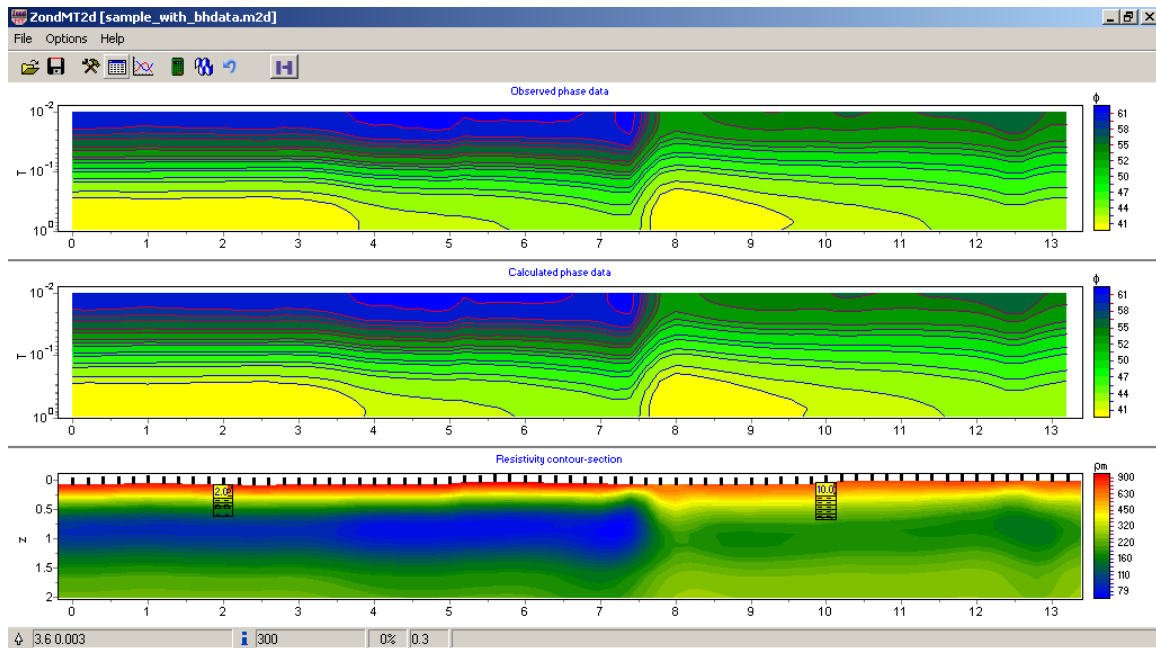


# Программное обеспечение интерпретации магнитотеллурических данных Zond

## ZondMT1D / ZondMT2D

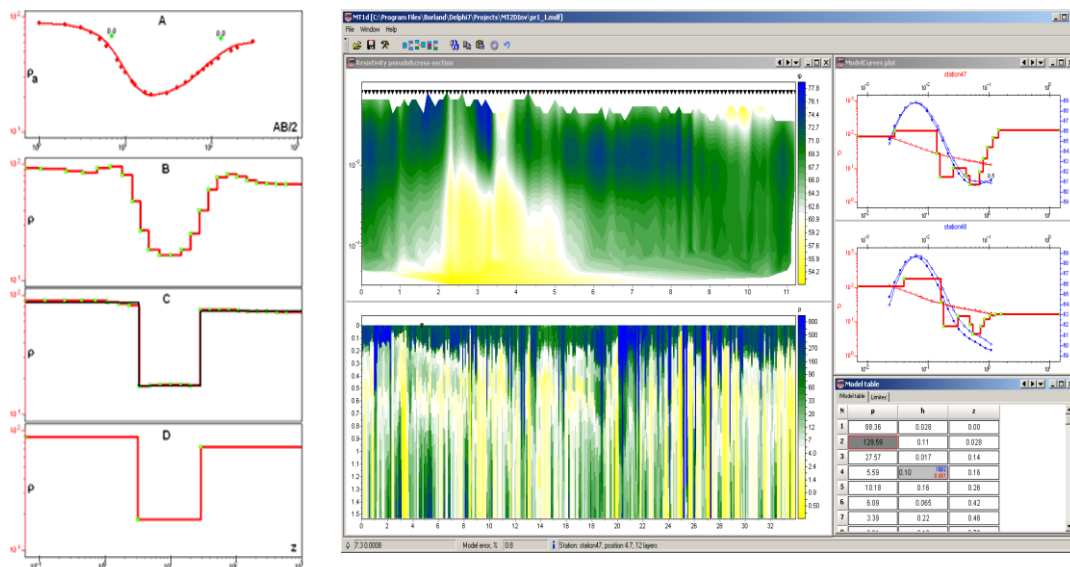
### Назначение программ

Программы предназначены для интерпретации данных магнитотеллурических зондирований в частотном диапазоне: MT, AMT и PMT.



