

**Аналитический расчёт напряжённо-деформированного состояния  
двуслойной вязкой среды в приложении к проблемам геодинамики.**

**Мяжков Дмитрий Сергеевич**

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический  
факультет, Москва, Россия  
E-mail: asaphus.ussr@mail.ru*

Аналитическое моделирование является одним из классических инструментов исследования в естественнонаучных задачах. Опираясь лишь на сравнительно простые модели, оно, тем не менее, позволяет получать для них решение рассматриваемой задачи в формальном виде, что позволяет, в отличие от численного моделирования, во всей полноте проследить зависимость полученного решения от возможных значений параметров модели и непосредственно анализировать математическую структуру решения.

В рамках данной работы исследовались физические поля вектора смещений и тензора напряжений, создаваемых в рассматриваемой модели заданным возмущением поля скоростей смещений на границе модели. Использовалась двумерная двуслойная модель, каждый из слоёв представляет собой ньютоновскую жидкость с собственной вязкостью. Задача решалась в линейном приближении, в качестве уравнения движения (в дифференциальной форме) использовалось уравнение Навье-Стокса. [1] В качестве возмущения рассматривалось статическое пространственное (латеральное) гармоническое моноколебание горизонтальной компоненты вектора скорости смещения, задаваемой на подошве нижнего слоя модели.

Использовалась следующая методика решения задачи: первоначально было получено статическое решение для рассматриваемой модели, все границы модели считались плоскими. Дополнительно были получены два вспомогательных решения, подобных предыдущему, но с подаваемым возмущением на кровле нижнего и верхнего слоя соответственно, в виде моноколебания  $u$ -компоненты тензора напряжения (тип и структура моноколебаний аналогичны предыдущему). Пользуясь принципом суперпозиции силовых полей в линейном приближении и зависимостью амплитуды рассматриваемых возмущений от вертикальной координаты границ их локализации, были рассчитаны, опираясь на три полученных ранее решения, временные зависимости положения границ модели (в начальный момент времени границы считались плоскими). Далее, опираясь на данные зависимости, были получены соответствующие решения для всех исследуемых физических полей (с учётом, таким образом, геометрического искривления границ в рассматриваемом приближении).

Рассматриваемая задача ориентирована на приложение в области геодинамики. Заданное возмущение соответствует действию мелкомасштабных конвективных токов подлитосферной части мантии, два слоя модели соответствуют литосферной мантии и земной коре. Полученные для модели результаты позволяют, в рамках рассматриваемого приближения, количественно анализировать напряжённо-деформированное состояние литосферы, возникающее под действием мантийной конвекции, представляющее непосредственный интерес для соответствующих разделов геологии. [2]

### **Литература**

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Л.М. Гидродинамика. Теоретическая физика. Т. 6, 3-е изд., М., 1986.
2. Ломизе М.Г., Хаин В.Е. Геотектоника с основами геодинамики. 2-е изд., М., 2005.

### **Слова благодарности**

Выражаю глубокую признательность Ребецкому Юрию Леонидовичу, который предложил провести данное исследование и непосредственно сформировал структуру работы.