**Отчёт -2011**

**Программа Президиума РАН № 4.5.** «Численное моделирование и экспериментальные исследования грязевых вулканов вибросейсмическими методами».  
Руководитель: д.т.н. Глинский Б.Г.

Была сформулирована геофизическая модель для пяти и шестислойной среды с заданными скоростями продольных и поперечных волн и плотностью в соответствующих слоях. Слои пересекает цилиндрическая трубка с конусным расширением на конце, для которой также заданы скорость продольных, поперечных волн и плотность. Диаметр цилиндра составляет 0.14 км, диаметр конуса на свободной поверхности составляет 0.3 км.

Для моделирования применялись алгоритмы и программы, описанные в предыдущем отчете. Параллельная программа имеет несколько реализаций: с использованием только MPI и комбинации возможностей MPI и OpenMP («гибридная параллельная схема»). Для организации распараллеливания использован способ разбиения расчетной области на слои вдоль одной из пространственных переменных, в данном случае вдоль координатной оси Z. При реализации данной схемы каждый вычислительный узел рассчитывает свою сеточную область на каждом временном шаге независимо от других, за исключением точек, находящихся на границе между двумя соседними областями. Эти точки являются общими для каждой из областей и для продолжения счета необходимо производить обмен информацией об искомых величинах между «соседями». На каждом временном шаге моделирования необходимо произвести две серии обменов информацией о волновом поле: одна – для компонент вектора скоростей смещений, вторая – для компонент тензора напряжений. Весь обмен информацией реализован через интерфейс MPI с помощью блокирующих операций получения и передачи данных.

Моделирование показало, что на профиле, пересекающем вулкан, отчетливо просматривается грязевая трубка. В динамике видно, что поле как бы «задерживается» в этой трубке, что и подтверждает гипотезу о резонансе. По кинематике, а также по снимкам волнового поля удалось установить тип некоторых групп наблюдаемых волн для результатов моделирования полной модели.