

**Краткое руководство по работе
с программным комплексом
*Зонд 2***

Пермь, 2017

1. Введение.

Работа с программным комплексом (системой программ) *Зонд 2* организована достаточно просто. Каждому из этапов соответствуют команды со своими функциональными кнопками и комментариями к ним. Краткое пояснение для работы с комплексом *Зонд 2* приведено в нижеследующей инструкции.

Исходными данными для работы с системой являются результаты полевых наблюдений методом электрического зондирования, а при наличии данных по скважинам - геологическая информация о разрезе.

Ввод результатов полевых наблюдений в программу *Зонд 2* возможен двумя путями:

- посредством импорта данных, сохраненных в памяти измерителя аппаратуры *АМС-1*;
- ручным способом - посредством набивки данных из полевого журнала в разделе *Исходные данные* (см. п. 3.2)

2. Импорт данных из памяти измерителя *АМС-1* на компьютер.

Перекачка данных из памяти измерителя *АМС-1* на компьютер выполняется с помощью утилиты *IM2470Reading*, поставляемой в комплекте с аппаратурой. Перед первым запуском утилиты, необходимо установить драйверы USB, так же поставляемые вместе с аппаратурой. Для этого необходимо найти папку *Drivers* на компакт-диске, поставляемом с *АМС-1*, запустить в ней файл *PreInstaller.exe*, и, следуя инструкциям, установить драйверы.

Утилита *IM2470Reading* сохраняет данные в трех видах файлов:

- все данные из памяти прибора в *mem*-файлы для хранения архива;
- данные для импорта в программу *Зонд 2* в формате *dta*
- данные для импорта в программу *Зонд 2* в формате *xml* (рекомендуется для использования).

Файл в формате *dta* содержит информацию о каждой из точек зондирования с указанием номера профиля и пикета, координат точки наблюдения и высотной отметки рельефа местности, измеренных значений ρ_k для каждой из приемных линий кривых кажущегося сопротивления,

Файл в формате *xml* содержит более полную информацию о результатах полевых измерений, используемую в комплексе *Зонд 2*, включая величину тока (I) и измеренные значения разности потенциала (ΔU) для каждого измерения.

Для скачивания информации в комплекс *Зонд 2* после запуска утилиты *IM2470Reading* необходимо выполнить первоначальные настройки. Для этого нажмите пункт меню *Установки* (рис. 2.1, цифра 1), в появившемся окне диалога выполните следующие операции:

- Установите номер порта, на который подключена аппаратура *АМС-1* (рис. 2.1, цифра 2) (номер порта можно выяснить в Диспетчере оборудования операционной системы *Windows*).
- Отметьте пункты, которые необходимо будет сохранять в выходном файле (цифра 3). Рекомендуется установить флаг *Автоматически* для автоматического сохранения всех данных, считанных из прибора в один архивный файл с расширением *mem* (цифра 4). В данном файле сохраняется вся информация по всем участкам, имеющаяся на данный момент в приборе. В дальнейшем из этого файла можно будет сохранять данные по участкам без подключения прибора к компьютеру.
- Установите желаемое название файлов с участками (цифра 5).
- Установите формат файлов, в которые вы хотите сохранять данные по участкам – *dta* и/или *xml* (цифра 6). Формат файлов описан в *Руководстве пользователя*.

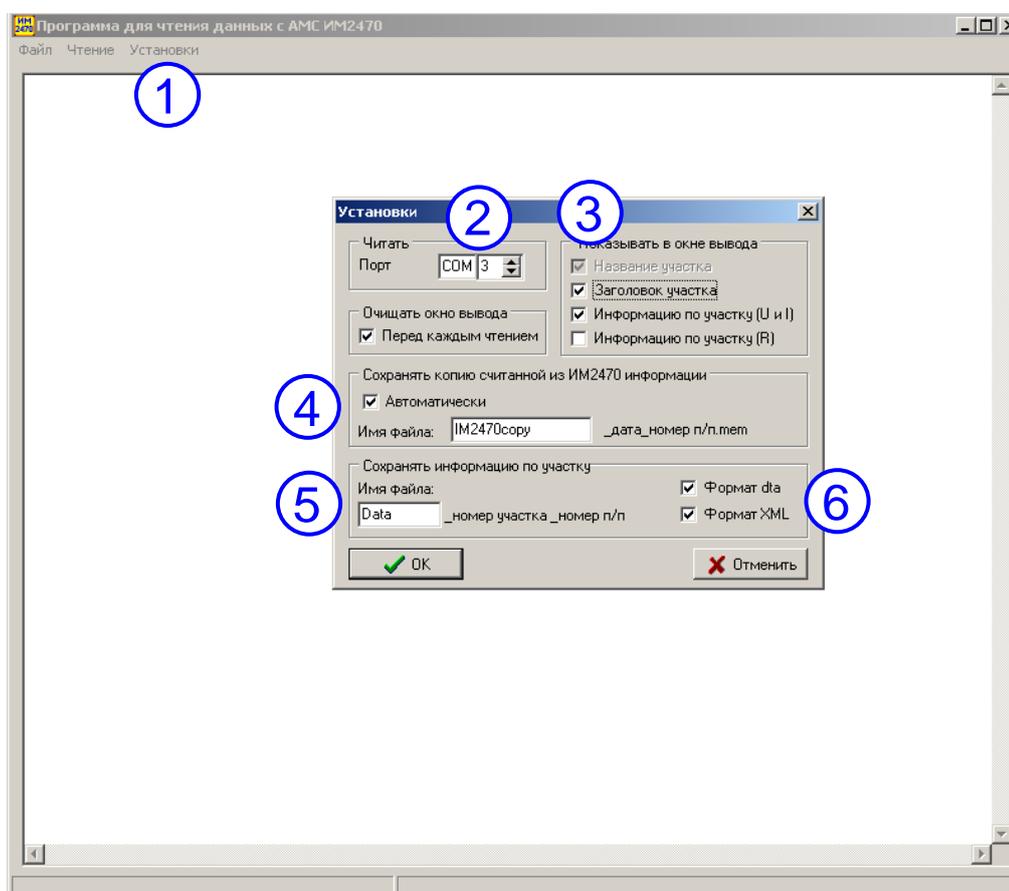


Рис. 2.1. Настройки утилиты *IM2470Reading*

Для сохранения данных из памяти прибора в компьютер выполните следующие действия:

- подключите измеритель к компьютеру *USB*-шнуром из комплекта поставки *АМС-1*;
- включите измеритель;
- запустите утилиту *IM2470Reading*;
- выберите пункт меню *Чтение*→*Информация* по участкам (рис. 2.2); данные из памяти прибора будут считаны, их можно будет просмотреть в текстовом виде прямо в окне утилиты (рис. 2.3);
- выберите пункт меню *Файл*→*Сохранить* информацию по участку;
- в появившемся окне диалога (рис. 2.4) напишите номер участка, данные по которому нужно сохранить и нажмите ОК;
- в появившемся стандартном диалоге сохранения файлов укажите файл, в котором нужно сохранить информацию по участку, выберите расширение (*dta* или *xml*) и нажмите кнопку *Сохранить*. Сохраненный файл можно импортировать в программу *Зонд 2*.

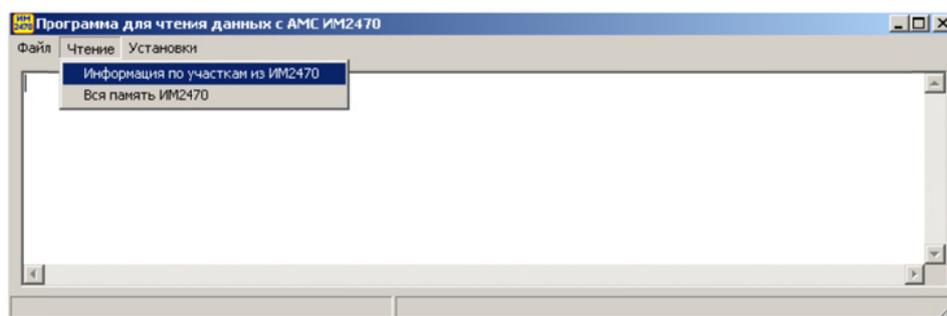


Рис. 2.2. Чтение данных из измерителя *АМС-1* с помощью утилиты *IM270Reading*

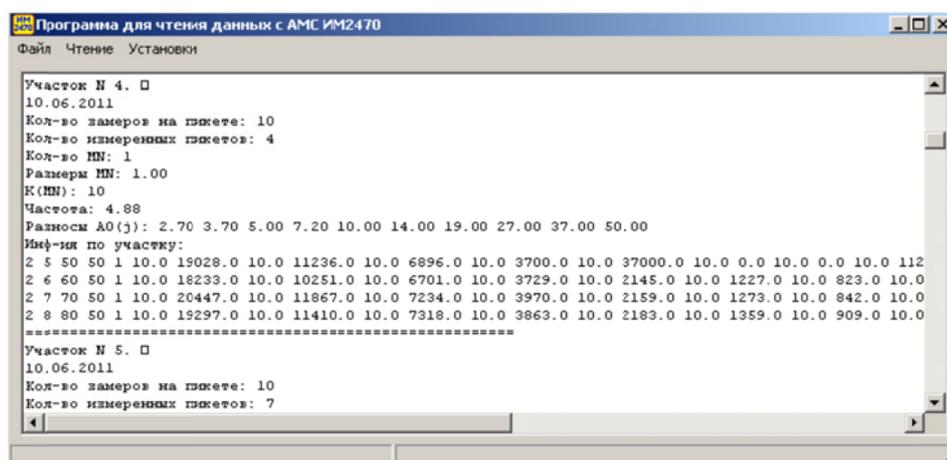


Рис. 2.3. Результаты чтения данных из измерителя *АМС-1*

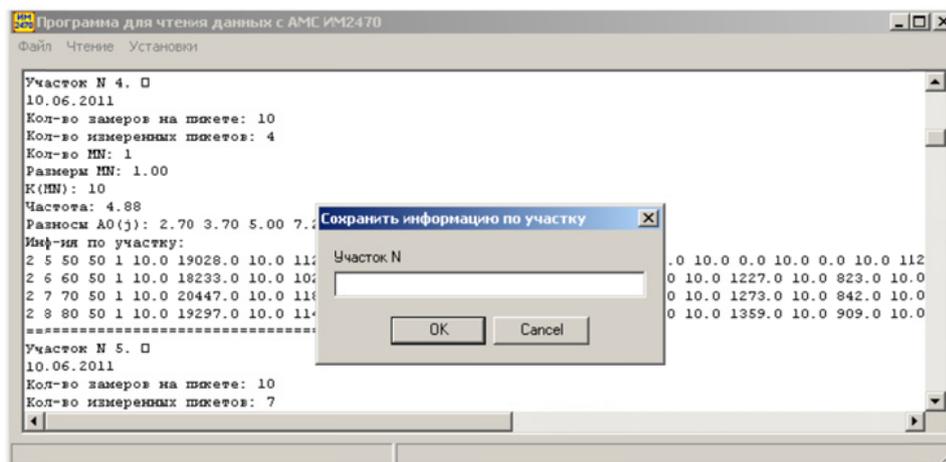


Рис. 2.4. Ввод номера участка при сохранении данных по участку

3. Ввод данных в программу Зонд 2.

При первом запуске программы *Зонд 2* пользователь видит ограниченную панель инструментов, которая становится полной после открытия существующего или создания нового проекта (рис. 3.1).

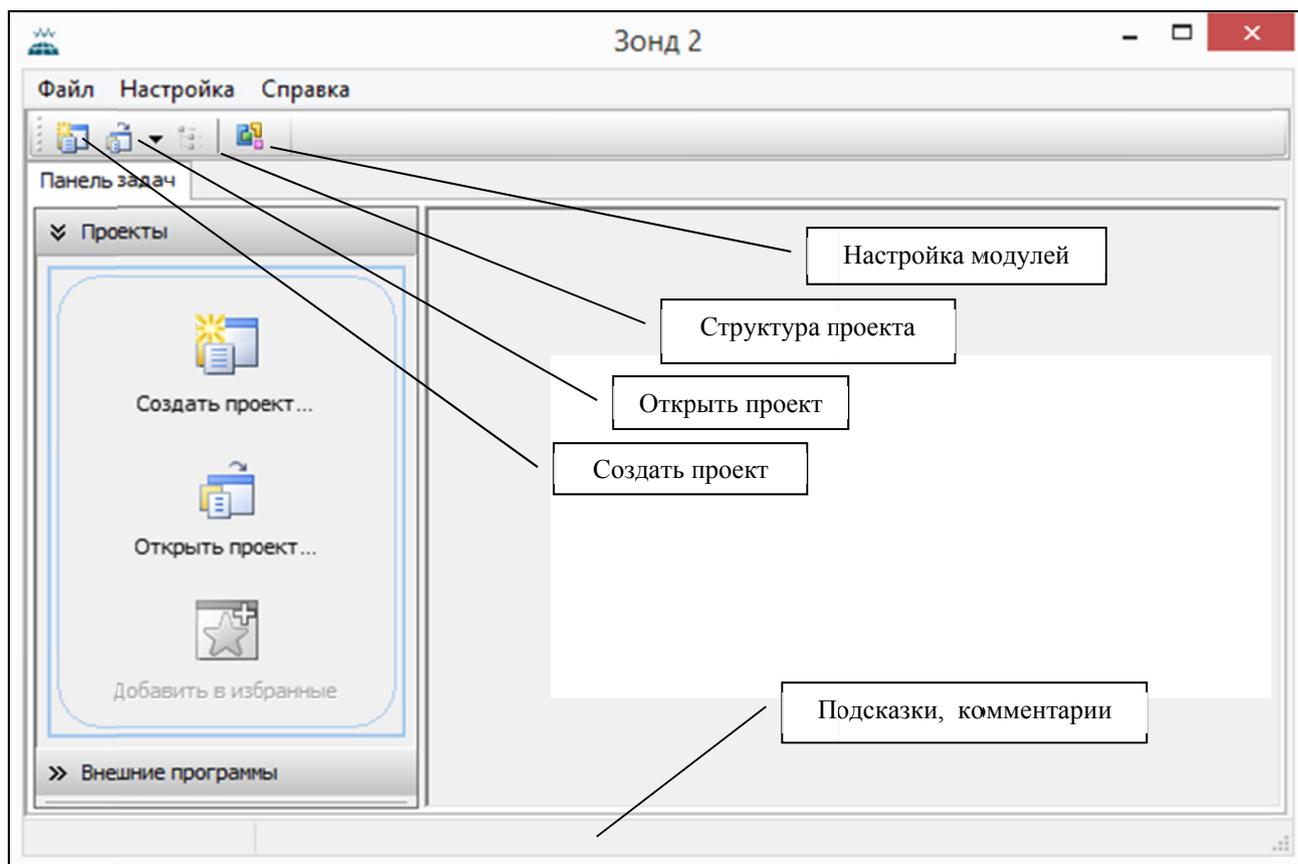


Рис. 3.1. Главное окно программы *Зонд 2*

При первом запуске программы рекомендуется проверить, подключены ли рабочие модули, задана ли активная библиотека знаков и округление данных (пункт главного меню *Настройки*).

Ввод данных выполняется либо путем импорта файла данных, сохраненных из памяти измерителя *АМС-1*, либо ручным способом из полевого журнала в разделе *Исходные данные*→*Подготовка*. В том и в другом случае возможно начать как с создания нового проекта, так и с изменения имеющегося.

Для изменения имеющегося проекта, сохраните его под другим именем. Зайдите в редактор исходных данных и нажмите кнопку *Удалить все данные ВЭЗ*, после чего можете начинать ввод новых данных.

Для создания нового проекта выполните следующее:

- нажмите на кнопку *Новый проект* в главном меню программы *Зонд 2* (рис. 3.2, цифра 1);

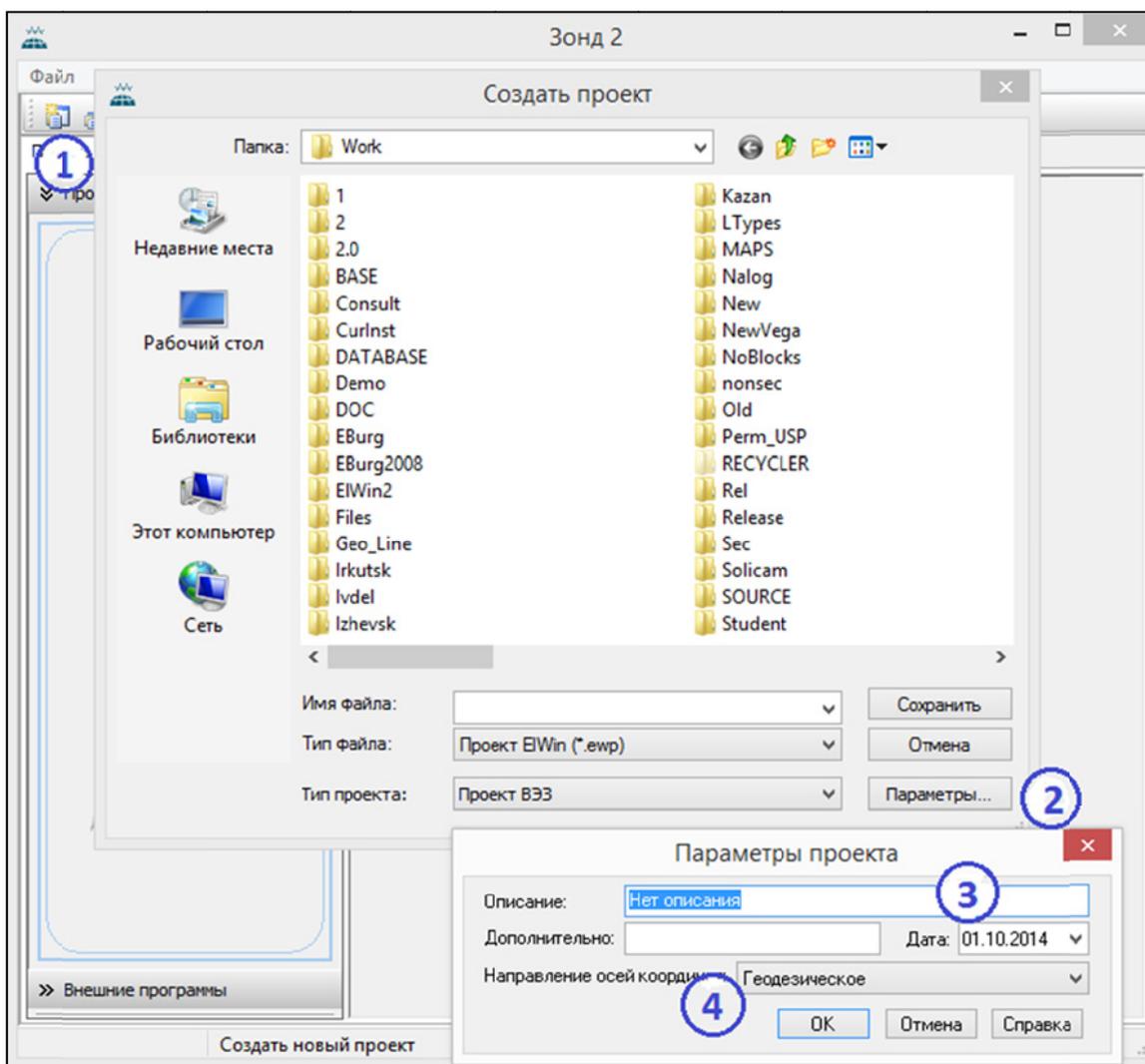


Рис. 3.2. Создание нового проекта

- в появившемся диалоге создания нового проекта, перед тем как задать имя файла, в котором будет сохранен проект, нажмите кнопку *Параметры* (цифра 2);
- задайте описание проекта (цифра 3) (это может быть наименование участка работ и т. п., можно изменить впоследствии);
- выберите направление осей координат (цифра 4). Рекомендуется устанавливать математическое направление осей, когда ось X имеет направление на восток, а ось Y – на север. После установки этих параметров, задайте имя файла, и нажмите кнопку *Сохранить* - новый пустой проект будет создан.

После того, как проект создан, появляются панели инструментов (рис. 3.3):

- Работа с исходными данными
- Инструменты качественной интерпретации
- Инструменты количественной интерпретации

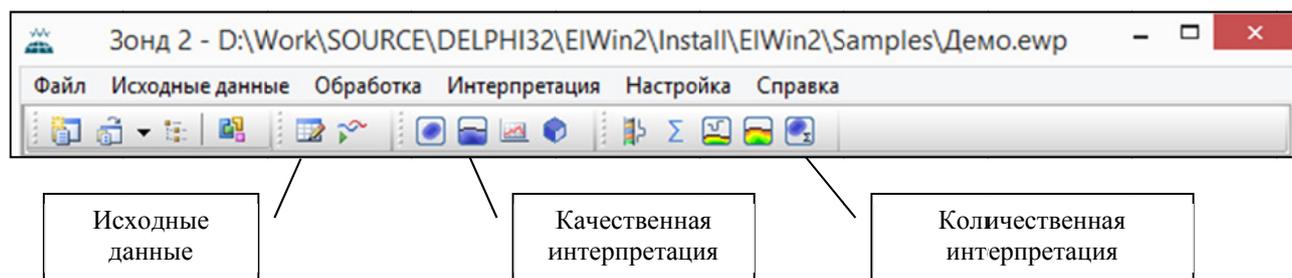


Рис. 3.3. Панель инструментов обработки и интерпретации после создания нового проекта

Большинство команд после создания проекта запрещены и становятся доступными после ввода данных и выполнения первичной обработки. Однако две команды доступны сразу - это *Структура проекта* и *Исходные данные*.

3.1. Ввод данных из файла, считанного из аппаратуры АМС-1.

Для импорта данных из файла, сохраненного из аппаратуры АМС-1, запустите редактор данных, нажав кнопку *Исходные данные* в панели инструментов программы *Зонд 2* (рис. 3.3). В появившемся окне редактора данных нажмите кнопку *Импорт исходных данных ВЭЗ* (рис. 3.1.1, цифра 1)

В окне диалога выберите файл для импорта (цифра 2), сохраненный ранее с помощью утилиты *IM2470Reading* с расширением *dta* или *xml*, нажмите

кнопку *Открыть*. В случае, если данные в импортируемом файле корректны, будет выдан запрос на уничтожение имеющихся в проекте данных, после утвердительного ответа данные будут импортированы в проект вместо уже имеющихся.

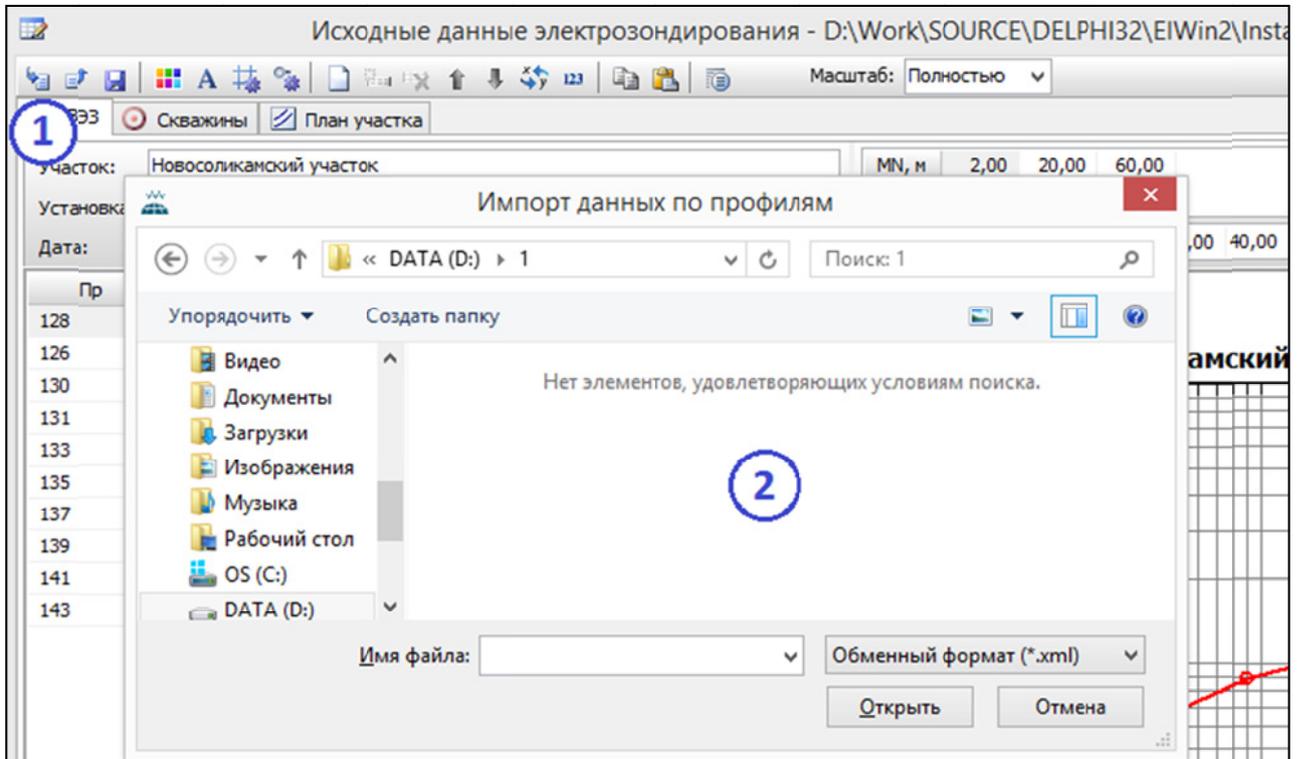


Рис. 3.1.1. Импорт данных из файла, сохраненного в утилите *IM2470Reading*

3.2. Ручной ввод данных из полевого журнала.

