

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

МАРЧУКОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2018

Тезисы

**Международной конференции
"Вычислительная математика и математическая геофизика"
посвященной 90-летию со дня рождения
академика А. С. Алексеева**

8-12 октября 2018 г.
Академгородок, Новосибирск, Россия

УДК 519.6
ББК 22.19

Тезисы Международной конференции "Вычислительная математика и математическая геофизика", посвященной 90-летию со дня рождения академика А. С. Алексеева. Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук. Новосибирск. 8–12 октября 2018 г. Новосибирск: Академиздат, 2018. 120 стр.

ISBN 978-5-6041788-3-6

Целью Международной конференции "Вычислительная математика и математическая геофизика", посвященной 90-летию со дня рождения академика А. С. Алексеева, является привлечение специалистов по численному анализу, прикладной математике и вычислительным технологиям к обсуждению актуальных вопросов математики и математического моделирования, а также вопросов практического применения современных численных методов. Основные темы конференции: методы решения дифференциальных уравнений, задач вычислительной алгебры и аппроксимации; методы Монте-Карло и численное статистическое моделирование; математическое моделирование задач физики атмосферы и океана и задач охраны окружающей среды; вычислительные задачи геофизики; моделирование систем информатики и параллельные супервычисления; активная сейсмология, геоинформатика и дистанционное зондирование; обратные задачи в геофизике; высокопроизводительные вычисления в науках о Земле.

Конференция проводится при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-01-20086 Г)
и Новосибирского государственного университета

При поддержке

Новосибирского государственного университета
Регионального математического центра НГУ
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирского отделения Российской академии наук
Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН
Правительства Новосибирской области
Мэрии города Новосибирска
Института вычислительной математики РАН
Института вычислительного моделирования СО РАН
Института вычислительных технологий СО РАН
Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН
Института систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Информационная поддержка

Пресс-служба СО РАН

Сайт конференции: <http://conf.nsc.ru/msr18>

ISBN 978-5-6041788-3-6

данных, полученных такой установкой, осуществлялся на основе трансформации нестационарных электромагнитных зондирований в волновую область [1]. В программе Q-Trans используется алгоритм преобразующий функции, являющиеся решением уравнения типа теплопроводности в пространство решений волнового уравнения на основе SVD-регуляризации [2].

Список литературы

1. Резницкая К. Г., 1974. Связь между решениями задачи Коши для уравнений различных типов и обратные задачи. В кн.: Математические проблемы геофизики. Новосибирск: ВЦ СО АН СССР. вып. 5. ч. I. с. 55-62.
2. Грецков Г.А., Эпов М.И., Антонов Е.Ю. Волновые трансформанты нестационарного электромагнитного поля в проводящих средах // Геология и геофизика, 2017, т. 58, № 6, с. 924-934.

Численное моделирование прямых и обратных задач электротомографии на кустовых площадках месторождений

А. В. Мариненко¹, М. И. Эпов, В. В. Оленченко¹

¹*Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН*

²*Новосибирский государственный университет*

E-mail: arkadiy@reqip.net

Для геофизических исследований методом электротомографии на постоянном токе часто возникает необходимость проведения предварительного численного моделирования. Особенно это актуально в том случае, когда имеется некоторая информация о подвергаемых томографии породах. Например, такая информация есть на геофизических площадках, где проведено бурение скважин. Целью данной работы является разработка программного комплекса, который позволит изучить влияние объектов, содержащихся в слое земли и над ним на результирующую картину кажущихся сопротивлений (инверсии), а также методов минимизации этого влияния. Подобная проблема возникает в случае тех же скважин с металлической обсадкой, наличие которых сильно затрудняет решение задачи инверсии [1]. Для решения прямых задач использовался узловой метод конечных элементов, а для обратных задач применялся подход, описанный в работе [2].

Список литературы

1. Сергеев К. С., Рыжков В. И. и др. Изучение многолетнемерзлых пород с использованием комплекса методов инженерной геофизики (на примере кустовой площадки нефтегазо-конденсатного месторождения в Западной Сибири) // Журнал "Инженерные изыскания", №10-11/2015, С. 46-53.
2. Rucker C. Advanced Electrical Resistivity Modelling and Inversion using Unstructured Discretization // Dissertation, Leipzig, 2011, 121 p.

