

**Моделирование упругих волн в неограниченных областях на основе
бесконечных спектральных элементов**

Научный руководитель – Вершинин Анатолий Викторович

Соколова Мария Михайловна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,
Россия

E-mail: mariia.komolova@math.msu.ru

В работе рассматривается численное моделирование распространения упругих волн в неограниченных областях с использованием метода бесконечных спектральных элементов. Актуальность задачи обусловлена необходимостью корректного учета условий на бесконечности при моделировании волновых процессов в геофизике, акустике и механике сплошных сред.

В основе подхода лежит метод спектральных элементов. Данный метод обеспечивает высокую точность расчета волновых процессов и эффективен при решении динамических задач. Однако при моделировании распространения волн в неограниченных областях требуется корректное задание граничных условий, предотвращающих отражение волн от искусственных границ расчетной области.

Для решения данной проблемы применяется метод бесконечных спектральных элементов, который позволяет моделировать удаленную область без явного увеличения размеров расчетной сетки. В данной работе используется подход отображения бесконечного элемента, при котором физическая область, простирающаяся до бесконечности, отображается в референсный вычислительный элемент с использованием специальных функций формы. Такие функции обеспечивают затухание решения на бесконечности.

Корректность и эффективность предложенного подхода исследуется на задачах распространения упругих волн. Для двумерного случая рассматривается задача Лэмба о распространении волн на поверхности упругого полупространства, а для трехмерного случая — задача Стокса о точечном источнике в упругой среде. Полученные численные результаты сравниваются с аналитическими и подтверждают возможность применения метода бесконечных спектральных элементов для моделирования волновых процессов в неограниченных областях.

Источники и литература

- 1) Левин В.А., Вершинин А.В: Численные методы. Параллельные вычисления на ЭВМ. Т. 2 Физматлит, 2015г.
- 2) Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., P. Nithiarasu The Finite Element Method for Fluid Dynamics (7ed., Elsevier, 2013)
- 3) Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z. The finite element method: its basis and fundamentals (7ed., Elsevier, 2013)
- 4) Hom Nath Gharti, Leah Langer, Jeroen Tromp Spectral-infinite-element simulations of coseismic and post-earthquake deformation, 2018
- 5) Седов Л. И. Механика сплошной среды. Т. 1,2 – М.: Наука, 1970г