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. Алексева. 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. Алексева, 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

Секция 9. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Двумодальное сверхглубинное зондирование Земли переменным электромагнитным полем естественного происхождения

В. В. Аксёнов

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

E-mail: aksenov@omzg.sssc.ru

Сверхглубинное зондирование Земли магнитным полем спокойных солнечно-суточных вариаций осуществлялось неоднократно. Однако обнаружили большие перепады глубин до проводящего слоя, определенных по экспериментальным данным в различных точках земного шара, в то время как временные частоты при этом не различались. Более того, в магнитном поле – вариаций, а также в поле КПК были зафиксированы эффекты, явно противоречащие первому уравнению Максвелла. В [1] эти эффекты подробно рассмотрены: эффект Van Vleuten, эффект Четаева Д.Н. Поэтому с целью найти объяснение столь необычному поведению естественных электромагнитных полей на Земле, необходимо обратить внимание на тот факт, что Земля является, в том числе, космическим объектом, для которого гидромагнитные эффекты магнитных полей, наблюдаемые в космосе [2], наверняка присущи. Учет в теории этих эффектов [3] приводит к созданию новой двумодальной теории электромагнитного зондирования Земли, в результате применения ее к экспериментальным данным исчезают большие перепады глубин до проводящего слоя Земли.

Список литературы

1. В.В. Аксёнов Электродинамика наблюдаемого на Земле естественного электромагнитного поля // Изв. Вузов. Геология и разведка. 2016. №2. С. 50-60.
2. Parker E.N. Cosmical Magnetic Fields. – Clarendon Press Oxford, 1979. Vol. 1. – 608 p. Vol.2. – 479 p.
3. Аксёнов В.В. Тороидальное разложение векторного потенциала магнитного поля и его приложения // ВМУ. Серия 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 2015, №6. – С. 127-133.

Учет влияния подстилающей среды при расчете ЭДС, индуцируемой в приемной петле во время линейного выключения тока в источнике

Е. Ю. Антонов¹, Н. О. Кожевников^{1,2}

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН

²Новосибирский государственный университет

E-mail: antonovey@ipgg.sbras.ru

При решении прямых и обратных задач импульсной индуктивной электроразведки расчет индукционных переходных характеристик производится с учетом конечной длительности выключения тока в генераторной петле (источнике) для времен, когда ток уже выключен. Однако при изучении верхней части геологического разреза особый интерес представляет ЭДС, индуцируемая в приемной петле во время выключения тока в источнике. Эта ЭДС необходима для расчета переходного процесса тока в замкнутой петле-модели, используемой при тестировании измерительных систем для импульсной индуктивной электроразведки [1], а также собственной переходной характеристики измерительного тракта аппаратуры [2]. Для расчета ЭДС переходного процесса во время выключения тока с учетом влияния, которое оказывает на нее подстилающая среда, авторы использовали свертку отклика от горизонтально-слоистой среды, возбуждаемой ступенчатым изменением тока, с линейно убывающим током. Результаты численных расчетов тестировались с помощью аналитических выражений для модели среды в виде однородного проводящего полупространства. В докладе обсуждаются результаты расчетов, а также некоторые проблемы, возникающие при использовании конкретных алгоритмов для решения прямой задачи метода переходных процессов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 18-05-00363).

Список литературы

1. Кожевников Н.О. Переходный процесс в петле и его использование при оценке измерительной системы для импульсной индуктивной электроразведки // Геология и геофизика, 2012, Т. 53, №11, С. 1614 – 1627.

2. Шарлов М.В., Кожевников Н.О., Шелохов И.А. Аномальное замедление спада ЭДС индукционного переходного процесса при работе соосными установками с небольшими генераторными петлями // Инженерная и рудная геофизика 2018 - Алматы, Казахстан, 23-27 апреля 2018 г. С. 1–10.

Компьютерная модель поляризационного микроскопа для наблюдения фотореалистических интерференционных картин

Л. Ф. Васильева¹, В. А. Дебелов¹, Р. А. Шелепаев²

¹Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

²Институт геологии и минералогии СО РАН

E-mail: ludvas@oapmg.sgcc.ru

Интерференционные картины [1] наблюдаются минералогами при рассмотрении оптически анизотропных прозрачных минералов через поляризационный микроскоп [2]. Это ортоскопические картины в параллельном свете и коноскопические картины в сходящемся поляризованном свете, образованные лучами, прошедшими через кристаллическую пластинку при скрещенных или параллельных поляризаторе и анализаторе, и наблюдаемые в фокальной плоскости объектива микроскопа. Они позволяют специалисту определить многие кристаллооптические параметры исследуемого минерала, да и сам минерал. В рамках компьютерной модели поляризационного микроскопа (КМППМ) выполняется прямое моделирование, т. е. расчет распространения лучей света: источник – конденсор (линза) – поляризатор – образец минерала – анализатор (2-й поляризатор) – объектив (линза) – картинная плоскость. В данной работе рассмотрены требования к каждому из этапов прохождения луча в системе.

Компьютерных моделей различных микроскопов разработано достаточно много, модели поляризационных микроскопов отсутствуют. Отличительные особенности данной разработки: линзы обеспечивают физически корректную обработку линейно поляризованного света, образец является оптически анизотропным прозрачным минералом.

В основе расчета лежит робастный алгоритм взаимодействия луча поляризованного света с границей двух прозрачных оптически изотропных или анизотропных сред [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 16-07-00762).

Список литературы

1. Шаскольская М.П. Кристаллография. Учеб. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1976.
2. Скворцов Г. Е., Панов В. А., Поляков Н. И., Федин Л. А. Микроскопы / Под ред. Н. И. Полякова. Л.: Машиностроение, 1969.
3. Debelov V. A., Kozlov D. S. A Local Model of Light Interaction with Transparent Crystalline Media. // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2013, Vol. 19, No. 8, P. 1274–1287.

Алгоритм расчета фотореалистических интерференционных коноскопических картин

В. А. Дебелов, Л. Ф. Васильева

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

E-mail: debelov@oapmg.sgcc.ru; ludvas@oapmg.sgcc.ru

Интерференционные коноскопические картины наблюдаются минералогами при рассмотрении оптически анизотропных прозрачных минералов через поляризационный микроскоп [1]. Это интерференционные картины в сходящемся поляризованном свете, образованные лучами, прошедшими через кристаллическую пластинку при скрещенных или параллельных поляризаторе и анализаторе, и наблюдаемые в фокальной плоскости объектива микроскопа. Они позволяют специалисту определить многие кристаллооптические параметры исследуемого минерала, да и сам минерал. Одно из основных понятий – это *изогира* – геометрическое место точек коноскопических фигур, в которых направления колебаний параллельны главным сечениям поляризаторов. Достаточно хорошо проработаны алгоритмы численной аппроксимации изогир. Существуют работы по приближению фото-