

## ПРОГРАММА СОВМЕСТНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗОНДИРОВАНИЙ NWCOMPLEX1D

Каминский А.Е.<sup>1</sup>, Яковлев Д.В.<sup>2</sup>, Алексанова Е.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>-ЗАО “КГЭ Астра”, Санкт-Петербург, [kaminae@yandex.ru](mailto:kaminae@yandex.ru)

<sup>2</sup>-ООО “Северо-Запад”, Москва, [mail@nw-geophysics.ru](mailto:mail@nw-geophysics.ru)

Совместная интерпретация данных электрических и электромагнитных зондирований является надежным инструментом повышения качества получаемых результатов. Улучшение качества в данном случае, связано с различной чувствительностью электрических и электромагнитных методов к параметрам геоэлектрического разреза. При этом значительно сужается область эквивалентности решения обратной задачи [Каминский, 2009].

Электрические зондирования успешно применяется при решении многих геологических задач, однако, обладает рядом недостатков: довольно низкой производительностью, сильным влиянием локальных приповерхностных объектов, неоднородностей рельефа и верхних, экранирующих плохо проводящих отложений, а также сравнительно небольшой глубиной. Кроме того, существует проблема эквивалентности тонкого слоя, заключающаяся в невозможности отдельного определения его удельного сопротивления и мощности.

В отличие от электрических, электромагнитные зондирования чаще всего не требуют заземлений, характеризуются высокой производительностью и большой глубиной. Плохо проводящие горизонты не являются препятствием для распространения индукционного электромагнитного поля, что позволяет проводить работы в зимнее время и в районах развития высокоомных приповерхностных отложений. С другой стороны, электромагнитные зондирования чаще всего малоприспособны для изучения верхней части разреза на глубинах до нескольких метров и менее чувствительны к слоям высокого сопротивления. Перечисленные выше особенности электрических и электромагнитных зондирований наводят на мысль об их взаимной дополнителности и целесообразности их совместного применения при изучении геоэлектрического разреза.

К настоящему времени известно более десятка работ [Vozoff, 1975, Raiche, 1985, Тарасов, 2000] в данной области, однако все они не были доведены до программного исполнения. Отсутствие подобного инструмента интерпретации послужило толчком к разработке программы для совместной инверсии данных электрических и электромагнитных зондирований NWCOMPLEX1D.

Программа позволяет одновременно рассчитывать прямую задачу для следующих методов: вертикальные электрические зондирования (ВЭЗ), магнитотеллурические зондирования (МТЗ), электромагнитные зондирования во временной и частотной области для любых типов приемников и источников.

Обратная задача, также решается одновременно для всех данных, с учетом качества измерений и относительных весов каждого метода.

Одной из прикладных задач программы является подавление Р-эффекта в методах ВЭЗ и МТЗ при комплексной интерпретации с данными зондирований становления поля. Этот эффект проявляется в сдвиге кривой кажущегося сопротивления при попадании приемной линии на локальную приповерхностную неоднородность.

Для борьбы с Р-эффектом каждой кривой (или каждому сегменту кривой случае ВЭЗ) задается дополнительный параметр – смещение. Этот параметр минимизируется для кривых кажущихся сопротивлений при подборе, тем самым существенно уменьшая влияние Р-эффекта. Алгоритм подавления отличается от стандартной инверсии дополнительными параметрами и конструкцией сглаживающего оператора. Параметры, моделирующие Р-эффект имеют меньший вес по сравнению с остальными.

