Краткая инструкция по электротомографии с annapamypoй Syscal-Pro

1.	Выбор протокола	2
2.	Проверка настроек прибора перед измерениями	2
	II.1.3. Stacking parameters - Параметры накопления	3
	II.1.5. Тх parameters - Параметры генератора	3
	IV.2.1. Rs Check (Проверка сопротивлений заземления)	6
3.	Запуск измерений	6
4.	Загрузка данных в компьютер	10
5.	Просмотр и обработка данных в программе х2ірі	12
	Подготовка входного файла с полевыми данными	12
	Открытие файла данных	12
	Общая информация о профиле	13
	Информация об электродах и рельефе	13
	Редактирование полевых данных	14
	Смещение профиля вдоль оси Х	14
	Отбраковка данных	14
	Сохранение отредактированных данных	15
	Анализ полевых данных	16
	Построение различных псевдо-разрезов	16
	Использование буфера обмена	17
6.	Работа с данными в формате Res2Dinv (Geotomo software, Малазия)	17
7.	Инверсия данных электротомографии в программе Res2dInv	18
8.	Результаты инверсия данных электротомографии в программе Res2dInv	21

Основным режимом работы при использовании станции Syscal-Pro являются многоэлектродные зондирования (электротомография). Ниже приводится выдержка из инструкций к прибору и программам, рассказывающая об этом режиме работы.

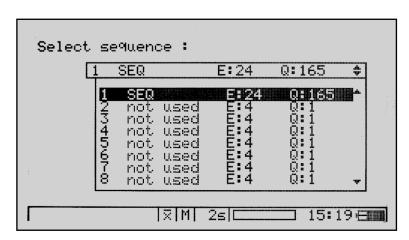
1. Выбор протокола

Для этого режима работы после создания протокола (см. II.3.4.), нужно выбрать режим Многоэлектродных зондирований (**Automatic sequence**) при этом происходит и выбор рабочего протокола.

Чтобы работать в этом режиме нужно войти в меню «**Config**|**Mode**» и увидеть выбранный режим работы. Если выбран **Automatic sequence**, нажмите «**OK**». Чтобы изменить режим – используйте пункт «**Change**».



Появится список протоколов, хранящихся в памяти:



Используйте клавиши и для перемещения по списку, затем для выбора протокола.

Чтобы эффективно использовать возможности 10-канального измерителя, протоколы нужно заранее оптимизировать с помощью программ *x2ipi* и *Optipro*, которые входят в состав поставки прибора.

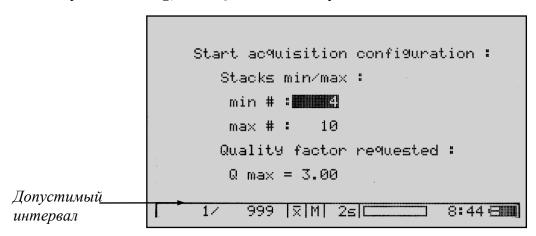
Затем появится запрос о выборе коммутатора. Нужно согласится с выбором по умолчанию.

2. Проверка настроек прибора перед измерениями

Перед запуском процесса измерений нужно проверить настройки генератора и измерителя.

II.1.3. Stacking parameters - Параметры накопления

Выбор меню Config|Stack/Q покажет следующее окно ввода.



Необходимо указать значения параметров (допустимый интервал для каждого параметра показан внизу экрана).:

- Stack min: Минимальное число накоплений
- Stack max: Максимальное число накоплений
- **Q тах**: Максимальная ошибка измерений (%), после которой можно закончить накопление.

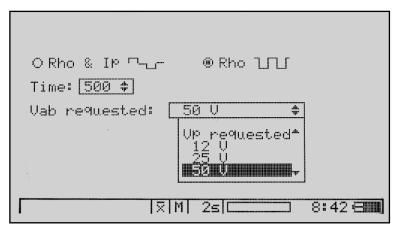
После проведения минимального числа циклов, измерения продолжаются пока не будет сделано заданное максимальное число циклов или точность станет лучше, чем заданная максимальная ошибка. Точность вычисляется для всех каналов, но максимальная ошибка обусловливается управляющим каналом.

Отметим, что при работах методом ВП, точность оценивается по поляризуемости.

Рекомендуется использовать параметры **Stack min:2**, **Stack max:4**, **Q max:1**. Увеличение накопления необходимо при наличии сильных электромагнитных полей, при недостаточном уровне измеряемого сигнала и при работах методом ВП.

