

## Отзыв научного руководителя на диссертационную работу Е.В. Кронрод

### Термохимические модели состава и внутреннего строения мантии Луны

Исследование моделей состава и внутреннего строения планетных тел Солнечной системы было и остается одним из центральных направлений геохимии и сравнительной планетологии. Цель диссертационной работы Е.В. Кронрод – построение геохимических моделей внутреннего строения Луны, согласованных с наблюдательными данными геологии и геофизики.

Луна – единственное космическое тело (кроме Земли), для которого существуют образцы лунных пород, данные по гравитационным, электромагнитным и тепловым полям, а также по скоростям распространения сейсмических волн, полученные в ходе экспедиций космических аппаратов «Луна» и «Apollo» и дополненные новыми орбитальными исследованиями. Однако данные, характеризующие внутреннее строение Луны, крайне недостаточны – химический состав, физические свойства, тепловой режим в значительной степени остаются неизвестными. Термохимические, сейсмические и петрологические модели противоречивы, нет данных о составе глубинных пород Луны. Вопросы о валовом составе Луны до сих пор остаются предметом многочисленных дискуссий. Эта проблема оказывается тесно связанной с проблемой начального состояния и ранней эволюции системы Земля-Луна, поскольку геохимические данные становятся решающими в системе существующих ограничений при доказательстве любой концепции происхождения Луны.

В диссертационной работе на основе комплекса геофизических данных и метода химической термодинамики впервые установлено, что мантия Луны стратифицирована по химическому составу с разными концентрациями основных оксидов в верхней, средней и нижней мантии. По совокупности геофизических, сейсмических и петролого-геохимических данных в сочетании с методами термодинамики, теплофизики и физики минералов проведены определения температуры, тепловых потоков и мощности тепловых источников (концентраций урана) в Луне, исследовано влияние термального состояния на химический состав, минералогию и физические свойства мантии Луны. Установлено, что силикатная порция Луны обогащена FeO и обеднена MgO по отношению к валовому составу примитивной мантии Земли, что указывает на существенные различия химического состава силикатных оболочек Земли и ее спутника.

Результаты работы позволяют связать набор физико-химических и геофизических параметров на фундаментальном уровне и установить более надежные геохимические ограничения на химический состав, минералогию и внутреннее строение Луны. Полученные в диссертационной работе Е.В.Кронрод результаты численного моделирования химического состава, теплового режима и физических свойств недр Луны могут быть полезны при планировании и интерпретации результатов космических исследований Луны в рамках реализации Российских проектов Луна-25 (и последующих), планет и спутников Солнечной системы

Диссертационная работа Екатерины Викторовны Кронрод является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК и может быть принята к защите на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» в диссертационном совете Д 002.109.02 при Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН.

доктор химических наук, профессор,  
член-корр. РАН, ГЕОХИ РАН

О.Л. Кусков