

Отзыв

на автореферат диссертации Е.В. Кронрод "Термохимические модели состава и внутреннего строения мантии Луны",

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 25.00.09- геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

В диссертации исследуется тепловой режим Луны, структура ее мантии по сейсмическим данным и химический состав мантии. Методы исследования – термодинамические (минимизация свободной энергии Гиббса) и математическое моделирование с использованием метода Монте-Карло. Решается обратная задача определения химического и минерального состава и строения стратифицированной мантии Луны при вариации радиального распределения температуры на основе совместной инверсии сейсмических, гравитационных и петрологических данных. Для достижения поставленных целей в диссертации были успешно решены следующие задачи:

1. Моделирование фазового состава, упругих и термических модулей и плотностей минеральных ассоциаций мантии Луны по химическому составу, давлению и температуре.
2. Оценка влияния химического и минерального состава в системе силикатной мантии Луны на физико-химические параметры мантии, тестирование существующих сейсмических моделей по отношению к термическому режиму и химическому составу мантии Луны, преобразование профилей скоростей сейсмических волн по глубине в соотношение между температурой, составом и глубиной с помощью методов термодинамики и физики минералов.
3. Определение распределений температуры, концентраций радиоактивных элементов в мантии и тепловых потоков на поверхности на основе квазистационарной теплофизической модели и сейсмических моделей мантии Луны.
4. Исследование влияния распределения температуры на химический состав трехслойной мантии и валовый состав силикатной фракции Луны (кора + мантия); определение валовых концентраций основных породообразующих оксидов и магнезиального числа $MG\# = MgO/[MgO + FeO]$.

Одним из важных геохимических результатов диссертации является четкое и уверенное подтверждение значительное обогащения силикатной фракции Луны оксидом FeO и обеднение MgO по сравнению с силикатной фракцией Земли. Этот факт должен учитываться при моделировании процесса образования системы Земля-Луна.

Отметим некоторые недостатки изложения материала в автореферате:

1. При изложении содержания глав не хватает краткой сводки основных результатов и защищаемых положений по каждой главе. Есть раздел «результаты» в конце содержания 5-й главы и в середине 6-й главы, но такая рубрикация не очень удобна и не заменяет соответствующих разделов в конце каждой главы.

2. В подписи и комментариях к очень важному рисунку 6 недостаточно отражены некоторые видные на гистограммах особенности распределения FeO и MgO в мантии, а именно, максимальное содержание этих оксидов в средней мантии по отношению к верхней и нижней мантии. Комментариев к такому обогащению именно средней мантии найти не удалось.

Эти замечания относятся только к изложению материала в автореферате, но не касаются высокого качества выполненной работы.

Диссертационная работа актуальна, математическое и геохимическое моделирование выполнено на высоком профессиональном уровне, с большой тщательностью, получены очень интересные и значимые научные результаты, относящиеся к химическому и минеральному составу и стратификации мантии Луны.

Результаты, полученные в работе, являются новыми и опубликованы в 10 статьях в журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и входящих в перечень ВАК.

Автореферат диссертации Е.В. Кронрод полностью раскрывает цели, задачи и результаты работы. Работа Е.В. Кронрод "Термохимические модели состава и внутреннего строения мантии Луны" соответствует специальности 25.00.09 "Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых" и требованиям ВАК, а ее автор безусловно заслуживает присуждения степени кандидата химических наук.

Макалкин Андрей Борисович,
кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории происхождения, внутреннего строения и динамики Земли и планет Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН),

Адрес организации: 123242, Москва, Б.Грузинская ул., д. 10, стр. 1.

<http://www.ifz.ru>

Email: makalkin@ifz.ru

Телефон: 8 499 254-90-06

Я, Макалкин Андрей Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшего обработку.

« 30 » апреля 2019 г.

Подпись Макалкина Андрея Борисовича, автора отзыва, заверяю