Аналитические методы в геоэлектрике

В. С. Могилатов

Новосибирский государственный университет

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН

E-mail: mvacs@ya.ru

Мы имеем ввиду математические методы, которые приводят к обозримым и легко вычисляемым представлениям. Обычно это модификации классического метода разделения переменных, примененного к системе уравнений Максвелла. Такие представления сохраняют свою важность для обоснования базовых свойств методов геоэлектрики. Как примеры, рассматриваются задачи с наклонными линиями в морской электроразведке во временной области [1]. А также линейные приближения в двухмерных задачах и задачи в средах с двухосной анизотропией [2]. Вместе с тем, усложнение условий применения метода разделения переменных, как это происходит, например, в задаче с двухосной анизотропией, ставит вопрос о целесообразности такого подхода к решению, поскольку полученные алгоритмы уже нельзя отнести к легко вычисляемым. И, следовательно, разумна альтернатива в виде сугубо численных методов решения системы уравнений Максвелла.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (код проекта 18-17-00095).

Список литературы

1. Могилатов В. С., Злобинский А. В. Универсальное математическое обеспечение зондирований становлением // Геофизика, 2017, №1. С. 45-55.
2. Могилатов В. С., Беспалов А. Н. Учет двухосной анизотропии проводимости среды в геоэлектрических исследованиях // Изв. РАН. Сер.: Физика Земли, 2009, №9. С. 97-103.

Моделирование и совместная инверсия данных электрического каротажа в моделях с электрической анизотропией

О. В. Нечаев, В. Н. Глинских

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН

E-mail: oleg.v.nechaev@gmail.com

В работе формулируется прямая и обратная задачи электрического каротажа об определении компонент тензора удельного сопротивления горных пород по измерениям методами БКЗ, БК и ВИКИЗ в нефтегазовых скважинах. Исследуется возможность восстановления горизонтальной и вертикальной составляющих, а также угла наклона осей тензора удельного сопротивления. На основании проведенных вычислительных экспериментов можно сделать вывод, что совместное использование данных зондов различного типа, при решении обратной задачи, позволяет восстанавливать значения элементов диагонального тензора удельного сопротивления, а также проводить оценку угла наклона главных осей тензора анизотропии относительно оси скважины. Большая ошибка идентификации угла наклона связана с тем, что изначально рассматриваемые каротажные зонды не были предназначены для решения задач связанных с анизотропной удельной проводимостью. С другой стороны, при отсутствии данных каротажа с другим типом зондов, наличие возможности восстанавливать компоненты тензора удельной проводимости и угла наклона (пусть и с погрешностью) является существенной, так как это сильно влияет на оценку нефтесодержания пласта.

Трехмерное моделирование разломных структур в Чуйской впадине по данным метода становления электромагнитного поля

А. М. Санчаа, Н. Н. Неведрова, Н. В. Штабель

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН

E-mail: SanchaaAM@ipgg.sbras.ru

В работе представлены результаты трехмерного моделирования разломной структуры в центральной части Чуйской впадины Горного Алтая на участке Мухор-Тархата. На этом участке проводятся регулярные ежегодные наблюдения методом электромагнитного зондирования становлением поля (ЗС), получено глубинное строение разломной зоны [1]. Для верификации и уточнения структурных особенностей геоэлектрической модели и было выполнено трехмерное моделирование.

Трехмерные модели формировались из набора трехслойных геоэлектрических моделей, полученных в результате интерпретации в рамках горизонтально-слоистой модели среды, в три этапа. На первом этапе были выполнены вычисления для модели, включающей разрывное нарушение с незначительным сдвигом слоев по сместителю (до 40м). Для следующего расчета сдвиг по сместителю был увеличен до 80 м. На третьем этапе с учетом первых двух расчетов была рассмотрена модель, в которой варьировалось положение основного разрывного нарушения относительно пунктов измерений.

Моделирование сигналов ЭДС в приемных петлях выполнено с помощью программы ImpSound3D (Штабель Н.В., ИНГГ СО РАН). Программа позволяет моделировать электрическое поле для трехмерных моделей среды на базе векторного метода конечных элементов во временной области на тетраэдральных неструктурированных сетках [2]. В результате сопоставления полевых и модельных данных ЗС была выбрана оптимальная модель.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (а 17-05-00654, 18-05-00389)

Список литературы

1. Неведрова Н.Н., Шалагинов А.Е. Мониторинг электромагнитных параметров в зоне сейсмической активизации Горного Алтая // Геофизика. – 2015. – № 1. – С. 31-40.
2. Штабель Н.В., Эпов М.И., Антонов Е.Ю., Корсаков М.А. Аппроксимация субвертикальной границы в задачах импульсных электромагнитных зондирований // Геология и геофизика. – 2014. Т. 55. № 1. С. 108-118.