

Применение нейронных сетей для интерпретации данных электротомографии

Научный руководитель – Модин Игорь Николаевич

Ступак Иван Андреевич

Студент (магистр)

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

E-mail: bigonban@gmail.com

Современная геофизика сталкивается с вызовом экспоненциального роста объемов данных, чья интерпретация традиционными методами становится все более трудоемкой и субъективной. Нейросетевые технологии помогают автоматизировать анализ и повысить его точность. В электротомографии это проблема наиболее актуальна.

При решении обратных задач геофизики, специалисты сталкиваются с принципиальными ограничениями: фундаментальной неоднозначностью решений, высокой вычислительной сложностью и критической зависимостью от априорных моделей. Нейросети предлагают альтернативу, позволяя аппроксимировать обратный оператор задачи без необходимости его явного аналитического вывода, что особенно эффективно в условиях неполноты и зашумленности данных. Ключевым вызовом при внедрении нейросетей является необходимость в больших размеченных выборках, которые в геофизике получить сложно. В качестве эффективного решения предлагается методология генерации синтетических данных — моделирования широкого спектра геологических ситуаций для предобучения сетей с последующей донастройкой на реальных полевых материалах [2]. Внедрение машинного обучения в производственные циклы геолого-разведочных работ сокращает временные затраты на интерпретацию, минимизирует человеческий фактор и напрямую влияет на экономическую эффективность поиска полезных ископаемых.

В качестве реальных полевых материалов в работе используются данные электротомографии на Александровском плато. Данное место, будучи детально изученным геофизическим полигоном с обширным набором полевых материалов и данных бурения, представляет собой идеальный испытательный стенд для апробации и внедрения современных нейросетевых методов интерпретации геофизических данных. Применение подходов, описанных в современных исследованиях, позволило бы не только получить новую информацию о глубинном строении самого плато, но и создать эталонную методику для обработки материалов в сходных геологических условиях.

Источники и литература

- 1) Бобачев А.А., Большаков Д.К., Модин И.Н., Шевнин В.А. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей. Т. II. Малоглубинная электроразведка/Под ред. проф. В.А. Шевнина, доц. А.А. Бобачева. – М.: МГУ, 2013. – 123 с.
- 2) Шимелевич, М.И. Применение нейросетей сверточного типа в обратных задачах геоэлектрики / М.И. Шимелевич, Е.А. Родионов, И.Е. Оборнев, Е.А. Оборнев // Физика Земли. – 2025. – № 1. – С. 88-102. – DOI: 10.31857/S0002333725010061