

**Моделирование термомеханической неустойчивости вязко-эластичного деформирования численными и аналитическими методами: сравнение численного решения высокого разрешения с аналитическим решением упрощенной задачи.**

*Дубина Ольга Леонидовна*

*Студент (специалист)*

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

*E-mail: olicka58@gmail.com*

Современные задачи вычислительной механики часто связаны с численным моделированием нелинейных неустойчивых процессов, которые включают в себя сопряженное рассмотрение термодинамических и механических взаимодействий.

Движение литосферы является одной из отличительных черт нашей планеты. Согласно тектонике плит, земная кора состоит из относительно жестких блоков — литосферных плит, которые находятся в постоянном движении относительно друг друга. Плиты на поверхности Земли разделены разломами, которые в виде полос сдвига разделяют недеформируемые блоки. Вместо гладкого распределения деформация локализуется в полосы скольжения. Идентификация механизма локализации деформации является целью интенсивных научных исследований последних десятилетий. Также примерами таких процессов неустойчивого деформирования являются оползни и землетрясения.

Механизмом неустойчивости может быть положительная обратная связь при сдвиговом нагреве - повышение температуры в силу вязкой диссипации [1,2]. Из-за этого возникает неустойчивость, вызванная размягчением материала, так как выделяемое тепло приводит к падению вязкости и сопротивлению деформации.

В работе проверяется термодинамическая самосогласованность математической модели, анализируется аналитическое решение на линейной стадии и численное решение на линейной и нелинейных стадиях. После чего ищутся условия, когда линеаризованное решение перестает совпадать с численным решением. С помощью программы Maple, находится аналитическое решение задачи и оптимальные параметры итерационного алгоритма, после чего программируется прототип численного алгоритма, при помощи языка высокого уровня Matlab. С помощью расширения Cuda языка C++ прототип переводится в высокоэффективное программное обеспечение для решения поставленной задачи.

### **Источники и литература**

- 1) S. Braeck, Y. Y. Podladchikov and S. Medvedev - 'Spontaneous dissipation of elastic energy by self-localizing thermal runaway' // PHYSICAL REVIEW E - 8 октября 2009
- 2) D.Kiss, Y.Podladchikov, T.Duretz , Stefan M. Schmalholz - 'Spontaneous generation of ductile shear zones by thermal softening: Localization criterion, 1D to 3D modelling and application to the lithosphere' // Earth and Planetary Science Letters - 1 августа 2019, С .284-296