

Машинное обучение как инструмент подавления приповерхностных неоднородностей в магнитотеллурике

Научный руководитель – Пушкарев Павел Юрьевич

Суконкин Максим Алексеевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия
E-mail: msukonkin@mail.ru

Приповерхностная часть разреза в магнитотеллурических исследованиях может вызывать искажения наблюдаемых данных. Связано это с тем, что глубина проникновения поля много больше размеров наблюдаемых в верхнем слое неоднородностей, наблюдается квазистационарное аномальное поле, пропорциональное нормальному полю и обладающему той же фазой и частотной зависимостью. Подобные гальванические аномалии приводят к статическому сдвигу кривых кажущегося сопротивления, но при этом слабо проявляются на фазовых кривых [1].

В докладе для демонстрации влияния приповерхностных неоднородностей будут представлены синтетические данные для двух геоэлектрических моделей, каждая из которых представлена в двух вариантах – с приповерхностными неоднородностями и без. Модели подробно описаны в работах [2] и [3]

Для подавления влияния локальных приповерхностных неоднородностей (ЛПН) в работе были применены как классический метод нормализации кривых МТЗ методом пространственной низкочастотной фильтрации [4], так и методы машинного обучения, основанные на применении библиотеки Python Scikit Learn, в частности, были использованы модели типа "Gradient Booster" и "Random Forest". Результаты коррекции методом пространственной низкочастотной фильтрации представлены на рисунке 1(в), а с применением машинного обучения – на рисунке 1(г).

Источники и литература

- 1) 1. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Модели и методы магнитотеллурики. М.: Научный мир. 2009. 680 с
- 2) 2. Суконкин М.А., Пушкарев П.Ю. Анализ синтетических магнитотеллурических данных, рассчитанных для геоэлектрической модели с приповерхностными неоднородностями // Геофизика. — 2023. — № 6. — С. 65-69.
- 3) 3. Попов Д. Д., Пушкарев П.Ю. Чувствительность магнитотеллурических зондирований к типичным аномалиям электропроводности в тектоносфере // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. — 2023. — № 6. — С. 134-143.
- 4) 4. Суконкин М.А., Пушкарев П.Ю. Нормализация кривых магнитотеллурического зондирования с помощью пространственной низкочастотной фильтрации // Геология и геофизика. — 2025. — Т.66 — № 10. — С. 1376-1390.

Иллюстрации

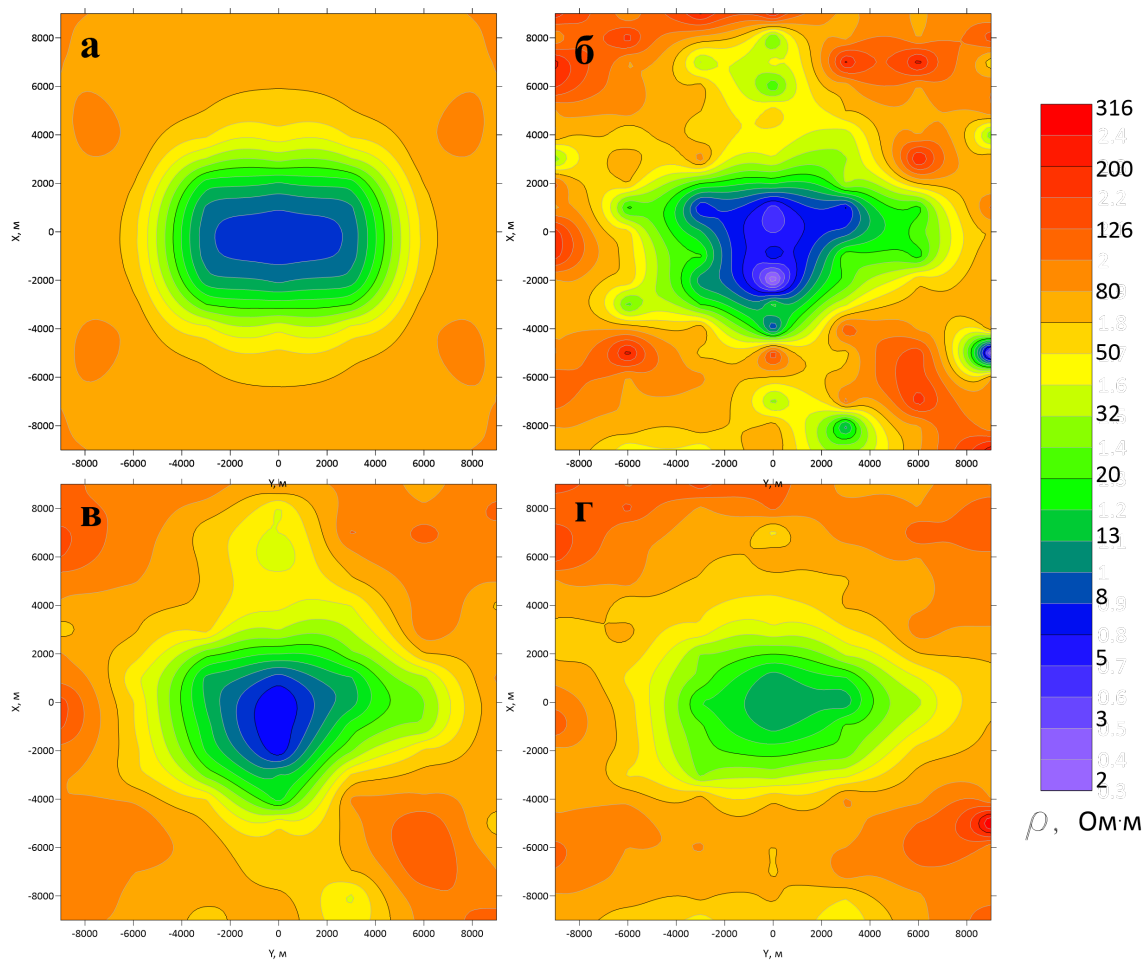


Рис. : Карты эффективного кажущегося сопротивления, а – модель без ЛППН, б – модель с ЛППН, в – результат нормализации с применением пространственной низкочастотной фильтрации, г – результат коррекции статического сдвига с применением машинного обучения. Период 10 с.