II.1.5. Тх parameters - Параметры генератора

Выбрав "Config|Tx parameters" в меню или 4, перейдем в следующее диалоговое окно:



- **Rho & Ip** (кажущееся сопротивление и ВП) илиг **Rho** (только кажущееся сопротивление).
- **Time:** выбор длительности импульса: 250 ms 500 ms 1 s 2 s 4 s 8 s..

ВП с число временных интервалов от 3 до 20.

Для метода сопротивлений нужно использовать импульс шириной 250 или 500 мс. Для работ методом В $\Pi - 1$ или 2 с. Работа с более длительными импульсами сильно замедлит процесс измерений, поэтому для них лучше использовать протоколы с минимальным числом измерений (например, установка срединного градиента).

• **Режим** (для **Rho & Ip**): выбор интервала времен на кривой спада ВП (см. Приложение 3).

Arithmetic (линейный): линейный шаг для времен на кривой спада ВП Semi logarithmic (полугеометрический): полугеометрический шаг для времен спада

Logarithmic (геометрический): геометрический шаг для времен спада ВП с число временных интервалов от 3 до 6.

Cole-Cole: специфические шаг для оценки параметров по классической формуле Коль-Коля; непосредственный расчет параметров происходит в программе Prosys II.

Programmable(программируемый): 20 произвольных времен на кривой спада ВП

- · Vp requested or Vab requested (способ определения напряженияв линии AB): можно выбрать из двух вариантов:
- постоянное напряжения в линии AB (Vab requested), нужно указать выходное напряжение [12V 25V 50V 100V 200V 400V 800V Vab Максимальное Внешний источник].

Рекомендуется использовать именно этот режим, так он обеспечивает максимальную скорость работы. Выходное напряжение зависит от переходных сопротивлений и диапазона измеряемых кажущихся противлений и в целом зависит от района работ. Нужно следить, чтобы диапазон измерямых сигналов был менее 2000 мВ, но более 0.1 мВ (более 10 мВ для работ методом ВП). Оценить правильность выбранного напряжения можно по псевдоразрезу кажущегося сопротивления и точности измерений (ошибка должна быть менее 2-3%). Если в процессе измерений появилась необходимость изменить выходное напряжение генератора, то можно прервать измерения, поменять параметры и продолжить процесс измерений (см. ниже).

Если Вы выбрали "Vab Maximum", нужно также указать значение выходного напряжения в вольтах.

- постоянное измеряемое напряжение (Vp requested), нужно выбрать значение [Save energy (20 mV) - 50mV - 200mV - 800mV - Max (3V)].

Нужно также указать максимальное значение выходного напряжения в вольтах, если Вы хотите его ограничить. Это полезно для экономии заряда аккумулятора и для безопасности полевых работ.

Примечание:

- минимальное измеряемое напряжение (Vp requested) определяется одним из каналов. Задающий канал (triggering channel) помечается при показе результатов звездочкой.

При многоэлектродных зондированиях максимальное выходное напряжение ограничено - 800 В, чтобы не было пробоя в косах.

Окно "IP parameters" позволяет просмотреть параметры измерения $B\Pi$ (в некоторых режимах $B\Pi$ эти параметры можно корректировать):

Timing (r	Timin9 (ms)				
Md19 =	240				
TM1/5	TM6/10	TM11/15	TM16/20		
80 80 80 80 80	89 89 89 89	80 80 80 80 80	89 89 89 89		
80 80	80 80	80 80	80 80		
Time = 20 Vd19 = 13	OK				
Hit key	× M 2	25	8:46 🖽		

Vdly: время задержки в (мс) после включения тока, с которого начинается процесс измерения напряжения пропускания.

Эта задержка позволяет пропустить проявление эффектов становления поля и ВП.

В процессе измерения происходит накопление мгновенных значений. Шаг дискретизации - 10 мс.

Mdly: время после выключения тока, с которого начинается процесс измерения ВП.

Замечание:

Число измеряемых времен ВП зависит от ширины импульса, пропускаемого в линии AB (см. Приложение 3 для деталей).

IV.2.1. Rs Check (Проверка сопротивлений заземления)

«**Rs** Check» позволяет запустить процесс проверки сопротивлений заземления используемых приемных диполей. Последовательно измеряется переходное сопротивление и показывается в кОмах. Наличие высоких измерений (более 20 кОм) указывает на плохой контакт электрода с грунтом или проблемы с соединительным проводом. Кроме того, нужно обращать внимание, если сопротивление какого-нибудь электрода существенно отличается от остальных.

