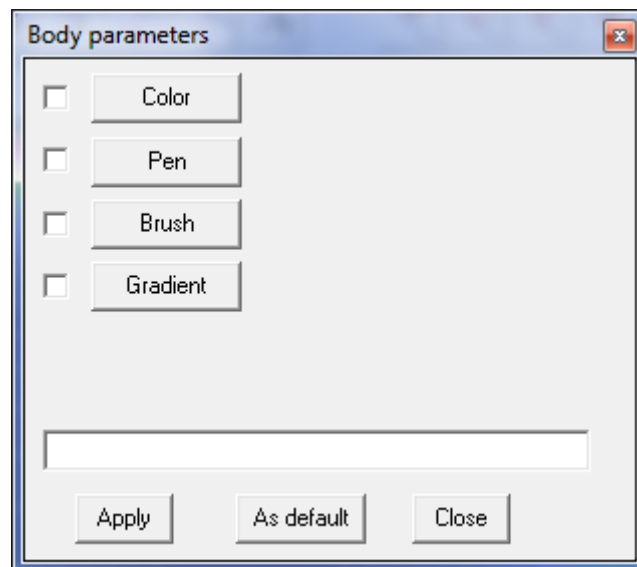
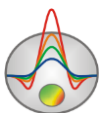


Рис. 21 Диалог настройки параметров полигона

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



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

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

Кнопка **Gradient** – вызывает диалог настройки параметров градиентной заливки полигона.

Ниже расположено поле, подпись из которого будет отображаться на полигоне

Диалог настройки параметров отображения модели

Диалог настройки параметров отображения модели вызывается выбором пункта **Setup** при нажатии правой кнопки мыши в верхней части окна модели в области надписи «Resistivity section».

Вкладка **Options**

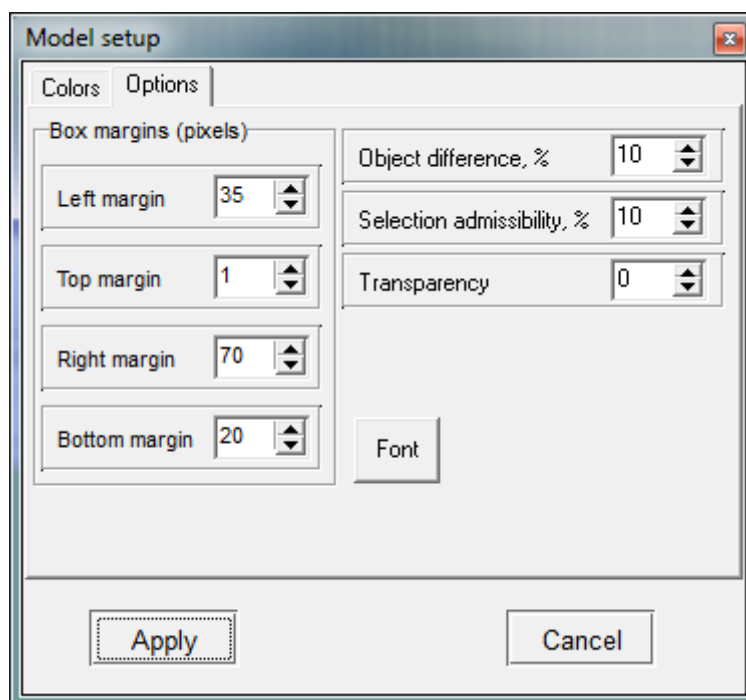
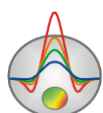


Рис. 22 Диалог Model Setup, вкладка Options



Область *Box margins*

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

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

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

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

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

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

Поле **Transparency** – устанавливает прозрачность.

Кнопка **Font** вызывает диалог настройки шрифта.

Вкладка **Colors**

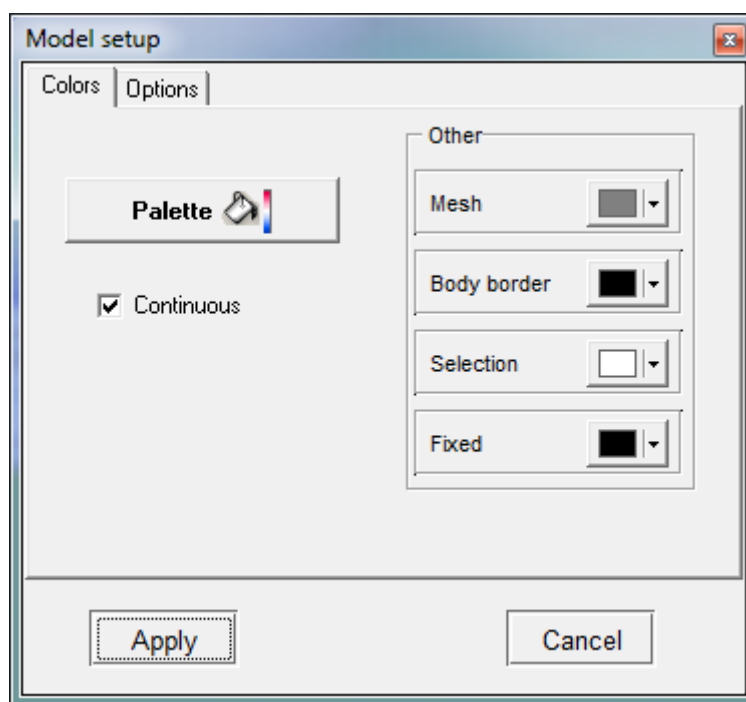
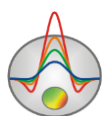


Рис. 23 Диалог Model Setup, вкладка Colors



Кнопка **Palette** –вызывает диалог настройки параметров заливки ([подробнее](#)).