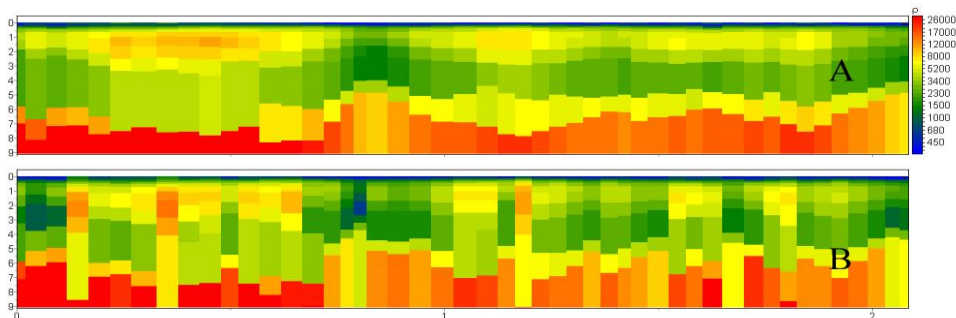
### Одномерная интерпретация в ZondMT1D

Так как основной задачей программы является восстановление параметров геоэлектрического разреза – в **ZondMT1d** реализовано несколько вариантов решения обратной задачи, важнейшими из которых являются: сглаживающая инверсия – для получения гладкого, и фокусирующая – для получения кусочно-гладкого распределения геоэлектрических параметров с глубиной.



## Профильная 1.5d инверсия магнитотеллурических данных

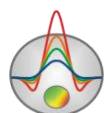
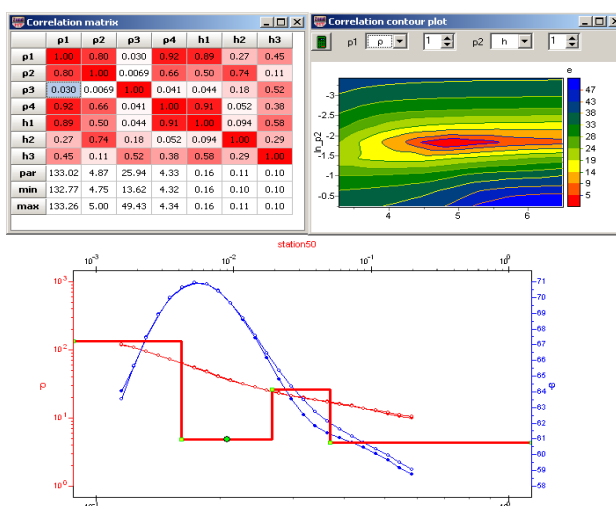
Модель среды представлена горизонтально-слоистым или субгоризонтально-слоистым разрезом (с плавно изменяющимися границами) в нижней части. Верхняя часть разреза может сильно изменяться от точки к точке. При решении обратной задачи используется несколько смежных зондирований имеющих общую нижнюю и переменную верхнюю часть. Подбор осуществляется одновременно для всех кривых в окне, причем центральной точке задается больший вес при расчете невязки. Для борьбы с Р-эффектом, каждой кривой окна задается дополнительный параметр – смещение. Этот параметр минимизируется для всех кривых при подборе, тем самым существенно уменьшая влияние Р-эффекта.



Сопоставление результатов одномерной инверсии профильных данных электромагнитных зондирований по предлагаемой (А) и по стандартной методике(В) полученных в программе ZondMT1D.

## Особенности программы

При разработке программы особое внимание уделено учету априорной информации. Ввиду эквивалентности обратных геофизических задач, качество получаемых результатов напрямую зависит от количества используемых априорных данных. В **ZondMT1d** имеется возможность назначения весов измерениям, закрепления и задания пределов изменения свойств отдельных слоев, использования априорной модели, как опорной при инверсии. Кроме этого в программе реализованы робастные схемы оценки шумовой составляющей. Также имеется возможность импортировать и отображать результаты измерений другими методами и скважинных данных, что способствует более комплексному подходу к интерпретации данных.



## Исследование корреляционных свойств модели

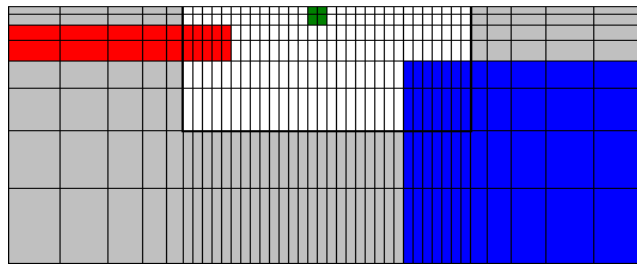
### Двумерная интерпретация в ZondMT2D

Для решения прямой задачи используется метод конечных элементов в модификации MOM (method of moments), позволяющий значительно точнее рассчитывать производные поля. Для расчета якобиана АЕМ (adjoint equation method). Rodi, 1976.

$$\frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{1}{\sigma} \frac{\partial H_x}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{1}{\sigma} \frac{\partial H_x}{\partial z} \right) = i\omega\mu H_x$$