Если сопротивление какой-нибудь пары электродов очень высокое (нет контакта), то прибор продолжает измерять именно эту пару до устранения обрыва. Чтобы продолжить проверку других электродов, нажмите

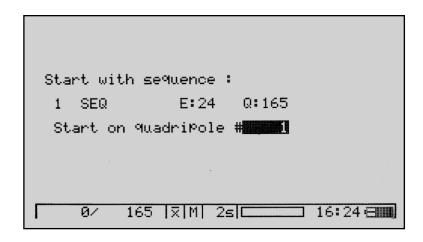
Процесс проверки переходных сопротивлений может быть остановлен клавишей

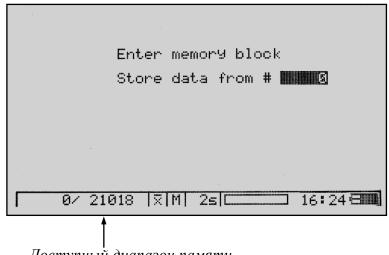


3. Запуск измерений

Нажмите клавишу start или выберите «Tools|Start» меню.

На первом экране можно задать имя файла с результатами измерений. Затем нажмите и появится следующий экран:





Доступный диапазон памяти

Отметим что, если Вы хотите хранить данные от определенной области памяти, используйте числовые клавиши.

Потом, нажмите клавишу для подтверждения.

Примечание:

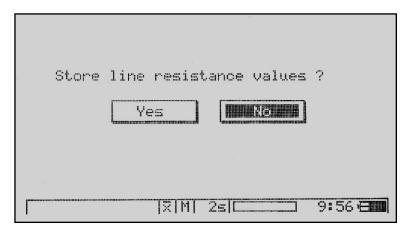
Если Вы хотите записать данные в используемую область памяти, то следующее предупреждения будет показано:



«Yes» - подтверждение, «Abort» выход без перезаписи.

Если Вы нажмете "No", то программа автоматически найдет первую свободную область памяти и предложит спасать данные там. Нажмите , чтобы подтвердить запись.

Затем программа предложит сохранять значения сопротивлений заземления:

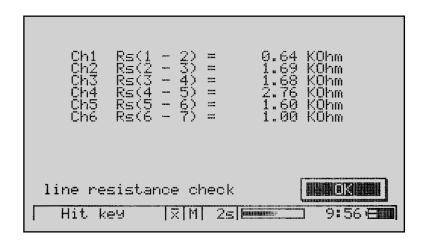


Если выбрать «Yes», то перед каждым измерением будет проходить процедура по определению сопротивления заземления для используемого измерительного диполя.

Примечание:

Не забывайте, что для определения сопротивления заземления требуется время, и общее время съемки может возрасти в несколько раз. Можно использовать специальный протокол, если необходимо записать переходные сопротивления.

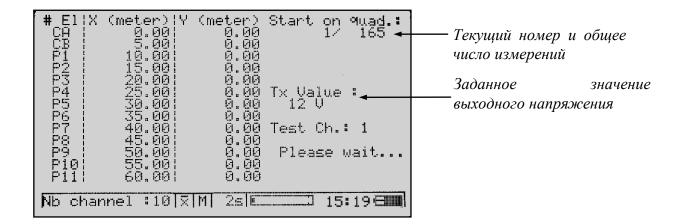
Вне зависимости от выбранного ответа запускается процесс определения сопротивлений заземления (Rs check).



Так как такая проверка обычно делается до начала запуска измерений, ее можно прервать, нажав клавишу

Потом начинается процесс измерений.

Сначала появляется следующий экран с координатами используемых электродов:



Примечание:

На предыдущем экране **Tx value** - заданное напряжение в генераторной линии, которое может иногда отличаться от фактического значения. Ограничение мощности или напряжения может произойти в зависимости от значения сопротивления заземления.

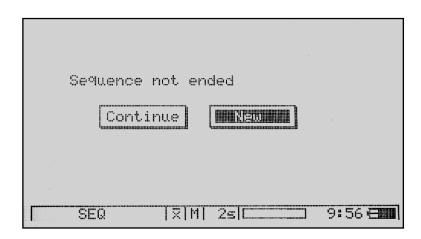
Затем, результаты будут показаны в следующем окне. Затем вновь появится окно с координатами электродов.

Отметим, что возможны различные варианты представления результатов измерения (см. § II.3.6.).

