НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ СТАНОВЛЕНИЕМ ПОЛЯ

Тригубович Г.М.*, Персова М.Г.*, Соловейчик Ю.Г.**
 (* – СНИИГГиМС; ** – НГТУ)

Введение. В настоящее время существуют различные мнения как относительно возможностей электроразведки, так и относительно технологий её применения. Наиболее устоявшейся и практически полностью формализованной является технология линейных зондирований и восстановления параметров среды с использованием одномерной, как правило, горизонтально-слоистой модели в каждой точке приема сигнала. Однако, в реальных трехмерных средах такой подход часто приводит к существенным ошибкам в интерпретации и ложным геофизическим прогнозам. В докладе обсуждается технология многоразностных площадных систем наблюдений от закрепленного источника ЭМ поля и интерпретации, основанной на точном моделировании реальных трехмерных сред. Приводятся примеры ошибок 1D-инверсии и примеры 3D-интерпретации.

Погрешности одномерной параметризации трехмерных объектов. Рассмотрим на примере синтетических данных (рис. 1а), полученных прямым трехмерным моделированием, результат одномерной инверсии соосных профильных зондирований в горизонтально-неоднородной среде. Пусть, например, в качестве задачи ставится картирование границы проводящего основания. Для каждого положения генераторной петли (рис. 1а) был выполнен трехмерный расчет нестационарного поля, и по полученным расчетным кривым была выполнена одномерная инверсия. Результаты одномерной интерпретации с регуляризацией, основанной на минимальном отклонении параметров в соседних точках, показаны на рис. 1б. Как видно, в результате одномерной инверсии граница основания получилась существенно искаженной. Поэтому, применение таких технологий измерения и обработки может приводить к существенным ошибкам в интерпретации.

Рис. 1 Результат 1D-инверсии в сложно-построенной среде с использованием синтетических данных

Реконструкция площадных зондирований при структурном геокартировании сложно-построенной

геологической среды. Продемонстрируем применение площадной технологии становления поля с последующей трехмерной инверсией данных при изучении фрагмента сложно-построенной геологической среде в горных условиях при перепаде высот до 1000 м. На ограниченном участке площадью 100 кв.км было размещено несколько генераторных петель размером (2х2) км. Точки измерения с датчиками (1х1) м располагались по сети профилей че-

рез 500 м. Шаг по профилю составлял 250 м. Площадные распределения измеренного поля показаны на рис. 2а и 2б. В результате трехмерной реконструкции объектов геологической среды, отклик от совокупности которых наиболее близок к измеренному, была построена объемная модель, показанная на рис. 3б с разных сторон, и разрез (рис. 3а).

Дальнейшая геологическая интерпретация дала объяснение всем составляющим разработанной модели (рис. 3). В частности, выявленное в центре участка субвертикальное проводящее тело было проинтерпретировано как рудоконтролирующий разлом, являющийся основным целевым объектом решаемой геологической задачи.

Рис. 2 Площадные распределения измеренных полей

Рис. 3 Объемная геоэлектрическая модель, полученная в результате 3D-интерпретации площадных данных становления поля

Заключение. Площадные системы наблюдений в совокупности с трёхмерной инверсией, основанной на точном прямом трехмерном моделировании нестационарных электромагнитных полей, дают возможность использовать электроразведку как самостоятельный метод, позволяющий на основе своих данных строить объемные геоэлектрические модели сложно-построенных сред. Разработанная технология может быть также использована при реконструкции углеводородных резервуаров и опрелделения типа флюидонасыщения коллекторов.