Опция **Continuous** позволяет визуализировать разрезы в сглаженном или контурном виде.

Область **Other**



Поле **Mesh** – устанавливает цвет сети.

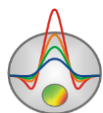
Поле **Body border** – позволяет задать цвет границы между соседними ячейками, если степень различия между ними больше определенного предела.

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

Поле **Fixed** - устанавливает цвет метки зафиксированной ячейки.

Диалог настройки параметров палитры

Диалог предназначен для настройки палитры объекта программы и вызывается кнопкой **Palette** (смотри рисунок ниже). Диалог позволяет выбрать одну из палитр по умолчанию (прямая и обратная радуги, оттенки серого и т.д.) или создать пользовательскую шкалу. Для добавления бегунка на шкале используйте правую кнопку мыши с нажатой клавишей Ctrl. Для того чтобы удалить бегунок используйте клавишу Delete. Также можно сохранить пользовательскую палитру, используя кнопку , или загрузить уже имеющуюся, используя кнопку .



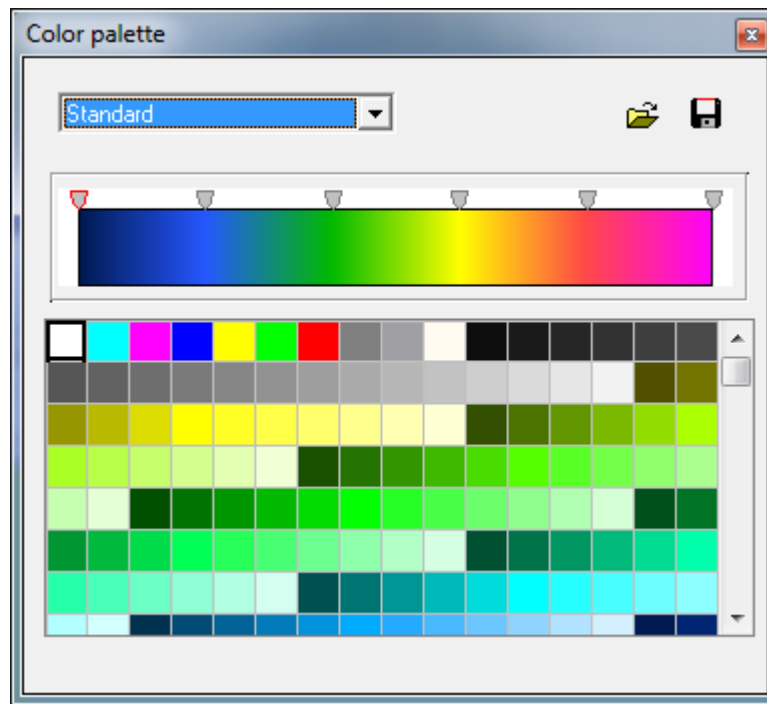
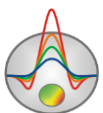


Рис. 24 Диалог настройки параметров палитры

Палитру можно менять, редактировать, загружать из файла и сохранять в файл формата *.clr программы Surfer.



Редактор графика

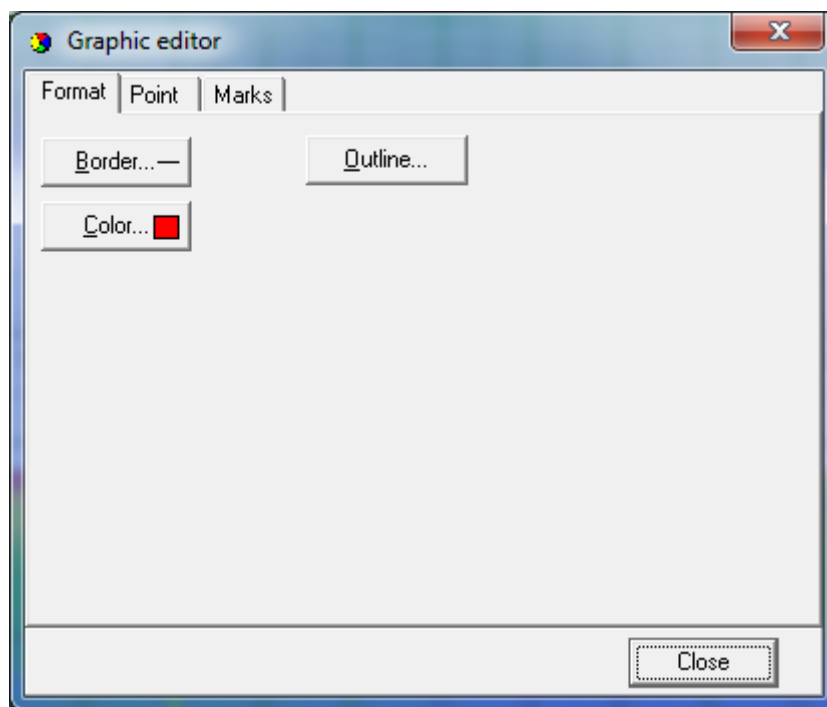


Рис. 25 Окно диалога Редактор графика, вкладка Format

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

Вкладка **Point** содержит настройки указателей графика.