Примечания:

- Предполагаемое оставшееся время измерений будет показано в верхнем правом углу экрана после первого цикла и во время всех последующих циклов.
- Чтобы остановить процесс измерений, нажмите кнопку Если процесс измерений был прерван, то появится сообщение «Sequence not ended...».

При повторном запуске этого же протокола появится следующий экран:



Нажмите «**Continue**» для продолжения протокола или «**New**», чтобы начать измерения заново.

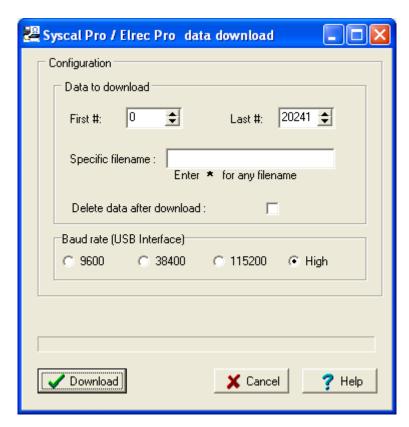
4. Загрузка данных в компьютер

После окончания измерений рекомендуется прямо в поле загрузить данные в компьютер, чтобы убедится в качестве измерений. Для этого необходимо записывать в полевой журнал номера блоков памяти, которые занимают измерения с текущим протоколом. Номер первого блока памяти показывается при запуске протокола. Номер последнего можно рассчитать, зная число измерений в протоколе. Кроме того, его можно определить по индексу памяти (Menu-Memory-Store Index), с которого по умолчанию записываются последующие измерения.

Компьютер подключается к прибору через разъем "Com 1" SYSCAL Pro. Для загрузки данных используется программа PROSYS II.

В программе PROSYS II выберите сначала меню Communication | Communication port" (USB (через специальный кабель или COM (Serial link))

Затем меню "Communication|Data download|SYSCAL Pro/ELREC Pro" и появится следующее диалоговое окно:



Вам нужно указать интервал памяти, номера первого ("**First** #") и последнего ("**Last** #") блоков памяти. Либо указать имя файла данных ("**Specific filename**"), чтобы загрузить этот файл. Можно ввести " *", чтобы загрузить все данные.

Примечания:

- Скорость загрузки (baud rate) зависит от используемого компьютера.
- Вы можете также удалить данные после загрузки, отметив бокс «Delete data after download».

Затем нажмите кнопку "Download" и появится следующий экран:



Тогда нужно на приборе SYSCAL Pro нажать кнопку 7 или выбрать меню «Memory|Data download».

Затем нажмите на компьютере кнопку «ОК» и начнется процесс загрузки. В окне программы PROSYS II появится полоска-индикатор, показывающая прогресс загрузки данных.

После загрузки данных программа запрашивает имя файла, в который будут записаны результаты измерений. Отметим, что при загрузке данных программа записывает также временный файл «syscaltmp.bin», который можно стереть. Измерения записываются в бинарном формате, в котором сохраняется вся возможная информация об измерении, включая и ту, которая при данном измерении не использовалась (например, информация о ВП). Результаты измерений отображаются в виде таблицы. Число столбцов и их конкретное наполнение можно изменить через меню [File – Display options...].

Для дальнейшей работы с полученными данными нужно их спасти в формате ТХТ. Для этого используется пункт меню [File – Export and save – Spreadsheet..].

5. Просмотр и обработка данных в программе х2ірі

Подготовка входного файла с полевыми данными

Полевые данные, полученные на аппаратуре Syscal-Pro (Iris Instruments), создаются с помощью программы *Prosys*. Эта программа входит в комплект программ *Syscal Utilities*, поставляемый вместе с этой электроразведочной станцией. Полевые данные хранятся в закрытом бинарном формате. Чтобы открыть эти данные в программе *x2ipi*, нужно преобразовать их в формат *Res2dInv* или *текстовый* формат. Последний вариант предпочтительней, так как при этом сохраняется много дополнительной информации, упрощающей анализ полевых данных и обработку. Порядок преобразования в программе *Prosys*.

- 1. Открыть бинарный (BIN) файл с полевыми данными.
- 2. Настроить тип разделителя между колонками Меню "File|Export and save|Type of separator". Рекомендуется использовать знак табуляции ("Tabulation").
- 3. Сохранить текстовую таблицу Меню "File|Export and save|Spreadsheet...".

Полученную таблицу можно просматривать в любом табличном редакторе (Excel, Surfer), а также в программе x2ipi.

