### Результаты работ по научно-исследовательским программам, проектам Президиума РАН, ОМН РАН и Сибирского отделения РАН - 2015

**Программа РАН № 4.9 «Моделирование и экспериментальные исследования вулканических структур методами активной и пассивной сейсмологии»**

Руководитель – д.т.н. Б.М. Глинский

Предложен подход к дискретизации области – построение криволинейной сетки, хорошо согласующейся с геометрией свободной поверхности, характерной для магматических вулканов. Рассмотрено два алгоритма численного моделирования с использованием криволинейной сетки – на основе явной разностной схемы, а также на основе пошагового метода Лагерра. Для каждого алгоритма рассмотрено два способа построения криволинейной сетки, представлены результаты моделирования. Разработано два параллельных алгоритма для моделирования сейсмических полей в 2D-средах со сложной геометрией поверхности, проведены тестовые расчеты на различных архитектурах (многопроцессорная архитектура, а также две архитектуры с сопроцессорами Intel Xeon Phi – «РСК Торнадо» и «РСК ПетаСтрим»). Показано, что использование сетки, локально-ортогональной вблизи свободной поверхности, позволяет избавиться от нефизичных эффектов при численном моделировании.

Построена физико-математическая модель магматического вулкана и разработан комплекс программ на основе известного численного метода, реализующий распространения упругих волн в 2D и 3D моделях и эффективно использующий архитектуру современного суперкомпьютера, оснащенного GPU. Причем, фактически созданы две программы, позволяющие проводить расчеты на гибридных кластерах как с двумя, так и с тремя графическими картами на узле.

Проведенные численные эксперименты для упрощенной модели вулкана Эльбрус показывают, что волновое поле от точечного источника имеет сложную картину и существенно зависит от геометрии, размеров и свойств эллиптических включений. Применение разработанной технологии позволяет гораздо эффективней проводить изучение структуры волнового поля, обусловленного геометрией внутренних границ, уточнение его кинематических и динамических характеристик.

В 2015 году эта программа не получила финансовой поддержки!