

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипина Александра Николаевича «Численное моделирование распределения температуры во внутренних областях Земли и Луны на стадии их аккумуляции», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Актуальность работы А.Н. Антипина определяется тем, что термическая эволюция Земли прямо или косвенно является причиной геодинамических и тектонических процессов. Оценить термическую историю можно только путем расчетов, результаты которых зависят от выбора модели и от начальных условий.

В работе предложена математическая модель и вычислительный алгоритм для изучения тепловой эволюции Земли и Луны в период их активной аккумуляции. При этом учтено неравномерное нагревание формирующегося верхнего слоя, возникающее вследствие случайного распределения тел, падающих на поверхность протопланеты, по массам. При постановке задачи тепловой эволюции в период аккумуляции и при выборе параметров автор показал хорошее знание современного состояния проблемы и новых данных, свидетельствующих о возможном расплавленном состоянии планеты на раннем этапе ее аккумуляции.

С использованием предложенной математической модели получены возможные варианты распределения температуры для аккумулирующейся Земли и Луны. Показано, что неоднородности температуры, возникающие за счет случайного характера падения на поверхность растущей планеты тел и частиц при случайном распределении по массам, сохраняются, по крайней мере, до завершения активного этапа аккумуляции.

Построенная математическая модель тепловой эволюции Земли позволяет получить распределение температуры, описывающее твердое состояние внутреннего и расплавленное состояние внешнего ядра Земли к концу активного этапа аккумуляции. Неоднородная тепловая структура расплава во внешнем ядре может служить причиной конвективных потоков в нем и формирует неоднородную по мощности переходную зону ядро-мантия, что, в свою очередь, может послужить причиной процессов тепломассопереноса в мантии Земли.

Полученные результаты можно рассматривать как начальные условия для рассмотрения термической эволюции Земли в течение ее геологической истории.

Конечно, предложенная модель идеализирована и несколько упрощена, хотя автор попытался максимально учесть влияние возможных факторов. Автор и сам отмечает этот

факт. Полученные варианты распределения температуры в формирующихся внешних оболочках планеты нельзя считать окончательными. Конкретные результаты, представленные в диссертации, а также их интерпретация могут дискутироваться и требовать дальнейших исследований. Но именно это свидетельствует о том, что тематика выполненных работ очень актуальна, а их результаты вызывают большой интерес у специалистов. Поэтому, несомненно, исследования надо продолжать.

Представленная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антипин Александр Николаевич, полностью заслуживает присвоения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Голованова Инесса Владимировна

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник

Зав. лабораторией геофизики

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии  
Уфимского научного центра Российской академии наук

Адрес: 450077, г.Уфа, ул. Карла Маркса, д. 16/2

Раб. тел.: (347) 272-82-56, e-mail: [golovanova@ufaras.ru](mailto:golovanova@ufaras.ru)

Я, Голованова Инесса Владимировна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Доктор физ.-мат. наук, снс

5 апреля 2017 года

(Голованова И.В.)



Подпись Головановой И.В.  
заверяю.  
Ведущий специалист  
по кадрам Акишина (Р.Х.Акишина)  
«5» апреля 2017 г.