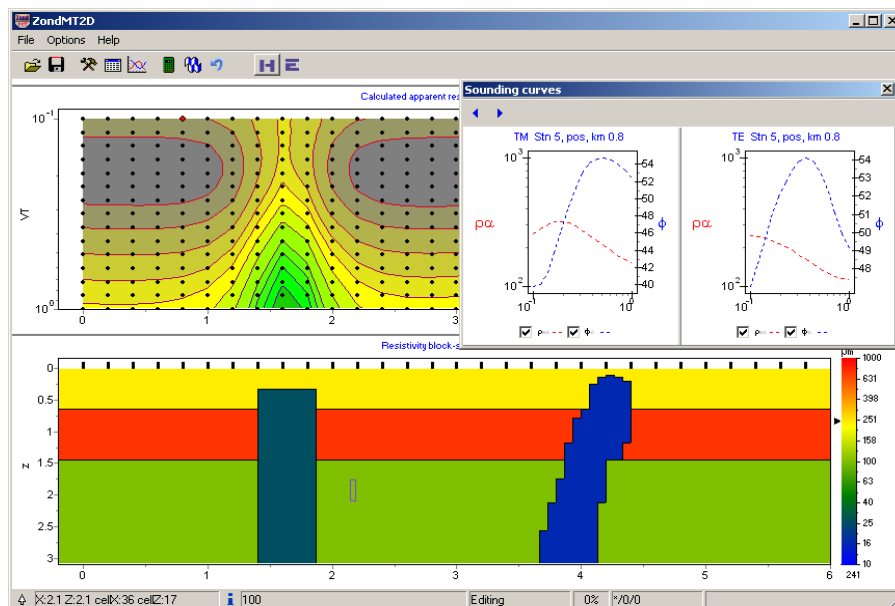
$$E_y = \frac{1}{\sigma} \frac{\partial H_x}{\partial z}$$

$$\int_A \left[ \frac{1}{\sigma} \frac{\partial u}{\partial y} \left( \frac{\partial H_x}{\partial y} \right) + \frac{1}{\sigma} \frac{\partial u}{\partial z} \left( \frac{\partial H_x}{\partial z} \right) - i\omega\mu u H_x \right] dydz - \int_{\partial A} \left[ \frac{1}{\sigma} u \frac{\partial H_x}{\partial n} \right] ds = 0$$



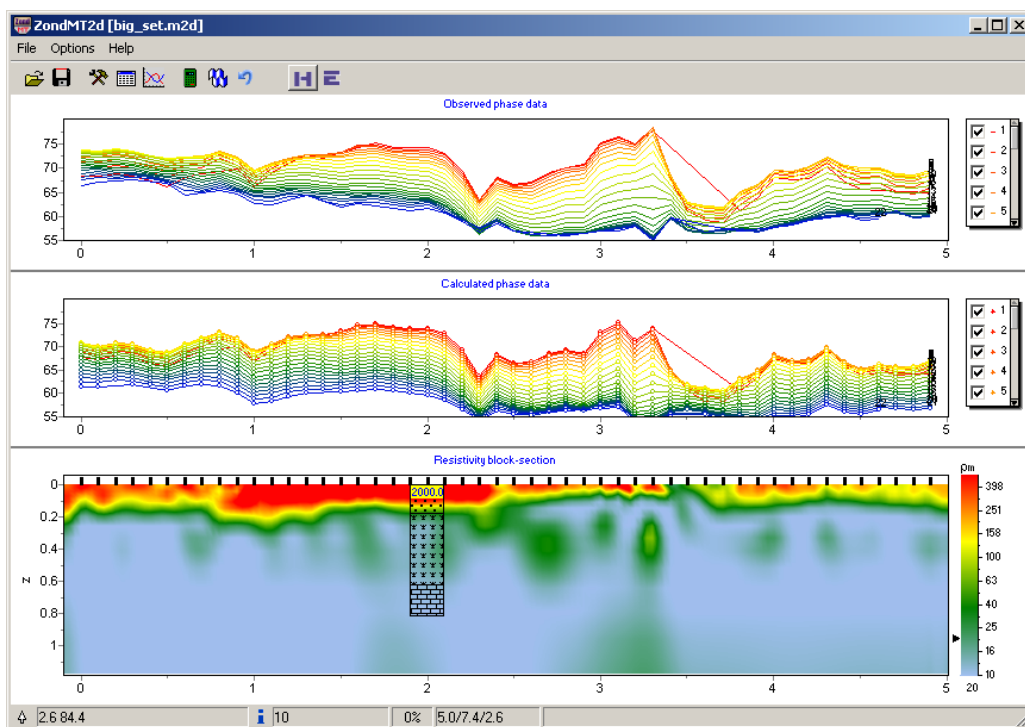
### Моделирование

**ZondMT2d** обладает большим набором средств для математического моделирования и анализа чувствительности ТМ и ТЕ мод естественного электромагнитного поля.



## Инверсия полевых данных

В программе реализовано несколько вариантов инверсии: гладкая, блочная, фокусирующая и различные варианты использования априорной информации: дисперсии измерений, пределы изменений параметров, анизотропия сглаживания, геометрия границ и пр. Инверсию можно проводить по  $T_m$ ,  $T_e$  моде или совместно.



## Возможности комплексирования

- Стратиграфия и каротаж
- Полупрозрачные разрезы
- Колонки по сопротивлениям
- Графики
- Модели программ пакета Zond

