

Анализ эффективности площадных систем измерений метода электротомографии

Степченко Владимир Сергеевич

Аспирант

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

E-mail: nemzis88@mail.ru

Результатом двумерной инверсии двумерных профильных данных метода электротомографии являются разрезы удельного электрического сопротивления. Для получения трехмерных геоэлектрических моделей, позволяющих получить представление об изменении значений удельного электрического сопротивления в объеме, можно использовать двумерные данные вдоль нескольких параллельных профилей. Инверсия для этих данных производится либо совместно (Loke, 2020) с использованием соответствующих программ (3D-инверсия), либо по каждому профилю отдельно (2D-инверсия). Получаемые объемные модели отражают особенности распределения значений удельного сопротивления в пространстве. Для улучшения результатов инверсии псевдотрехмерных (профильных) данных их необходимо дополнить межпрофильными измерениями (Loke, 2018 и др.) и получить трехмерные данные метода электротомографии [Loke and Barker, 1996; Loke, 2018].

Опубликованные результаты математического моделирования и физического опробования установки MYG (Fiandaca and Cosentino, 2008; Fiandaca et al., 2009), показали, что сокращение числа питающих электродов при получении трехмерных данных позволяет значительно уменьшить общее количество измерений без существенного изменения результата. Опираясь на опыт итальянских коллег, на геологическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова в мае 2011 года разработана и реализована на четырехсегментной площадной расстановке (Большаков и др., 2019), система измерений с площадным аналогом дипольной установки.

Результаты совместного анализа трехмерных моделей, получаемых по псевдотрехмерным и трехмерным данным электротомографии (Yang and Lagmanson, 2006) продемонстрировали удовлетворительное совпадение моделей. Более простая Практическая реализация получения псевдотрехмерных данных на площади успешно использовалась и совершенствовалась (Павлова, Шевнин, 2013). Возможность применения многосегментных расстановок электродов (Большаков, Модин, 2015; Большаков и др., 2019а) позволила реализовать и опробовать площадные системы измерений с площадными аналогами трехэлектродной и дипольной установок (Большаков и др., 2019б).

Предложены две системы получения трехмерных данных метода электротомографии с площадными аналогами трехэлектродной установки. Результаты опробования этих систем измерений приведены в настоящем сообщении совместно с результатами применения профильной методики электротомографии на площади. Представлены результаты измерений с площадными аналогами трехэлектродной и дипольной установки в сравнении с результатами профильных измерений трехэлектродной и дипольной установками. Сделаны выводы об эффективности опробованных систем площадных измерений методом электротомографии.

Источники и литература

- 1) ольшаков Д.К., Модин И.Н. Методика многосегментных электротомографических измерений // В сб. мат. VII межд. научно-практ. конф. «Наука и образование в современном мире» (Москва, 25 декабря 2015 г.), вып. 7. М.: Изд. НИЦ ScienceCentre. 2015. С. 11–17 (www.sciencecentre.ru).
- 2) Большаков Д.К., Модин И.Н., Ефремов К.Д. Многосегментная технология измерений методом электротомографии // Тезисы докладов научной конференции «Ломоносовские чтения – 2019», секция «Геология». Москва, МГУ, Россия, 15–25 апреля 2019 года (16.04.2019, <https://conf.msu.ru/rus/event/5604/>, 7 с.).
- 3) Большаков Д.К., Ефремов К.Д., Модин И.Н. Трехмерные измерения стандартной аппаратурой метода электротомографии на многосегментных площадных расстановках электродов. Тезисы докладов конференции «Инженерная геофизика – 2019», г. Геленджик, Россия, 22–26 апреля 2019 г. (10 с.).
- 4) Ефремов К.Д., Большаков Д.К., Модин И.Н. Многосегментные измерения методом электротомографии при площадных и профильных исследованиях. Тезисы докладов на Международной научно-технической конференции «Геофизическая разведка – 2017», г. Дубна, Россия, 7–8 апреля 2017 г.
- 5) Модин И.Н., Большаков Д.К., Ефремов К.Д. Развитие технологии электротомографии с использованием многосегментных измерений. Тезисы докладов на конференции «Инженерная геофизика – 2017», г. Кисловодск, Россия, 24–28 апреля 2017 г. (E07, 10 с.).
- 6) Павлова А.М., Шевнин В.А. 3D-электротомография при исследованиях ледниковых отложений // Тезисы докладов на конференции «Инженерная геофизика – 2013», г. Геленджик, Россия, 22–26 апреля 2013 г.
- 7) Fiandaca G., Cosentino P.L. The new “Maximum Yield Grid” (MYG) Array in Full 3D Resistivity Tomography. Near Surface 2008 – 14th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics, Extended abstract, P28.
- 8) Fiandaca G., Martorana R., Messina P., Cosentino P.L. 3D ERT for the Study of an Ancient Wall Covered by Precious Mosaics. 2009 – NSG EAGE, Dublin, Ireland, Extended abstract, A08
- 9) Loke M.H. and Barker R.D. Practical techniques for 3D resistivity surveys and data inversion. Geophysical Prospecting, 44. Pp. 499–523.
- 10) Loke M.H. Tutorial: 2-D and 3-D electrical imaging surveys (Copyright 1996–2018) Part 8, pp. 127–178. Web: www.geotomosoft.com.
- 11) Loke M.H., Papadopoulos N., Wilkinson P.B., Oikonomou D., Simyrdanis K., Rucker D.F. The inversion of data from very large three-dimensional electrical resistivity tomography mobile surveys. Geophys. Prospect. 68 (8), 2579–2597. <https://doi.org/10.1111/1365-2478.13008>
- 12) Yang X., Lagmanson M. Comparison of 2D and 3D electrical resistivity imaging methods. SAGEEP proceedings, 2006. P. 585–594