

**Динамика континентальной коллизии: предварительные результаты суперкомпьютерного моделирования.**

**Карпенко А.И.<sup>1</sup>, Завьялов С.П.<sup>2</sup>, Синева Т.А.<sup>3</sup>**

*1 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, 2 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, 3 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия  
E-mail: Alexandrokarpenko@yandex.ru*

Главной целью данной работы является рассмотрение особенностей развития континентальной коллизии на основе петролого-термомеханической модели [4] путем изменения основных параметров (скорость конвергенции, мощность и плотность континентальной литосферы, температура верхней мантии, радиогенное тепловыделение и пр.) и выделение ключевых параметров континентальной коллизии.

Программная реализация двумерной модели основана на решении уравнений Навье-Стокса с использованием лагранжевых маркеров методом конечных разностей. Начальная конфигурация модели представляет собой область размером 2000x200 км, которая включает в себя океанический бассейн с пассивной окраиной, обрамленный двумя движущимися навстречу континентами (рис. 1). Начальная тепловая структура океанической плиты определяется океаническими геотермами, рассчитанными для ее термического возраста [2], и температурой астеносферы. Для континентальной литосферы тепловая структура определяется радиогенной теплогенерацией слоев коры и температурой на ее подошве.

Для исследования особенностей современной коллизии и возможных изменений в динамике коллизии в истории Земли была проведена серия численных экспериментов с параметрами модели, которые варьировались в соответствии с изменениями геодинамических условий на разных этапах развития Земли [3].

В базовой модели, соответствующая современной (фанерозойской) коллизии, принята мощность литосферы 140 км с температурой 1344 °С на ее подошве, что дает контраст плотности литосферы и астеносферы около 20 кг/м<sup>3</sup>. Ширина континентальной окраины в разных вариантах составляла 50, 100, 150 км.

Различия между результатами выражены, главным образом, в интенсивности складкообразования, как в самой коре, так и в пределах всей литосферы. При относительно тонкой континентальной коре (30 км) и быстрой конвергенции (8-10 см/год) наблюдаются сильные складчатые нарушения, в то время как при медленном сближении мощных (50 км) континентальных масс, складкообразование практически отсутствует.

### Литература

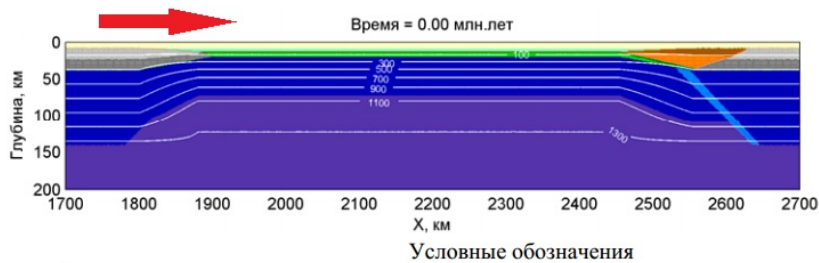
1. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А., Соболев С.И. и др. Практика суперкомпьютера «Ломоносов» // Открытые системы. СУБД. 2012. № 7. С. 36–39.
2. Теркот Д., Шуберт Дж. Геодинамика. В 2-х т. М.: Мир, 1985. 725 с.

3. Gerya T.V., Yuen D.A. Characteristics-based marker-in-cell method with conservative finite-differences schemes for modeling geological flows with strongly variable transport properties // Phys. Earth Planet. Interiors. 2003. Vol.140. P. 295–320.
4. Sizova E.V., Gerya T.V., Brown M. Contrasting styles of Phanerozoic and Precambrian continental collision // Gondwana Research. 2014. Vol. 25, N2. P. 522–545, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2012.12.011>.

### Слова благодарности

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №13-05-01033 и с использованием ресурсов суперкомпьютерного комплекса МГУ имени М.В. Ломоносова [1]. Авторы благодарят Владимира Сергеевича Захарова за руководство данной работой.

### Иллюстрации



(0)					
(1)	(2)	(3)	(16)	(17)	(23)
(5)	(7)		(27)		(25)
(6)	(8)		(28)		(26)
(9)	(11)	(13)	(34)		(32)
(10)	(12)	(31)			

(0)-Воздух, (1)-Вода, (2)-Осадочные породы 1, (3)-Осадочные породы 2, (5)-Верхняя континентальная кора, (6)-Нижняя континентальная кора, (7)-Верхняя океаническая кора (базальты) (8)-Нижняя океаническая кора (габбро), (9)-Дегидрированная литосфера, (10)-Дегидрированная астеносфера, (11)-Гидрированная литосфера (12)-Гидрированная мантия, (13)-Серпентинизированная литосфера, (16,17)-Осадочные породы, (23)-Расплавленные осадочные породы, (25)-Расплавленная кора, (26)-Расплавленная кора, (31)-Расплавленная мантия, (27)-Расплавленные базальты, (28)-Расплавленные габбро, (32)-Расплавленная мантия, (34)-Расплавленные перидотиты.

Рис. 1: Начальная конфигурация модели. Вещественная и тепловая структура, стрелкой указано направление движения континентального блока.