Для ввода полевых данных нажмите кнопку *Исходные данные* (рис. 3.3) на панели инструментов, после чего откроется редактор данных ВЭЗ (рис. 3.2.2).

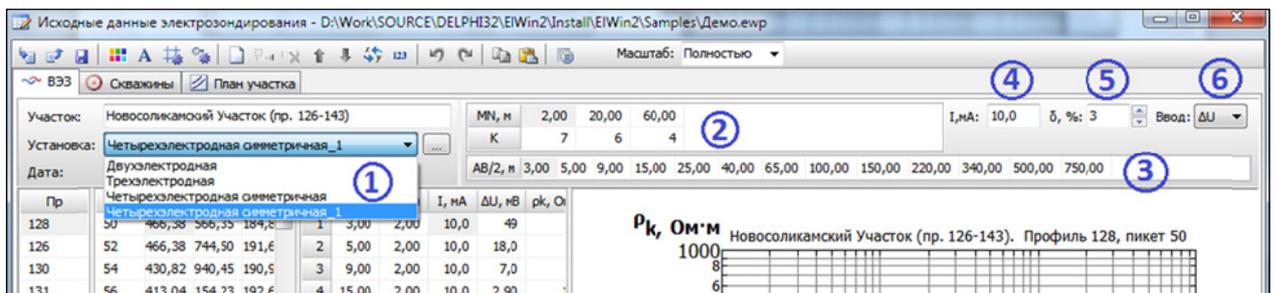
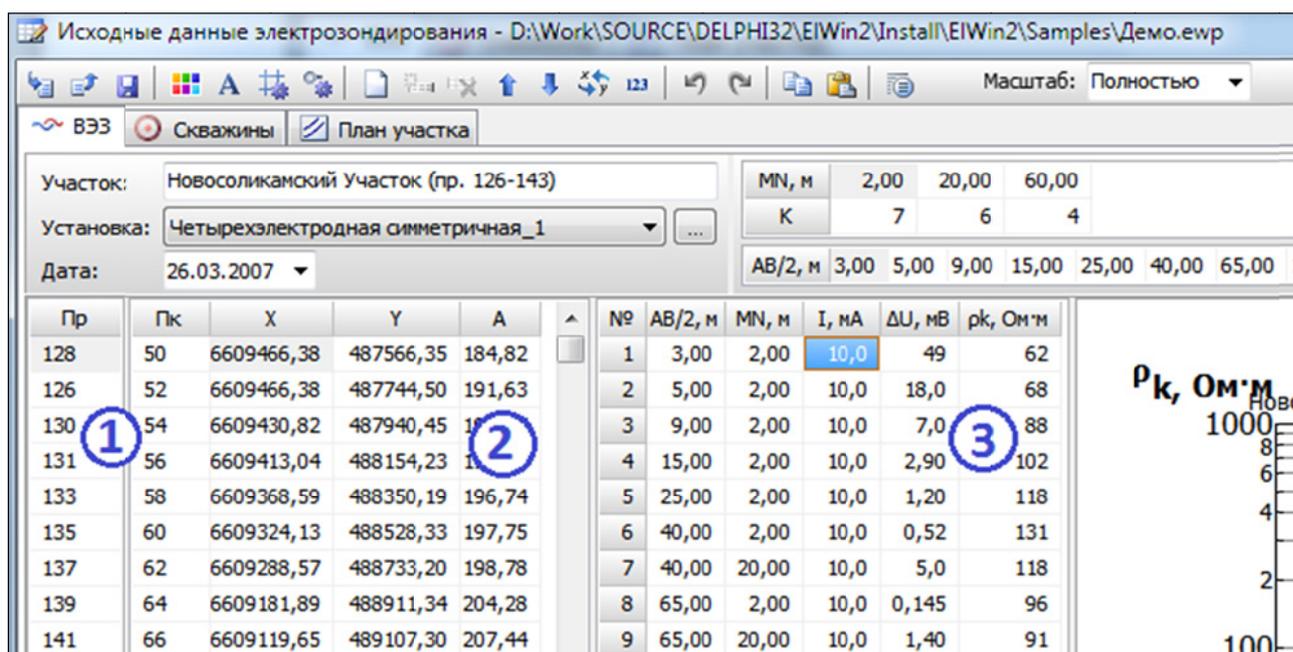


Рис. 3.2.1. Окно ввода и редакции исходных данных ВЭЗ, установка начальных параметров

Перед началом ввода данных необходимо выполнить следующие настройки:

- задать тип установки – например, трехэлектродная (рис. 3.2.1, цифра 1);
- задать размер приемной линии (MN) (цифра 2); в случае измерений с несколькими приемными линиями активизируйте таблицу MN , щелкнув на ней мышью один раз, затем нажмите кнопку  на панели инструментов или сочетание клавиш $Ctrl+A$ для добавления данных в таблицу;
- задать количество разносов для каждой из линий MN (в строке K), и значения разносов (в строке $AB/2$, м, цифра 3);
- задать основную (проектную) величину тока (цифра 4); если ток был не везде одинаков во время съёмки, индивидуальное значение тока будет корректироваться позднее - во время набивки данных по каждому из разносов;
- задать фактическую погрешность полевых наблюдений в процентах (цифра 5);
- задать тип вводимых данных – ΔU или ρ_k (цифра 6) (разность потенциалов, измеренную прибором, или кажущееся сопротивление);



Пр	Пк	X	Y	A
128	50	6609466,38	487566,35	184,82
126	52	6609466,38	487744,50	191,63
130	54	6609430,82	487940,45	191,63
131	56	6609413,04	488154,23	191,63
133	58	6609368,59	488350,19	196,74
135	60	6609324,13	488528,33	197,75
137	62	6609288,57	488733,20	198,78
139	64	6609181,89	488911,34	204,28
141	66	6609119,65	489107,30	207,44

№	AB/2, м	MN, м	I, mA	ΔU, мВ	ρк, Ом·м
1	3,00	2,00	10,0	49	62
2	5,00	2,00	10,0	18,0	68
3	9,00	2,00	10,0	7,0	88
4	15,00	2,00	10,0	2,90	102
5	25,00	2,00	10,0	1,20	118
6	40,00	2,00	10,0	0,52	131
7	40,00	20,00	10,0	5,0	118
8	65,00	2,00	10,0	0,145	96
9	65,00	20,00	10,0	1,40	91

Рис. 3.2.2. Окно редактора данных. Таблицы для ввода данных

После установки начальных параметров можно начинать вводить данные, для этого служат три таблицы (рис. 3.2.2): таблица профилей (цифра 1), таблица номеров пикетов и их координат (цифра 2), и таблица кривых зондирования (цифра 3).

Для добавления нового профиля или пикета, сначала необходимо щелкнуть мышью на соответствующей таблице, затем нажать кнопку  на

панели инструментов. При выборе мышью профиля или пикета, соответствующая кривая отображается на графике в правой части окна. На графике возможно редактирование кривых с помощью мыши. При необходимости, для любого из измерений можно задать ток, отличный от тока, общего для проекта, это делается в столбце *I, mA* напротив нужного разноса. Ток, отличный от общего для проекта, будет выделен жирным шрифтом.

Рекомендуется, нажимая кнопку , сразу создать необходимое количество пикетов в профиле, после чего начинать вводить координату *X*. Для этого встаньте щелчком мыши на первой строке в столбце *X*, и введите необходимую координату. После ввода значения *X*, нажмите клавишу *Enter* на клавиатуре, и фокус ввода автоматически перейдет на следующую строку, что позволяет вводить значения очень быстро, не отвлекаясь на переходы от строки к строке. После окончания ввода всех координат *X*, переходите к первой строке столбца *Y*, и повторите операцию для координаты *Y*. Аналогично введите значения абсолютных отметок пикетов.

После ввода координат пикетов аналогичным образом можно вводить данные зондирования. При необходимости возможно вставлять данные в таблицы программы *Зонд 2* из буфера обмена *Windows*.

3.3. Ввод данных по скважинам.

Если на участке работ имеются скважины, данные по ним вводятся на странице *Скважины* редактора исходных данных (рис. 3.3.1). Перед началом ввода данных по скважинам, выберите режим ввода – ввод глубин границ (*Z отн*) или мощностей слоев (*H*).

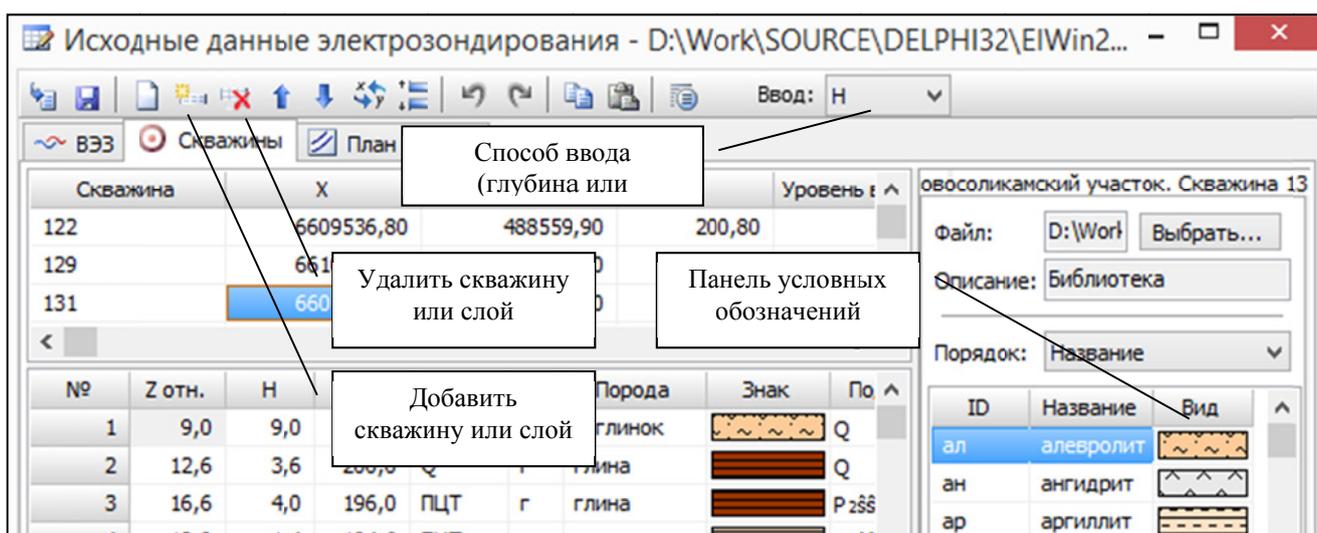


Рис. 3.3.1. Ввод данных по скважинам.

Для добавления и удаления новой скважины или нового слоя служат кнопки  и  или сочетания клавиш *Ctrl+A* и *Ctrl+D* соответственно. Кнопки действуют для той таблицы, которая активна в данный момент. Для активизации таблицы щелкните на ней один раз левой кнопкой мыши.

После добавления новой скважины в таблице со списком скважин (верхняя таблица) требуется задать ее номер (столбец *Скважина*), координаты (столбцы *X*, *Y*), и абсолютную отметку (столбец *A*). После задания этих данных, переходите к нижней таблице для ввода данных по слоям. Рекомендуется, нажимая кнопку , сразу создать необходимое количество слоев, после чего вводить глубину (или мощность, в зависимости от выбранного режима). После ввода очередного значения глубины или мощности, нажимайте клавишу *Enter* на клавиатуре, и фокус ввода будет автоматически переходить на следующую строку. Тем самым отпадает необходимость использования мыши и сокращается время ввода данных.

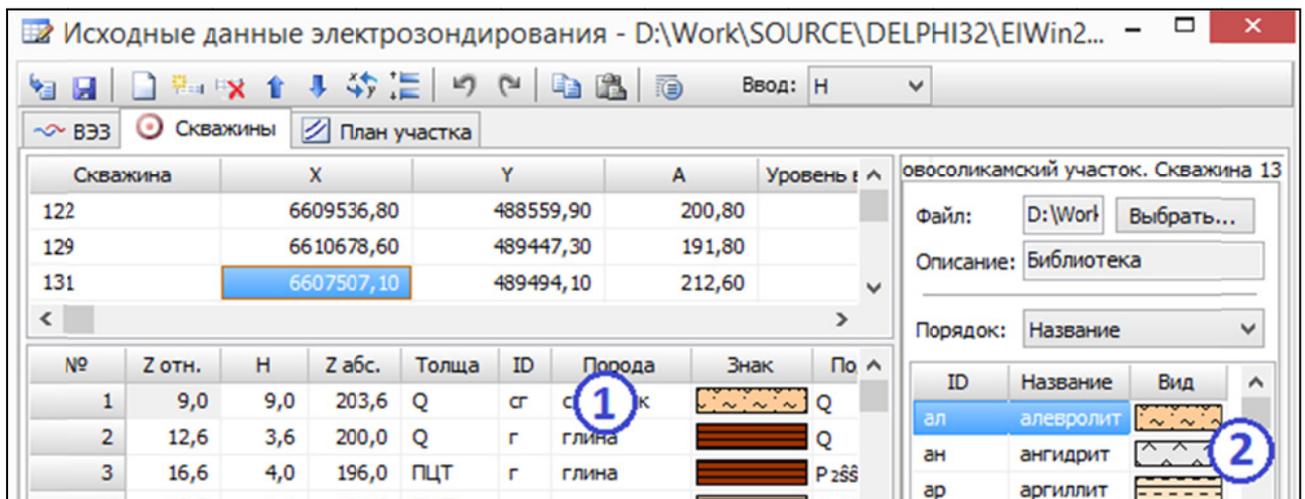


Рис. 3.3.2. Привязка условных обозначений к слоям

Для привязки условных обозначений к созданным слоям, рекомендуется встать на первую строку в нижней таблице (рис. 3.3.2, цифра 1), перейти в библиотеку знаков (правая панель) и щелкнуть дважды на строке с нужной горной породой (цифра 2).

После этого в столбце *Знак* появится выбранное условное обозначение, в столбце *Порода* - название выбранной горной породы, а в столбце *ID* - идентификатор (сокращенное название) выбранной горной породы, как это показано на рисунке. Фокус ввода после выбора нужного условного знака автоматически переместится на следующую строку, что позволяет сразу же выбирать условное обозначение для следующего слоя. Таким образом, можно не возвращаясь в таблицу редакции слоев, задать все условные обозначения для выбранной скважины за один раз.

При необходимости удалить условное обозначение, щелкните один раз в столбце *Порода* или *Знак* напротив нужного слоя, и нажмите клавишу *Delete* на клавиатуре, после чего все, что касается условного обозначения для выбранного слоя, будет удалено.

3.4. Контроль координат введенных данных.

Правильность расположения профилей, точек зондирования и скважин можно визуально проконтролировать на странице *План участка* редактора исходных данных.

На странице *План участка* (рис. 3.4.1, цифра 1) предусмотрена возможность редактирования контура исследуемого участка для ограничения карт, получаемых в процессе последующей интерпретации наблюдаемых данных. Для начала работы с контурами нажмите соответствующую кнопку на панели инструментов (цифра 2), справа появится закладка с инструментами для работы с контурами (цифра 3).

После окончания ввода данных зондирования и данных по скважинам, можно закрыть редактор данных. Если данные еще не были сохранены, будет выдан запрос на сохранение данных.

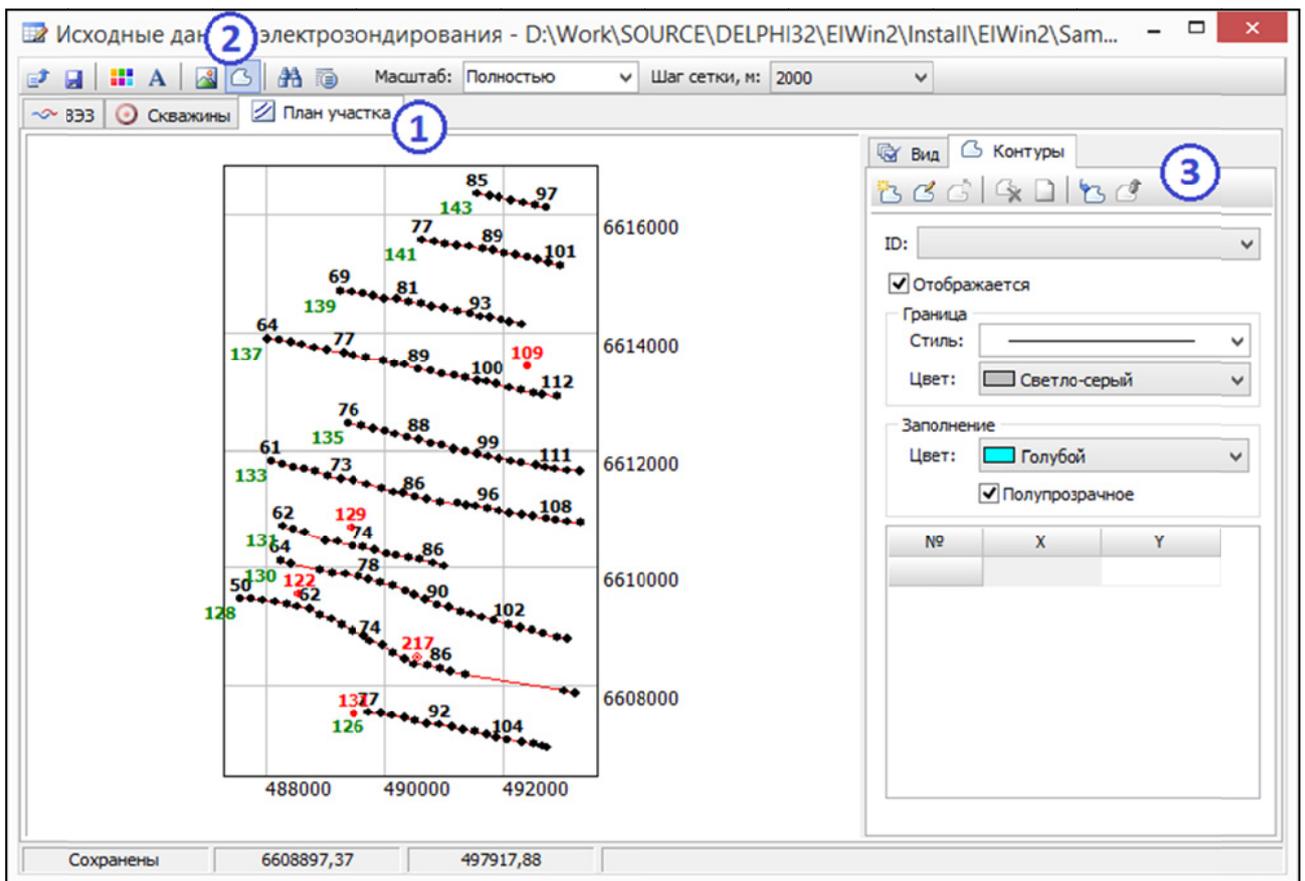


Рис. 3.4.1. Работа с планом участка

4. Первичная обработка полевых данных.

После окончания ввода исходных данных для перехода к дальнейшим этапам интерпретации необходимо провести первичную обработку исходных данных. Для этого необходимо:

- в главном окне программы *Зонд 2* нажать кнопку  *Первичная обработка* (рис. 4.1, цифра 1);
- в появившемся окне диалога необходимо установить флаг *Интерполяция и сглаживание* и задать параметр *Шаг интерполяции* равным 7 (цифра 2), как наиболее отвечающий информативности кривых зондирования. Шаг, равный 7, необходим также для выполнения количественной интерпретации, использующей фильтр, рассчитанный на этот шаг; в случае качественной интерпретации величина шага не требует жестких ограничений. В результате исходные данные желательно проинтерполировать на регулярную логарифмическую сетку с частотой 7 точек на модуль логарифмического бланка.

По желанию интерпретатора возможно выполнить нормализацию, для этого нужно отметить соответствующий пункт в диалоге параметров обработки (цифра 3). Нормализация служит для снижения влияния приповерхностных неоднородностей вблизи приемной линии *MN*.

В результате первичной обработки получают оптимизированные данные, с которыми ведется дальнейшая работа – качественная и количественная интерпретация со стабилизацией решений.

ПРИМЕЧАНИЕ. Первичную обработку необходимо производить после любого изменения исходных данных, иначе оптимизированные данные не будут содержать последние изменения.

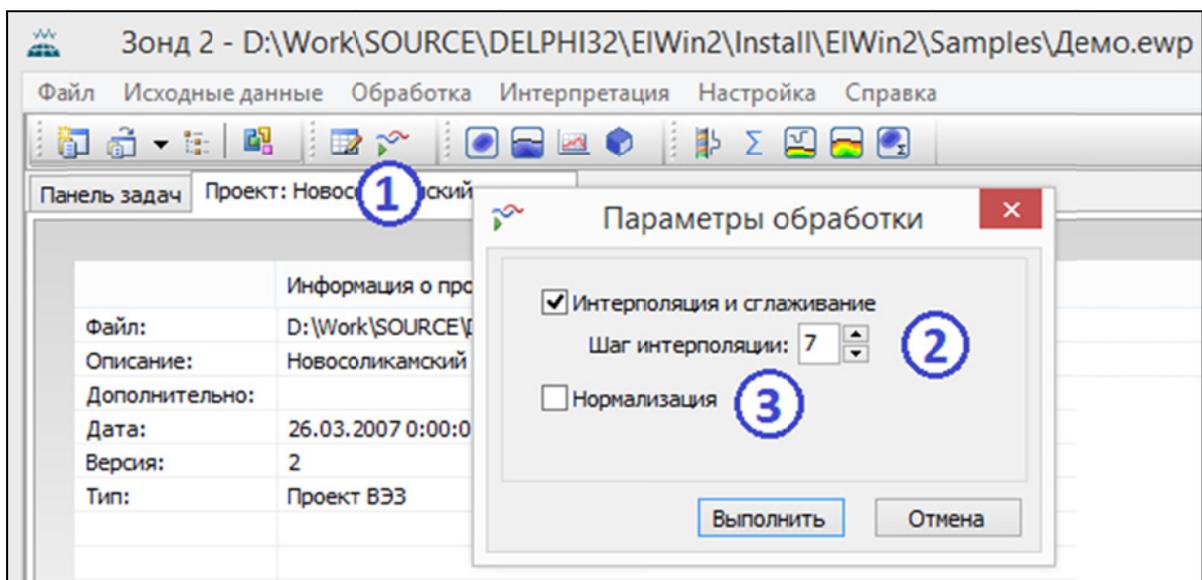


Рис. 4.1. Первичная обработка полевых данных

5. Качественная интерпретация данных.

Под качественной интерпретацией понимается визуальная интерпретация карт, разрезов и объёмных изображений поля кажущихся сопротивлений и его трансформант (поля эффективных параметров), при этом используется эффективная (неистинная) шкала глубин.

Команды качественной интерпретации (построение карт, разрезов, графиков и объёмных изображений поля эффективных параметров, рис. 5.1) становятся доступными после выполнения первичной обработки.



Рис. 5.1. Панель инструментов качественной интерпретации.

Во всех модулях качественной интерпретации есть возможность экспортировать получаемые изображения в графические файлы, которые затем можно вставить в отчет. Для этого служит кнопка  *Экспорт данных в графические форматы* на верхней панели инструментов. Из модуля карт также доступен экспорт в файл формата *DXF*.

5.1. Построение карт эффективных параметров.

