

Реферат на тему: численное моделирование вибросейсмического просвечивания вулканических структур на суперЭВМ

Диссертационная работа Сапетиной
Анны Федоровны

Научный руководитель:
Глинский Борис
Михайлович

Тарасов Александр Александрович
17222 группа

Актуальность исследования

НЕТ ГАРАНТИРОВАННОГО МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ИЗВЕРЖЕНИЙ!

59 пассивная сейсморазведка:

en passive seismic method

ГОСТ



Сейсморазведка, основанная на изучении волновых полей, наблюдаемых в геологической среде при отсутствии источника искусственного возбуждения сейсмических колебаний.

Разработанные в Сибирском отделении РАН мощные низкочастотные вибраторы позволяют исследовать вулканические структуры с помощью глубинного просвечивания земли.

Цели работы

Развитие, обоснование и разработка методов численного моделирования сейсмических полей для 3D сложно построенных сред, характерных для магматических вулканов, ориентированных на создание высокопроизводительных параллельных программ для современных вычислительных архитектур.

Задачи работы

1. Изучить, разработать и адаптировать параллельные алгоритмы и специализированные методы для моделирования упругих волн в 3D и 2D моделях неоднородных сложно построенных упругих сред, характерных для магматических вулканов;
2. Создать программное обеспечение, позволяющее осуществлять решение актуальных исследовательских и прикладных задач численного моделирования сейсмических полей в таких средах на современных суперкомпьютерных системах;
3. Решить задачу по моделированию сейсмических полей для приближенной модели вулкана Эльбрус на основе использования возможностей созданного комплекса программ.

Результаты

Результаты решения задачи по численному моделированию и изучению 3D сейсмического поля, характерного для активного вибросейсмического мониторинга магматических вулканов:

- Построены приближенные геофизические модели строения стратовулкана Эльбрус в терминах теории упругости;
- Построена численная модель, описывающая распространение сейсмических волн в сложно построенных средах, на основе совмещения конечно-разностных методов и методов поглощающих границ;
- Результаты численных экспериментов для приближенных геофизических моделей вулкана Эльбрус с разной формой магматической камеры и состоянием верхнего магматического канала;

Разработка комплекса параллельных программ для решения исследовательских и прикладных задач численного моделирования распространения упругих волн, а именно:

- Программный модуль для построения 2D и 3D моделей неоднородной сложно построенной упругой среды, характерной для магматических вулканов;
- Программы для расчета 2D и 3D полей скоростей смещения и напряжений на основе конечно-разностного подхода для гибридного кластера с графическими ускорителями;
- Программы для расчета 3D полей смещений на основе конечно-разностного подхода для многоядерных процессоров и гибридного кластера с графическими ускорителями.

Результаты

Результаты сравнительного исследования эффективности разработанного комплекса программ для различных вычислительных архитектур и адаптаций к ним в рамках многоуровневого подхода:

- Исследовано влияние основных оптимизаций параллельного алгоритма для разработки высокопроизводительного программного обеспечения для кластеров с многоядерными вычислителями на примере решения задачи распространения сейсмических волн в трехмерных упругих средах
- Проведено сравнение эффективности параллельных реализаций решения задачи динамической теории упругости, записанной в терминах скоростей смещения и напряжения и в терминах смещений для гибридного суперкомпьютера, оснащенного графическими ускорителями.