

Отзыв

на автореферат диссертации Червова Виктора Васильевича

"Численное моделирование конвекции в верхней мантии Земли", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Работа Червова Виктора Васильевича " Численное моделирование конвекции в верхней мантии Земли" посвящена одной из важных фундаментальных задач глубинной геодинамики - на основании математического моделирования объяснить процессы, происходящие в мантии Земли, лишь косвенно доступные для прямых геофизических, петрологических и геохимических наблюдений.

Актуальность избранной автором темы диссертации подтверждается острой дискуссией в мировой и отечественной литературе по вопросу о влиянии континентов на мантийную конвекцию. Этим проблемам посвящена геодинамическая часть диссертации, в которой представлены оригинальные модели автора. Работа выполнена опираясь на предшествующие результаты 2-мерного моделирования и эталонные тесты, имеющие точные аналитические решения. Результаты изложены логически обоснованно: сначала приводится тестирование разработанного алгоритма на основе сравнения с известными моделями, затем приводятся численные эксперименты для конкретных геодинамических задач.

Разработанные В.В.Червовым математические модели тщательно обоснованы в отношении выбора геодинамических параметров литосферных плит. Автор квалифицированно оперирует с теплофизическими параметрами природных процессов, разумно выбирает соответствующие граничные и начальные условия, подбирает реалистичные конфигурации литосферных плит и верхней мантии. Не останавливаясь подробно на вопросах алгоритмов и вычислительных методов, хочу обратить внимание на наиболее важные результаты в части геодинамических приложений модели:

1) Автором впервые разработана 3-мерная численная модель мантийной конвекции под Сибирской платформой. Эта модель может в первом приближении служить основой для объяснения такого глобального явления как трапповый магматизм, в результате которого на поверхности Земли излился вулканический материал объемом 1 млн. км³.

2) Интересной особенностью представляется то, что в отличие от 2-мерных моделей под утолщенным кратоном имеются и восходящие и нисходящие потоки, при этом температура под утолщением литосферы в среднем повышена.

3) Среди основных результатов, полученных В.В.Червовым, хотелось бы отметить важный вывод о необходимости трехмерного описания мантийной конвекции, о структуре субдукционных зон при учете движения континентальной плиты. Последний результат прекрасно иллюстрирует формирование зон субдукции Андийского типа («навстречу спредингу») в условиях надвига континента на пассивную океаническую окраину (гл. 5), в отличие от субдукции Тихоокеанского типа, когда погружение слэба происходит в направлении спрединга.

В качестве замечания можно указать на не совсем ясную цель моделирования и выбор конфигурации плит и складчатых областей Евразии (рис. 4 автореферата). Эти структуры сформировались в совершенно разные геологические эпохи, а потому некоторые структурные блоки не могли взаимодействовать между собой в прошлом. Если моделируется современная обстановка, то следовало бы включить в модель крупнейшую коллизионную структуру Евразии – Тибетское плато и Гималайский ороген.

Это замечание принципиально не влияет сделанные выводы в диссертации и несколько не умаляет ценность численного эксперимента и попытки диссертанта описать сложное взаимодействие блоков литосферы Евразии.

Таким образом, работа является законченным исследованием высокого уровня, удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям. Диссертация соответствует всем критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а Червов Виктор Васильевич, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Полянский Олег Петрович,
Доктор геолого-минералогических наук,
Зав. лаб. Метаморфизма и метасоматоза
ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева СО РАН,
630090, Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3/1.
Электронная почта pol@igm.nsc.ru
Тел. 8-383-3730526(249)

Я, Полянский Олег Петрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Полянского О.П. удостоверяю

05.05.2022.

Зав. кафедрой

Иванова С.

