

граммы. Проводится сравнительный анализ методов расчета моделей геологических сред с газовыми полостями.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 19-07-00366.

Список литературы

1. I. V. Petrov. Problems of simulation of natural and anthropogenous processes in the Arctic zone of the Russian Federation. *Matem. Mod.*, 30:7 (2018), 103–136.
2. Stognii P. V., Khokhlov N. I., Petrov I. V. Numerical modelling of wave processes in multilayered media with gas-containing layers: the comparison of 2D and 3D models. 2019. *Doklady Akademii nauk*, 489(4):351-354.

Математическое моделирование показаний зонда с тороидальными катушками. Анизотропный случай среды

И. В. Суродина

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН

Email: sur@ommfao1.sgcc.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10118

Одной из актуальнейших проблем современной промышленной геофизики является создание новых методов исследования верхней части земной коры, обладающих высоким пространственным разрешением. Существующие подходы к изучению осадочных горных пород не позволяют в полной мере извлечь важную информацию о строении земной коры, такую как коэффициент электрической анизотропии, точная вертикальная дифференциация геоэлектрических объектов и границ, надежное выявление подводных пластов различного геологического строения.

Повышение точности и достоверности результатов интерпретации электромагнитных сигналов возможно с использованием новых источников электромагнитного поля, например кругового магнитного тока. Круговой магнитный ток, иначе тороидальный источник, возбуждает в среде вертикальные токи, чувствительные к разного рода вертикальным неоднородностям. В последние годы в ИНГГ СО РАН совместно с НПО "Луч" ведется работа по созданию приборов такого типа.

В данной работе рассматривается математическое моделирование электромагнитных откликов такого прибора в осесимметричных и в произвольных анизотропных средах, выполненное с помощью конечно-разностного метода. Проведено тестирование алгоритмов и численные расчеты, позволяющие промоделировать реалистичные модели геологических сред.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 19-05-00595).

Численные характеристики волновых полей в зонах тектонических разломов

М. С. Хайретдинов^{1,2}, В. В. Ковалевский¹

¹Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

²Новосибирский государственный технический университет

Email: marat@opg.sgcc.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10355

Зоны тектонических разломов, обусловленных землетрясениями, представляют большой интерес для изучения как объект с сильно выраженной неоднородностью и анизотропией [1], роль которых является определяющей при изучении механических характеристик среды в виде тензоров напряжения и деформации, а также характеристик волновых полей, проходящих через подобные среды. В работе изучаются характеристики, связанные с пространственными спектрально-корреляционными параметрами сейсмических волн, их фрактальные особенности. Рассматриваются характеристики затухания волн из-за явления поглощения, а также характеристики нелинейности распространения волн в разломных зонах. Изучение таких характеристик представляет интерес для проблемы сейсмического мониторинга Байкальской рифтовой зоны и других задач.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 20-07-00861-а).

Список литературы

1. Гольдин С. В. Сейсмические волны в анизотропных средах. Новосибирск, изд. СО РАН, 2008.

Моделирование двухслойной конвекции в мантии Земли

В. В. Червов

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

Email: elixirexp@yandex.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10120

Мантия Земли рассматривается как высоковязкая несжимаемая жидкость, для описания течения которой привлекаются уравнения Навье – Стокса в приближении Обербека – Буссинеска и геодинамическом приближении. Эффективным методом исследования конвективных процессов в мантии Земли является математическое моделирование. В настоящей работе представлена основанная на неявной реализации метода искусственной сжимаемости численная модель конвекции в сферической системе координат. На основе построенной численной модели проанализировано влияние конвективных течений в мантии Земли на континентальную литосферу.

Показано, что в случае общемантийной конвекции воздействие конвективных потоков на литосферную плиту в несколько раз превосходят силы, возникающие при двухслойной конвекции. В случае воздействия на континентальную плиту верхнемантийной конвективной ячейки вертикальные силы порождают прогибы и возвышенности на континентальной платформе, сопоставимые с наблюдаемыми на планете: величина депрессий и возвышенностей находится в пределах 1000 м. Для общемантийной однослойной конвекции этот показатель в 5–6 раз больше, что противоречит геолого-геофизическим данным. Таким образом, сделана попытка доказать, что теория однослойной общемантийной конвекции несостоятельна.

Работа выполнена с применением MPI-технологий с привлечением ЭВМ Сибирского суперкомпьютерного центра ИВМиМГ СО РАН под управлением кластера НКС-1П и гибридного кластера НКС-30T + GPU.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН №44 и Программы президиума РАН ААА-А18-118021490041-5.

Численное моделирование данных ЗСБ в разломных зонах

Н. В. Штабель, Н. Н. Неведрова

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

Email: orlovskayanv@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10121

Исследование недр с помощью метода становления поля в ближней зоне (ЗСБ), как правило, ведется по профилям, состоящим из точек измерения. Точки измерения при этом могут располагаться на достаточном удалении друг от друга. Интерпретация таких данных подразумевает применение методов одномерной инверсии и построение модели в окрестности точки измерения. При таком подходе возникает проблема стыковки геоэлектрических моделей, полученных для соседних точек измерения, между собой.

В работе проведено трехмерное нестационарное математическое моделирование электрического поля для соосных петель, используемых в ЗСБ, в областях с выраженными вертикальными разломами и наклонными границами с целью оценить влияние присутствия разломов на данные ЗСБ и выявить характерные особенности кривых ЭДС в разломной зоне.

Работа выполнена при поддержке проекта ФНИ № 0331-2019-0015 "Реалистичные теоретические модели и программно-методическое обеспечение геоэлектрики гетерогенных геологических сред".