Открытие файла данных

Чтобы открыть файл данных, используйте кнопку или Меню — "File|Open". Укажите тип файла данных «Data from Prosys (Iris Instruments)». В этом случае программа загружает все данные из текстового файла и отсортировывает их по типам установки. Для оптимального использования 10-канальной аппаратуры Syscal-Pro (Iris Instruments) рекомендуется оптимизировать протокол измерений с помощью программы *OptiPro*. Это часто приводит к измерению дополнительных приемных диполей. Чтобы исключить эти измерения из обработки и интерпретации нужно открыть файл данных, указав тип «Data form Syscal-Pro (Prosys)». В этом случае после выбора файла данных, нужно выбрать файл с оригинальным, неоптимизированным протоколом измерений. Тогда программа исключает из загруженных данных изменения непредусмотренные оригинальным протоколом. Если отказаться от выбора файла с оригинальным протоколом (нажав кнопку *Esc* или *[Cancel]*), то загрузка будет эквивалента тиру данных «Data from Prosys (Iris Instruments)».

Если во входном файле не найдены какие-либо измерения, предусмотренные оригинальным протоколом появляется следующее сообщение.



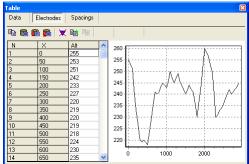
В строке Quadro N показывается номер первого ненайденного измерения. Если выбрать ответ **«Abort»**, то загрузка файла будет отменена. При выборе **«Ignore»** все отсутствующие измерения будут помечены как плохие.

Общая информация о профиле

После успешного считывания файла данных в главном окне появится общая информация о профиле. В этом же окне можно править строку комментариев. В нижнем левом углу этой программы появится список выбранных файлов и электроразведочных установок (List of selected files and arrays). Тип выбранной установки графически показан в нижнем правом углу окна.

Информация об электродах и рельефе

Вся информация об электродах и рельефе представлена в таблице на вкладке «Electrodes». Кроме того, все электроды показаны графически в верхней части окна Данные и конфигурация установки в виде синих треугольников.



Вкладка «Electrodes» окна Таблица

Данные о рельефе профиля можно вводить либо непосредственно в таблице, либо вставкой из буфера обмена. Возможны три варианта вставки:

- a) { Paste altitudes} вставка высот всех электродов (высоты должны быть во второй колонке вставляемых данных).
- b) { Paste altitudes with linear interpolation } вставка высот с линейной интерполяцией (заданы высоты и X-координаты отдельных точек).
- c) { Paste altitudes with linear interpolation } вставка высот с квадратичной интерполяцией (заданы высоты и X-координаты отдельных точек).

После вставки рельефа он будет показан в виде графика на этой же вкладке. Квадратами показаны точки, по которым рассчитана интерполяция.

Редактирование полевых данных

Смещение профиля вдоль оси Х

Для задания правильных координат вдоль профиля можно задать смещение профиля в поле «Shift X (m)». При этом все координаты будут смещены на заданную величину. Смещение действует на все введенные данные. Такая коррекция данных необходима, когда длинный профиль отрабатывается с одним и тем же протоколом ("roll-along" технология).

Кроме смещения, можно развернуть данные по профилю, т.е. сделать последний пикет первым: Меню – "Exchange Mirror Profile".

Отбраковка данных

Существует несколько путей отбраковки измерений. Повторная отбраковка восстанавливает данные. Отбраковка заведомо плохих измерений может существенно повысить качество инверсии и избежать ложных аномалий. Отбракованные данные помечаются красными квадратами.

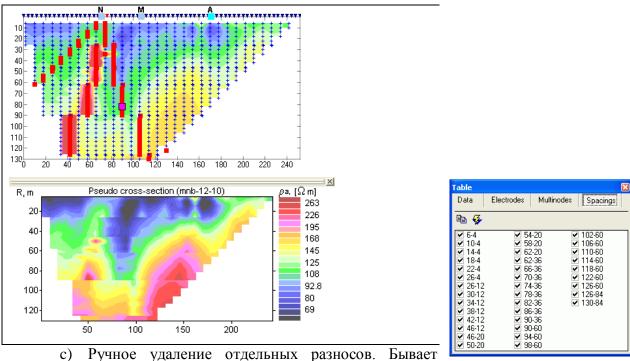
а) Автоматическое удаление данных, которые не отвечают критериям заданным на вкладке «Data» окна Таблица:

Max. q (%) 1

Min. dU 🛭

Min. I 0

- Рассчитанная точность измерений (q, quality factor. Dev) больше заданного значения;
- Измеренная разность потенциалов меньше заданной.
 Минимально допустимый сигнал зависит от точности используемой аппаратуры и уровня помех, обычно это 0.1-10 мВ.
- Ток в питающей линии был меньше заданного. Обычно это указывает на плохое качество заземления.
- Измеренное значение поляризуемости не Min. IP 100 Мах. IP 100 соответствует заданным пределам. Такие значения обычно указывают на высокий уровень помех.
- b) { Delete selected electrodes}, {[Del] в таблице с описанием электродов}. Отбраковка данных, полученных с плохим электродом. Это обычно связано с плохим заземлением электрода, неправильным подсоединением или же проблемами в измерительной аппаратуре. На рис. показан пример данных до и после удаления двух электродов (установка MNB).



- необходимо, если на некоторых разносах использовалось слишком большое отношение AB к MN. Удалите выбранные разносы на вкладке «Spacings» окна Таблица.
- d) Ручное удаление отскоков. Пометьте нужное измерение в окне Данные и конфигурация установки или в таблице с данными и нажмите клавишу [Del].

ВНИМАНИЕ! При отбраковке данных способами, описанными в пунктах b) и d), не происходит автоматической перерисовки разреза. Нажмите кнопку { € Redraw contours}, чтобы перерисовать псевдо-разрез.

Сохранение отредактированных данных

После редактирования полевых данных результаты рекомендуется сохранить в формате данных **Res2dInv** Меню – "Converter|Res2DInv"; [Ctrl-R]; { }.

Открыв несколько файлов данных, полученных на одном профиле их можно сохранить в один общий файл. Если измерения были получены с разными установками, то нужно использовать *General* формат *Res2dInv*: Меню – "Converter|*Res2DInv* (*general*)"; [Ctrl-G];

Если во входном файле были данные для нескольких электроразведочных установок, то можно сохранить выделенную установку в отдельный файл: Меню – "File|Extract array".

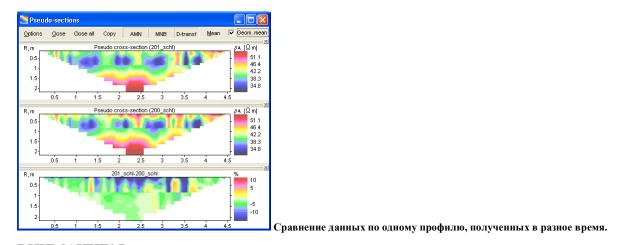
Анализ полевых данных

Построение различных псевдо-разрезов

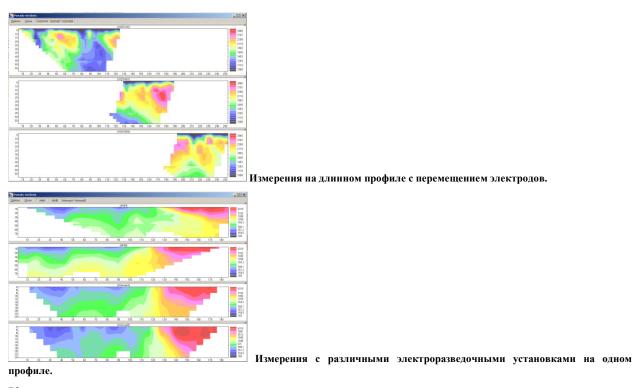
Отрытие окна Псевдо-разрезы в полноэкранном режиме { Show sections' window} позволяет:

- анализировать полученные данные,
- сравнивать различные файлы данных,
- рассчитывать разностный разрез,
- копировать псевдо-разрезы в буфер обмена для печати из других программ,
- настраивать форму представления псевдо-разрезов.

Примеры использования окна Псевдо-разрезы.



ВНИМАНИЕ! Разностный разрез возможен только для двух псевдо-разрезов.



Каждый псевдо-разрез можно открыть и закрыть, используя кнопку с его названием в верхней строке окна. Возможно переставить псевдо-разрез на новое место, нажав мышкой

на серую рамку над титулом псевдо-разреза. При этом появится серая рамка, указывая новое положение псевдо-разреза.

Настроить форму представления псевдо-разрезов можно, используя кнопку Иногда требуется закрыть и открыть окно Псевдо-разрезы, чтобы новые настройки вступили в действие.

Использование буфера обмена

С помощью буфера обмена можно анализировать выбранные данные в других приложениях (например, Excel).

