

Результаты площадных измерений методом электротомографии

Научный руководитель – Большаков Дмитрий Константинович

Миняйлов Дмитрий Владимирович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия

E-mail: dminyaylov@mail.ru

Электротомография в настоящее время активно используется для решения инженерно-геологических задач с применением двумерной (2D) методики измерений вдоль профиля наблюдения. Такую методику используют и при площадных исследованиях для получения представлений о распределении удельного электрического сопротивления (УЭС) в объеме изучаемой геологической среды, называя ее «псевдо-3D» [1]. Под трехмерной методикой (3D) принято понимать такую методику измерений на площади, при которой возможно измерение дополнительных направлений поляризации электрического тока, что выгодно отличает результаты 3D съемки при изучении геологических сред с наличием трехмерных неоднородностей [3]. Основным недостатком 3D методики является многократное увеличение количества измерений по сравнению с псевдо-3D методикой.

Автором опробована трехмерная методика измерений (около 22400 значений) встречными трехэлектродными установками (Amn, mnB) с равномерным ($\Delta X = \Delta Y = 2$ м) расположением электродов (240 шт.) на прямоугольном (46 x 18 м) участке (рис. 1). Основной особенностью являлось использование лишь четверти электродов в качестве питающих (60 шт., отмечены цветом на рис. 1). Измерительные линии имели постоянную длину (2 м) и ориентировались в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

Результаты 3D инверсии данных [2] представлены на рисунке 2 в виде разрезов УЭС вдоль одного из профилей ($Y = 12$ м). Инверсия выполнена дважды: для полного (рис. 2А) объема данных (60 питающих электродов) и для половины (рис. 2Б) объема данных (30 питающих электродов, отмечены красным цветом на рис. 1). На обоих разрезах выделяются три слоя со средними сопротивлениями около 500, 50 и 150 Ом•м соответственно. Невязка подбора поля составила 7.6 и 10.2 % соответственно. Вдоль остальных профилей наблюдений получены аналогичные результаты, которые дают представления об объемном распределении УЭС на исследуемой территории. Таким образом, опробованная методика позволила получить удовлетворительный результат при заметном сокращении количества питающих электродов и, соответственно, измерений

Выводы: 1) опробована 3D методика площадных измерений методом электротомографии; 2) получены представления об объемном распределении УЭС на участке исследований; 3) предложенная трехмерная методика позволяет значительно сократить количество измерений, необходимых для получения удовлетворительного результата.

Источники и литература

- 1) Павлова А. М. Применение малоглубинной электроразведки для изучения трехмерно неоднородных сред. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Москва, 2014.
- 2) Loke M.H. Rapid 3-D Resistivity & IP inversion using the least-squares method, <http://www.geotomosoft.com>
- 3) Xianjin Yang and Mats Lagmanson. Comparison of 2D and 3D electrical resistivity imaging methods. SAGEEP proceedings, 2006, pp. 585-594.

Иллюстрации

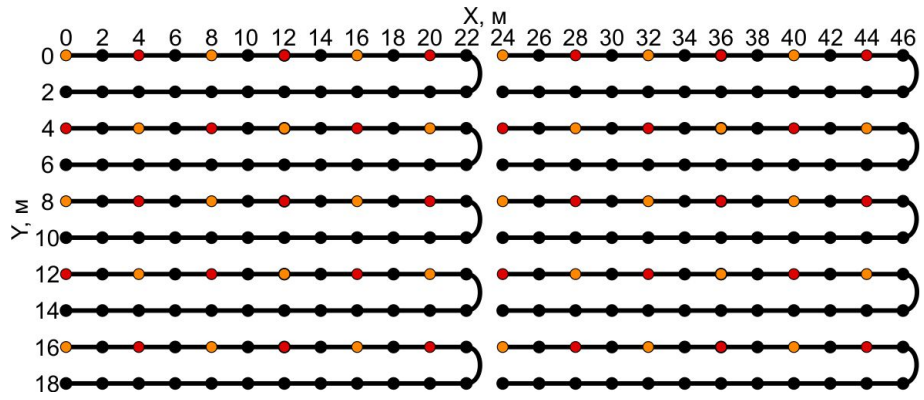


Рис. 1. Схема расположения электроразведочных кос. Точками выделены электроды, цветом - питающие.

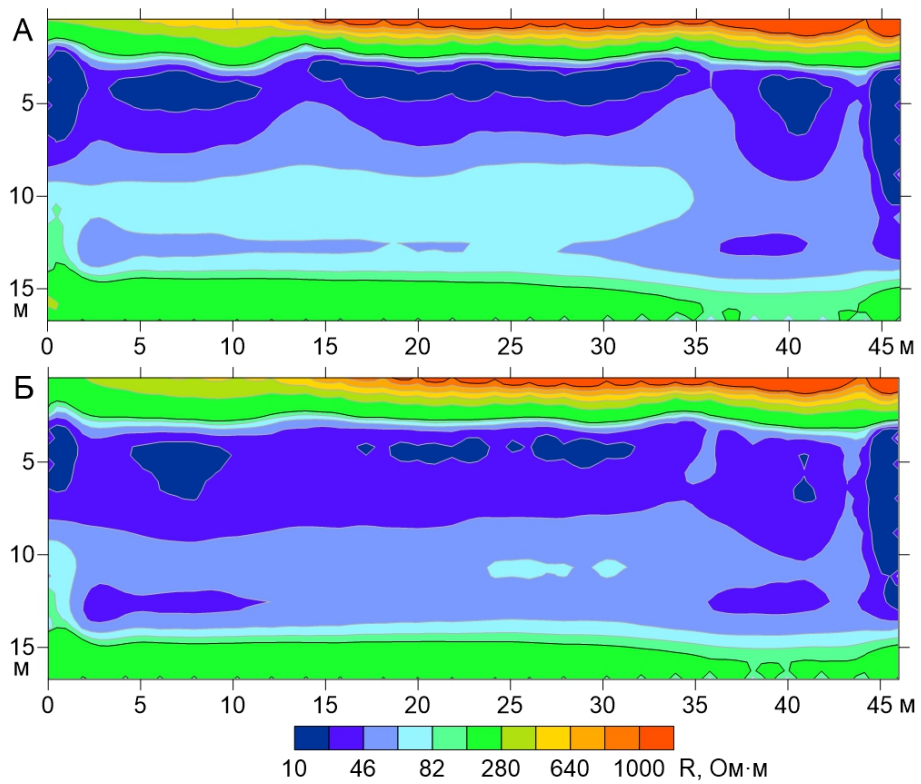


Рис. 2. Разрезы удельного электрического сопротивления по линии $Y = 12$ м. А) 3D инверсия с 60 питающими электродами, невязка 7.6 % Б) 3D инверсия с 30 питающими электродами, невязка 10.2 %