

Динамическая коррекция кривых магнитотеллурического зондирования

Научный руководитель – Пушкарёв Павел Юрьевич

Барышников Степан Павлович

Аспирант

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

E-mail: st3pchik@gmail.com

Изменения интегральной проводимости в приповерхностных слоях Земли влияют на низкочастотные участки магнитотеллурических кривых кажущегося сопротивления, которые содержат ключевые данные о глубинном строении планеты. Это искажение, известное как S-эффект, остается одной из наиболее важных проблем при интерпретации магнитотеллурических данных.

Интересное решение было предложено Файнбергом [1]. Им был представлен метод динамической коррекции кривых при помощи частотно-зависимого коэффициента. Предполагается, что известны интегральная проводимость осадочного слоя и фоновый слоистый разрез. Далее делается допущение, что если два разреза слабо различаются в глубинной части и имеют одинаковые приповерхностные структуры, то искажения в кривых для таких разрезов будут примерно одинаковы. В результате, рассчитывается кривая для модели с фоновым глубинным разрезом и известным осадочным чехлом, и делится на локально-нормальную кривую. Рассчитанный частотно-зависимый коэффициент содержит в себе только искажения от неоднородностей осадочного чехла, поэтому при делении на него исходных данных получаем скорректированные, свободные от этого искажения.

Нами был опробован как алгоритм Файнберга, так и немного иной подход. Вместо локально-нормальной кривой мы использовали в расчётах фоновую кривую и сравнивали полученный результат с данными для модели с однородным чехлом.

Исходная геоэлектрическая модель состоит из трёх этажей: осадочного чехла, консолидированной коры и верхней мантии. Каждый из этажей содержит неоднородности: осадочный чехол – поднятие и прогиб в фундаменте, кора – вытянутые проводящие призмы, мантия – поднятие астеносферы [2].

Расчёт МТ поля проводился в программе MT3DFwd [3]. Компоненты поля определялись на 15 периодах от 0.1 с до 5000 с. При реализации динамической коррекции использовались только эффективное сопротивление и фаза.

Результаты коррекции были проанализированы вдоль центрального меридионального профиля. В случае реализации подхода Файнберга, скорректированные кривые должны обеспечить более правдоподобный результат при одномерной инверсии, что нам предстоит проверить. В рамках нашего подхода кривые после коррекции близки к истинным кривым для модели с однородным чехлом, хотя величина расхождения немного увеличивается в некоторых частях профиля.

Источники и литература

- 1) Попов Д.Д., Пушкарёв П.Ю. Чувствительность магнитотеллурических зондирования к типичным аномалиям электропроводности в тектоносфере // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2023. № 6. С. 134–143.
- 2) Файнберг Э.Б., Герен Р., Андрие П., Полторацкая О.Л. Динамическая коррекция кривых магнитотеллурического зондирования, искаженных влиянием приповерхностных неоднородностей // Физика Земли. № 7. 1995. С. 29–34.

- 3) 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. Vol. 58. P. 215–226.