- Вкладка **Electrodes** (Электроды) окна Таблица:
 - a) { Copy electrodes} копирует таблицу с горизонтальными и вертикальными координатами всех электродов.
 - b) { Сору VES curve} копирует таблицу с кривой ВЭЗ для выбранного электрода. Чтобы скопировать кривую ВЭЗ, расположенную между электродами, нужно с помощью клавиши [Shift] выбрать два электрода в таблице.
- вкладка **Spacings** (Разносы) окна Таблица:
 - c) { Copy app.resistivity for selected spacing} копирует таблицу со значениями кажущегося сопротивления для выбранного разноса (график электропрофилирования).
 - d) { Copy mean curve} копирует среднюю кривую ВЭЗ для всего профиля (среднегеометрические значения на каждом разносе).
- Окно Псевдо-разрезы:
 - е) { Сору копирует изображение окна без рамки и панели упраления.
 - f) Правая клавиша-"Copy" на выбранном псевдо-разрезе копирует его изображение в буфер обмена.
 - g) Правая клавиша-"Save data" на выбранном псевдо-разрезе копирует таблицу значений в формате Surfer (Golden software).

6. Работа с данными в формате Res2Dinv (Geotomo software, Малазия)

Этот формат является де-факто стандартом для многоэлектродных зондирований, поддерживаемый практически всеми производителями аппаратуры и большинством программ 2D инверсии. Работа с полевыми данными в этом формате аналогична работе с полевыми данными, за исключением того, что некоторые приемы работы будут недоступны. Так как в этом формате хранится меньше информации, чем в формате полевых данных (например, нет значений измеренной разности потенциалов и силы тока). Именно в этом формате лучше редактировать полевые данные, корректировать шаг по профилю, выставлять правильные координаты электродов и вводить рельеф. Данные в этом формате готовы к двумерной инверсии, в отличие от полевых данных.

Существует два варианта этого формата:

• Res2DInv [Ctrl-R] { Output for Res2dInv}

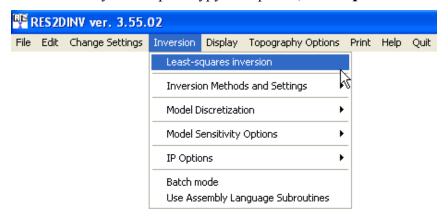
• Res2DInv (general) [Ctrl-G] { Output general format for Res2dInv}

В *Res2DInv* (general) (обобщенном формате) программы двумерной инверсии *Res2dInv* (см. *Res2dInv manual*. Appendix L) можно объединить в одном файле данные, полученные с различными установками, в том числе и с нестандартными. Например, Шлюмберже и диполь-диполь. Это позволяет повысить качество интерпретации. Кроме того, иногда приходится использовать этот формат, если программа *Res2dInv* некорректно выбирает сетку модели для стандартного формата входных файлов.

При изучении глубинных структур можно перед интерпретацией проводить Медианную фильтрацию полевых данных. Если в одном файле хранятся данные для нескольких установок, то нужно проводить медианную фильтрацию для каждой электроразведочной установки отдельно. Необходимо помнить, что такая фильтрация может существенно исказить (загладить) строение верхней части геоэлектрического разреза.

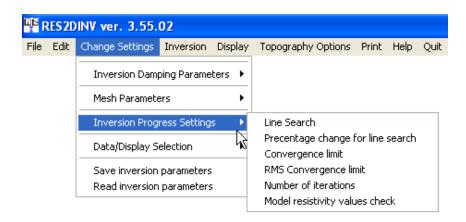
7. Инверсия данных электротомографии в программе Res2dInv

Для инверсии данных электротомографии в программе Res2dinv достаточно открыть файл данных и запустить процедуру инверсии (**Least-squares inversion**).



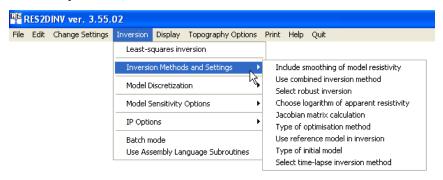
Наш опыт показывает, что лучше изменить некоторые параметры инверсии прелагаемые по умолчанию.

1. В большинстве случаев достаточно 3-4 итераций (**Number of iterations**). Последующие итерации не изменяют существенно невязку, но вносят необоснованные изменения в результат инверсии.