При запуске модуля построения карт эффективных параметров происходит автоматическое построение карты кажущихся сопротивлений (КС), используется масштаб по умолчанию, применяется схема, использованная в предыдущем сеансе работы с модулем. Пользователь имеет следующие основные возможности:

- Изменять масштаб (влияет на размер экспортируемого изображения)
- Приближать-отдалять изображение с помощью настроек приближения (влияет на размер экспортируемого изображения)
- Редактировать цветовую схему (палитру) (панель *Схема* справа, кнопка *Настроить*, рис. 5.1.1)
- Выбирать готовые схемы, (панель *Схема* справа, список у кнопки *Настроить*, рис. 5.1.1)
- Изменять настройки шрифтов, вид пикетов, профилей, скважин (панель *Вид* справа, рис. 5.1.1)
- Применять сглаживание изолиний (панель *Схема*)
- Изменять баланс цветовой схемы, выделяя более детально области с низкими или высокими значениями

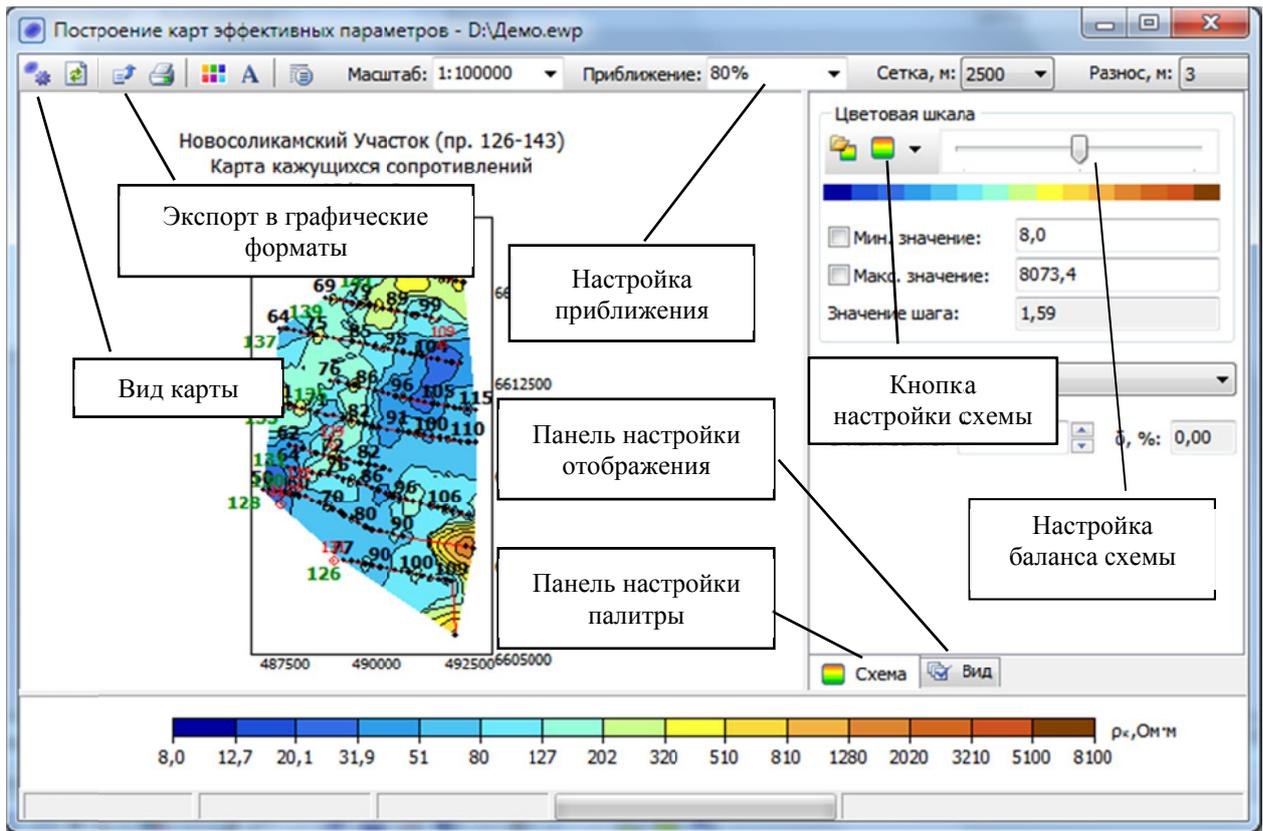


Рис. 5.1.1. Модуль построения карт эффективных параметров

- Сохранять и загружать цветовые схемы.
- Выбирать необходимый разнос питающей линии, для которой будет построена карта.
- Выбирать вид карты, или, иначе говоря, выбирать отображаемый параметр (кнопка *Вид карты*, рис. 5.1.1)
- Экспортировать изображение в графические файлы и файл формата *DXF* (кнопка *Экспорт в графические форматы*, рис. 5.1.1)

5.2. Построение разрезов эффективных параметров.

Интерфейс модуля построения разрезов эффективных параметров практически идентичен интерфейсу модуля построения карт эффективных параметров. Основные отличия:

- При построении разрезов эффективных параметров используются три масштаба: горизонтальный масштаб разреза, вертикальный масштаб рельефа (линейные) и вертикальный масштаб разреза (логарифмический)

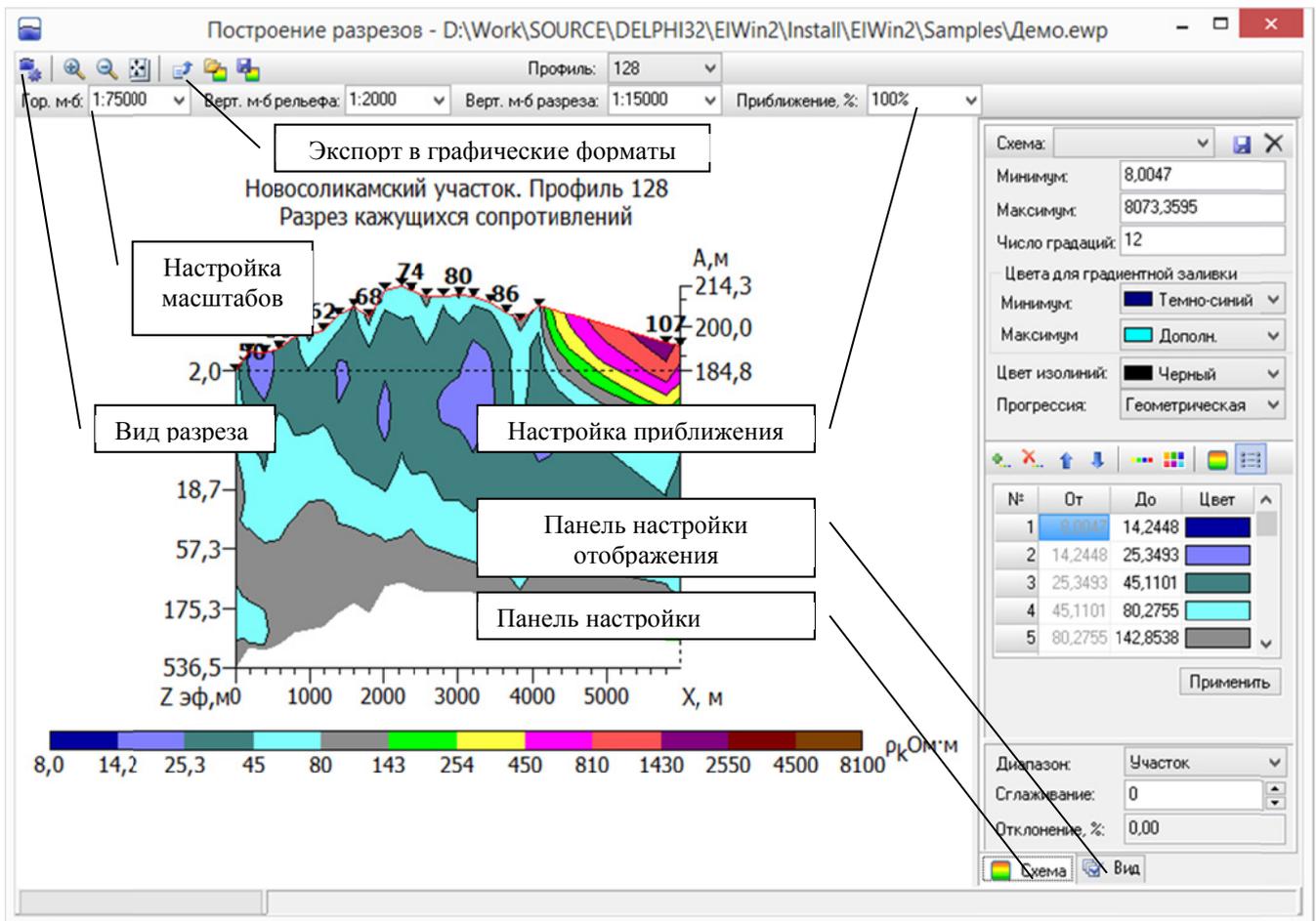


Рис. 5.2.1. Модуль построения разрезов эффективных параметров

- Разрезы строятся по профилям, карты – по разносам, соответствующее отличие проявляется в верхней панели инструментов и в выборе диапазона (панель настройки схемы, рис. 5.1.1, 5.2.1).

При запуске модуля построения разрезов эффективных параметров происходит автоматическое построение разреза КС, используется масштаб по умолчанию, применяется схема, использованная в предыдущем сеансе работы с модулем. Пользователь имеет следующие основные возможности:

- Изменять масштаб (влияет на размер экспортируемого изображения, рис. 5.2.1 – настройка масштабов)
- Приближать-отдалять изображение (не влияет на размер экспортируемого изображения, рис. 5.2.1 – настройка приближения)
- Редактировать цветовую схему (панель *Схема* справа, рис. 5.2.1)

- Изменять настройки шрифтов, вид пикетов, профилей, скважин (панель *Вид*, рис. 5.2.1)
- Применять сглаживание изолиний (панель *Схема*)
- Сохранять и загружать цветовые схемы.
- Выбирать необходимый профиль.
- Выбирать вид разреза, или, иначе говоря, выбирать отображаемый параметр (кнопка *Вид разреза*, рис. 5.2.1)
- Экспортировать изображение в графические файлы (кнопка *Экспорт в графические форматы*, рис. 5.2.1)

5.3. Настройка цветового оформления.

Оформление разрезов и карт зависит от выбора и настройки активной цветовой схемы, а также других параметров, устанавливаемых в панели *Схема*, расположенной в правой части основного окна модулей построения разрезов (рис. 5.3).

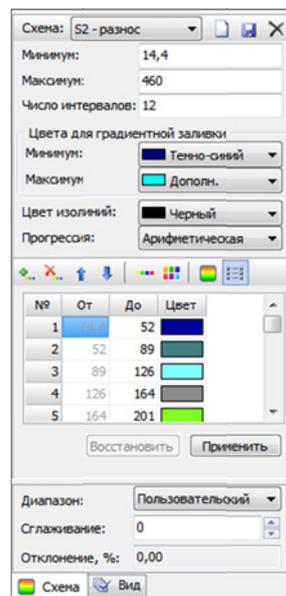


Рис. 5.3. Панель настройки параметров цветовой схемы

5.3.1. Общие принципы работы с цветовыми схемами.

Схема представляет собой набор интервалов или поддиапазонов значений параметра разреза, на которые делится основной диапазон от минимального до

максимального значений. Количество поддиапазонов задаётся пользователем, каждому из поддиапазонов ставится в соответствие определённый цвет.

Деление на интервалы производится по принципу прогрессии (арифметической или геометрической), либо указанием пользовательских значений их пределов.

Цветовая палитра для поддиапазонов может задаваться как в виде градиента, с постепенным переходом от цвета, соответствующего минимальному значению, к цвету, соответствующему максимальному значению, так и назначением конкретного цвета для каждого из поддиапазонов.

Основной диапазон зависит от режима построения разрезов и может быть следующим:

Качественная интерпретация, разрезы

- *Участок*
- *Профиль*
- *Пользовательский*

При выборе диапазона *Участок* минимальное и максимальное значения рассчитываются на основе данных всех разносов каждого из пикетов проекта. Если указан диапазон *Разнос*, *Расчётный* или *Текущее перекрытие*, то минимальное и максимальное значения рассчитываются с учётом величины только этого параметра. Если задан диапазон *Пользовательский*, то минимальное и максимальное значения могут быть произвольными и вводятся пользователем.

Цветовая схема, в соответствии с которой выводится изображение, называется *активной*. Активная цветовая схема может быть либо схемой по умолчанию, либо именованной схемой. Именованных схем может быть несколько, или они могут отсутствовать вообще, схема по умолчанию бывает только одна и существует всегда. Схема по умолчанию не имеет названия, название именованной схемы показывается в выпадающем списке в верхней части панели. Набор именованных схем являются общим для разных режимов карт и разрезов, схема по умолчанию для каждого режима - своя.

Активную схему можно редактировать, при редактировании именованная схема автоматически становится схемой по умолчанию.

Активную схему можно сохранить, при этом ей задаётся название, и она становится именованной. Доступные именованные схемы находятся в выпадающем списке в верхней части панели.

Активную именованную схему можно удалить из набора доступных схем.

Изменения в активной схеме (именованной или по умолчанию) автоматически сохраняются при выходе из модуля.

Назначение именованной схемы в качестве активной происходит при выборе схемы из списка в верхней части панели. Назначение схемы по умолчанию в качестве активной выполняется при помощи специальной команды, либо при редактировании активной именованной схемы.

При смене активной схемы пользователем, если пределы отличаются от пределов текущей схемы, происходит установка новых пределов и вида диапазона *Пользовательский*. Но если именованная схема сохранена с нажатой кнопкой *Градиент*, то смены пределов не происходит, применяются только цвета.

При смене вида разреза пользователем происходит пересчёт пределов диапазона в зависимости от установленного вида. При этом активная схема переключается на схему по умолчанию, если значения новые значения пределов отличаются от значений пределов активной схемы.

При смене значения расчётного параметра (например, разноса), если установлены диапазоны *Участок* и *Разнос* (или *Расчётный* для количественной интерпретации), активная схема переключается на схему по умолчанию, если значения пределов отличаются от значений активной схемы.

Если установлен диапазон *Пользовательский*, и не менялся вид разреза и текущий проект, то активная схема не изменяется при изменении пределов.

При смене вида разреза или текущего проекта, если был установлен диапазон *Пользовательский*, его пределы корректируются в соответствии со значениями расчётного параметра.

Для вида диапазона *Пользовательский* значения разреза, которые выходят за установленные пределы, отображаются фиксированными цветами, настраиваемыми отдельно. Управление этим цветом осуществляется в окне диалога, вызываемом по кнопке *Настроить* на закладке *Вид* (панель справа) в разделе *Разное*.

5.3.2. Редактирование цветовой схемы.

Для редактирования цветовой схемы нужно установить её в качестве активной. Именованная схема становится активной при выборе её в выпадающем списке схем в верхней части панели *Схема*. Назначение в качестве *активной* схемы по умолчанию выполняется по специальной команде (кнопка справа от списка доступных схем).

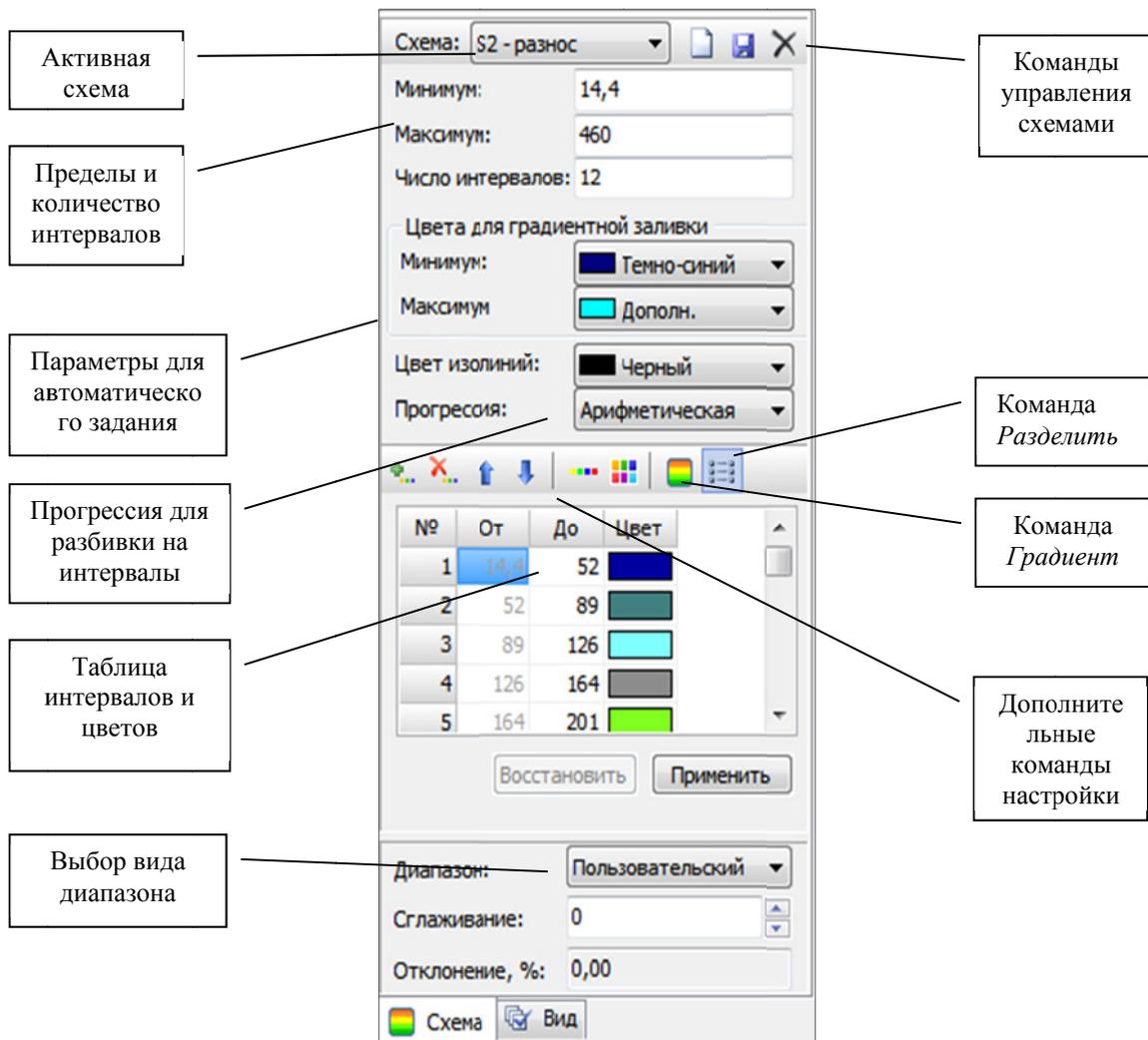


Рис. 5.3.2. Элементы управления для настройки схемы

При редактировании схемы можно менять следующие параметры:

- Минимальное и максимальное значения.
- Количество интервалов (поддиапазонов).
- Пределы интервалов.
- Цвета для интервалов.
- Цвет вывода изолиний.

Минимальное и максимальное значения, количество интервалов и цвет изолиний изменяются при помощи соответствующих элементов ввода. Пределы отдельного поддиапазона можно задать в таблице, причём менять разрешается только верхний предел. Для указания нижнего предела следует

отредактировать значение верхнего предела предыдущего поддиапазона. Цвет для интервала вводится в диалоге выбора цвета (вызов производится нажатием *Enter*, по двойному щелчку левой кнопкой мыши на соответствующей ячейке или по кнопке *Сменить цвет интервала*).

Для удобства существуют функции равномерного (градиентного) распределения цвета и деления на интервалы в соответствии с выбранной прогрессией.

Для применения градиента нужно указать цвета, соответствующие минимальному и максимальному значениям основного диапазона в разделе *Цвета градиентной заливки*, и нажать кнопку *Градиент*.

Для применения прогрессии (арифметической или геометрической) следует задать нужные минимальное и максимальное значения основного диапазона (или использовать текущие) и нажать кнопку *Разделить*. **Применение геометрической прогрессии невозможно при отрицательном нижнем пределе.**

Кнопки *Градиент* и *Разделить* могут находиться в нажатом состоянии, в этом случае изменения цветов градиентной заливки и границ диапазонов происходят автоматически при смене соответствующих параметров.

Значение, которое выводится в выпадающем списке *Прогрессия* служит только для команды деления на интервалы и может не соответствовать текущему способу разбивки, если менялись границы отдельных поддиапазонов.

При редактировании параметров интервалов сохранение изменений и отражение их на разрезе выполняется по нажатию на кнопку *Применить*. Возврат к параметрам схемы до модификации и применения осуществляется по нажатию на кнопку *Восстановить*.

При редактировании активной цветовой схемы также доступны дополнительные команды:

- *Добавить интервал.*
- *Удалить интервал.*
- *Сдвинуть цвет интервала вверх или вниз.*
- *Установить схему комплекса Зонд версии 1.*

Сохранение активной схемы выполняется автоматически при закрытии модуля. Также операция может выполняться по команде *Сохранить схему как* (кнопка справа от списка доступных схем), при этом предлагается ввести наименование схемы, после сохранения активная схема добавляется в список именованных.

Удаление активной схемы выполняется по нажатию на кнопку *Удалить*, после чего происходит переключение активной схемы на схему по умолчанию, а именованная схема исключается из списка доступных схем. **Схему по умолчанию удалить нельзя.**

5.4. Построение графиков кажущихся сопротивлений.

После запуска модуля построения графиков КС автоматически строятся графики по разносам, использованным в прошлом сеансе работы с модулем. Для включения/выключения графиков для определенных разносов требуется:

- нажать кнопку  на панели инструментов (рис. 5.4.1, цифра 1);
- в появившемся диалоге выбрать те разносы, графики которых требуется отобразить, нажать кнопку *ОК*. (цифра 2)

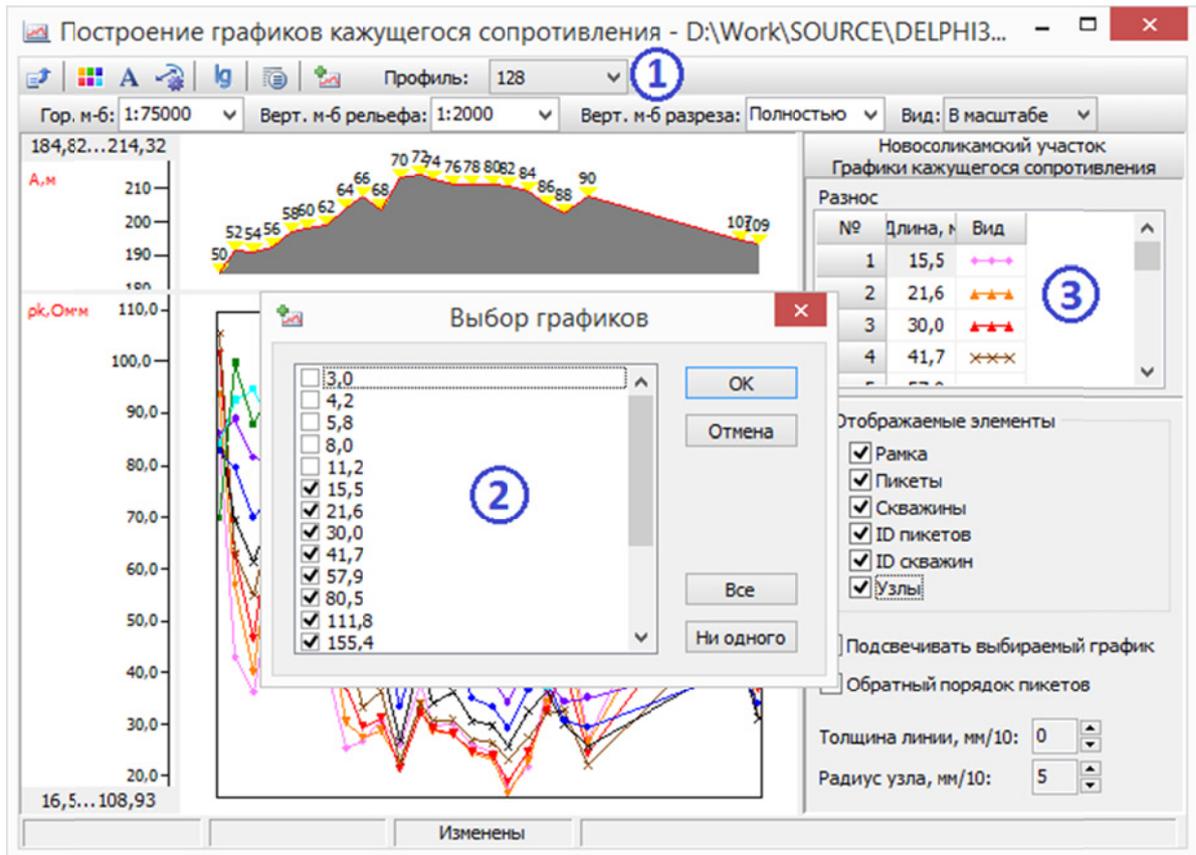


Рис. 5.4.1. Построение графиков кажущихся сопротивлений

Вид графиков и другие настройки отображения можно установить на панели *Настройка* справа от графиков (рис. 5.4.1). Пользователь имеет следующие возможности:

- Строить графики КС для необходимых разносов
- Настраивать вид графиков
- Устанавливать линейную или логарифмическую вертикальную шкалу
- Настраивать масштаб
- Экспортировать изображение в графические форматы

5.5. Построение объёмных изображений поля эффективных параметров.

При запуске модуля по умолчанию строится объёмное изображение поля кажущихся сопротивлений с последней использовавшейся палитрой. Справа от изображения находятся панель настроек палитры (панель *Цвет*) и панель настроек отображения (панель *Вид*) (рис. 5.5.1). Панель настроек палитры практически идентична таким же панелям в модулях построения карт и разрезов.

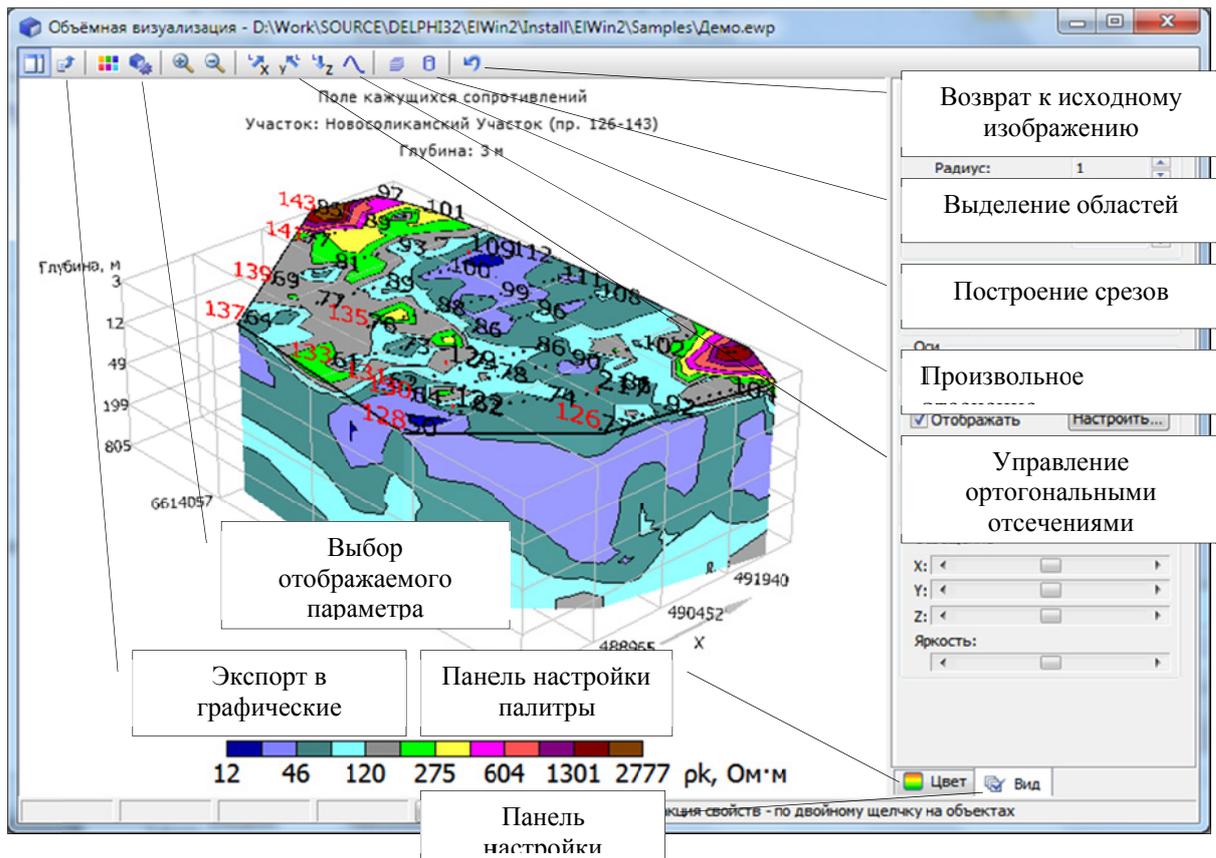


Рис. 5.5.1. Модуль построения объёмных изображений

Изображение можно приблизить и отдалить с помощью колеса мыши или кнопок  и . Так же можно вращать изображение с помощью мыши, нажав левую кнопку, и перемещая мышь, либо нажимая клавиши со стрелками.