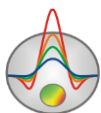
Опция **Visible** позволяет показать/скрыть указатели графика.

Опция **Error gates** позволяет показать/скрыть доверительный интервал

Опция **Style** устанавливает форму указателя.

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

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



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

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

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.

Опция **Length** задает длину стрелки.

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

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.

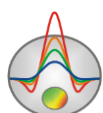
Опция **Round Frame** позволяет отображать рамку с закругленными углами.

Опции **Transparent** задает степень прозрачности рамки.

Вкладка **Text**:

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

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



Диалог настройки параметров псевдореза

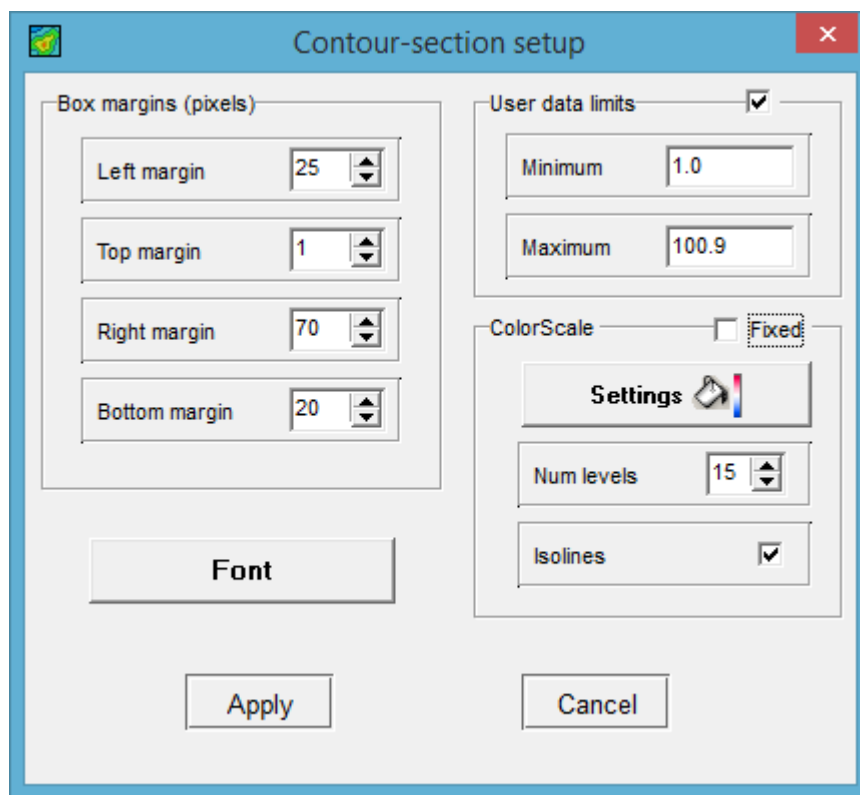


Рис. 26 Диалог настройки параметров контурного разреза

Диалог настройки параметров контурного разреза можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей SHIFT на графике, кнопка **Setup** в меню.

Диалог служит для настройки параметров псевдореза.

Область **Box margins**

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

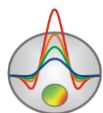
Right margin – устанавливает отступ (в пикселах) изображения от правого края окна.

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

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

Область **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.

Область Color scale

Кнопка **Settings** – устанавливает цветовую палитру:

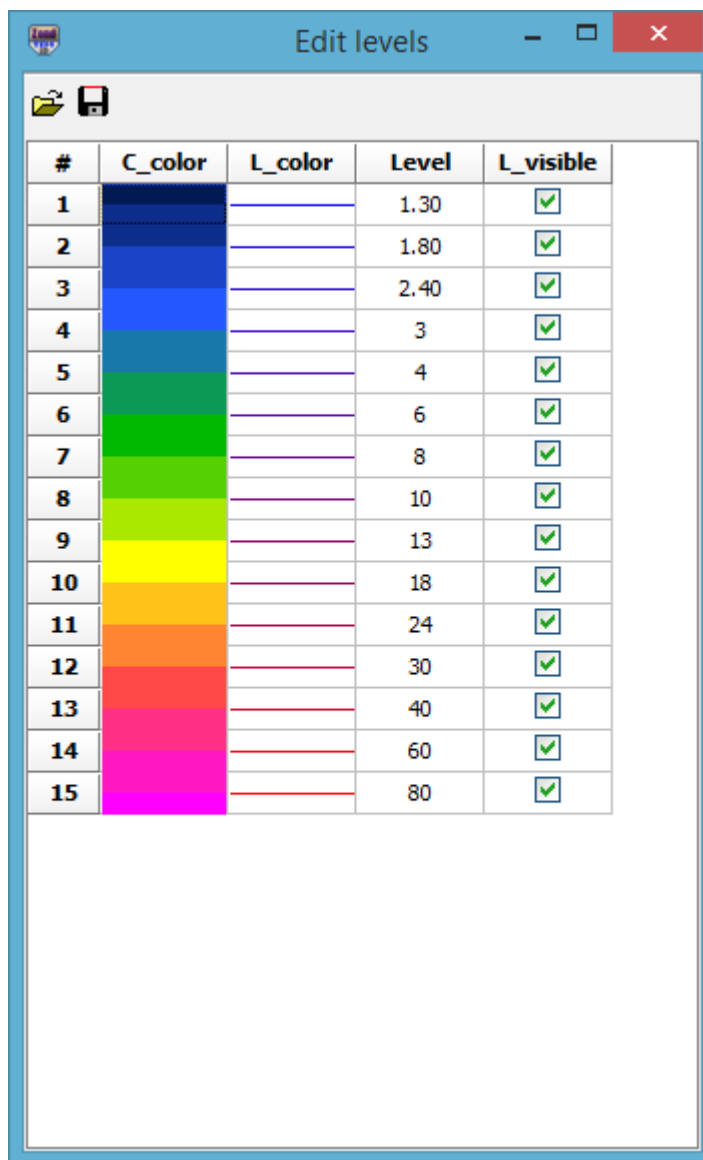
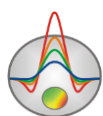