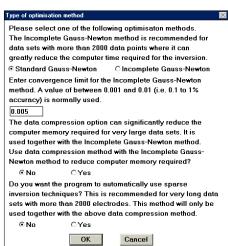


Отметим, что в файле **INV** записаны результаты всех итерации, поэтому можно посмотреть и вернуться к предыдущей итерации за исключение инверсии данных $B\Pi$ с выбором режима инверсии данных $B\Pi$ после подбора сопротивления (invert the IP data sequentially after the inversion of the resistivity data).

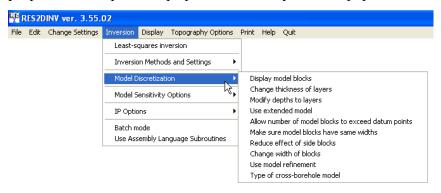
2. Выключение опции сглаживание удельного сопротивления (<u>Include smoothing of model resistivity values</u>).



- 3. Выбор робастной инверсии (Select robust inversion), как для модели, так и для данных.
- 4. Для длинных профилей (более 110 электродов) можно использовать алгоритм разреженной инверсии ("sparse inversion"). Для этого используется пункт меню **Type of optimisation method**.



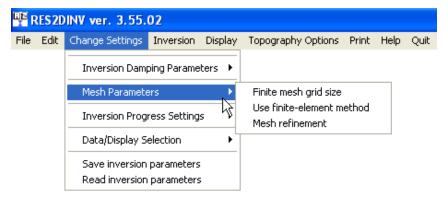
5. В большинстве случаев для данных трех электродной установки можно использовать расширенную модель (**Use extended model**). Но при этом нужно помнить, что на краях разреза в электротомографии мы не получаем информации о глубинной части разреза.



- 6. В любом случае полезно посмотреть как блоки, по которым подбирается модель, соответствуют набору данных (**Display model blocks**). Иногда для разреженных наборов данных программа необоснованно вдвое уменьшает глубину модели. В этом случае нужно конвертировать данные в *General format* с помощью программы **x2ipi**.
- 7. Перед инверсией нужно обязательно добавлять во входной файл данных рельеф, даже если он плавный. Это позволяет более адекватно отображать результаты инверсии. При этом в большинстве случаев нужно выбрать способ удаления тренда из рельефа, для более точного моделирования (Select type of trend removal Least-squares linear trend).



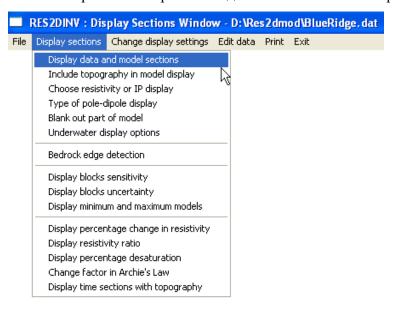
8. В большинстве случаев точность расчетов прямой задачи при инверсии достаточно высокая. Тем не менее, есть опции, позволяющие повысить эту точность, особенно для высоких контрастов в изучаемом разрезе (более двух порядков).



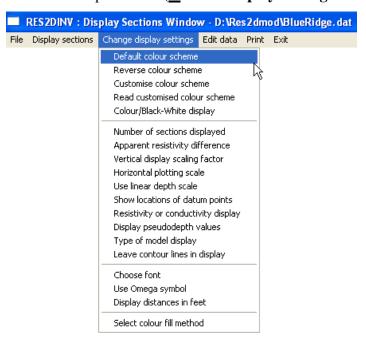
Используя опцию **Mesh refinement**, можно выбрать **Finer mesh** или **Finest mesh**. Увеличение точности приведет к увеличению времени расчетов.

8. Результаты инверсия данных электротомографии в программе Res2dInv

Для просмотра результатов используется пункт главного меню программы **<u>D</u>isplay** sections. При этом открывается дополнительное окно программы Display Sections Window.



Наиболее удобным способом просмотра результатов является вариант представления модели вместе с рельефом (**Include topography in model display**). При этом рекомендуется выставить соотношение между вертикальным и горизонтальным масштабами равным 1 (**Vertical display scaling factor**).



Кроме просмотра на экране результаты могут быть спасены в виде рисунка (меню **Print**) или в цифровом виде в формате Surfer или XYZ формате для программ GEOSOFT.

RES2DINV: Display Sections Window - D:\Res2dmod\BlueRidge.dat File Display sections Change display settings Edit data Print Exit Read file with inversion results Save data in XYZ format Save data in SURFER format Model output file in LUND format Save contour values Trace program execution

Quit display window