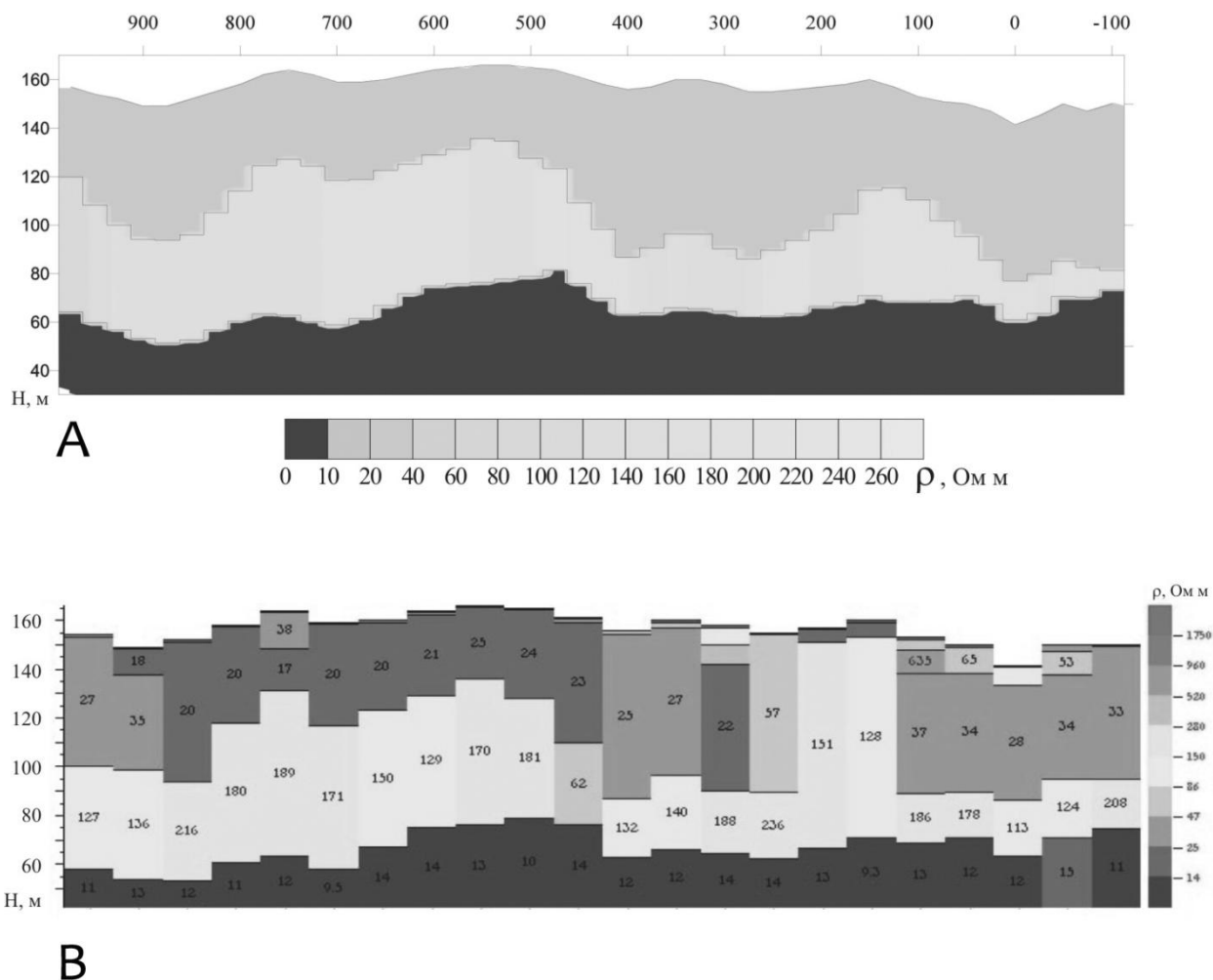


Рис.1 Пример совместной интерпретации данных А - ВЭЗ и В –метода переходных процессов (МПП).

Разработанная программа опробована на различных полевых материалах. На рисунке 1 показан результат совместной интерпретации данных ВЭЗ и МПП, полученных компанией "Элгео" при решении гидрогеологических задач в республике Коми. Каждый из использованных методов дополняет другой, что позволяет лучше разрешать параметры геоэлектрического разреза, т.е. решить геологическую задачу. В данном примере использование приема комплексирования помогло преодолеть проблему эквивалентности третьего слоя.

Также для тестирования использовались данные зондирования становления поля и МТЗ компании "Северо-Запад", полученные на полуострове Таймыр. В ходе совместной интерпретации программа была особо эффективна при подавлении Р-эффекта кривых МТЗ.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости совместной интерпретации данных электрических и электромагнитных зондирований при решении различных геофизических задач.

## **Список литературы**

1. Каминский А.Е. Приемы повышения качества интерпретации электроразведочных данных. Тезисы докладов. ИнжГео. Геленджик 2009.
2. Тарасов В.А. Каминский А.Е. Совместное применение зондирований методом переходных процессов и вертикальных электрических зондирований при поиске подземных вод. Тезисы докладов. Геофизика 2000. Петергоф 2000.
3. K.Vozoff. Joint inversion of geophysical data. Geophys. J.Roy.Astr.Soc. 1975. 42, p.977-991.
4. Raiche A.P. The joint use of coincident loop transient electromagnetic and Schlumberger sounding to resolve layered structures. Geophysics. 1985. 50, N 10, p. 1618-1627.