Значительно отличается от модулей построения карт и разрезов верхняя панель инструментов – отсутствует масштаб изображения, и присутствуют другие инструменты (см. рис. 5.5.1). Пользователь имеет следующие возможности:

- выбирать вид интерпретационного параметра (аналогично виду карт в модуле построения карт);
- вращать, приближать и отдалять изображение;

- выполнять ортогональные отсечения (рис. 5.5.2);
- выполнять криволинейные отсечения (рис. 5.5.3);
- строить срезы (рис. 5.5.4);
- выделять области с выбранным диапазоном сопротивлений (рис. 5.5.5);
- изменять прозрачность изображения;
- отменять все изменения;
- выполнять настройки палитры, шрифтов, пикетов, профилей, скважин;
- сохранять изображение в графические файлы.

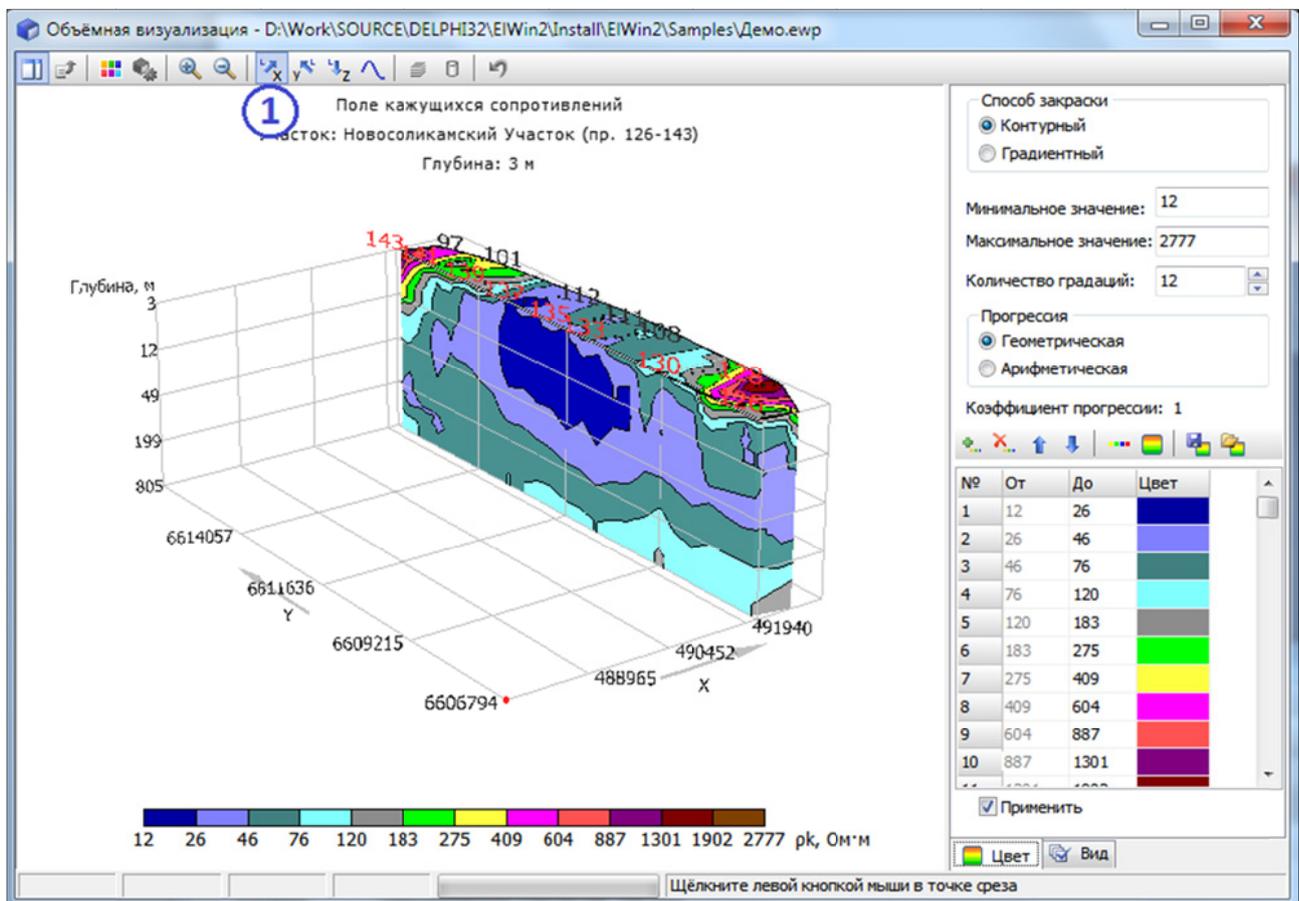


Рис. 5.5.2. Выполнение ортогональных отсечений

Для того чтобы выполнить ортогональное отсечение поля необходимо:

- перейти в режим ортогональных отсечений по требуемой оси, нажав одну из кнопок выполнения ортогональных отсечений (X , Y или Z) (рис. 5.5.2, цифра 1);
- щелкнуть левой кнопкой мыши на объемном изображении на нужной координате для завершения отсечения (цифра 2), отсечение будет выполнено со стороны пользователя; если необходимо отсечь с другой стороны, нужно сначала развернуть изображение соответствующим образом.

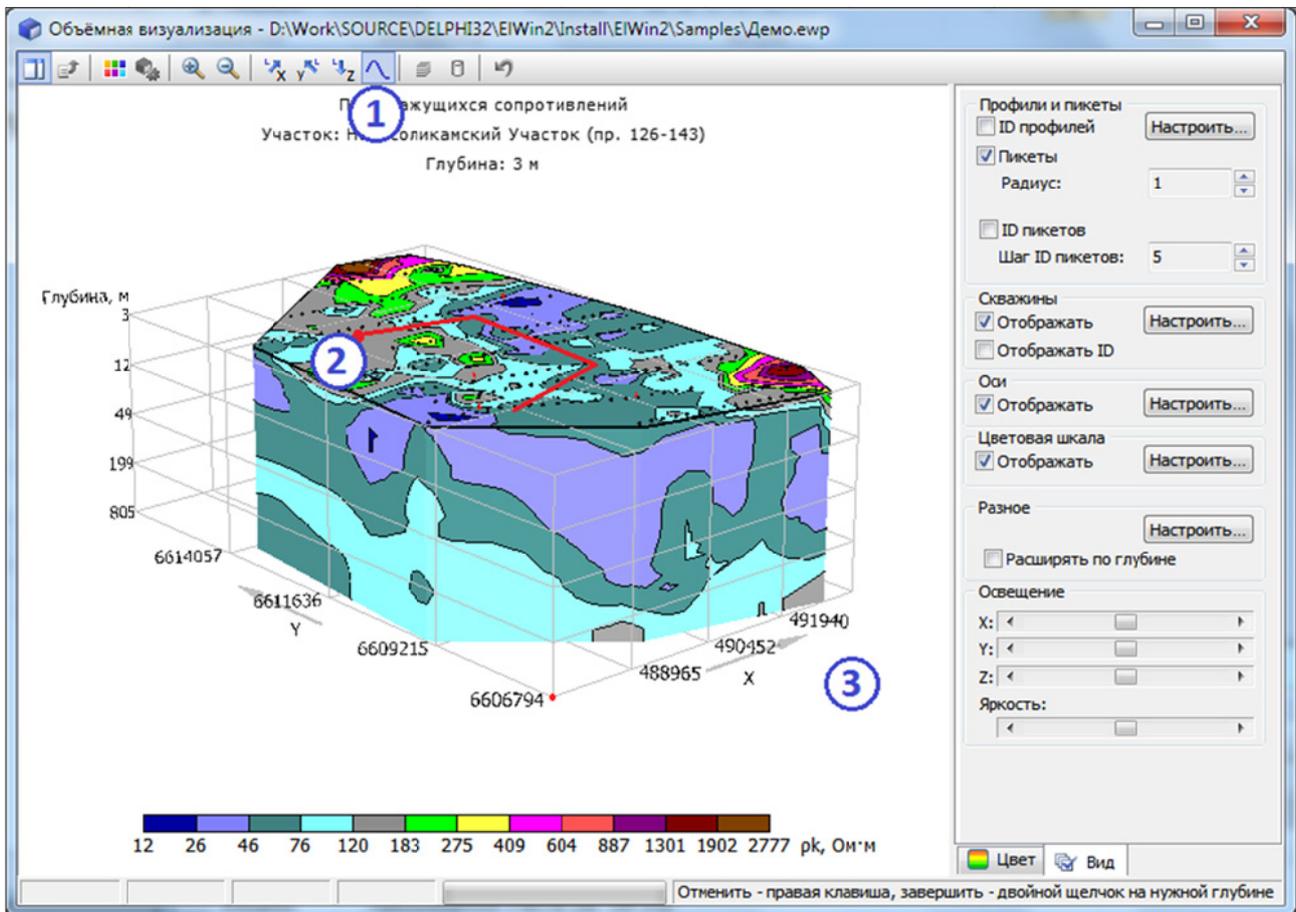


Рис. 5.5.3. Выполнение произвольных отсечений.

Для выполнения произвольного отсечения необходимо:

- щелкнуть на кнопке *Начать произвольные отсечения* (рис. 5.5.3, цифра 1);
- щелкая на верхней грани объёмного изображения, провести линию, вдоль которой должно быть выполнено произвольное отсечение (цифра 2);
- щелкните два раза на пустом поле либо на нужной глубине объёмного изображения (цифра 3); в первом случае отсечение будет выполнено полностью до самого низа, во втором – до выбранной глубины.

Для выделения области выполните следующие действия:

- нажмите кнопку *Работа с областями* на панели инструментов (рис. 5.5.4, цифра 1);
- задайте минимальное и максимальное значения для выделения области (цифра 2); для выделения области низких кажущихся сопротивлений можно

- задать минимальное значение, равное нулю, а максимальное – равное верхней границе низких сопротивлений для данного участка;
- задайте способ закраски – по значению (в этом случае цвет будет выбран из палитры согласно значениям, указанным в предыдущем пункте), или конкретный (цифра 3); в последнем случае пользователь сам должен задать цвет области (цифра 4);
 - нажмите кнопку *OK* (цифра 5), область будет выделена. Для того, что бы область была видна полностью, установите прозрачность объёмного изображения равной 0 (см. рис. 5.5.6)

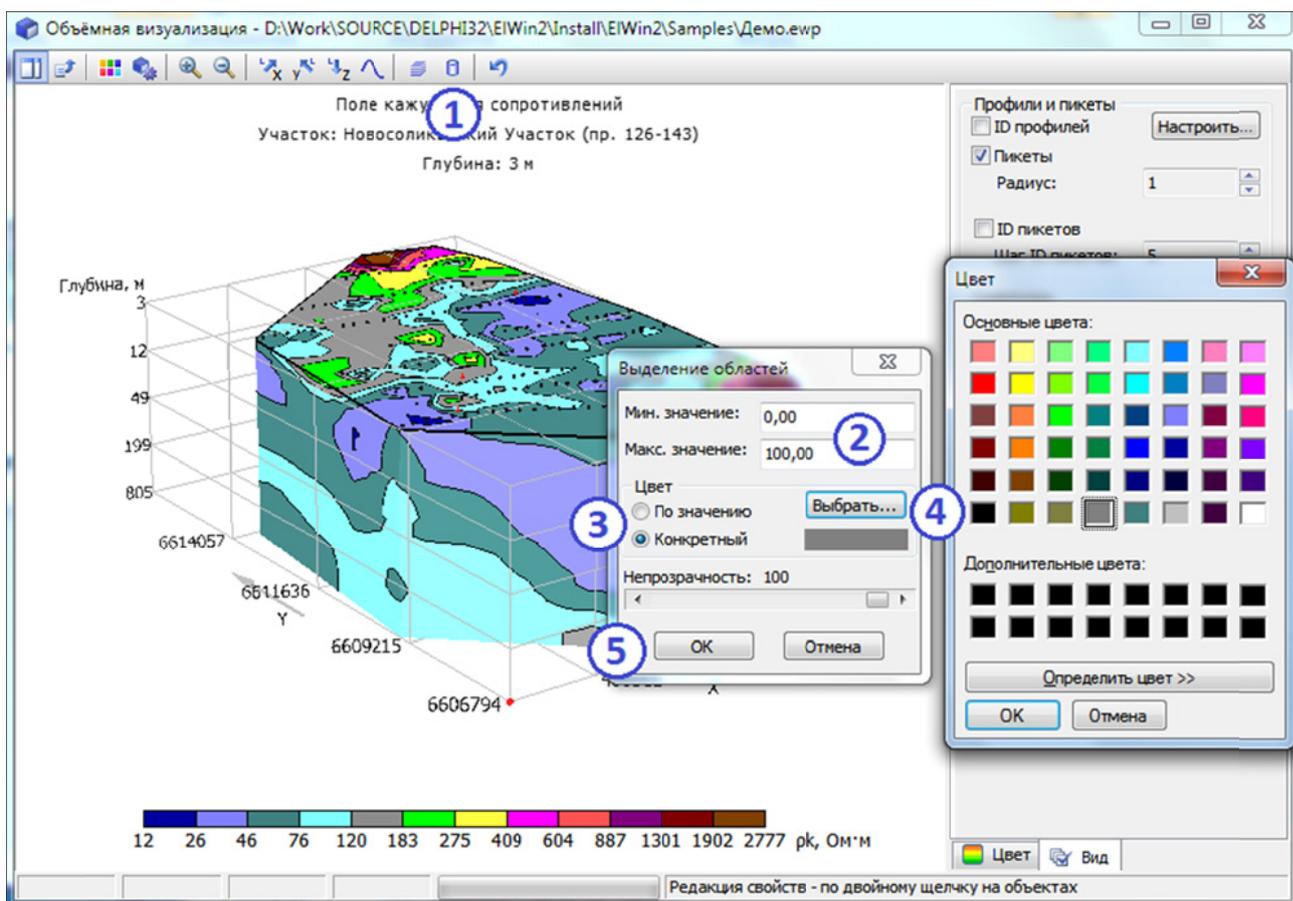


Рис. 5.5.4. Выделение областей для заданного диапазона значений сопротивлений

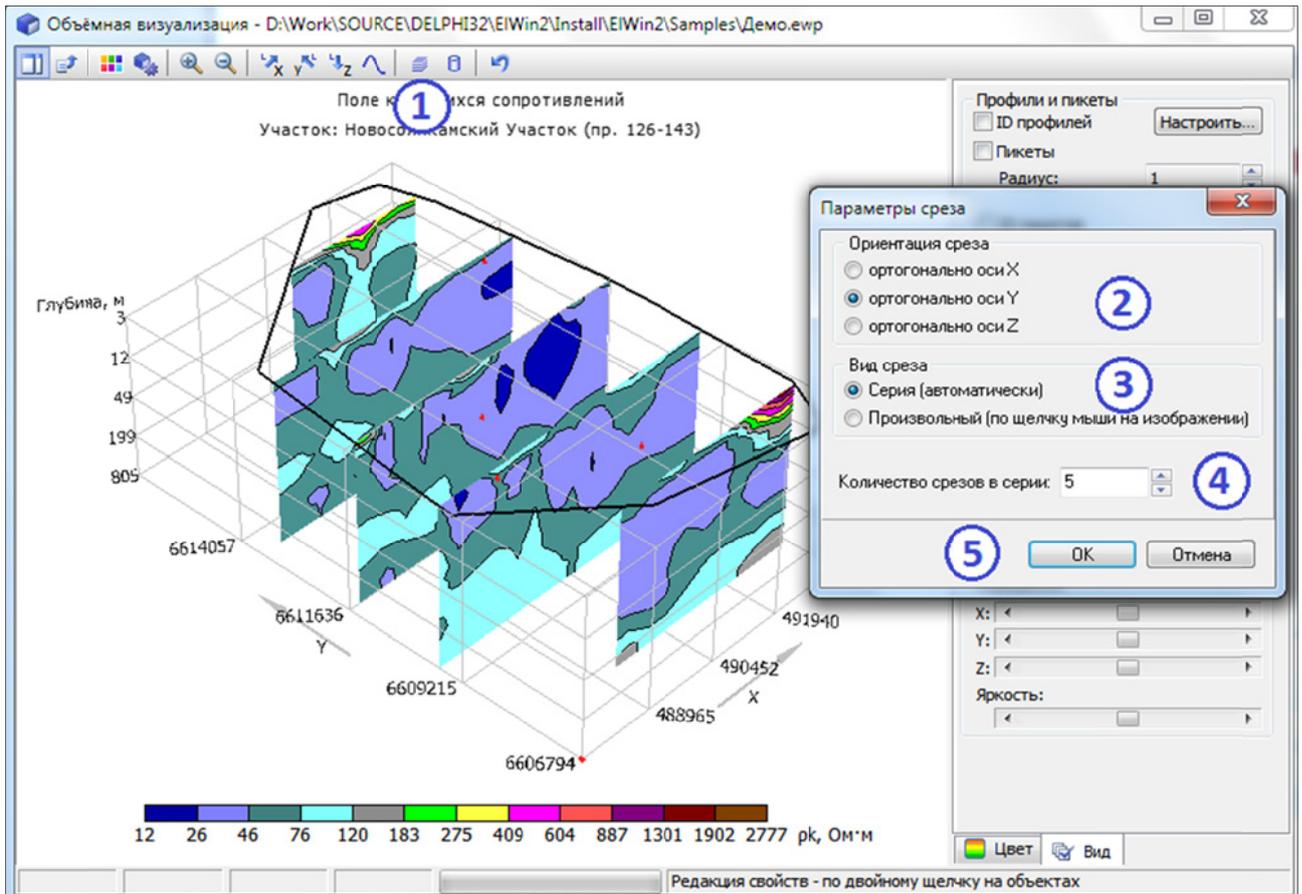


Рис. 5.5.5. Построение срезов.

Для построения срезов выполните следующие действия:

- нажмите кнопку *Работа со срезами* на панели инструментов (рис. 5.5.5, цифра 1);
- выберите ось, ортогонально которой будут новые срез (срез) (цифра 2);
- выберите режим построения – серия срезов (будут построены автоматически с равным шагом), или произвольный срез (цифра 3);
- выберите количество срезов (только в случае построения серии срезов) (цифра 4);
- нажмите кнопку *OK* (цифра 5).

В случае, если выбран режим построения *серии* срезов, то эта серия сразу будет построена. Если выбран режим построения *произвольного* среза, то после нажатия кнопки *OK* необходимо щелкнуть на объёмном изображении в том месте, через которое должен пройти новый произвольный срез. Одновременно с построением срезов, основное объёмное изображение становится полностью прозрачным. Однако прозрачность всегда можно изменить по желанию (рис. 5.5.6).

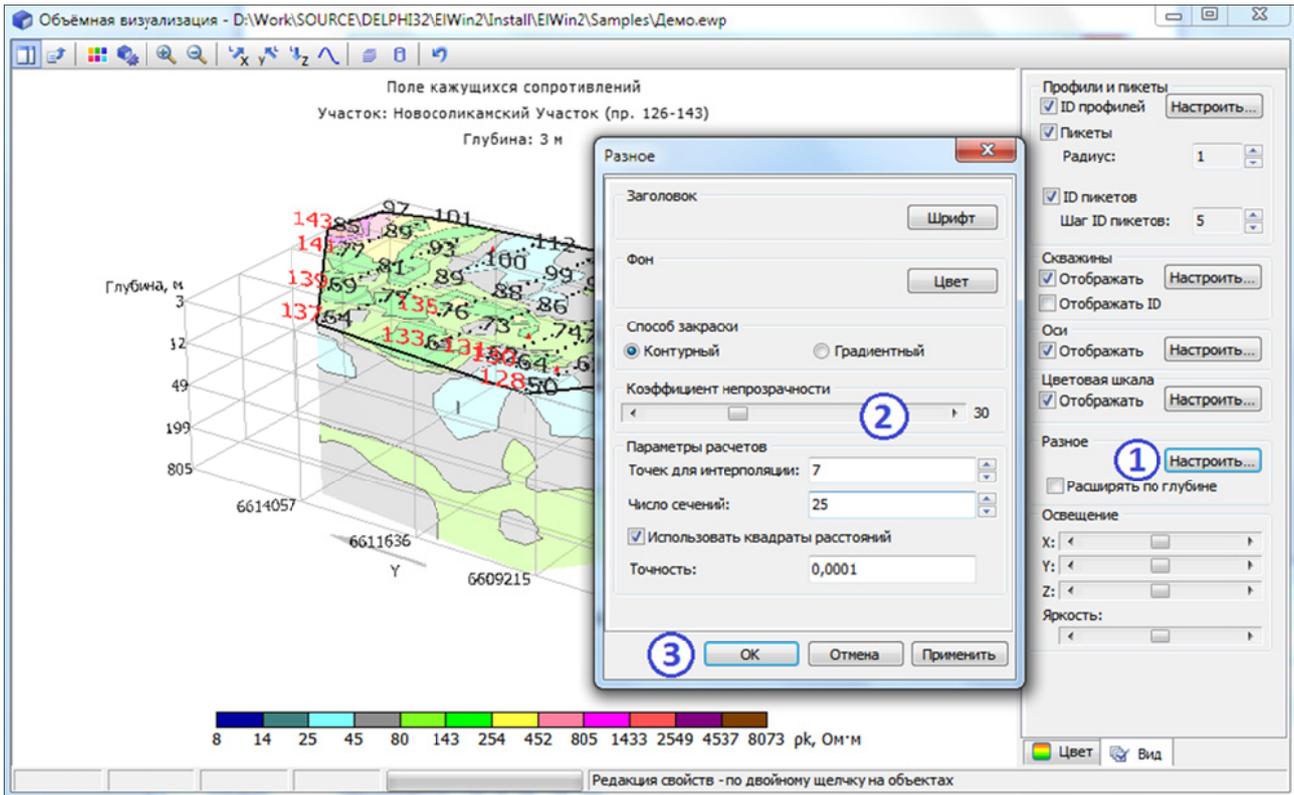


Рис. 5.5.6. Настройка прозрачности объёмного изображения

Для изменения прозрачности объёмного изображения выполните следующие действия:

- перейдите на вкладку *Вид* справа и нажмите кнопку *Настроить* в разделе *Разное* (рис. 5.5.6, цифра 1);
- в появившемся диалоге, установите указатель *Кoeffициент непрозрачности* в нужное положение (цифра 2);
- нажмите кнопку *OK* или *Применить* (цифра 3).

Диалоги настроек в модуле построения объёмного изображения можно вызывать двойными щелчками на соответствующих объектах. Для отмены изменений и возврата к исходному изображению необходимо нажать кнопку  на панели инструментов.

5.6. Интерпретация мониторинговых наблюдений.

Данный блок предназначен для получения информации о динамике изменения во времени электрических сопротивлений, регистрируемых в процессе мониторингового контроля, отображения наличия и интенсивности

возможных физико-геологических процессов, происходящих в изучаемой геологической среде.

Его практическая реализация в программном комплексе *ЗОНД 2* осуществляется на основе сравнительного анализа проектов с исходными данными, полученными по данным съемок методом ВЭЗ, проводимых с определенным временным интервалом при одинаковой методике и идентичности полевых наблюдений.

Для оценки динамики изменения свойств используются следующие информационные параметры:

- абсолютные значения кажущегося сопротивления ($\text{Ом}\cdot\text{м}$), измеренные в определенные периоды времени;
- относительные значения кажущегося сопротивления (%), отображающие в процентном отношении отклонение сопротивлений относительно начального цикла измерений;
- скорость изменения электрического сопротивления ($\%/ \Delta t$) между этапами мониторинговых измерений, характеризующая интенсивность динамики свойств среды в соответствии с периодичностью наблюдений (сутки, месяц, год...)
- Динамической активности (%), превышающей заданный уровень фона.

