

Совместная 2D+ инверсия MT/MB данных на широтных профилях массивов зондирований KIROVOGRAD и SMOLENSK

Н.В. Баглаенко, Ив.М. Варенцов, И.Н. Лозовский
ЦГЭМИ ИФЗ РАН, Москва, Троицк, ivan_varentsov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Обсуждается методика и результаты совместной 2D+ инверсии магнитотеллурических (MT) и магнитовариационных (MB) данных вдоль нескольких широтных профилей сводного массива зондирований KIROVOGRAD+SMOLENSK в пределах западной части Воронежского массива и прилегающих Оршанской впадины и Московской синеклизы. Алгоритм робастной 2D инверсии в кусочно-непрерывных средах с коррелируемыми параметрами применяется к полному ансамблю MT/MB данных в составе двух мод импеданса (логарифма кажущегося сопротивления и фазы), компонент типпера W_{zy} (Re, Im) и горизонтального MB отклика M_{yy} (Re, Im).

Особое внимание уделяется учету реальных погрешностей данных и их 3D искажений, а также обоснованному выбору итоговых итераций инверсии, обеспечивающих разумный компромисс устойчивости и детальности получаемых моделей среды. 3D искажения подавляются в рамках стратегии 2D+, основанной на анализе параметров трехмерности (*skew*) и азимутов главных направлений передаточных операторов. Элементы данных с заметными величинами *skew* и отклонениями главных направлений от профиля инверсии используются с пониженными весами. Погрешности данных, полученные при оценивании передаточных операторов, учитываются с ограничением снизу (наложением *error floor*) и дополнительным взвешиванием отдельных компонент данных, например, снижением весов кажущихся сопротивлений для борьбы с их статическими смещениями. Анализ невязок данных ведется для каждой инвертируемой компоненты. Использование абсолютных норм невязок (L_2 и робастных) позволяет сравнивать решения при разных стратегиях взвешивания данных. «Сложность» модельных разрезов и псевдоразрезов модельных данных в ходе итераций инверсии контролируется визуально. Итоговые итерации выбираются до резкого возрастания «сложности». Обсуждается построение формализованных оценок «сложности» моделей и данных. Приоритетно рассматриваются результаты 2D+ инверсии на самых длинных (400-500 км) профилях Кричев – Жиздра (KZ), Могилев – Киров (МК) и Себеж – Великие Луки – Ржев (VR). Начальные модели включают представления о нормальном 1D разрезе региона. Распределение логарифма сопротивления подбирается в двух окнах: осадочном на глубинах до 3 км и корово-мантийном на глубинах от 3 до 100–200 км. В этих окнах используются разные оценки размеров ожидаемых аномальных структур, стабилизирующие результаты инверсии. Полученные разрезы показывают гладкое и устойчивое распределение сопротивлений осадочного чехла и измененного фундамента в верхнем окне, дающее весьма точное соответствие модельных оценок суммарной продольной проводимости (S) на глубинах 0–3 км с асимптотическими оценками S по наблюдаемым эффективным амплитудам импеданса. Представлена изменчивость получаемых коровых проводящих структур в зависимости от априорных оценок их размеров и стратегий взвешивания данных. На каждом профиле робастно построены средние модели по сериям решений инверсии с низкими невязками данных. Они позволяют объективно оценить достоверность разрешения различных частей разрезов. Коровые проводники на юге Оршанской впадины (профили KZ и МК) локализуются в ее бортовых зонах, а на самом северном VR – выделяются в центре профиля в пределах Крестцовского авлакогена. Предстоит осмысление их геологической природы. Проводящие структуры Кирово-Барятинской и Курской коровых аномалий на восточных сегментах профилей KZ и МК хорошо соответствуют моделям, ранее построенным в проекте KIROVOGRAD на более коротких профилях. Получены первые результаты инверсии еще на трех профилях, лежащих между южными профилями KZ, МК и северным VR. 2D+ инверсия данных массива KIROVOGRAD+SMOLENSK будет продолжена с развитием представленной методики в сопоставлении с другими методами интерпретации.

Исследования выполнялись в рамках темы госзадания ЦГЭМИ ИФЗ РАН №0144-2019-0021.

Ключевые слова: ВЕП, Воронежский массив, осадочные бассейны, профильная интерпретация, многокомпонентная 2D инверсия, учет 3D искажений

Материалы VIII Всероссийской школы-семинара по электромагнитным зондированиям Земли имени М.Н. Бердичевского и Л.Л. Ваньяна (ЭМЗ-2021). Москва, ИО РАН, 4–7 октября 2021 г. – Москва: ИФЗ РАН, 2021. – 352 с.

ISBN 978-591682-067-6

<https://doi.org/10.21455/ems2021>

ISBN: 978-5916820676