Рис. 27 Окно диалога Настройки цветовой палитры

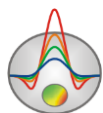
Диалог позволяет редактировать цвета, параметры изолиний, значения параметров, отображение конкретного цвета. Можно загружать и сохранять цветовые палитры в формате *.lvl программы Surfer.



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

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

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



Редактор осей

Многие объекты программы содержат координатные оси. Для настройки внешнего вида и масштабирования координатных осей используется редактор осей. Его можно вызвать щелчком правой кнопки мыши с нажатой клавишей SHIFT на интересующей оси.

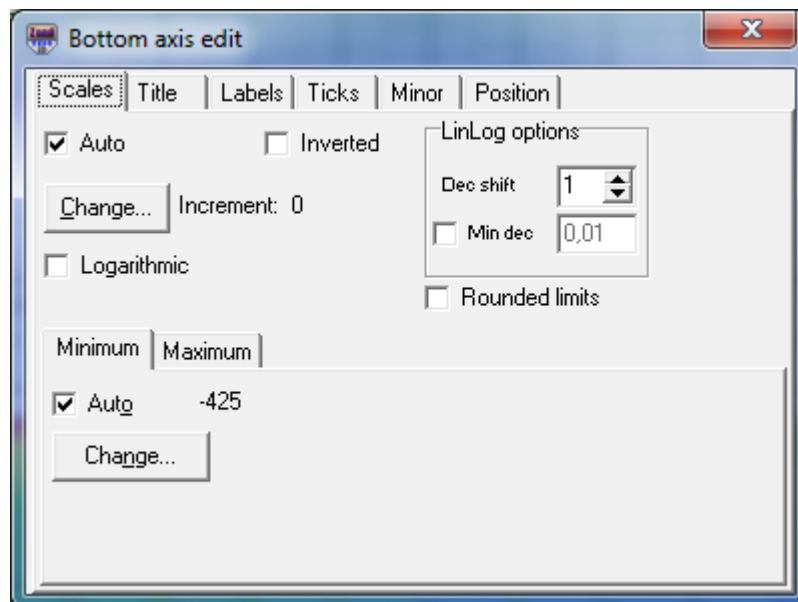


Рис. 28 Пример диалога редактора нижней оси

При этом появляется всплывающее меню с тремя пунктами: **Options**, **Default** и **Fix range**. Первый вызывает диалог, второй устанавливает значения равными значениям по умолчанию, третий фиксирует ось в текущих пределах.

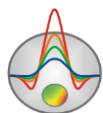
Вкладка Scales содержит опции связанные с настройкой масштабных параметров оси.

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 **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**.



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**.

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.

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

Вкладка **Style**:

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

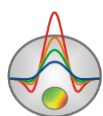
Опция **Offset** определяет отступ подписей оси. При заданном 0 отступ находится автоматически.

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.



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

Опция **Axis behind** – устанавливает порядок рисования осей и графиков.

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.

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

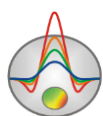
Вкладка Position содержит опции определяющие размеры и положение оси.

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).

Опция **Other side** позволяет рисовать ось с обратной стороны. Если опция применяется нижней оси, ось будет отрисовываться сверху.



Редактор набора графиков

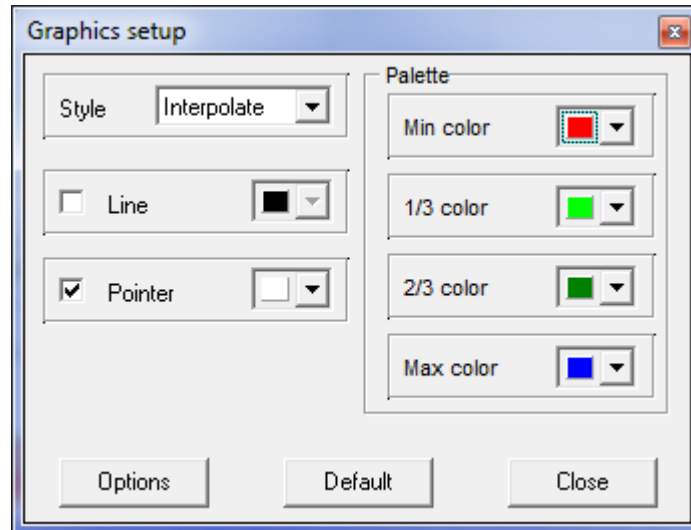


Рис. 29 Окно редактора набора графиков

Редактор предназначен для настройки цветовой последовательности набора графиков. Его можно вызвать кнопкой **Options/Data/Graphics Settings**.

