

«Типичная геоэлектрическая модель тектоносферы: построение и анализ модельных данных»

Попов Данила Денисович

Аспирант

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

E-mail: crossbrian97@mail.ru

Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ) является самым глубинным методом электроразведки. Достоинством данного метода является то, что для изучения строения и свойств разреза не требуется генерации искусственных полей, что значительно сокращает затраты на проведение работ и упрощает сам процесс исследования. Широкий диапазон используемых частот 10^{-4} - 10^4 Гц позволяет исследовать геологическую среду от ее приповерхностной части до больших глубин ($\gg 100$ км).

В нашем исследовании была построена трехмерная геоэлектрическая модель тектоносферы. Данная модель обобщает опыт МТЗ, включает в себя фоновый разрез и содержит горизонтальные неоднородности разного характера на трёх структурных уровнях: осадочный чехол, консолидированная земная кора и верхняя мантия. Для всех неоднородностей, присутствующих в геоэлектрической модели, были составлены карты глубин до их кровель и подошв. Написанный нами код «GMC» в системе MATLAB считывал и составлял на основе этих карт 3D модель («куб сопротивлений») на заданной сетке. Полученная 3D модель конвертировалась в нужный формат и загружалась в программу МТЗDFwd для проведения численного моделирования.

Программа МТЗDFwd [Mackie et al., 1993] основывается на конечно-разностном подходе. Суть такого подхода состоит в замене дифференциальных операторов в уравнениях Максвелла и ее «производных» конечно-разностными операторами, действующими на дискретные значения МТ поля. Важно отметить, что алгоритм моделирования в программе МТЗDFwd отличается от классического варианта конечно-разностного подхода. Данное отличие выражается в аппроксимации интегральных форм уравнений Максвелла. Такой подход не требует дифференцирования, но приводит к тем же разностным уравнениям.

Полученные после моделирования данные с помощью разработанного нами алгоритма «MTDA» в системе MATLAB сначала конвертировались в комплексные амплитуды электрических и магнитных компонент магнитотеллурического поля в частотной области на заданных периодах для каждой точки наблюдения, а затем трансформировались в соответствующие передаточные функции: тензор импеданса, матрица Визе-Паркинсона, магнитный и теллурический тензоры. Таким образом, полученные данные использовались для качественного анализа. Кривые, частотные разрезы, а также карты будут представлены в докладе.

Источники и литература

- 1) Mackie R.L., Madden T.R., Wannamaker P.E. Three-dimensional magnetotelluric modeling using difference equations - theory and comparison to integral equation solutions. *Geophysics*, 1993, 58, 215-226.