

Исследование методики последовательной 2D инверсии имитационных и реальных МТ/МВ данных на сводных профилях массивов зондирований SMOLENSK и KIROVOGRAD

П.В. Иванов¹, Ив.М. Варенцов¹, С.Ю. Колодяжный², И.Н. Лозовский¹

¹ЦГЭМИ ИФЗ РАН, pavel.vl.ivanov@gmail.com

²ГИН РАН

АННОТАЦИЯ

Проект глубинных магнитотеллурических (МТ) и магнитовариационных (МВ) зондирований SMOLENSK выполнялся в 2018-2021 гг. на российской и белорусской территориях между городами Смоленск, Могилёв и Витебск. Целью проекта являлось изучение геоэлектрической структуры зоны тройного сочленения крупнейших сегментов Восточно-Европейской платформы (Фенноскандии, Сарматии и Волго-Уралии). В течение трёх полевых сезонов было выполнено около 100 синхронных глубинных МТ/МВ зондирований. Зондирования проекта SMOLENSK расширили на СЗ более крупный массив МТ/МВ зондирований KIROVOGRAD. Три самых южных профиля массива SMOLENSK продолжили на запад три северных профиля массива KIROVOGRAD.

В докладе обсуждается проблематика совместной 2D инверсии объединённых МТ/МВ данных этих двух массивов вдоль субширотных профилей длиной 400-500 км: Орша-Барятинно (ОВ), Могилёв-Киров (МК) и Кричев-Жиздра (КЗ). Рассматриваемые профили пересекают Оршанскую впадину, характеризующуюся мощностью осадков до 2 км и их суммарной продольной проводимостью до 1000 См, выходят на западный склон Воронежского массива и оканчиваются восточнее ярких коровых аномалий электропроводности: Кирово-Барятинской и Курской.

В качестве средства 2D инверсии использовался известный алгоритм REBOCC. Исследовалась стратегия его применения, основанная на последовательном решении обратных задач с увеличивающимся числом компонент инвертируемых данных. Для оценки эффективности такой стратегии выполнено имитационное моделирование МТ/МВ данных (двух мод импеданса и типпера) для двух вариантов геоэлектрических структур, ожидаемых вдоль профиля МК и включающих неоднородности осадочного чехла и консолидированной коры. Полученные синтетические данные инвертировались с использованием различных начальных моделей разреза (от однородного полупространства до реалистичных моделей осадков, отвечающих известным оценкам суммарной продольной проводимости). Оценивалась точность восстановления истинных моделей и динамика сводных и частных (компонентных) невязок инвертируемых данных.

Показано, что в рамках алгоритма REBOCC стратегия решения обратных задач с последовательным увеличением числа инвертируемых компонент, начиная с данных для Е-поляризации поля, позволяет точнее восстанавливать модель, чем инверсия, использующая сразу все компоненты МТ/МВ данных. Также установлено, что задание в начальных моделях реалистичных представлений об осадочных структурах не затрудняет сходимость итераций инверсии при определении коровых аномалий электропроводности, а отсутствие этих сведений в стартовой модели приводит к завышению мощности осадков.

С учётом опыта выполненного имитационного моделирования проведены 2D инверсии реальных данных (импеданса и типпера) на профилях ОВ, МК и КЗ и получены геоэлектрические разрезы, несущие новую информацию о коровых аномалиях электропроводности в окрестности Оршанской впадины и подтвердившие структуру коровых проводников, выявленных ранее на более коротких профилях проекта KIROVOGRAD. В докладе обсуждается пространственное положение выявленных аномалий и их связь с геологическими структурами.

Ключевые слова: Восточно-Европейская платформа, Оршанская впадина, Воронежский массив, шовные зоны, коровые аномалии электропроводности, магнитотеллурические и магнитовариационные зондирования, 2D моделирование и инверсия
