

Спектрально-разностный метод для решения динамических задач теории упругости

В. Н. Мартынов¹, Б. М. Глинский^{1,2}, А. Ф. Сапетина^{1,2}, И. О. Макаров²

¹Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

²Новосибирский государственный университет

Email: afsapetina@gmail.com

DOI: 10.24411/9999-017A-2019-10265

В работе рассматривается реализация параллельных алгоритмов для численного моделирования распространения упругих волн в 3D неоднородных упругих средах, основанных на идеях, предложенных в работах [1–2]. Алгоритм основан на применении к исходной задаче для системы уравнений в скоростях смещений и напряжений двумерных преобразований Фурье по пространственным переменным. Полученная, в результате преобразований, одномерная гиперболическая задача, зависящая от двух параметров пространственного преобразования, решается, конечно-разностным методом четвертого порядка аппроксимации по пространственной переменной и второго по времени. Рассмотрены различные способы распараллеливания алгоритма на современных вычислительных комплексах. В том числе рассмотрены такие архитектуры, как Intel Broadwell, Intel Xeon Phi и NVIDIA GPU в составе Сибирского Суперкомпьютерного центра ИВМиМГ СО РАН.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 19-07-00085, 16-29-15120).

Список литературы

1. Alekseev A.S., Mikhailenko B.G. The solution of dynamic problems of elastic wave propagation in inhomogeneous media by a combination of partial separation of variables and finite difference methods // J. Geophys. 1980. Vol. 48, pp. 161–172.
2. Mikhailenko B.G. Numerical experiment in seismic investigations // J. Geophys. 1985. Vol. 58, pp. 101–124.

Численное моделирование взаимодействия акусто-гравитационных и сейсмических волн в совмещенной модели "атмосфера – земля"

А. А. Михайлов

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Email: alex_mikh@omzg.sgcc.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2019-10266

В данном докладе рассматриваются результаты численного моделирования распространения и взаимногенерации сейсмических и акусто-гравитационных волн для совмещенной пространственно-неоднородной модели "атмосфера – Земля". Данные исследования являются продолжением исследований, приведенных в работах [1, 2]. Распространение инфразвуковых волн в изотермической атмосфере описывается линеаризованной системой уравнений Навье – Стокса в виде гиперболической системы первого порядка для трехмерной Декартовой системы координат. Распространение сейсмических волн в литосфере описывается гиперболической системой первого порядка в терминах скоростей вектора смещения и компонент тензора напряжений согласно теории упругости. Рассматривается распространение инфразвуковых волн в атмосфере при стратификации ветра и наличии поглощения энергии. Исследуется влияние данных факторов на амплитуду волн в зависимости от их направления распространения относительно направленности ветра. В работе описывается численный алгоритм для решения поставленной динамической задачи.

Список литературы

1. Михайленко Б.Г., Михайлов А.А. Численное моделирование распространения сейсмических и акусто-гравитационных волн для модели "Земля-Атмосфера" при наличии ветра в атмосфере // СибЖВМ. 2014. Т. 17, N. 2. С. 149-162.
2. Михайлов А. А., Мартынов В. Н. Математическое моделирование распространения акустико-гравитационных и сейсмических волн в неоднородной модели Земля-Атмосфера при наличии стратификации ветра в атмосфере // Математические заметки СВФУ. 2015. Т. 22, N. 2. С. 92-105.