При интерпретации результатов мониторинговых наблюдений могут быть получены следующие виды пространственно-временного отображения электрического сопротивления и динамических его проявлений, раскрывающие особенности динамики изменения физических свойств:

- карты, отображающие площадное поведение электрического сопротивления и динамику изменения его значений;
- разрезы, показывающее поведение и динамику изменения свойств с глубиной;
- объёмная визуализация - трехмерные пространственно-временные отображения поля электрического сопротивления и динамических его параметров, раскрывающие интенсивность процесса площадного изменения электрического сопротивления для заданной фиксированной глубины зондирования во времени.

Процесс обработки данных мониторинга включает в себя следующие этапы:

- Отбор проектов, участвующих в мониторинге. Необходимо выбрать данные, на основе которых будет выполняться построение изображений мониторинга, проверить проекты на соответствие требованиям, предъявляемым к данным мониторинга, выделить рабочий и внешние проекты.

- Подготовка рабочего проекта. На этом этапе в рабочем проекте следует создать связи с внешними проектами.
- Построение изображений. Необходимо определить вид изображения (карты, разрезы или объёмная визуализация), настроить параметры и выполнить построение.

5.6.1. Подготовка данных.

В процессе мониторинга вычисление отображаемого параметра происходит на основе данных проектов, отличающихся по дате проведения съёмки: при построении карт и разрезов относительного изменения и скорости относительного изменения – двух, при построении карт динамической активности и при построении объёмного изображения – нескольких проектов. Текущий проект, открытый в комплексе, называется рабочим проектом, остальные проекты, участвующие в мониторинге, называются внешними.

Все проекты должны содержать оптимизированные данные, (проведена первичная обработка, п. 4), количество разносов в проектах должно быть одинаковое, значения разносов не проверяются.

При построении изображений скорости относительного изменения и динамической активности в процессе вычисления параметра используется дата проектов, в этом случае наличие проектов (рабочего и внешних) с совпадающими датами не допускается. **В качестве даты используется значение из общих данных проекта, задаваемое в окне диалога Структура проекта. Вне зависимости, от того, какой проект выбран в качестве рабочего, вычисления ведутся всегда относительно данных проекта с ранней датой.**

При мониторинге обрабатываются данные совпадающих пикетов в рабочем и внешнем проектах. Пикеты считаются совпадающими в этих проектах, если расстояние между ними не превышает двух процентов от среднего расстояния между пикетами в рабочем проекте. Если для определённого пикета рабочего проекта не найден совпадающий пикет во внешнем проекте, то во внешний проект временно добавляется *дополнительный* пикет, значение отображаемого параметра для которого вычисляется путём интерполяции данных двух ближайших пикетов рабочего проекта.

Для каждого из внешних проектов, принимающих участие в мониторинге, в рабочем проекте должна быть создана связь в разделе *Проекты мониторинга*. Связь с внешним проектом может быть создана заранее, в окне диалога *Структура проекта*, либо непосредственно при построении карт, разрезов или объёмного изображения данных мониторинга в окне выбора отображаемого параметра.

Проверка внешних проектов на соответствие требованиям мониторинга производится на этапе построения соответствующего изображения, а не этапе создания связи.

5.6.1.1. Создание связи с внешними проектами в окне диалога Структура проекта.

В главном окне управляющей программы вызовите диалоговое окно Структура проекта, выбрав команду меню *Файл->Структура* проекта или нажав на кнопку  в панели задач. В окне диалога Структура проекта убедитесь, что существует раздел *Проекты мониторинга*. Если этот раздел отсутствует, то создайте его, выполнив следующие действия:

- Выберите корневой элемент (*Проект*) в иерархическом списке, отображающем структуру проекта (рис. 5.6.1.1.1, цифра 1).
- Нажмите кнопку *Создать раздел* в панели инструментов или сочетание клавиш *Alt+P* (цифра 2).
- Введите *Проекты мониторинга* и нажмите *Enter* (цифра 3).

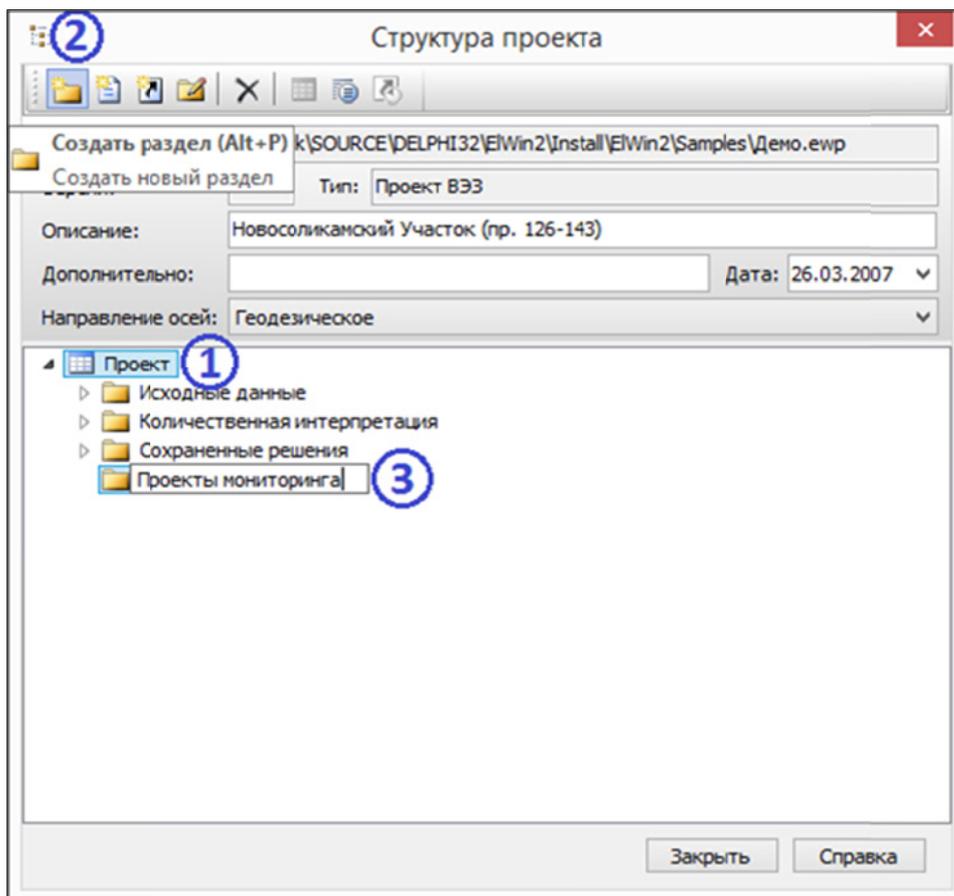


Рис. 5.6.1.1.1. Создание раздела *Проекты мониторинга*.

Далее, в разделе *Проекты мониторинга* создайте связь с внешними проектами. Для этого:

- Выберите раздел *Проекты мониторинга* в иерархическом списке, отображающем структуру проекта (рис. 5.6.1.1.2, цифра 1).
- Нажмите кнопку *Создать связь* в панели инструментов или сочетание клавиш *Alt+L* (цифра 2).
- В окне диалога *Выбрать файл проекта* выделите один или несколько требуемых файлов (цифра 3) и нажмите *Открыть* (цифра 4).

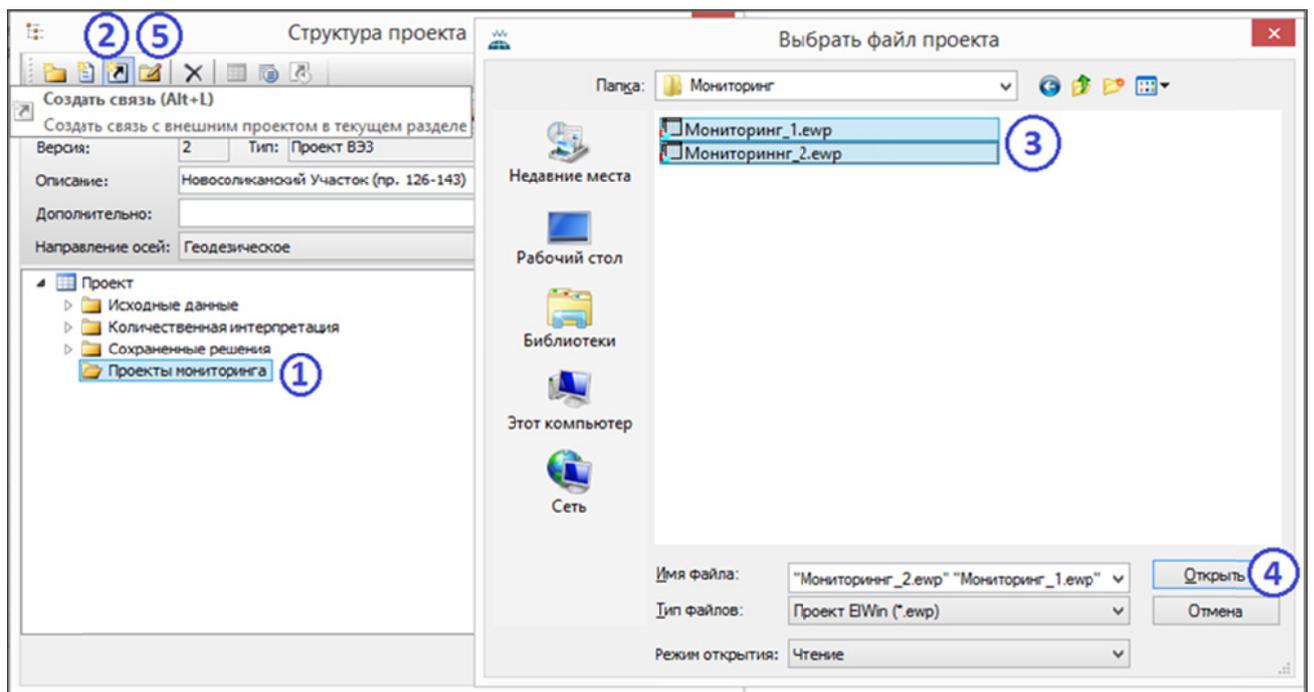


Рис. 5.6.1.1.2. Создание связи с внешними проектами.

По умолчанию название связи состоит из даты проекта и названия файла (без расширения). Если необходимо, можно изменить название, выделив связь и нажав кнопку *Переименовать* в панели инструментов или клавишу *F2* (цифра 5).

5.6.1.2. Создание связи с внешними проектами в окне диалога выбора параметра изображения карт и разрезов.

Для создания связи с внешними проектами непосредственно при построении карт и разрезов по данным мониторинга выполните следующие действия:

- Вызовите окно диалога *Выбор отображаемого параметра*, нажав кнопку  в панели инструментов модуля построения карт или  в панели инструментов модуля построения разрезов (рис. 5.6.1.2.1, цифра 1).
- В окне диалога выбора отображаемого параметра укажите вид *карта* (или *разрез*) *мониторинга* (цифра 2).
- Нажмите кнопку *Добавить в список* ниже списка *Внешние проекты* (цифра 3) для карт или *Выбрать* для разрезов.
- В окне диалога *Выберите внешний проект* выделите раздел *Проекты мониторинга* в иерархическом списке, отображающем часть структуры проекта (цифра 4).
- Нажмите кнопку *Создать связь* в нижней части окна (цифра 5).
- В окне диалога *Выбрать файл проекта* выберите один или несколько требуемых файлов (цифра 6) и нажмите *Открыть* (цифра 7).

В разделе *Проекты мониторинга* будут созданы элементы связи с указанными внешними проектами, после чего один из них можно будет использовать для построения соответствующего изображения.

Удаление связи и изменение её названия доступны только в окне *Структура проекта*, вызываемого из главного окна управляющей программы.

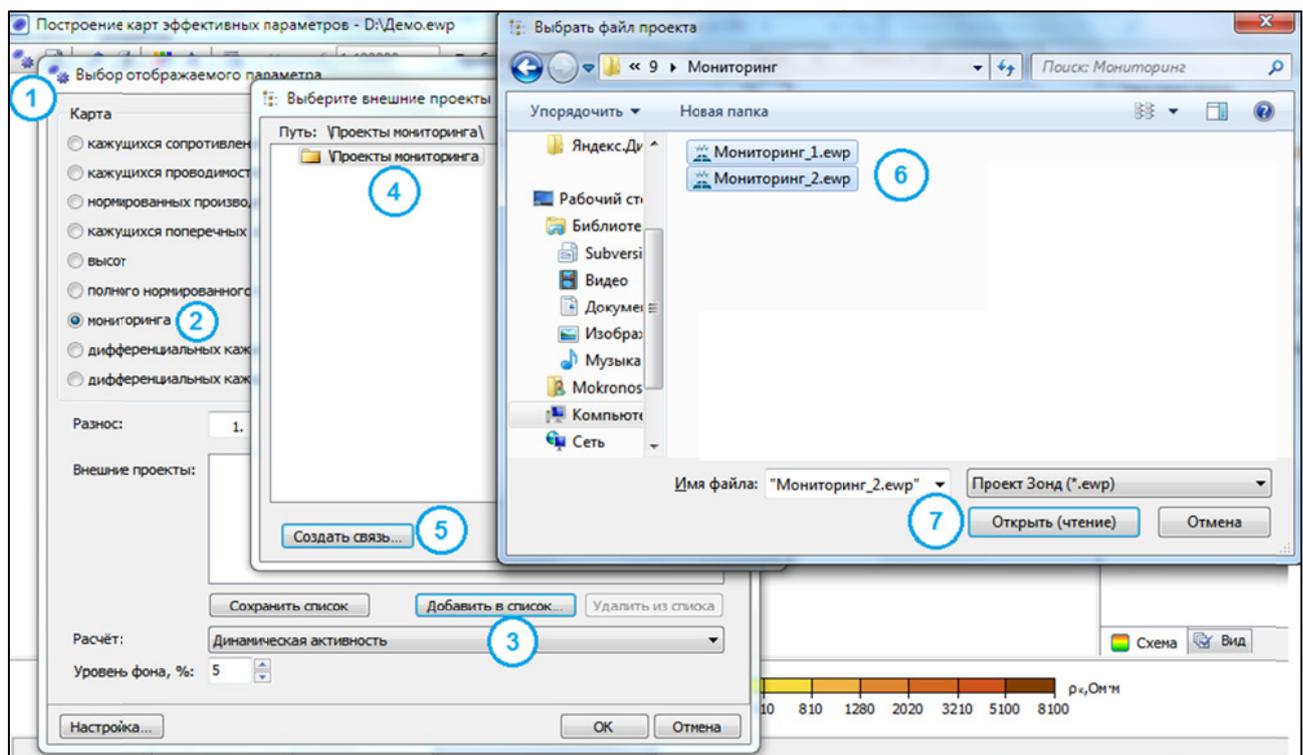


Рис. 5.6.1.2.1. Создание связи с внешними проектами непосредственно при построении карт и разрезов.

5.6.1.3. Создание связи с внешними проектами в окне диалога выбора параметра объёмного изображения.

Для создания связи с внешними проектами непосредственно при построении объёмного изображения по данным мониторинга выполните следующие действия:

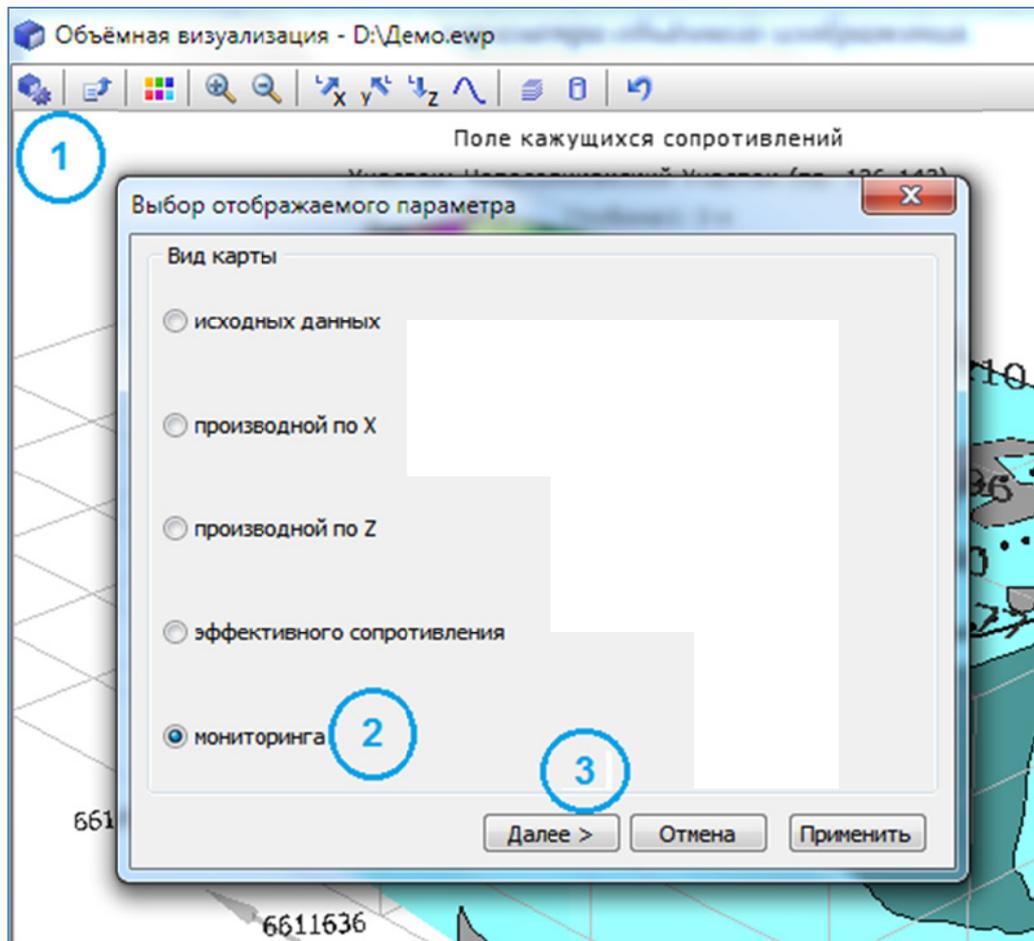


Рис. 5.6.1.4.1. Создание связи с внешними проектами непосредственно при построении объёмного изображения.

- Вызовите окно диалога *Выбор отображаемого параметра*, нажав кнопку  в панели инструментов модуля построения объёмного изображения (рис. 5.6.1.4.1, цифра 1).
- В окне диалога выбора отображаемого параметра укажите вид *карта мониторинга* (цифра 2).
- Нажмите кнопку *Далее* для перехода на следующую страницу (цифра 3).

- Нажмите кнопку *Добавить в список*, расположенную под списком *Внешние проекты* (рис. 5.6.1.4.2, цифра 1).
- В окне диалога *Выберите внешний проект* выделите раздел *Проекты мониторинга* в иерархическом списке, отображающем часть структуры проекта (цифра 2).
- Нажмите кнопку *Создать связь* в нижней части окна (цифра 3).
- В окне диалога *Выбрать файл проекта* выделите один или несколько требуемых файлов (цифра 4) и нажмите *Открыть* (цифра 5).

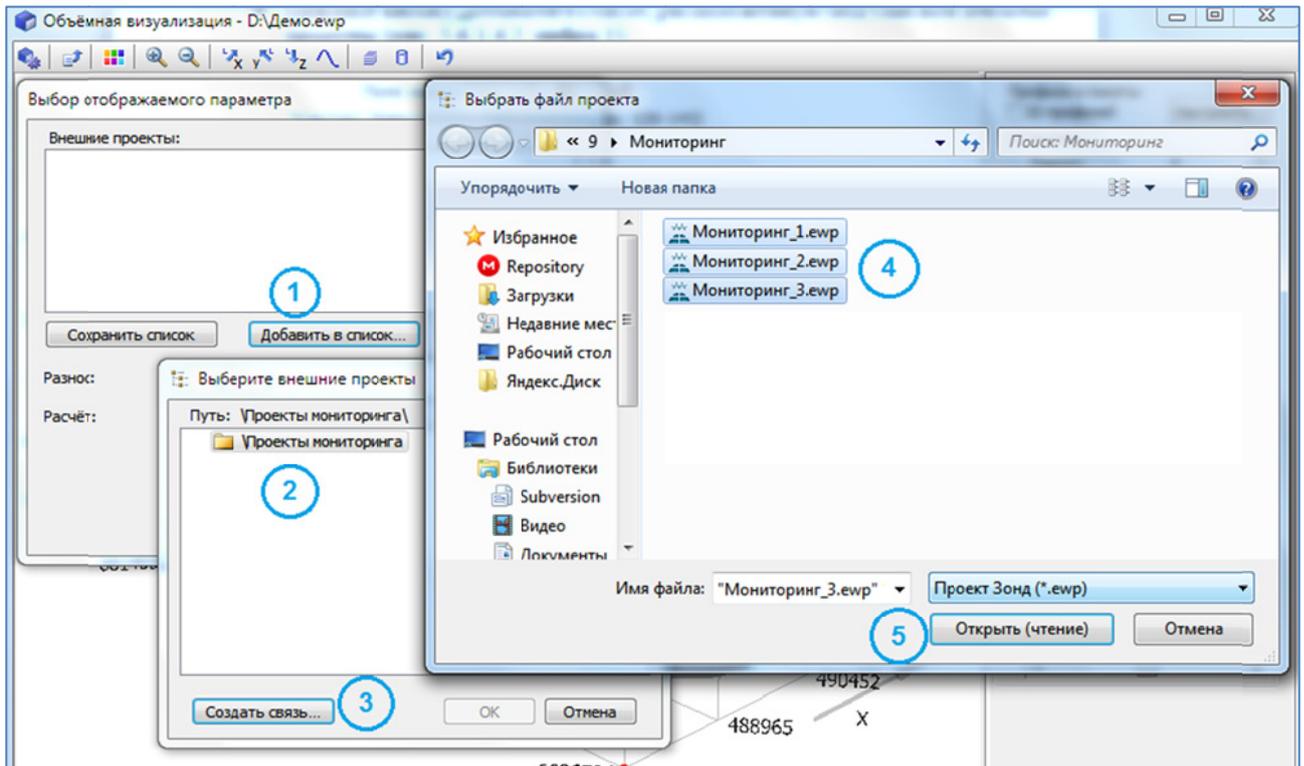


Рис. 5.6.1.4.2. Создание связи с внешними проектами непосредственно при построении объёмного изображения (продолжение).

В разделе *Проекты мониторинга* будут созданы элементы связи с указанными внешними проектами, после чего их можно будет использовать для построения объёмного изображения.

Удаление связи и изменение её названия доступны только в окне *Структура проекта*, вызываемого из главного окна управляющей программы.

5.6.2. Построение карт и разрезов мониторинга.

Для построения карт или разрезов данных мониторинга загрузите заранее подготовленный проект, откройте соответствующий модуль и вызовите окно диалога *Выбор отображаемого параметра* (рис. 5.6.2.1., для построения разрезов вызывается подобное окно). В списке доступных видов выберите *карта* (или *разрез*) *мониторинга* (цифра 1). В нижней части окна появятся дополнительные параметры:

- разнос (цифра 2)
- внешний проект (цифра 3)
- вид расчёта (цифра 4)
- единицы времени или уровень фона (цифра 5).

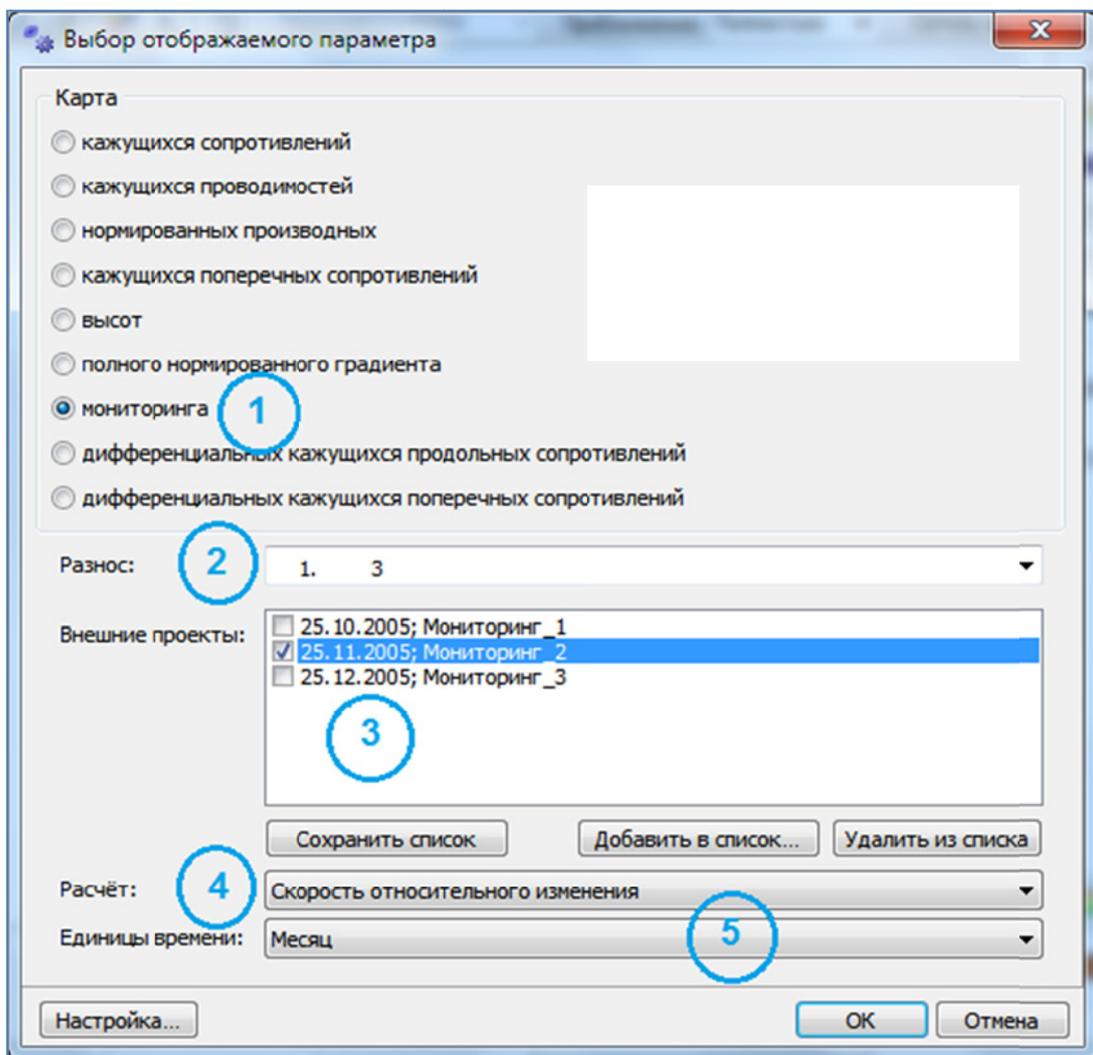


Рис. 5.6.2.1. Настройка параметров карты мониторинга.