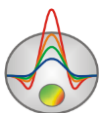
Опция **Style** устанавливает алгоритм задания цветовой палитры для графиков. При выборе значения **Interpolate** используется интерполяционная палитра, построенная с использованием цветов заданных в опциях: **min color**, **1/3 color**, **2/3 color** и **max color**. Значение **Constant** устанавливает 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.

Кнопка **Options** вызывает диалог настройки графика ([подробнее](#)).

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



Диалог предварительного просмотра печати (Print preview)

Диалог предварительного просмотра печати может быть вызван в главном меню программы **File/Print preview**. Также он доступен по двойному щелчку правой кнопкой мыши в области любого объекта программы.

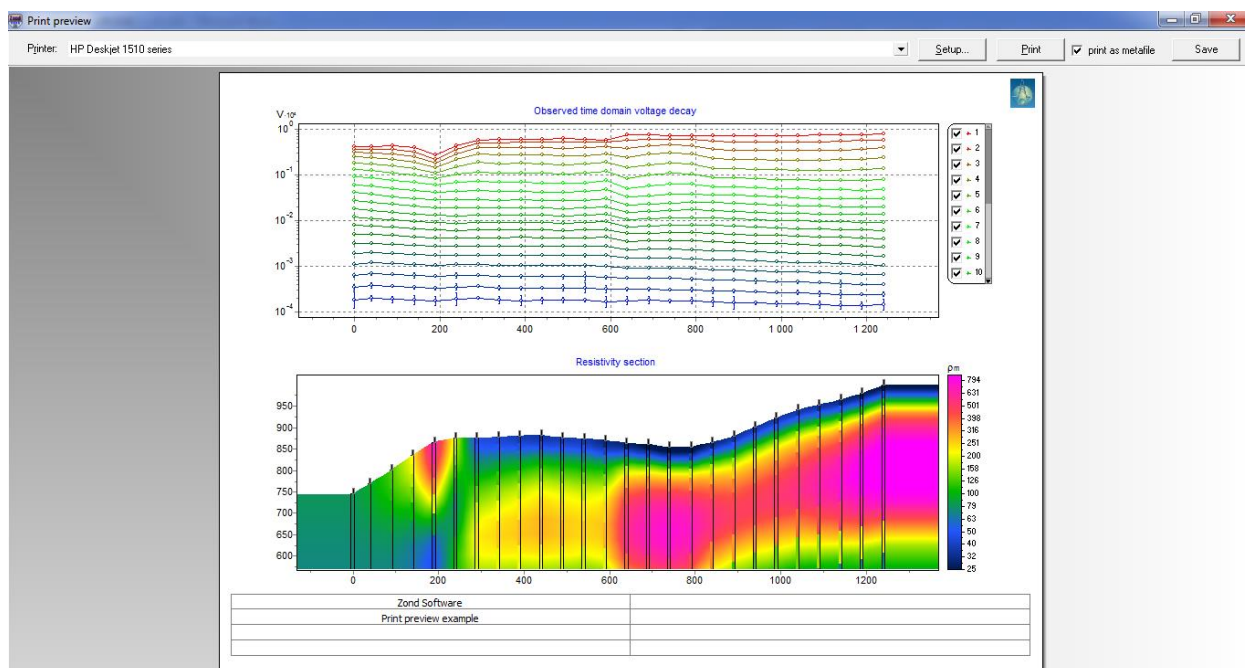


Рис. 30 Окно диалога Print preview

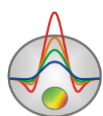
Для перемещения объекта печати по листу используйте левую кнопку мыши.

В главном меню окна **Print Preview** расположены следующие кнопки

Printer: HP Deskjet 1510 series - выбор принтера для печати. В открывающемся меню можно выбрать один из настроенных принтеров.

Setup... - кнопка настройки печати. В открывающемся окне можно выбрать размер и ориентацию бумаги, свойства печати, количество страниц на листе и другие параметры.

Print - с помощью этой кнопки, после изменения необходимых параметров, можно отправить рисунок на печать.





☒ print as metafile

- отправить на печать или сохранить изображение в векторном виде.

Save

- сохранение в bitmap files/PNG files

Квадраты в верхней части листа предназначены для печатей, штампов или эмблем компании. Щелкните правой кнопкой мыши по квадрату и в появившемся окне выберите растровое изображение, которое необходимо вставить. Размеры квадрата могут быть изменены при помощи мыши.

В нижней части листа расположена редактируемая таблица. Для того, чтобы добавить текст нажмите правой кнопкой мыши в области таблицы и в появившемся окне наберите необходимый текст. Также можно сохранить все комментарии в table files с помощью нажатия на кнопку , или загрузить уже сохранённые надписи, нажав на кнопку .

Форматы данных программы

Формат основного файла данных

Программа представляет универсальный формат данных, включающий информацию о координатах станций, отметки относительных превышений рельефа и собственно измеренные значения. Файл данного типа можно экспортировать из программы ZondTEM1D. Формат данных программы **ZondTEM2D data files** имеет расширение *.T2D.

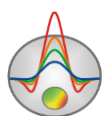
Файлы формата *.T2D могут иметь разную структуру – являться либо файлами данных (структура такого файла описывается ниже), либо файлами проектов (создаются программой при сохранении результатов работы). Файл проекта бинарный, прочесть его можно только с помощью **ZondTEM2D**. Он содержит всю информацию, которая используется при работе с проектом – наблюдаемые данные, рассчитанные данные, модели, введенную априорную информацию, настройки и т.д.

