

Отзыв

официального оппонента – доктора геолого-минералогических наук В.А. Куликова на диссертацию Трубачевой Ольги Сергеевны «Разработка методов решения обратных задач вызванной поляризации на основе конечноэлементных аппроксимаций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность темы и научная новизна

Диссертационная работа Трубачевой О.С. посвящена актуальной проблеме совершенствования методов обработки данных при проведении геологоразведочных работ методом вызванной поляризации (ВП). Повышение качества обработки данных за счет перехода к многомерным моделям геологической среды способствует улучшению геофизического прогноза и повышению результативности геофизических исследований в целом. В работе предлагаются новые подходы к выполнению многомерной инверсии данных ВП и рассматривается их реализация в программном комплексе.

Научная новизна работы определяется следующим. Предложен новый метод выполнения многомерной инверсии данных ВП в сложных трехмерных средах с возможностью восстановления поляризационных и геометрических характеристик этих сред. Предложенный метод включает в себя способ параметризации геоэлектрической модели в зависимости от конфигурации использовавшейся системы наблюдений, а также адаптивную регуляризацию, которая позволяет сохранять «физичность» полученного в результате выполнения инверсии решения. Предложенный способ параметризации позволяет использовать относительно небольшое количество восстанавливаемых в процессе инверсии параметров, такой подход выполняет роль дополнительной регуляризации, сокращая зоны эквивалентности. Преимущества предложенного способа параметризации подтверждены вычислительным экспериментом: проведено сравнение разработанного метода многомерной геометрической инверсии и метода инверсии, основанного на использовании «ячеистой» структуры.

В работе также предложен новый способ расчета функций чувствительности. Этот способ разработан для модели поля вызванной поляризации, основанной на задании ЭДС ВП. Стоит отметить, что использование данной

модели позволяет значительно снизить вычислительные затраты на проведение инверсии, что является существенным преимуществом разработанного подхода.

Предложенный метод и разработанные алгоритмы реализованы в виде программного обеспечения (ПО) для выполнения многомерных инверсий данных вызванной поляризации. Возможности разработанного программного комплекса продемонстрированы на примерах многомерной обработки данных, полученных для условий северного Прикаспия.

Обоснованность научных положений и выводов, достоверность результатов и практическая значимость

Обоснованность проведенных автором исследований и достоверность полученных результатов подтверждается многочисленными вычислительными экспериментами, а также сравнением с результатами других авторов. Результаты вычислительных экспериментов представлены с необходимой детальностью. Приведенные примеры инверсий с достаточно подробным описанием промежуточных и конечных результатов позволяют сделать выводы о хороших возможностях разработанного метода инверсии и реализующего его программного комплекса и корректности получаемых результатов.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в том, что разработанный метод и реализующее его ПО позволяет решать важные практические задачи рудной геофизики и выделять поляризующиеся ореолы при поисках нефтегазовых месторождений.

Содержание диссертационной работы

Диссертация изложена на 156 страницах, ее текст хорошо структурирован и логичен. Работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 148 наименований и двух приложений. **Автореферат** в достаточной мере отражает основные идеи и выводы диссертационной работы. Основные результаты диссертации **опубликованы** в 18 работах, из которых 3 в изданиях, рецензируемых ВАК, 6 в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Авторские права на разработанное ПО подтверждаются двумя зарегистрированными в ФИПС (Роспатент) программами для ЭВМ.

Замечания

1. В работе говорится о том, что параметризация обратной задачи выполняется с учетом системы наблюдений. Очевидно, количество параметров зависит от количества выбранных подобластей, но рекомендации по выбору количества подобластей сформулированы недостаточно четко.
2. Не совсем понятно, как будут меняться результаты инверсии при выборе различного количества подобластей начального разбиения исследуемой области.
3. В работе говорится, что математическая модель, основанная на задании ЭДС ВП гораздо эффективней, чем модель Cole-Cole, но не приводится конкретных количественных оценок.

Заключение

Указанные замечания не уменьшают достоинства работы в целом. Диссертация «Разработка методов решения обратных задач вызванной поляризации на основе конечноэлементных аппроксимаций» является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, полностью отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Трубачева Ольга Сергеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Официальный оппонент

Профессор кафедры геофизических методов исследования земной коры Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор геолого-минералогических наук

Адрес: 119234, Москва, ул. Ленинские горы, д. 1

Телефон: +7(495)939-4912

e-mail: vic@nw-geophysics.ru


Виктор Александрович
Куликов

26 ноября 2020 г.

Подпись официального оппонента

*Отзыв получен
в совет 11.12.2020.*



*С отзывом ознакомлена
11.12.2020*  Трубачева О.С.