Параметр *Разнос* служит для указания разноса, по данным которого вычисляются значения для отображения карты или разреза.

Список *Внешние проекты* для карт (или строка *Внешний проект* для разрезов) определяет данные, с которыми будут сопоставляться данные рабочего проекта. Для построения изображения в список нужно добавить хотя бы один внешний проект.

Для разрезов внешний проект может быть указан только один. При построении карт *Относительного изменения* и *Скорости относительного изменения* используются два проекта, один из них – *рабочий*, то есть текущий открытый проект, другой – внешний, его необходимо отметить в списке. При построении карт *Динамической активности* кроме рабочего и отмеченного внешнего используются несколько проектов из списка, даты которых находятся в диапазоне между датами рабочего и отмеченного внешнего.

Параметр *Расчёт* задаёт алгоритм вычисления значения. Для карт доступны три вида расчёта: *Относительное изменение*, *Скорость относительного изменения* и динамическая активность. Для разрезов расчёт *Динамическая активность* недоступен.

Если вычисляется *Скорость относительного изменения*, то можно указать единицы времени: *Год*, *Месяц*, *Сутки*, *Час*. Для *Относительного изменения* выбор *единиц времени* недоступен. Для карт *Динамической активности* задаётся *уровень фона*, при расчёте учитываются значения, превышающие данный параметр.

Задайте необходимые значения и нажмите *ОК*, после чего будет построено соответствующее изображение. Настройка различных параметров изображения и цветовой схемы производится так же, как и при построении других видов карт и разрезов.

5.6.3. Построение объёмного изображения мониторинга.

Объёмная визуализация данных мониторинга выполняется аналогично построениям карт и разрезов, за исключением того, что изображение строится по данным нескольких проектов, внешних и рабочего, вертикальная шкала при этом служит для отображения времени.

Для построения объёмного изображения по данным мониторинга загрузите заранее подготовленный проект, откройте модуль построения объёмного изображения и вызовите окно диалога *Выбор отображаемого параметра* (рис. 5.6.3.1). В списке доступных видов выберите *карта мониторинга* (цифра 1), затем нажмите *Далее* (цифра 2)

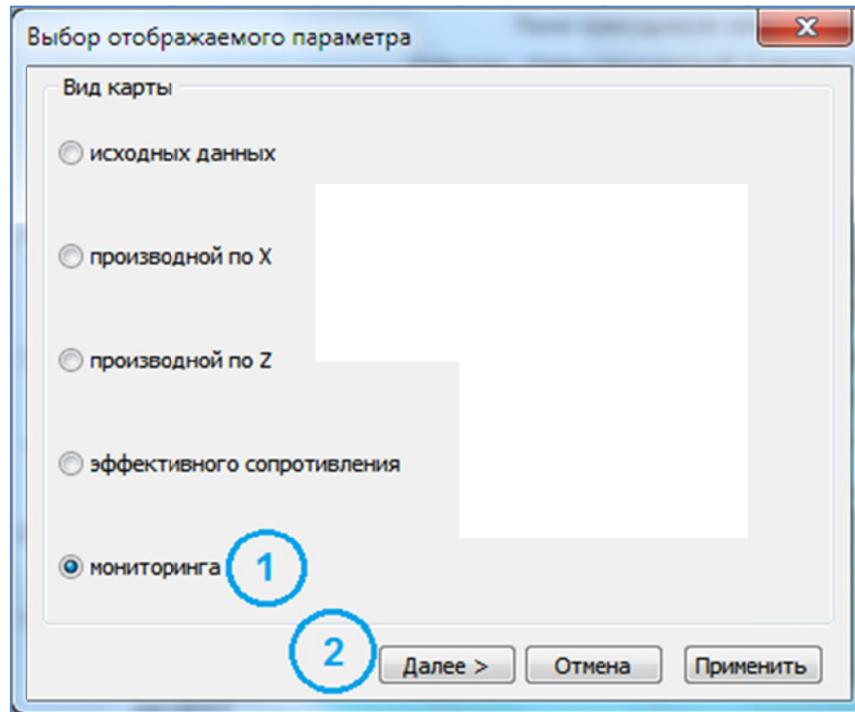


Рис. 5.6.3.1. Выбор мониторинга как вида объёмного изображения.

После этого будет выполнен переход на страницу настройки параметров мониторинга (рис. 5.6.3.2), к которым относятся:

- Список внешних проектов (цифра 1)
- Кнопки управления списком (цифра 2-4)
- Эффективная глубина (разнос, цифра 5)
- Вид расчёта (цифра 6)
- Единицы времени (цифра 7) или уровень фона
- Режим построения срезов (цифра 8)

Список внешних проектов совместно с рабочим проектом определяет данные, по которым будет построено изображение.

Кнопки управления списком служат для добавления и удаления проектов из списка, а также для сохранения списка.

Параметр *Разнос* предназначен для указания разнosa, по данным которого вычисляются значения при построении.

Параметр *Расчёт* определяет алгоритм вычисления значения. Доступны четыре вида расчёта: *Электрическое сопротивление*, *Относительное изменение*, *Скорость относительного изменения* и *Динамическая активность*.

Если вычисляется *Скорость относительного изменения*, то можно указать единицы времени: *Год*, *Месяц*, *Сутки*, *Час*. Для изображений *Динамической активности* задаётся *уровень фона*, при расчёте учитываются значения, превышающие данный параметр.

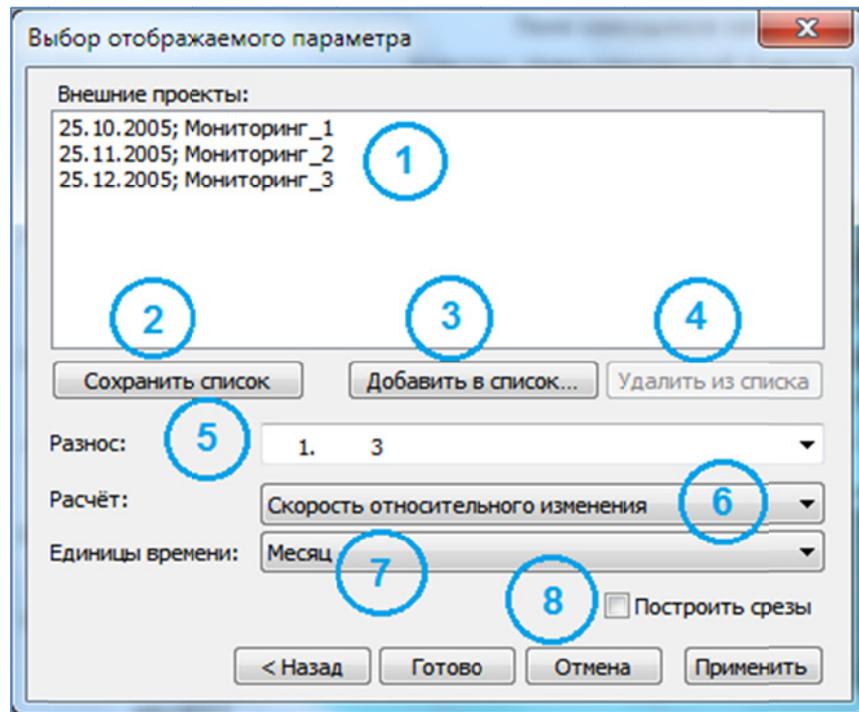


Рис. 5.6.3.2. Настройка параметров объёмного изображения мониторинга.

Если установлен флаг *Построить срезы*, то картинка будет отображена в виде срезов, с количеством, равным количеству проектов, принимающих участие в визуализации.

Задайте необходимые значения и нажмите *ОК*, после чего будет изображение будет построено. Настройка прочих параметров и цветовой схемы производится так же, как и при построении других видов объёмного изображения.

6. Количественная интерпретация данных.

Модули количественной интерпретации расположены в соответствии с технологическим процессом, принятым в программе *Зонд 2* (рис.6.1) – сначала выполняется площадная стабилизация данных (при наличии скважин или без них), затем редакция модели среды, затем построение разрезов и карт геоэлектрических параметров



Рис. 6.1. Панель инструментов количественной интерпретации.

6.1. Количественная интерпретация со стабилизацией решений на основе использования параметрических зондирований.

Технологический процесс стабилизации состоит из нескольких операций:

- выбор опорных зондирований
- редакция опорных зондирований
- согласованная автоматическая интерпретация совокупности всех зондирований в режиме *модель-поле* на основе использования приемов регуляризации.

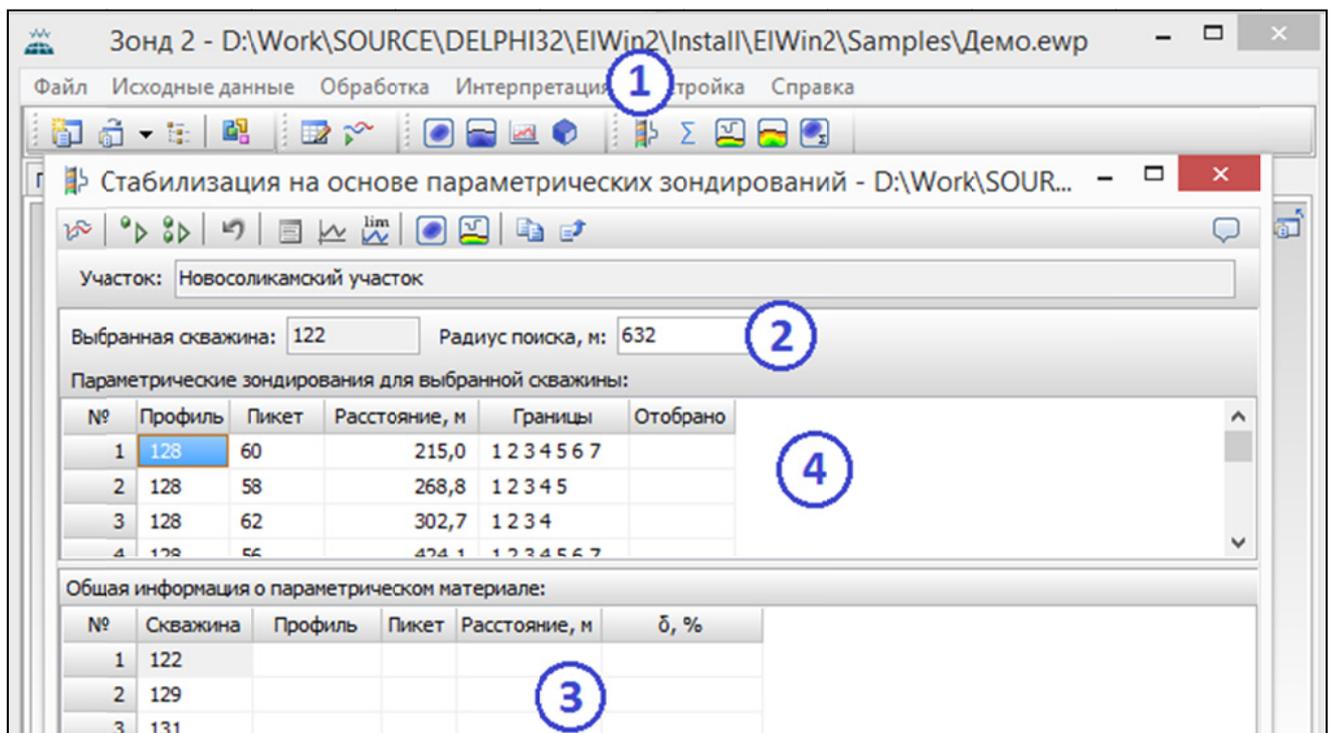


Рис. 6.1.1. Начало работы с модулем стабилизации на основе опорных зондирований - выбор опорных зондирований

Для того, что бы выбрать опорные зондирования, выполните следующие действия:

- запустите модуль стабилизации на основе параметрических зондирований, нажав кнопку  на панели инструментов в главном окне программы *Зонд 2* (рис. 6.1.1, цифра 1);
- появится окно модуля стабилизации, в нижней части которого отображается список имеющихся в проекте скважин;
- задайте радиус привязки скважин, равный примерно двойному-тройному шагу между точками зондирования (цифра 2);
- двойным щелчком активизируйте скважину, на основе которой требуется создать очередное параметрическое зондирование (цифра 3); в верхнем окне появится список пикетов, находящихся в пределах заданного радиуса от выбранной скважины с указанием расстояния до скважины;
- двойным щелчком в списке пикетов выберите зондирование для параметрического анализа (цифра 4). Для этого откроется окно диалога-редактора опорных зондирований (рис. 6.1.2).

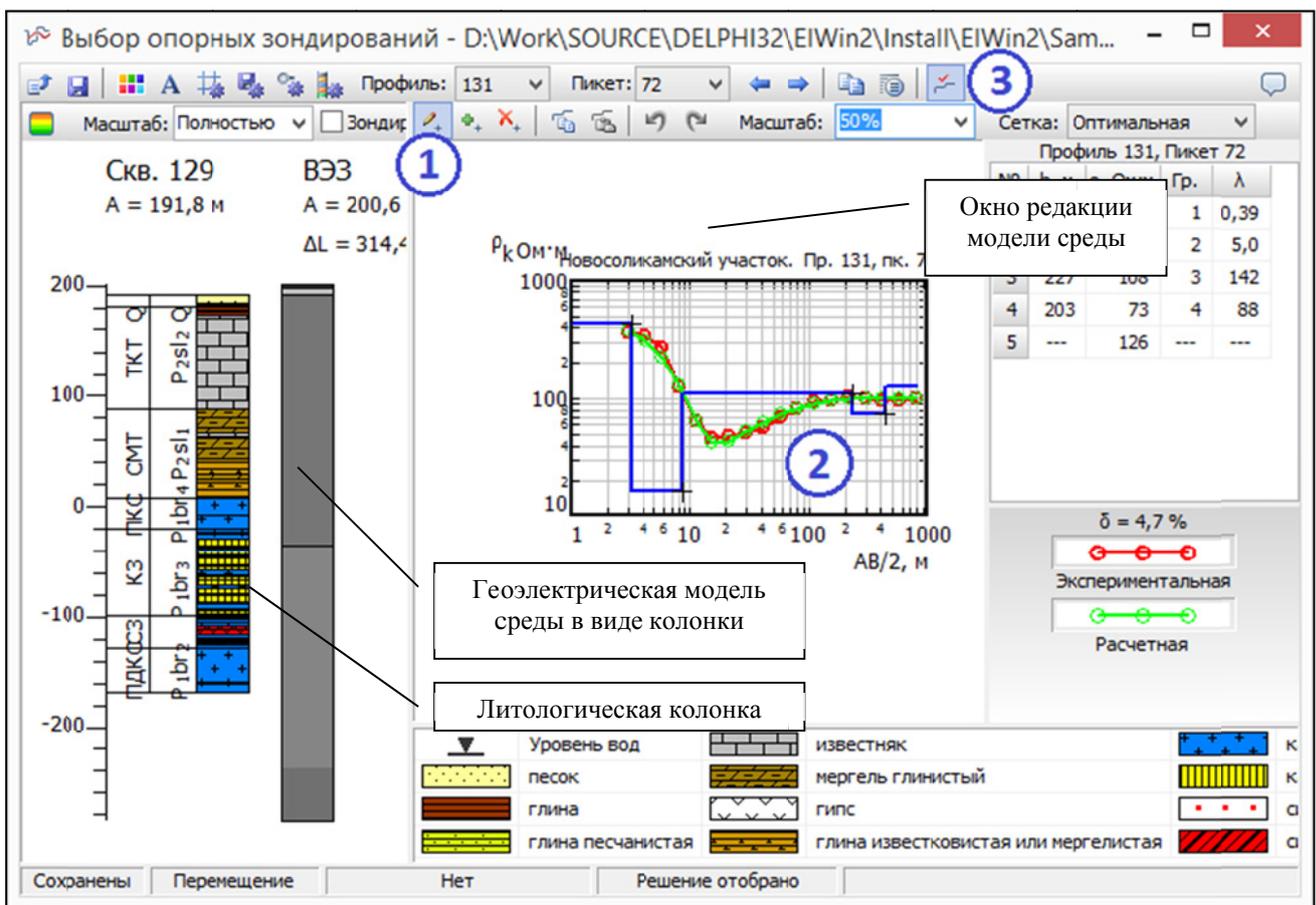


Рис. 6.1.2. Работа с редактором опорных зондирований

Основная задача пользователя при работе с данным редактором – подбор в рамках погрешности полевых наблюдений модели среды, наиболее

согласующейся со строением и литологическим составом пород. Кривая зондирования из набора анализируемых параметрических ВЭЗ, наиболее отвечающая этим требованиям, выбирается в качестве опорной для площадной стабилизации решений. Последовательность действий с редактором опорных зондирований:

- перейдите в режим редакции, нажав кнопку  на панели инструментов (рис. 6.1.2, цифра 1);
- ориентируясь на литологическую колонку, отредактируйте модель среды с помощью мыши таким образом, что бы границы геоэлектрической модели (справа от литологической колонки) были близки к соответствующим границам литологической колонки (цифра 2). При этом расхождение экспериментальной и расчетной кривой δ (отображается на правой панели) не должно превышать погрешности полевых наблюдений (обычно не более 3-5%); если для выбранной кривой этого добиться невозможно, выберите наилучший вариант, просмотрев все выбранные в заданном радиусе поиска зондирования;
- если геоэлектрическая модель среды удовлетворительно совпадает с литологическим строением, задайте текущее зондирование в качестве опорного, нажав кнопку  на панели инструментов (цифра.3), после чего редактор можно закрыть.

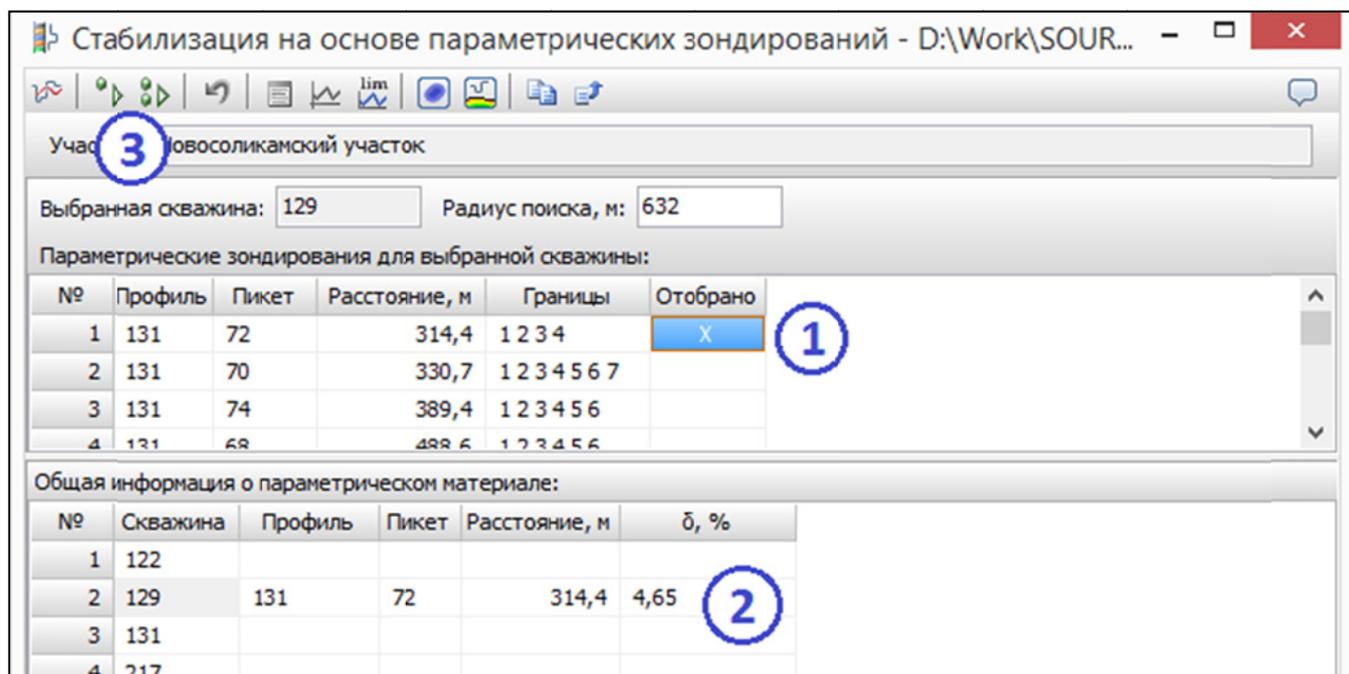


Рис. 6.1.3. Выполнение стабилизации решения.

После закрытия редактора, напротив зондирования, выбранного в качестве опорного, в столбце *Отобран* появляется символ *X* (рис. 6.1.3, цифра 1), а напротив скважины отображается информация о выбранном параметрическом зондировании (номер профиля и пикета, расстояние, и расхождение между экспериментальной и теоретической кривыми, цифра 2). Если скважин несколько, можно выбрать опорные зондирования для каждой из них. Для снова нужно выполнить операции, отраженные на рисунках 6.1.2 и 6.1.3 для соответствующих скважин. Выбор опорных решений осуществляется при условии одинакового числа формируемых обобщенных слоев.

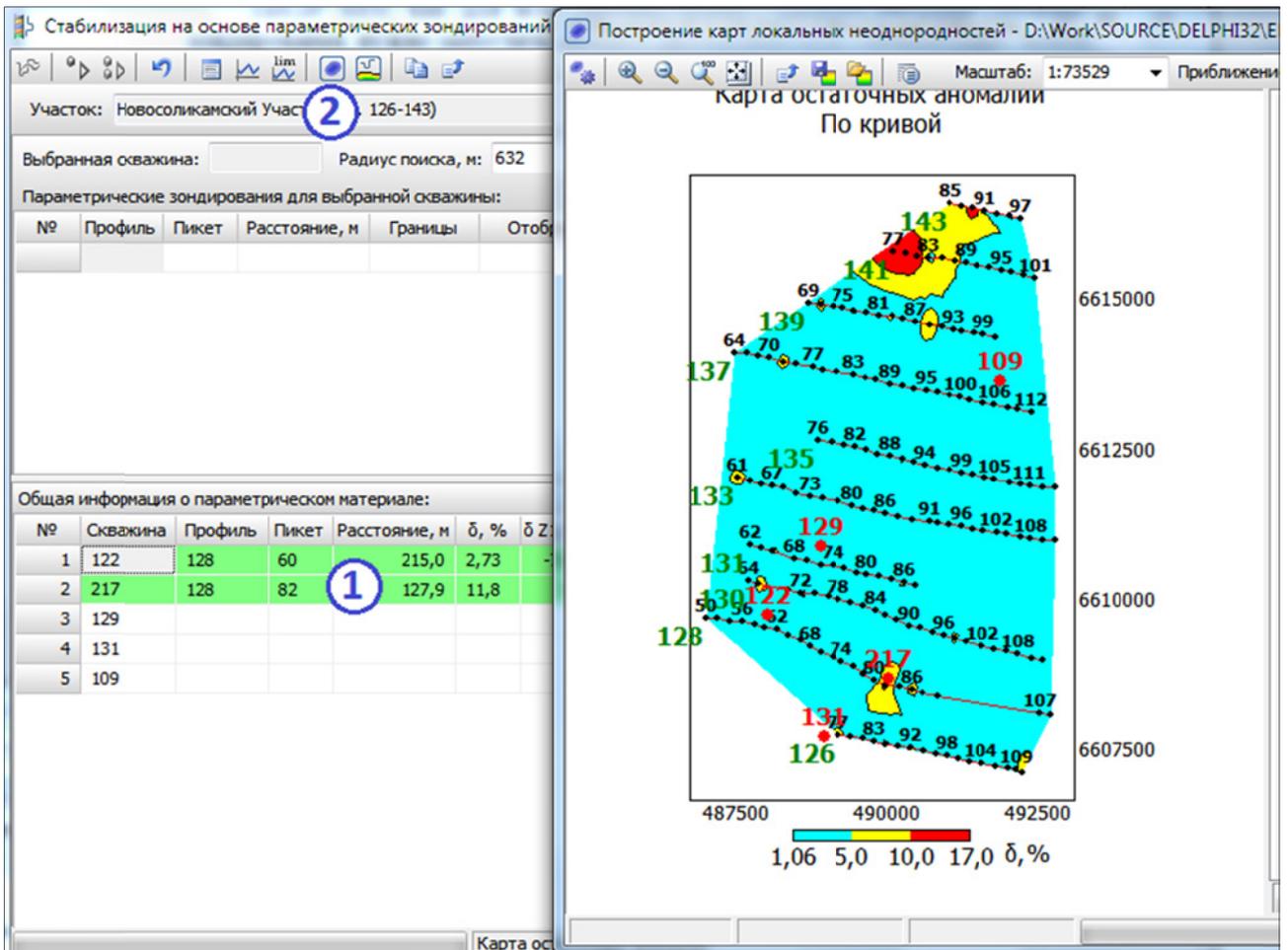


Рис. 6.1.4. Оценка результатов стабилизации – карта остаточных аномалий.