Первая строка – содержит управляющий ключ, указывающий программе тип установки измерений.

Возможные значения:

0: два вертикальных магнитных диполя, разнесенных вдоль профиля.

1: два вертикальных магнитных диполя, разнесенных перпендикулярно профилю.



2: два горизонтальных Y-Y магнитных диполя, направляющая между которыми, ориентирована вдоль профиля X.

3: два горизонтальных Y-Y магнитных диполя, направляющая между которыми, ориентирована перпендикулярно профилю X.

4: Установка совмещенных петель.

5: Установка с измерением в центре петли.

6: Установка с измерением с помощью рамки(z компоненты) внутри большой фиксированной прямоугольной петли.

7: Установка с измерением с помощью рамки(z компоненты) внутри большой фиксированной круглой петли.

Типы (0,1,2,3) предполагают измерения в частотной области, (4,5,6,7) – во временной.

Вторая строка – содержит расстояние между диполями для установок для установок (0,1,2,3) или эффективный диаметр петли (4,5). Если измерения проводились с квадратной петлей, диаметр рассчитывается исходя из предположения об одинаковых площадях круглой и квадратной петли.

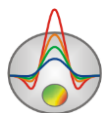
Для (6) строка должна содержать 3 значения: длина стороны петли вдоль X (направления профиля), длина стороны петли вдоль Y, сдвиг профиля в направлении Y относительно центра петли. Для (7) содержит 2 значения: диаметр круглой петли, сдвиг профиля в направлении Y относительно центра петли. Для (6,7) начало системы координат находится в центре петли и X положения станций должны быть назначены в этой системе координат.

Для типов (0,1,2,3,5) далее следует строка со значением высоты установки над уровнем рельефа (положительное число).

Третья строка – содержит список частот для (0,1) или список временных задержек в секундах для (4,5,6,7).

Для типов (4,5,6,7) далее следует строка со значением длины импульса (в секундах) и если известно, значения ramp time (время падения тока от 1 до 0) в секундах. Если вместо значений ЭДС измерялись значения магнитного поля (магнитометром), строку следует дополнить записью “bfield”.

Далее следует блок описания станций электромагнитных зондирований. Каждая новая станция начинается со строки, содержащей значение “pos ”, за которым следуют координаты станции. В следующих 1-4 строках содержатся данные и веса измерений.



В программе доступны следующие ключи для обозначения строк данных:

Mod – значения модулей измеренного комплексного сигнала, нормированного на поле в воздухе (в долях единицы). Установка (0,1).

Mod_w – строка весов модулей измеренного комплексного сигнала. Задаются в пределах 0-1. Установка (0,1).

Pha – значения фаз измеренного комплексного сигнала, нормированного на поле в воздухе (в градусах). Установка (0,1).

Pha_w – строка весов фаз. Задаются в пределах 0-1. Установка (0,1).

dbdt – измеренные значения ЭДС ($\times 10^6$). Установка (4,5).

Dbdt_w – строка весов измерений ЭДС. Задаются в пределах 0-1. Установка (4,5).

Строки с весами измерений могут отсутствовать.

Пример файла для установки типа 0. N) – обозначается номер строки.

0

2) 50

3) 1.2

4) 1.40800000000000E+0004 7.11100000000000E+0003 3.55500000000000E+0003
1.77700000000000E+0003 8.88000000000000E+0002 4.44000000000000E+0002
2.22000000000000E+0002 1.11000000000000E+0002

5) pos 0.00000000000000E+0000 0.00000000000000E+0000

6) mod 0.4625 0.3690 0.2579 0.1838 0.1085 0.06053 0.03200 0.01759

7) pha -41.2220 -3.2470 31.4096 54.2340 62.8443 69.4993 68.1653 61.1036

8) pos 2.50000000000000E+0001 0.00000000000000E+0000

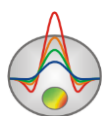
9) mod 0.3995 0.3090 0.2234 0.1600 0.09624 0.04906 0.02775 0.01070

Пример файла для установки типа 4.

4

2) 56

3) 0.00003200 0.00003400 0.00003700 0.00003900 0.00004200 0.00004500 0.00004900
0.00004900 0.00005200 0.00005600 0.00006000 0.00006000 0.00006400 0.00006900
0.00007400 0.00008000 0.00008000 0.00008000 0.00008500 0.00008500 0.00009200
0.00009800 0.00009800 0.0001050 0.0001130 0.0001210 0.0001300 0.0001390 0.0001500
0.0001600 0.0001720 0.0001850 0.0001980 0.0002120 0.0002280 0.0002440 0.0002620
0.0002810 0.0002810 0.0003010 0.0003230 0.0003470 0.0003720 0.0003720 0.0003990



0.0004280 0.0004590 0.0004920 0.0005280 0.0005660 0.0006080 0.0006080 0.0006520
 0.0006990 0.0007500 0.0008040 0.0008040 0.0008630 0.0009250 0.0009250 0.0009920
 0.001064 0.001142 0.001225 0.001313 0.001409 0.001511 0.001621 0.001738 0.001865
 0.002000

