

3.02 Автоматизированная интерпретация оптимальных электромагнитных зондирований

ЭПОВ М.И., И.Н.ЕЛЬЦОВ, М.Н.НИКИТЕНКО,
К.Г.КОСТЕНКО (ИГФ СО РАН), Россия

Для повышения технологичности, детальности и достоверности исследований среды электромагнитными методами требуются интегрированные системы, которые сочетают в себе тщательную теоретическую проработку функциональных пакетов с простотой управления и дают интерпретатору средства проектирования конструктивных параметров эксперимента с целью построения оптимальных схем возбуждения и регистрации поля.

Доклад посвящен новой разработке лаборатории электромагнитных полей Института геофизики - автоматизированной системе **ЭРА - ПЛЮС**. Новая система представляет из себя интегрированный программный комплекс, основанный на прежних разработках авторов [1], объединяющий три уровня работы с данными электромагнитных зондирований: первичную обработку с построением приближенных стартовых моделей и разрезов по трансформациям, углубленную количественную интерпретацию с анализом точности, глубинности и эквивалентности, построение геоэлектрических разрезов и карт на основе результатов инверсии.

Концепцию автоматизированной системы **ЭРА - ПЛЮС** составляют:

- глубокая алгоритмическая проработка всех функций системы, оригинальные методы решения прямых и обратных задач;
- дружественный пользовательский интерфейс, поддерживаемый манипулятором "мышь" и основанный на системе кнопок - пиктограмм;
- единая система хранения исходных, промежуточных и конечных данных;
- удобные средства графического редактирования;
- развитая система представления результатов работы в графических образах;
- многоуровневое справочное сопровождение.

Ядро автоматизированной системы - быстрая прямая задача электромагнитных зондирований, решаемая для произвольной формы возбуждающего токового импульса. Изменяя форму тока в источнике, удается перераспределить энергию в спектре отклика среды таким образом, что основная ее часть затрагивает только исследуемые объекты геоэлектрического разреза.

Известные аппаратные разработки коммутаторов для электромагнитных зондирований открывают перспективу эффективного сочетания преимуществ частотного и нестационарного зондирования.

Теоретические аспекты этих преимуществ иллюстрируются в докладе на примере моделей, характерных для гидрогеологических и рудных задач.

На рисунке приведен пример оптимального возбуждения для рудной модели: два тонких проводящих слоя в относительно непроводящей среде.

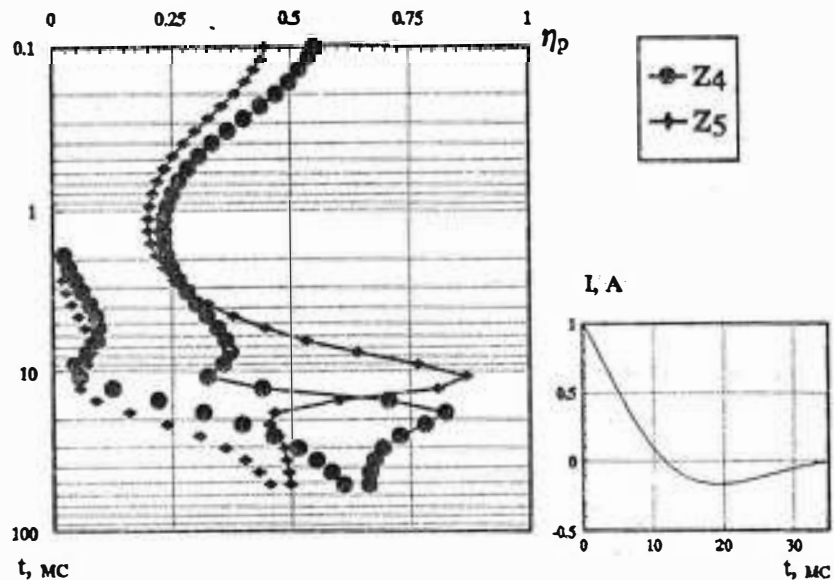
$$\rho_1 = 50 \text{ Ом м}$$

$$\rho_2 = 1 \text{ Ом м} \quad z_2 = 100 \text{ м}$$

$$\rho_3 = 50 \text{ Ом м} \quad z_3 = 110 \text{ м}$$

$$\rho_4 = 2 \text{ Ом м} \quad z_4 = 510 \text{ м}$$

$$\rho_5 = 2000 \text{ Ом м} \quad z_5 = 520 \text{ м}$$



Значками показаны чувствительности отклика среды [2] к кровле и подошве нижнего проводника при стандартном возбуждении поля ступенью тока, а значками, соединенными линиями, - чувствительности при возбуждении тока по закону

$$I(t) = \{ I_0, t < 0; I_0 e^{-\alpha \frac{t}{T}} \cos\left(\frac{3\pi}{2} \frac{t}{T}\right), 0 \leq t \leq T \}$$

Очевидно, что нестандартный токовый импульс, полученный оптимизацией параметров α и T , обладает улучшенными характеристиками, что позволяет решать задачу определения глубины залегания проводящего слоя, практически неразрешимую при стандартном возбуждении.

Литература

1. Эпов М.И., Ельцов И.Н. Прямые и обратные задачи индуктивной геоэлектрики в одномерных средах. - Новосибирск, 1992. - 31 с. (Препр. / ОИГГиМ СО РАН; N 2)
2. Эпов М.И., А. ду Плой, Никитенко М.Н., Ельцов И.Н. Повышение разрешающей способности в индукционных электромагнитных зондированиях // Геология и геофизика. - 1995. - N 4.