После того, как для всех интересующих скважин выбраны опорные зондирования, нужно запустить процесс автоматической стабилизации, нажав одну из двух кнопок на панели инструментов (цифра 3), экспресс-стабилизация  или полная стабилизация .

После выполнения стабилизации напротив каждой из скважин будут отображены статистические данные по результатам стабилизации (рис. 6.1.4, цифра 1). Можно визуальнo оценить результаты стабилизации в виде карты

остаточных аномалий и в виде рабочей модели. Для просмотра карты остаточных аномалий нажмите кнопку  на панели инструментов модуля стабилизации (цифра 2). Появится окно с картой остаточных аномалий, отражающей расхождение расчетного и наблюдаемого полей по величине относительной погрешности в процентах. Карта по умолчанию отображается в трех градациях.

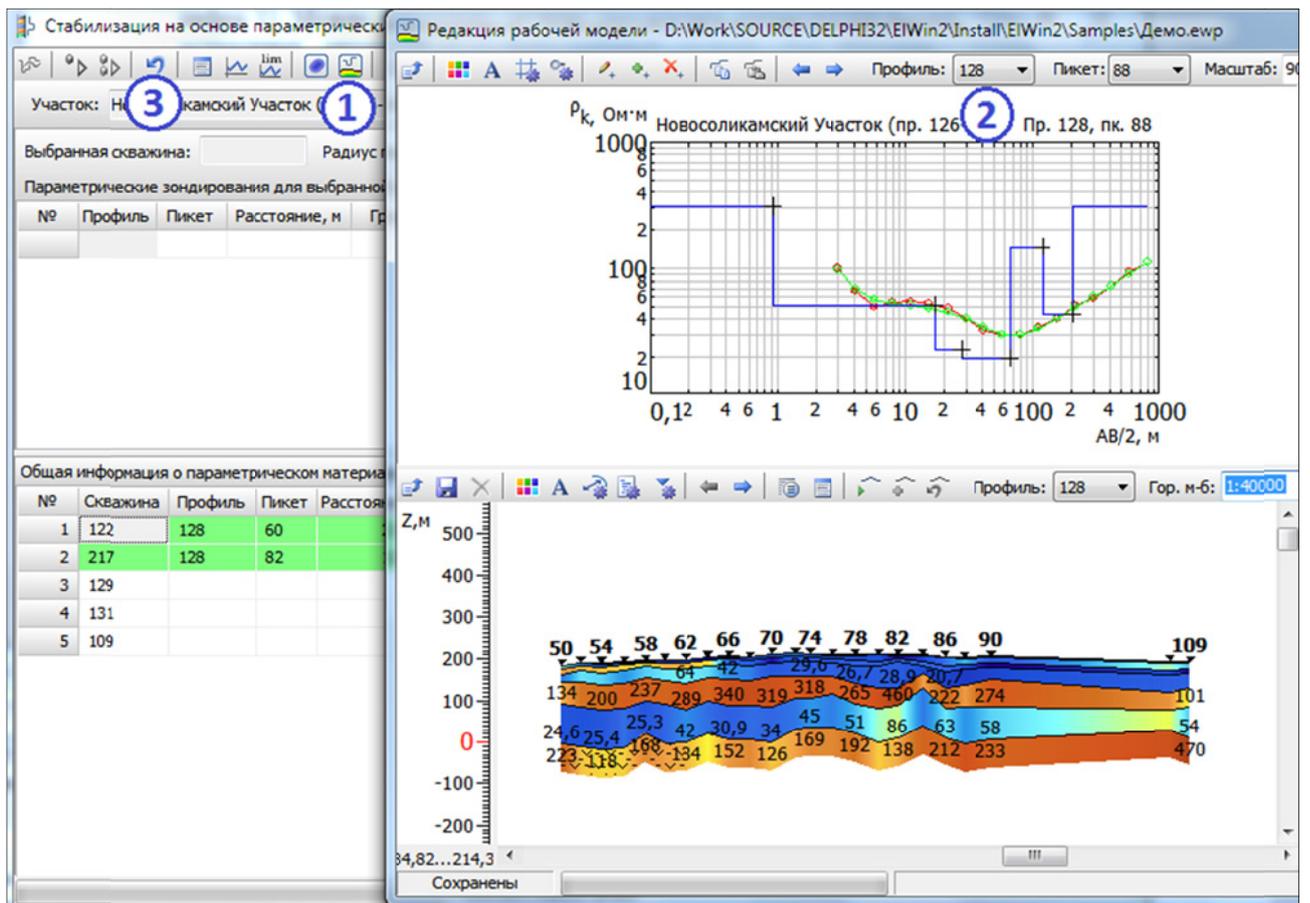


Рис. 6.1.5. Просмотр результатов стабилизации в виде геоэлектрической модели.

Для просмотра геоэлектрической модели нажмите кнопку  на панели инструментов модуля стабилизации (рис. 6.1.5, цифра 1). В появившемся окне возможно просматривать рабочую модель в виде кривых зондирования и в виде геоэлектрических разрезов по профилям. Нужные разрезы выбираются в верхней панели инструментов, для этого нужно выбрать интересующий вас профиль (цифра 2). Если результаты стабилизации неудовлетворительны, возможна отмена и повторная количественная интерпретация с новым вариантом задания опорных решений. Для этого нажмите кнопку  на панели

инструментов модуля стабилизации (цифра 3), после чего пересмотрите опорные решения и повторите процедуру стабилизации.

Визуализируемые на рис. 6.1.4, 6.1.5 данные служат только для просмотра и оценки результатов стабилизации. Редакция модели возможна после выхода из режима стабилизации и перехода в режим *редакция модели среды*.

При закрытии модуля стабилизации будет выдан запрос на сохранение изменений, если вы уверены в правильности, ответьте утвердительно, и результаты стабилизации будут сохранены под названием *Решение 0*.

6.2. Стабилизация при отсутствии данных по скважинам.

Процесс стабилизации при отсутствии данных по скважинам практически полностью идентичен стабилизации на основе параметрических зондирований, за исключением того, что опорные решения выбираются на основе анализа и корректировки набора решений, отвечающих наименьшему расхождению расчетной и наблюдаемой кривых зондирования. По умолчанию величина данной погрешности задается равной 5% и может меняться в зависимости от точности выполненной съемки.

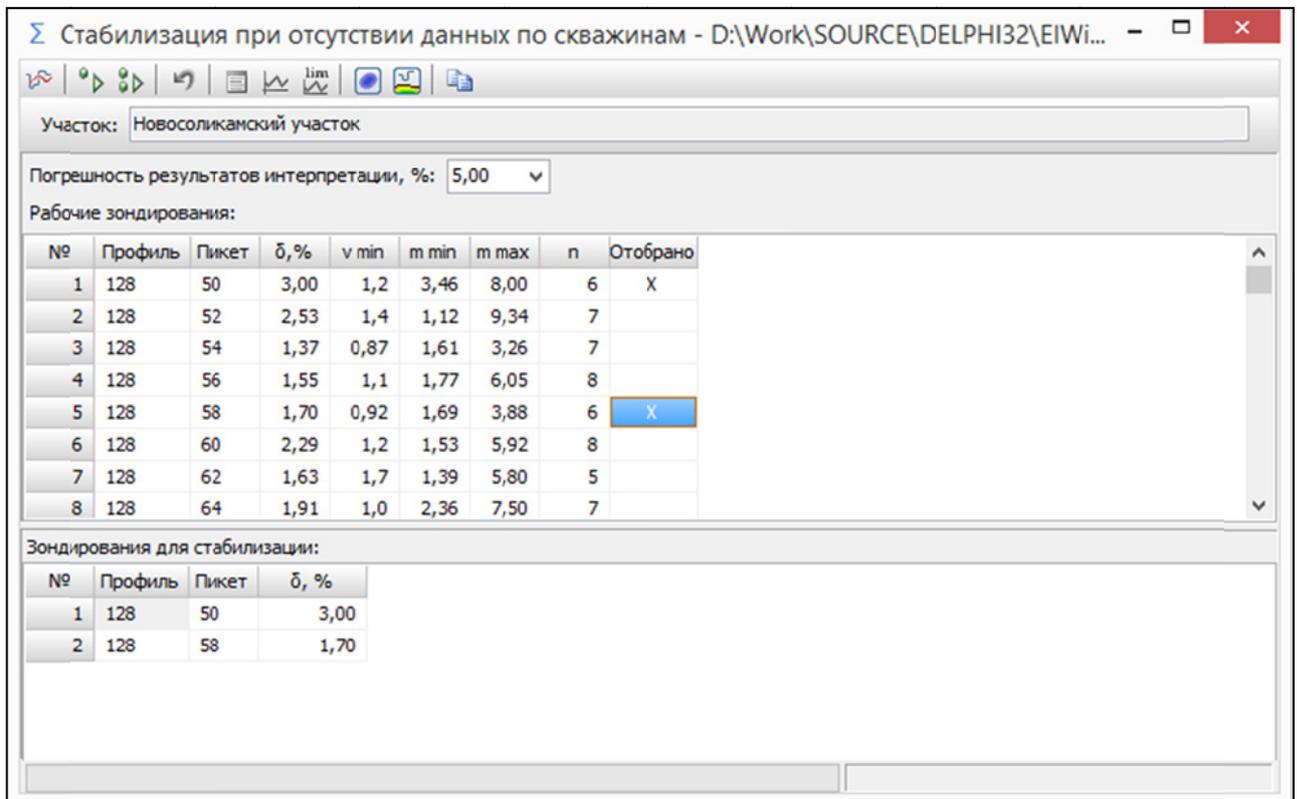


Рис. 6.2.1. Окно модуля стабилизации при отсутствии данных по скважинам

Для выбора опорных решений для стабилизации без использования данных по скважинам выполните следующие действия:

- нажмите кнопку  на панели инструментов в главном окне программы Зонд 2 (рис. 6.1);
- в появившемся окне (рис. 6.2.1) задайте требуемую погрешность результатов интерпретации, дважды щелкните на одно из отображенных зондирований, отвечающих заданной величине погрешности в таблице Зондирования для выбора опорных решений, после чего появится редактор опорных зондирований:

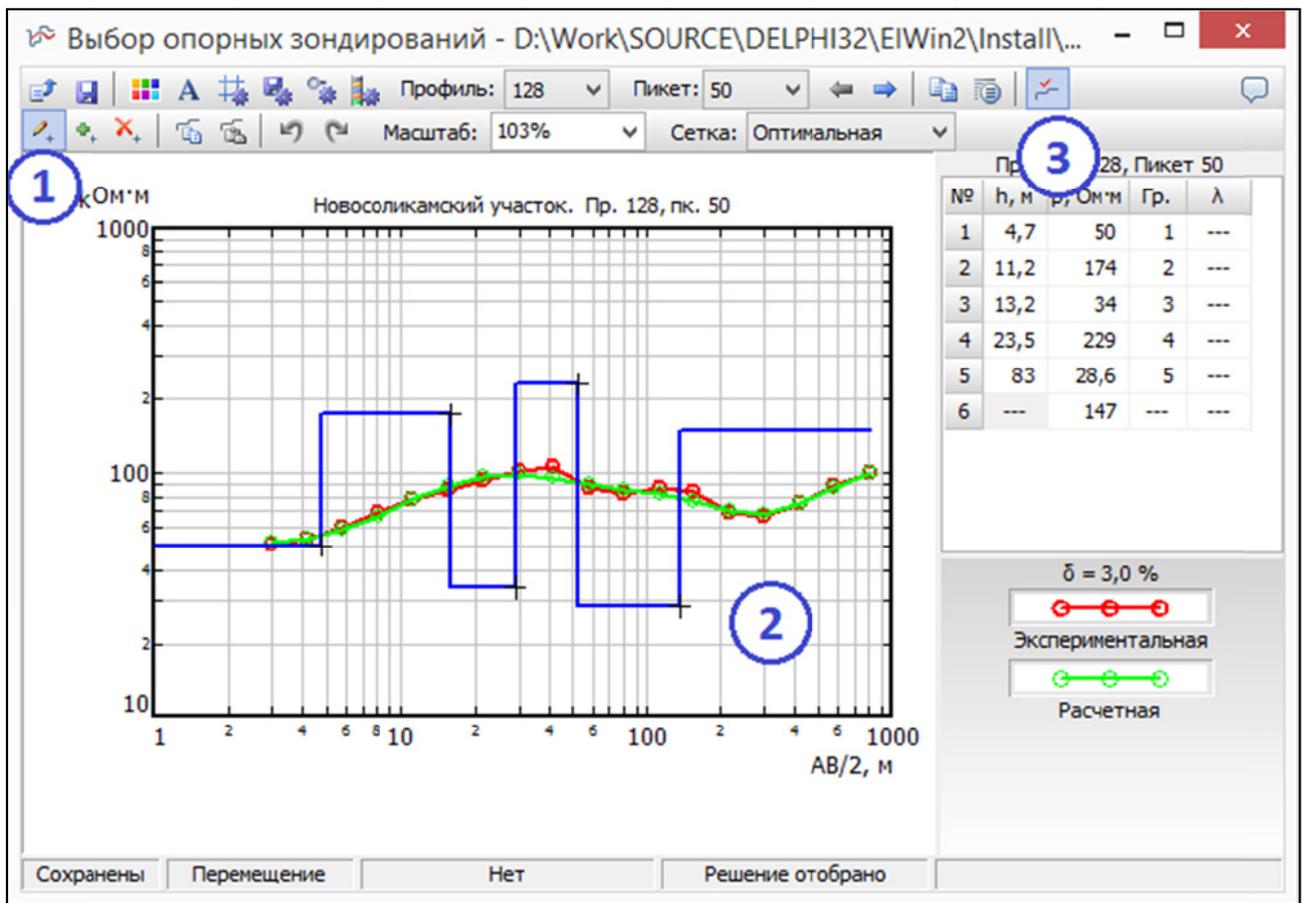


Рис. 6.2.2. Окно редактора опорных зондирований

Основное отличие от редактора на основе параметрических зондирований – слева отсутствует панель с изображением литологической и геоэлектрической колонок. При необходимости отредактировать модель среды выполните следующие действия:

- нажмите кнопку  на панели инструментов (рис. 6.2.2, цифра 1);
- редактируйте модель с помощью мыши, перетаскивая узлы модели в нужное место на графике (цифра 2), и наблюдая за изменением погрешности на правой панели.

Если модель удовлетворительна, то выберите зондирование в качестве опорного, нажав кнопку  на панели инструментов (цифра 3). Дальнейшие действия полностью идентичны случаю стабилизации на основе параметрических зондирований (см. выше). В качестве опорных можно выбирать одно или несколько зондирований.

После выполнения стабилизации возможна редакция модели среды, а так же построение разрезов и карт количественных параметров.

6.3. Контроль и редакция модели среды.

Для визуального контроля полученной в результате площадной интерпретации модели среды и выполнения, при необходимости, ее редакции, используется режим *редакция модели среды*. Для редакции модели нажмите кнопку  на панели инструментов в главном окне программы *Зонд 2* (рис. 6.3.1, цифра 1), после чего появится окно редактора рабочей модели:

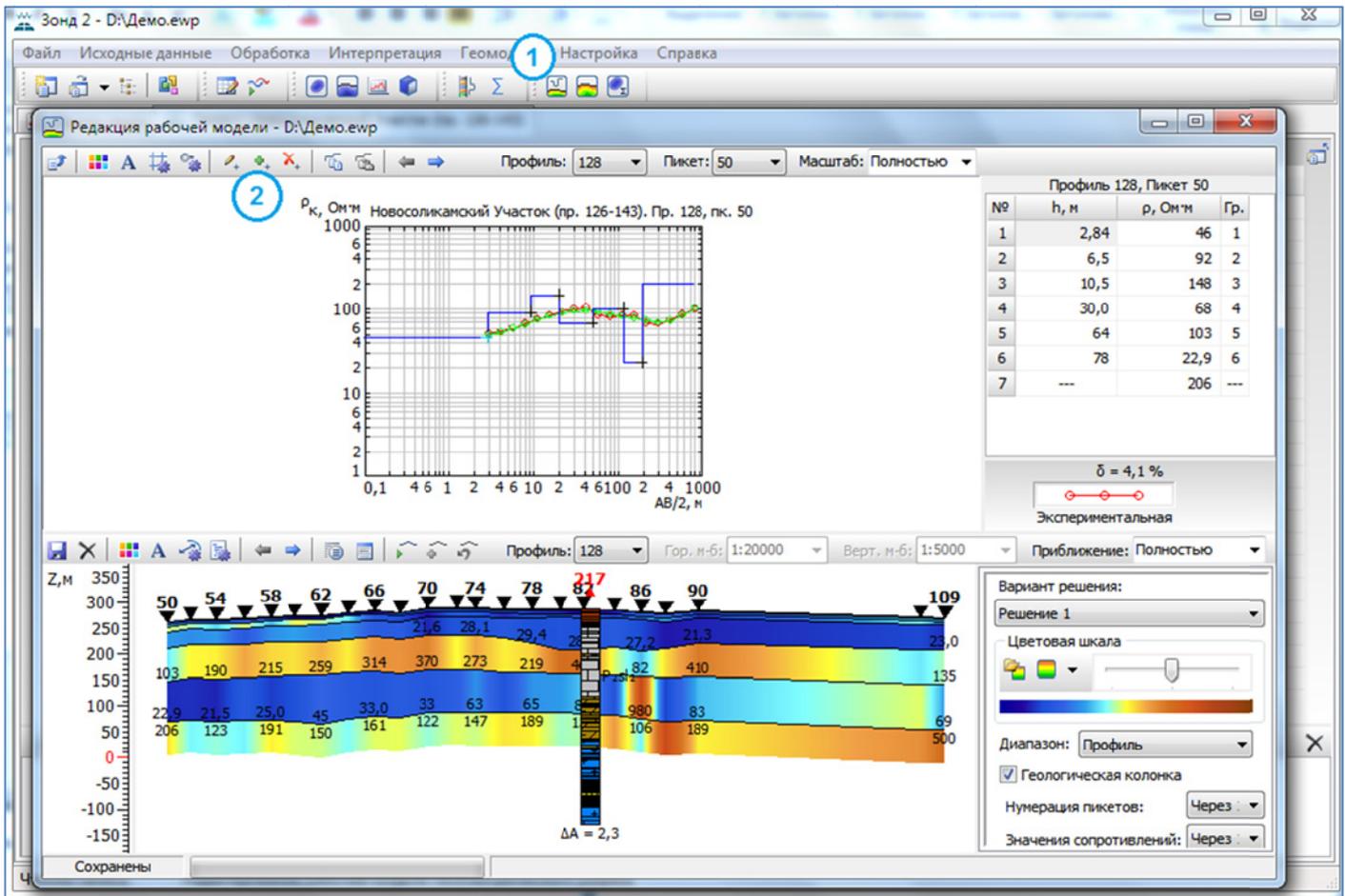


Рис. 6.3.1. Редакция рабочей модели среды.

Для выбора редактируемой кривой зондирования щелкните по номеру пикета на геоэлектрическом разрезе. В верхнем окне появится соответствующий график кривой зондирования с результатами его послойного анализа. Редакция кривой выполняется с помощью кнопок, отмеченных цифрой 2, с отображением изменений параметров геоэлектрического разреза в данной точке.

После завершения редакция модели среды подкорректированный вариант решения (рис. 6.3.2, цифра 3) сохраняется под новым названием, предлагаемым в ходе выполнения данного процесса (цифра 2), путем нажатия кнопки  на панели инструментов (цифра 1):

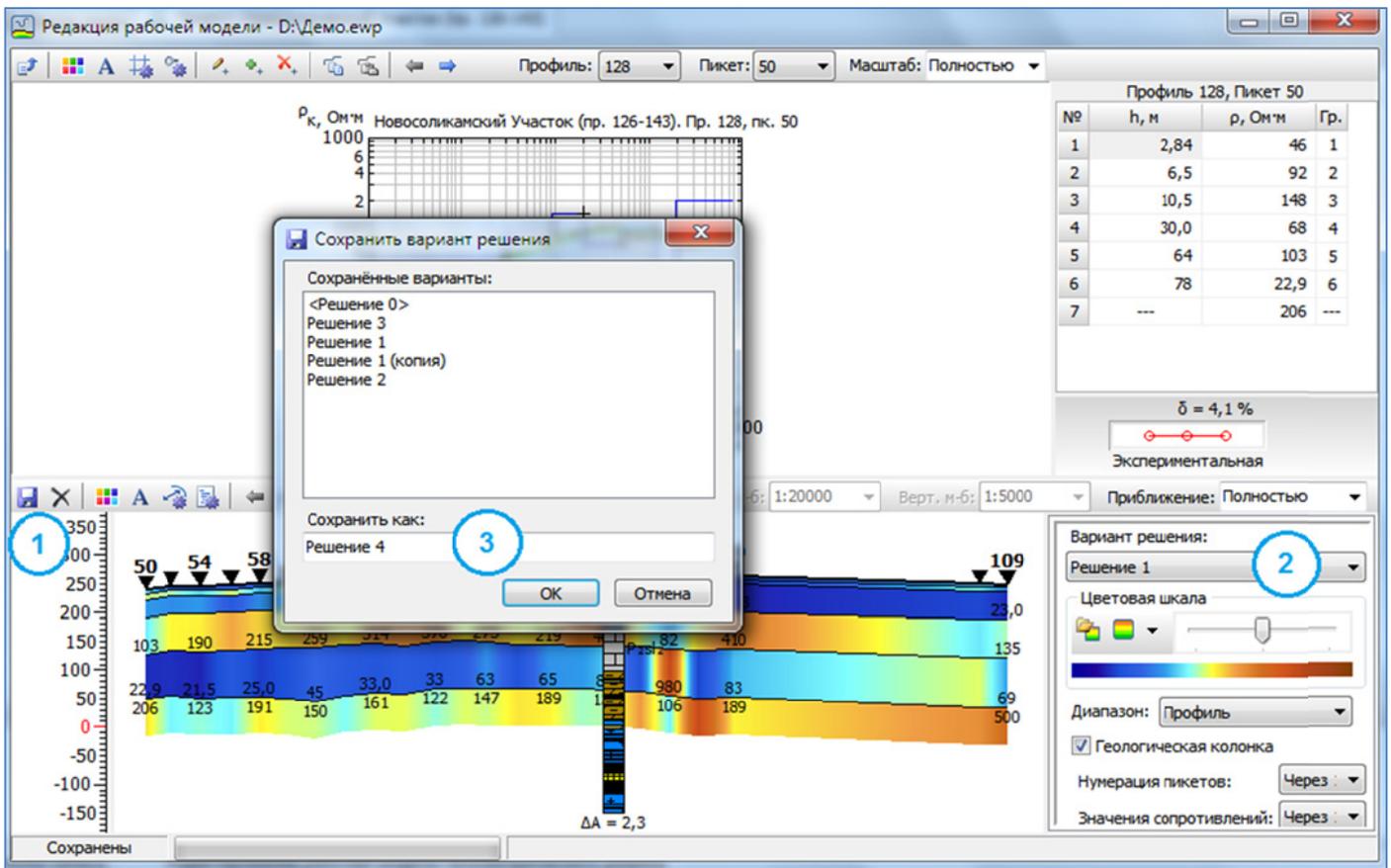


Рис. 6.3.2. Сохранение результатов редакции модели среды.

После завершения редакции можно перейти к наполнению геологической символикой полученных геоэлектрических разрезов и построению карт по заданным геоэлектрическим горизонтам.

6.4. Оформление геоэлектрических разрезов.