4) 0.004

5) pos 2.500000000000000E+0001 1.452000000000000E+0003

6) dbdt 244860 213600 185480 160400 138220 118780 101870 * 87267 74727 64011 * 54883
 47119 40514 34884 * * 30068 * 25932 22361 * 19266 16574 14226 12179 10394 8843.5996
 7501 6343.7998 5351.3999 4504.5000 3784.8999 3175.8000 2661.6001 2228.2000 1863.3001 *
 1556.1999 1297.6999 1080.1999 897.4500 * 744.1400 615.8800 508.9500 420.1600 346.6900
 286.1000 236.1900 * 195.0900 161.1500 133.0200 109.5900 * 89.9760 73.5010 * 59.6560
 48.0590 38.4150 30.4870 24.0670 18.9610 14.9770 11.9290 9.6318 7.9158 6.6278

7) dbdt_w 1.0000 1.0000 1.0000 0.9999 0.9999 0.9999 0.9999 1 0.9999 0.9999 0.9998 1
 0.9998 0.9998 0.9998 0.9997 1 1 0.9997 1 0.9996 0.9996 1 0.9995 0.9994 0.9993 0.9992 0.9990
 0.9989 0.9987 0.9984 0.9981 0.9978 0.9974 0.9969 0.9962 0.9955 0.9946 1 0.9936 0.9923 0.9907
 0.9889 1 0.9866 0.9838 0.9804 0.9762 0.9712 0.9650 0.9577 1 0.9487 0.9379 0.9248 0.9087 1
 0.9000 0.9000 1 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000 0.9000

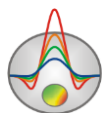
8) pos 7.500000000000000E+0001 1.457000000000000E+0003

9) dbdt 312770 276600 243650 213870 187130 163260 142090 * 123390 106960 92545 *
 79941 68935 59330 50952 * * 43645 * 37275 31728 * 26906 22726 19117 16016 13368 11122
 9229.9004 7647.6001 6333.1001 5247.3999 4354.5000 3621.8000 3020.8000 2526.7000
 2118.7000 * 1779.8001 1496.5000 1258.1999 1056.6999 * 885.8100 740.8100 617.9100
 514.0600 426.6600 353.4200 292.2700 * 241.3800 199.0600 163.8600 134.5500 * 110.0900
 89.6640 * 72.6160 58.4380 46.7270 37.1560 29.4410 23.3240 18.5620 14.9200 12.1750 10.1200
 8.5743

При отсутствии измерения его значение заменяется символом “*”.

Формат файла данных каротажа и литологии

Для создание файла литологии рекомендуется использовать встроенный модуль программы **ZondTEM2D** ([подробнее](#)). Каротажные данные и литологические колонки хранятся в файлах определенного формата. Первый тип файлов с расширением txt – это

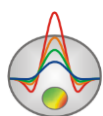


собственно данные, каротажные или литологические. При создании файла каротажных данных используется следующая структура файла:

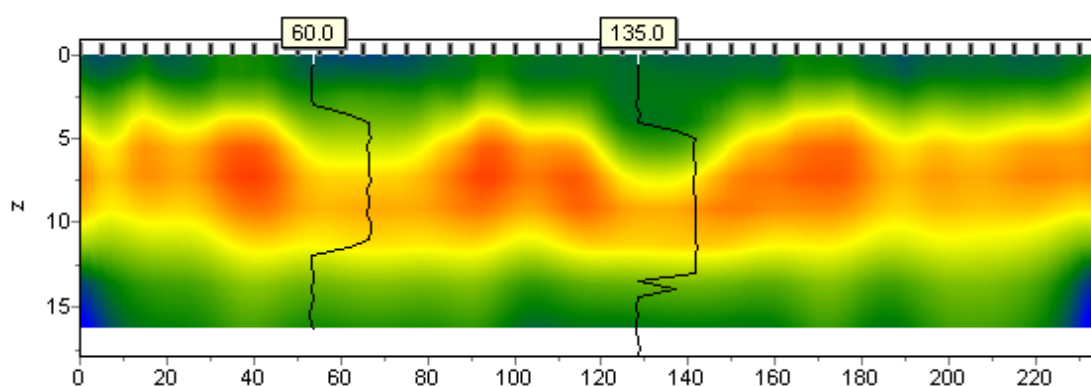
Первая колонка содержит глубину точки записи (от поверхности земли), вторая колонка содержит каротажные измерения. Третья и четвертая колонки содержат нули.

Ниже приведен пример файла каротажных данных:

0.5	118.3035394	0	0
1	126.9002384	0	0
1.5	123.4170888	0	0
2	116.1519574	0	0
2.5	117.240884	0	0
3	111.9424174	0	0
3.5	142.0405875	0	0
4	125.3686538	0	0
4.5	521.0730567	0	0
5	735.5232592	0	0
5.5	707.7315998	0	0
6	706.3561614	0	0
6.5	725.9945623	0	0
7	722.433627	0	0
7.5	717.0991126	0	0
8	716.9836552	0	0
8.5	725.5024012	0	0
9	722.3551713	0	0
9.5	731.5717173	0	0
10	723.5097884	0	0
10.5	726.8844987	0	0
11	725.962034	0	0
11.5	743.2485878	0	0
12	726.4061156	0	0
12.5	734.399887	0	0
13	727.9166309	0	0