Для запуска модуля оформления геоэлектрических разрезов нажмите кнопку  на панели инструментов в главном окне программы *Зонд 2*. Появится окно соответствующего модуля, в котором возможно нанесение геологической символики, и подготовка изображений для отчета (рис. 6.4.1):

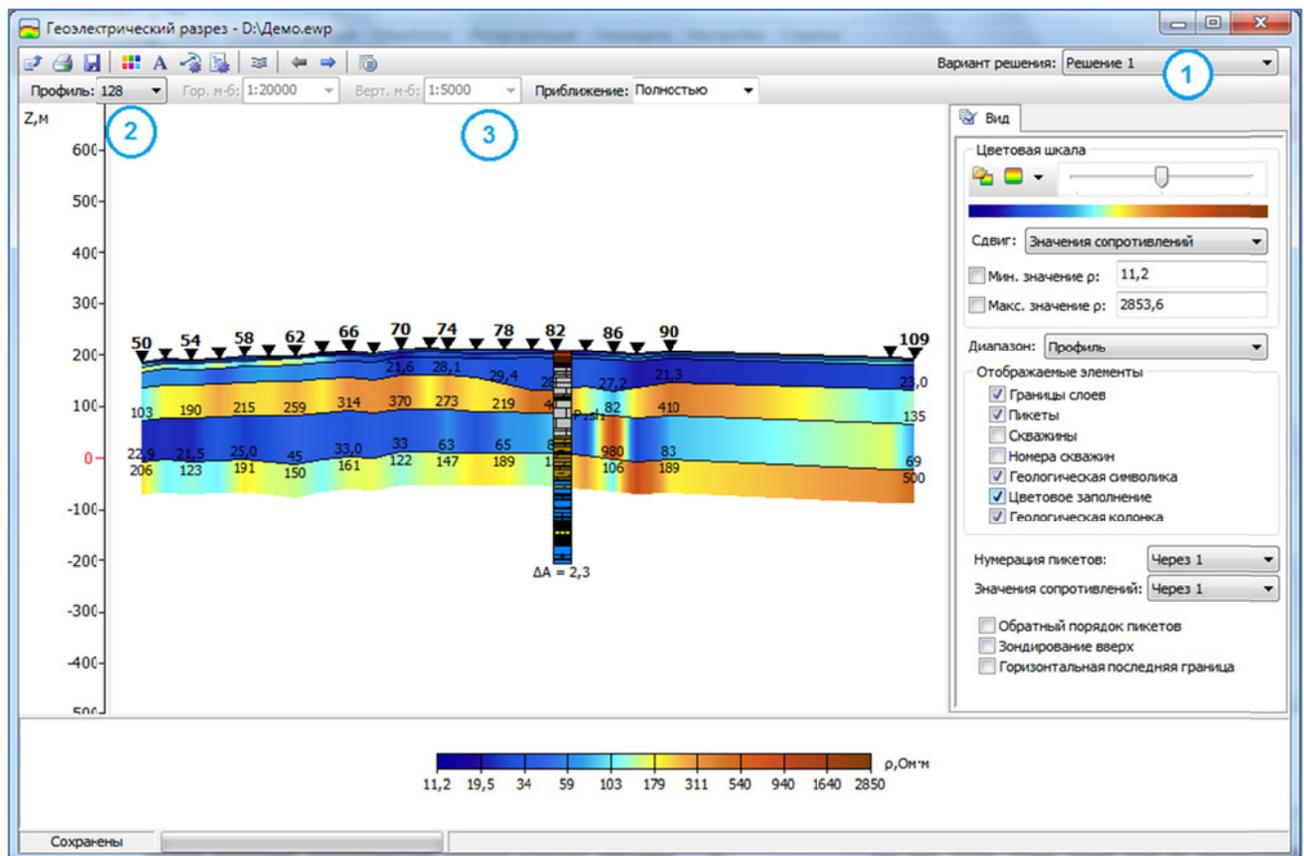


Рис. 6.4.1. Модуль построения геоэлектрических разрезов.

После запуска модуля выполните следующие действия:

- убедитесь, что работаете с нужным решением (рис. 6.4.1, цифра 1).
- выберите нужный профиль (цифра 2);
- установите нужный масштаб и приближение (цифра 3). Выбор масштаба недоступен, если приближение имеет значение *Полностью*.

Модуль построения геоэлектрических разрезов позволяет выполнять следующие действия:

- настраивать шрифты надписей (кнопка  на верхней панели инструментов);
- настраивать цветовую палитру (на панели справа);

- задавать цвет различных элементов изображения (кнопка  на верхней панели инструментов);
- указывать радиус привязки скважин (кнопка  на верхней панели инструментов; чем больше радиус, тем больше скважин из числа имеющихся в проекте будет показано на разрезе).
- включать-выключать отображение различных элементов (на панели справа);
- выполнять заливку слоев или произвольных областей геологической символикой.

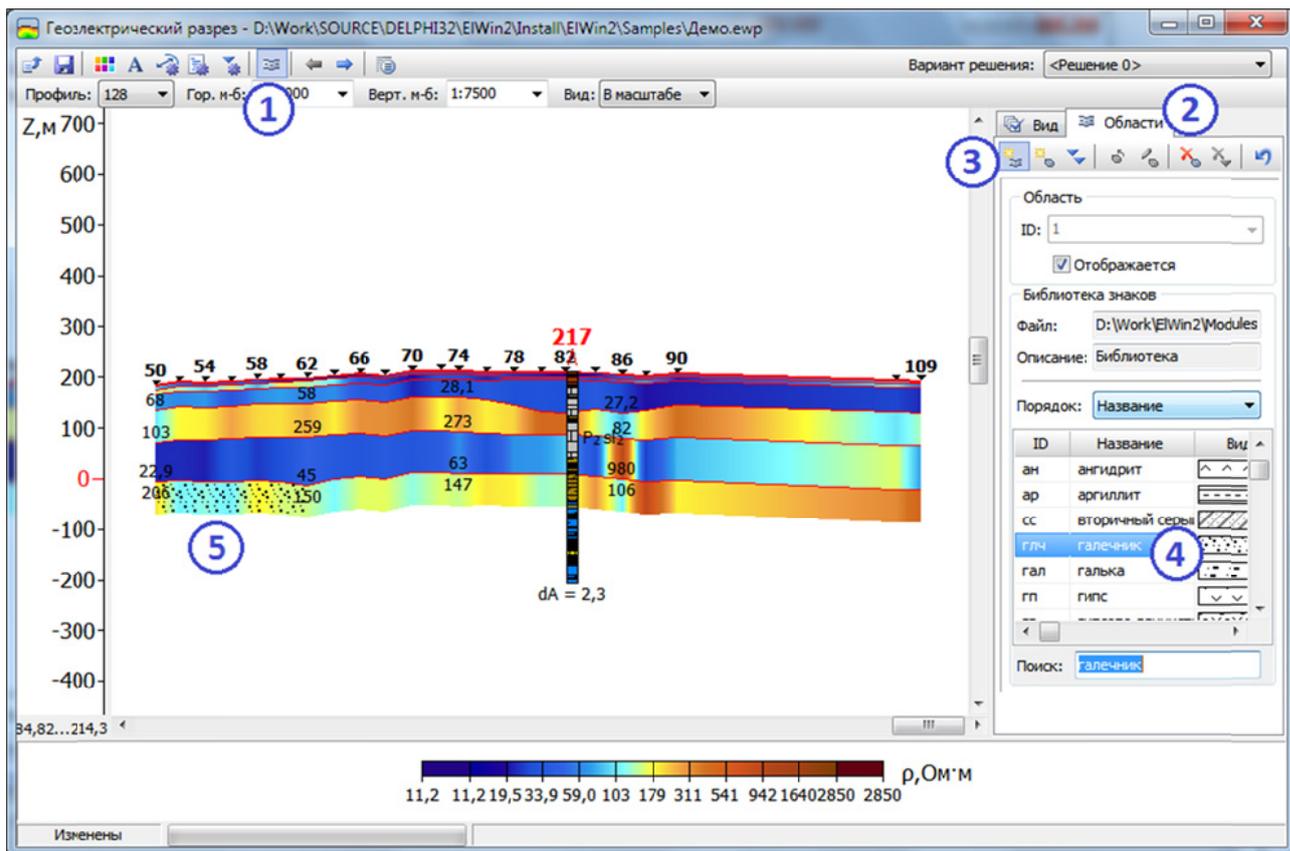


Рис. 6.4.2. Послойная заливка геозлектрических разрезов геологическими символами

Для того, что бы начать работу с геологической заливкой, в модуле построения геозлектрических разрезов нажмите кнопку  на верхней панели инструментов (рис. 6.4.2, цифра 1), после чего на панели справа станет доступной вкладка *Области* (цифра 2).

Для того чтобы залить целый слой на геозлектрическом разрезе, выполните следующие действия:

- на вкладке *Области* нажмите кнопку  (цифра 3);

- выберите щелчком мыши в библиотеке знаков нужную горную породу (цифра 4);
- щелкните мышью на нужном слое – слой будет залит выбранной геологической символикой, как это показано на рисунке (цифра 5).

Для создания произвольной области, залитой геологической символикой, выполните следующие действия:

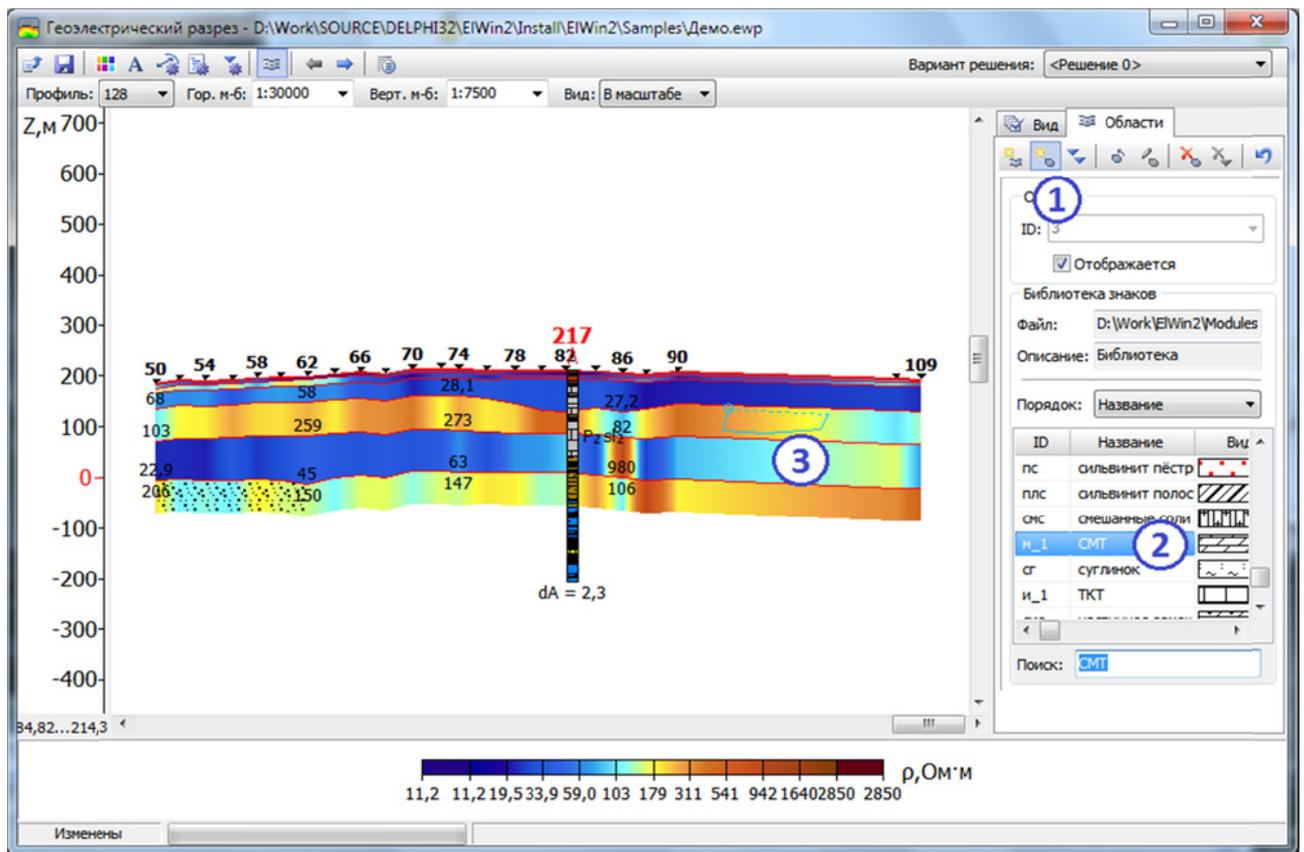


Рис. 6.4.3. Создание произвольных областей, залитых геологической символикой

- нажмите кнопку  на правой панели инструментов (рис. 6.4.3, цифра 1);
- выберите нужную породу в библиотеке знаков щелчком мыши (цифра 2);
- щелкая мышью, создайте нужную область, для завершения нажмите правую кнопку мыши (цифра 3).

В результате будет создана новая произвольная область, залитая выбранными геологическими символами.

В дальнейшем можно выполнять редакцию произвольных областей и удаление любых областей. Для этого выполните следующие действия:

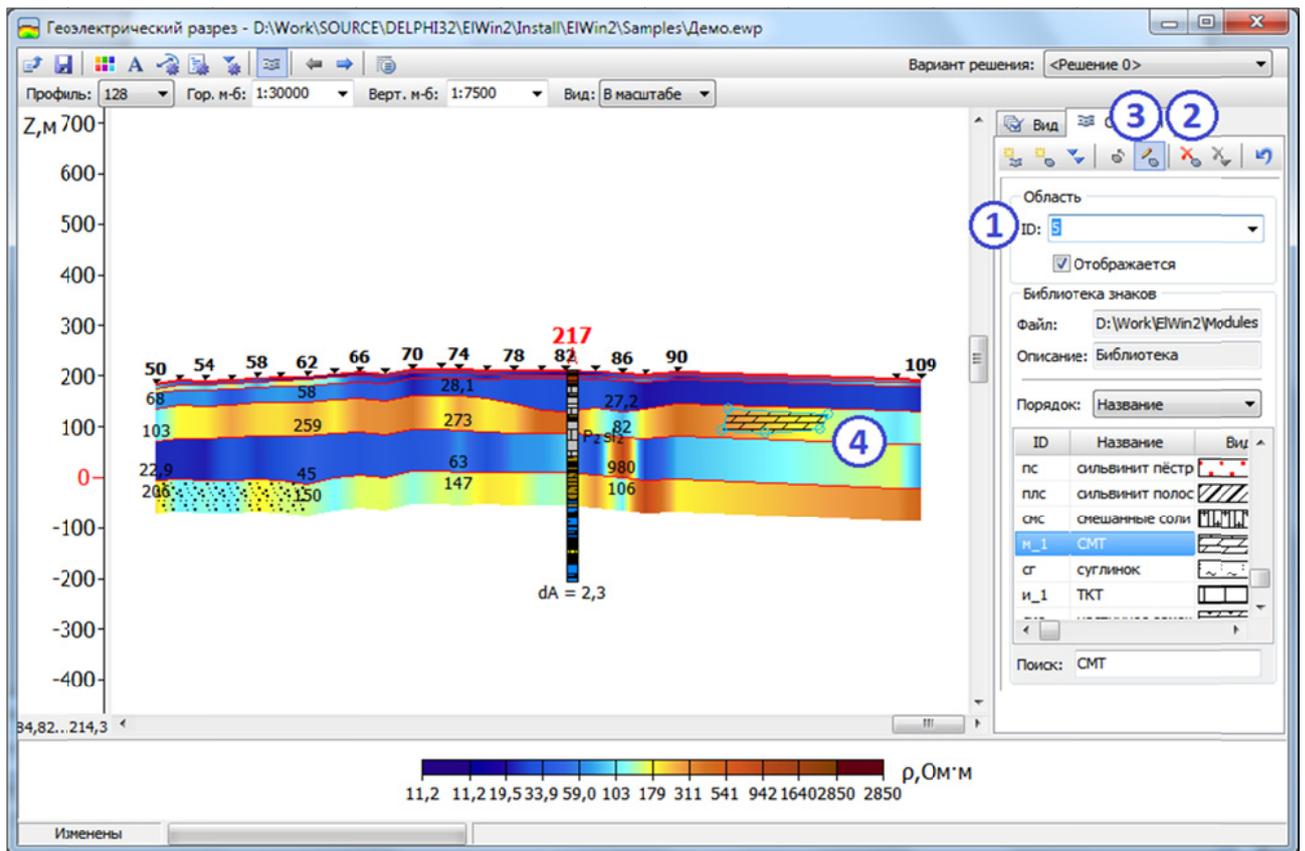


Рис. 6.4.4. Операции с существующими областями

- в списке существующих областей выберите область, с которой вы хотите работать (рис. 6.4.4, цифра 1), выделенная область будет обведена толстой голубой линией; также выбор активной области возможен щелчком мыши на ней;
- для удаления области нажмите кнопку  на панели инструментов справа (цифра 2), после чего подтвердите запрос на удаление, и область будет удалена;

- для изменения произвольной области выберите нужную область, затем нажмите кнопку  на панели инструментов справа (цифра 3), после чего выделенная область перейдет в режим редакции – будет обведена тонкой голубой линией с кружками в узлах;
- нажав на кружке и потянув его мышью, перемещайте узел в нужное место; по окончании редакции области снова нажмите кнопку  на панели инструментов для выхода из режима редакции.

Предупреждение: любые действия с областями возможны, только когда видна панель *Области*.

После того, как геоэлектрическая модель по выбранному профилю готова, можно сохранить ее изображение в графическом файле или файлке формата *DXF*, для этого необходимо нажать кнопку  на верхней панели инструментов.

6.5. Построение карт геоэлектрических параметров.

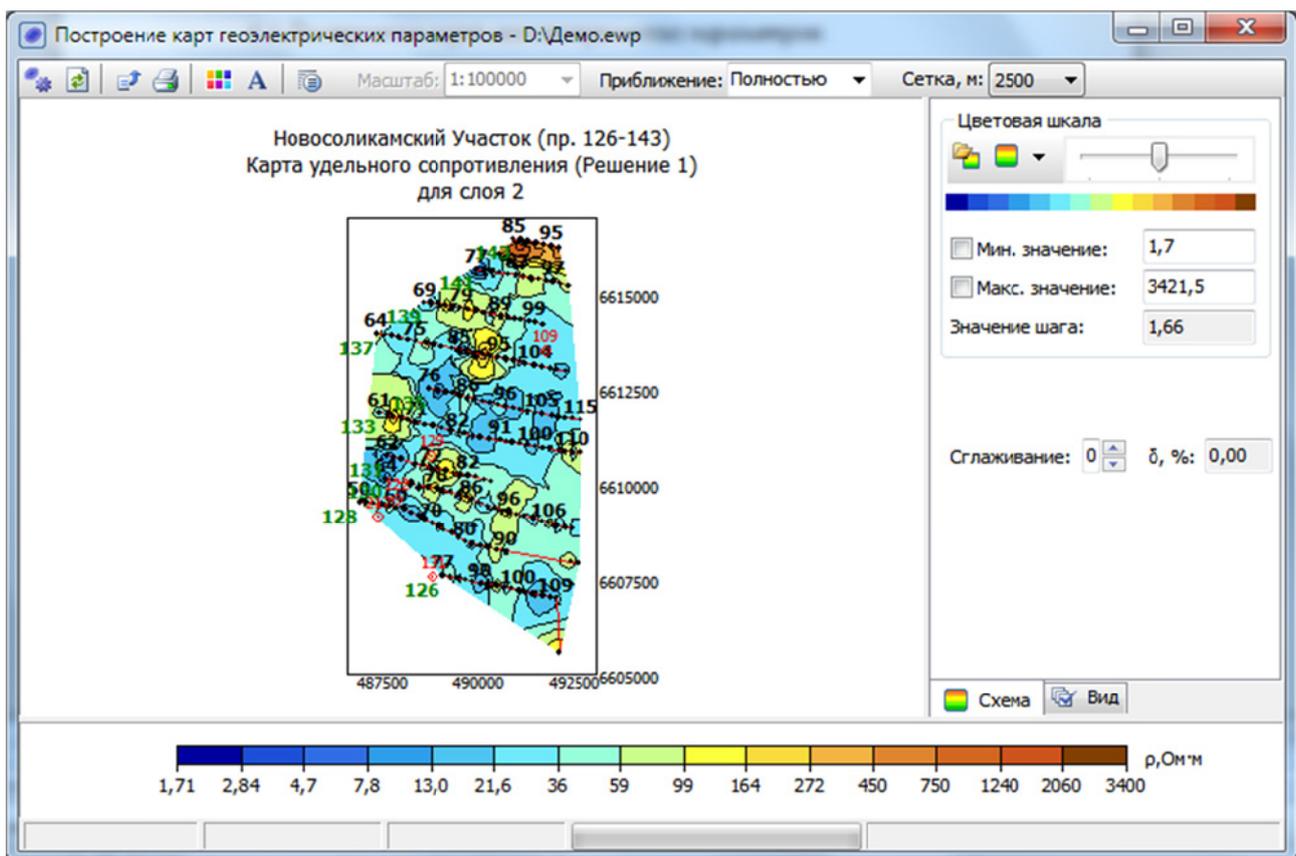


Рис. 6.5.1. Интерфейс модуля построения карт геоэлектрических параметров.

Для запуска модуля построения карт геоэлектрических параметров нажмите кнопку  на панели инструментов в главном окне программы *Зонд 2*. Интерфейс модуля (рис. 6.5.1) практически аналогичен интерфейсу модуля построения карт эффективных параметров (рис. 5.1.1). Основное отличие состоит в том, что карты эффективных параметров строятся для определенных разносов, а карты геоэлектрических параметров, в зависимости от вида карты - для глубин и интервалов глубин, абсолютных отметок и интервалов абсолютных отметок, слоев, границ, и т. д.

По умолчанию после запуска модуля строится карта того вида и уровня, которые были выбраны в предыдущем сеансе работы. Выбор вида карты выполняется в окне диалога *Выбор отображаемого параметра* (рис. 6.5.2):

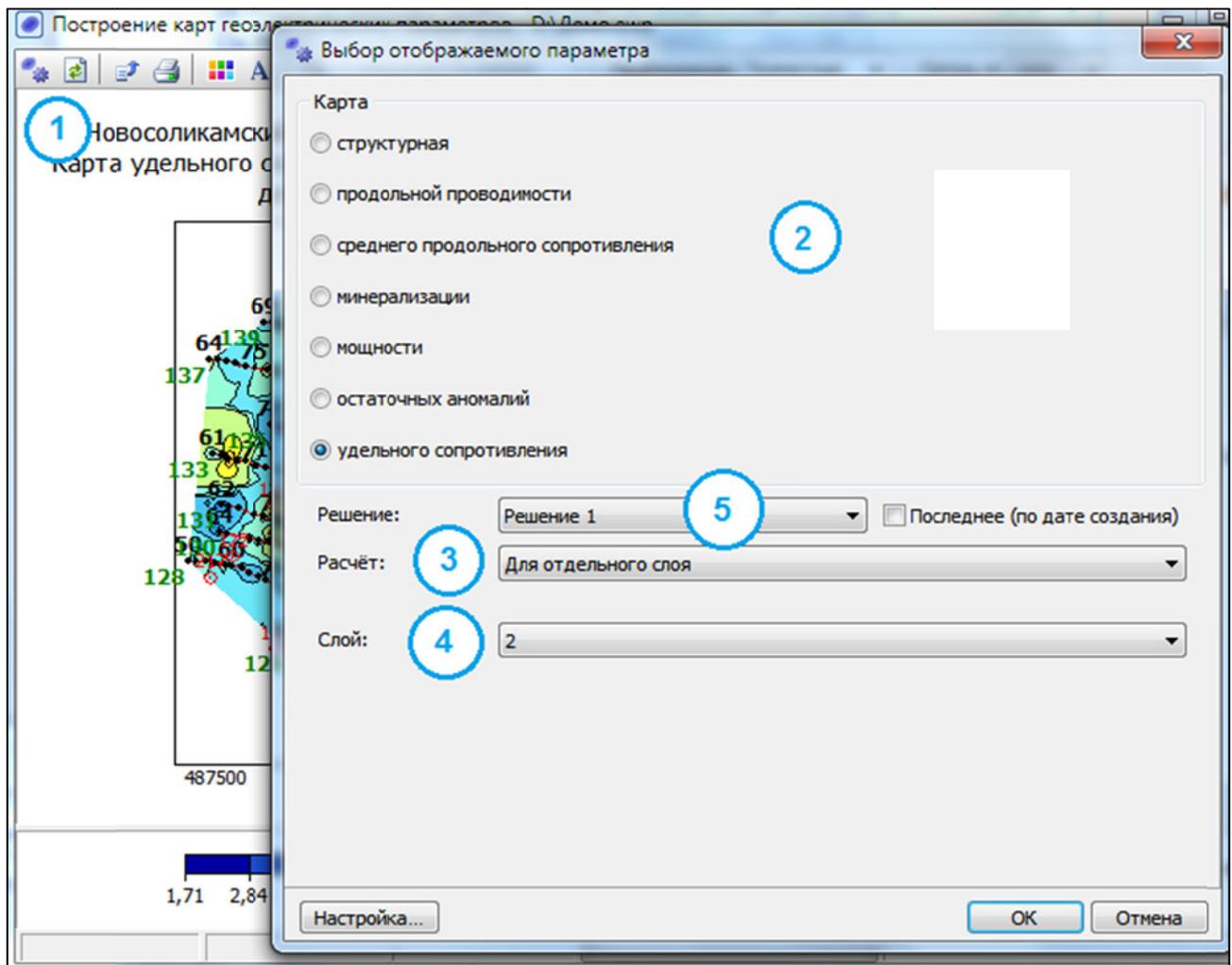


Рис. 6.5.2. Выбор интерпретационного параметра (вида карты).

Для выбора интерпретационного параметра (вида карты), выполните следующие действия:

- нажмите кнопку  на панели инструментов (рис. 6.5.2, цифра 1);

- в появившемся диалоге выберите:
- вид карты (цифра 2);
- установите параметр расчёта для построения карты (цифра 3);
- укажите номер слоя/глубину/абсолютную отметку (цифра 4);
- укажите решение, для которого будет построена карта (цифра 5).

Виды карт количественной интерпретации:

- *Структурная*, строится для кровли слоя;
- *Продольной проводимости*, строится до абсолютной отметки, между абсолютными отметками, до кровли слоя, для пачки слоев, до глубины, между глубинами.
- *Среднего продольного сопротивления*, строится до абсолютной отметки, между абсолютными отметками, до кровли слоя, для пачки слоев, до глубины, между глубинами.
- *Минерализации*, строится до абсолютной отметки, между абсолютными отметками, до кровли слоя, для пачки слоев, до глубины (необходимо задать коэффициент минерализации).
- *Мощности*, строится до абсолютной отметки, для пачки слоев, для слоя.
- *Остаточных аномалий*, строится по заданному разносу и в целом по кривой.
- *Удельного сопротивления*, строится для слоя, для толщи пород до заданной глубины, для толщи пород до заданной глубины в абсолютной отметке.

Когда карта готова, ее изображение можно сохранить в графический файл или файл формата DXF, нажав кнопку  на верхней панели инструментов модуля.