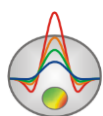
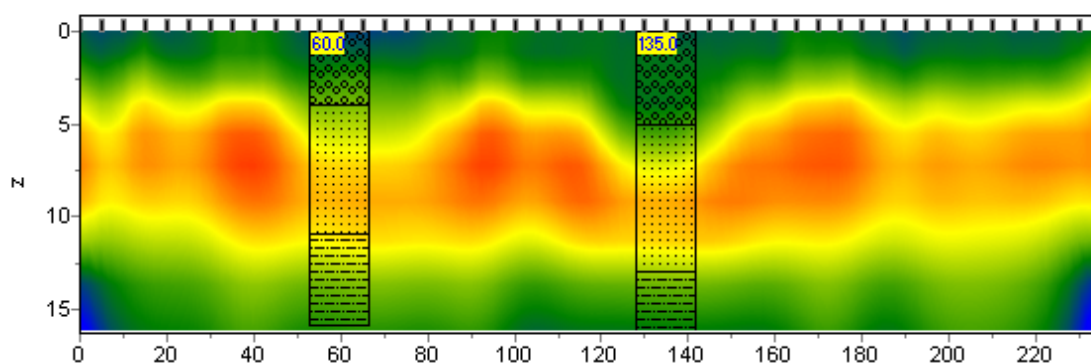


13.5	116.1921851	0	0
14	517.9613065	0	0
14.5	125.3706264	0	0
15	111.2952478	0	0
15.5	131.911879	0	0
16	107.9217309	0	0
16.5	114.9327361	0	0
17	134.0939196	0	0
17.5	138.4457143	0	0
18	129.1165104	0	0

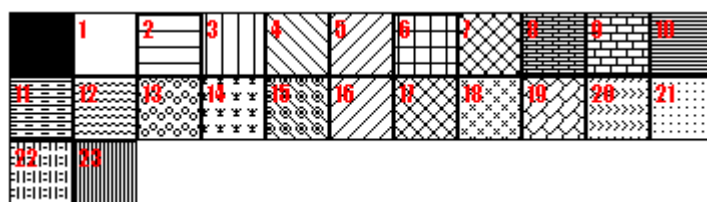


При создании файла с литологической информацией используется следующая структура файла:

Первая колонка содержит глубину (от поверхности земли) литологического горизонта. Вторую колонку следует заполнить нулями. Третий столбец цвет слоя на литологической колонке. Четвертый столбец тип краппа на литологической колонке.



Ниже приведен список из первых 23 краппов, которые можно использовать, при создании литологической колонки.

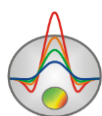


Ниже приведен пример файла литологических данных.

```
0 1 0 13 Кровля 1 слоя
4 1 0 13 Подошва 1 слоя
4 1 0 19 Кровля 2 слоя
11 1 0 19 Подошва 2 слоя
11 1 0 27 Кровля 3 слоя
16 1 0 27 Подошва 3 слоя
```

Второй тип файлов (расширение *.crt) – управляющий файл, указывающий тип данных и способ отображения. Далее следует описание структуры файла CRT для отображения литологических или каротажных для произвольного количества скважин.

```
2280.txt          Первая строка - имя файла с данными каротажа или литологии
скв2280           Вторая строка - Подпись скважины (будет отображаться на скважине)
18 2 2 1 0 1 0 0  Третья строка содержит управляющие параметры -
Запись 18 – координата скважины на профиле.
2 - ширина изображения (в процентах от длины профиля, обычно 1 - 20).
2 - тип отображения данных 0 - 3.
0 - каротажные данные (в виде график);
1 - каротажные данные (интерполяционная цветовая колонка) для отображения
данных используется цветовая шкала разреза;
2 - литологическая колонка;
3 - каротажные данные (цветная колонка) цвета отображаемых данных
соответствуют шкале модели, цвет на колонке выбирается в соответствии со значением
цветовой шкалы модели;
```



1 - Параметр нормировки данных каротажных диаграмм 0 - 2.

0,1 – для всех данных используется общий минимум и максимум;

1,2 - вычесть из каждой каротажной диаграммы ее среднее значение;

0 - Индекс метода каротажа (если необходимо отображать одновременно несколько типов каротажа, следует ввести индексы для каждого из методов) 0 – n-1, где n – количество методов.

1 - Цвет графика.

0 - Масштаб данных логарифмический 0, линейный 1.

0 – Вертикальное смещение скважины относительно земной поверхности.

3246.txt описание следующей скважины на профиле

скв3246

102 2 2 1 0 1 0 0

Дополнительные материалы:

Видеоуроки на канале youtube:

https://www.youtube.com/channel/UCGtpriIZkc9CsLfiuz4VvmQ?view_as=subscriber

Группа поддержки в linkedin:

<https://www.linkedin.com/groups/6667336/>

Демонстрационные проекты Zond:

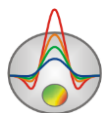
ftp://zond-geo.com/

Username: download@zond-geo.com

Password: 12345

Программа не работает с USB донглом

1) Драйвер донгла не установлен или установлен не корректно. На некоторых системах донгл определяется как HID устройство правильно и нет необходимости устанавливать драйвер, но на некоторых нет и его нужно установить. Ссылка для скачивания драйвера:



http://senselock.ru/files/senselock_windows_3.1.0.0.zip. В диспетчере устройств донгл должен появиться как “Senselock Elite”

2) Закончился период бесплатных обновлений. В этом случае нужно использовать последнюю работающую версию или приобрести дополнительные 2 года обновлений.

3) Иногда при переключении донгла в режим HID, система может не распознать его, как HID устройство. В этом случае необходимо переключить его обратно в режим USB с помощью небольшого приложения которое можно скачать по следующей ссылке : <http://www.zond-geo.com/zfiles/raznoe/SenseSwitch.zip> “senseswitch.exe” запускается из cmd командой: `senseswitch.exe usb`

