

Отзыв

на диссертацию на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук

Слюты Е. Н.

"Особенности гравитационной деформации малых тел Солнечной системы в зависимости от их химического и минерального состава"

Как верно отмечает автор диссертации, его работа представляет собой самостоятельное направление исследований в малоизученной области сравнительной планетологии и космохимии – в области гравитационной деформации малых тел и проблемы перехода между малыми и планетными телами в зависимости от их химического и минерального состава. По указанной причине, полученные в этом направлении результаты можно рассматривать как значительную дополнительную информацию о малых и планетных телах, полученную независимым образом. Такая информация бывает крайне необходима при изучении астероидных тел противоречивой природы, например, гидратированных металлических астероидов или не полностью дифференцированных объектов, включающих водяной лед. Некоторые, наиболее интересные результаты, полученные соискателем, хотелось бы упомянуть.

- 1) Выполненные автором исследования астероидных тел оказываются важными и для решения проблемы формирования Земли, подтверждающими преобладание в этом процессе гравитации и состава вещества над термальными факторами.
- 2) Полученная значительная разница в величине современных девиаторных напряжений на астероиде 4 Веста и предела текучести силикатов базальтового состава подтверждает, что Веста на ранней стадии существования подверглась сильному разогреву, а возможно, и полному плавлению. В противном случае Веста никогда бы не приобрела шарообразную равновесную форму и, тем более, не продифференцировала бы на оболочки.
- 3) Оцененная величина девиаторных напряжений на астероиде 1 Церера в два раза ниже минимального предела прочности углистых хондритов, откуда сделан вывод, что в составе Цереры в значительном количестве присутствует еще менее прочный материал, например, водяной лед.
- 4) Обнаружено, что малые тела различного состава характеризуются различной формой. При этом зависимость формы от массы отсутствует у малых тел любого состава – от ледяных до металлических, хотя они радикально отличаются физико-механическими параметрами.
- 5) Важными представляются и практические аспекты выполненной работы: данные по физико-механическим свойствам малых тел в зависимости от их химического и минерального состава являются необходимой основой для создания надежных инженерных моделей этих тел, используемых для проектирования космических посадочных аппаратов, а полная карта величины и распределения напряжений в природном космическом объекте,

представляющего опасность для Земли, может быть использована для оценки возможности его естественного или принудительного разрушения.

Этот список может быть продолжен. В то же время, автором получены и результаты, которые можно считать дискуссионными или нуждающимися в дальнейших исследованиях. В частности, можно согласиться с выводом соискателя о том, что с момента своего образования в виде отдельных тел с наблюдаемой массой и фигурой металлические астероиды не подвергались разогреву свыше 400°C , и тем более не подвергались частичному или полному плавлению. Однако нельзя согласиться с его возражениями вообще против гипотезы происхождения металлических астероидов из железного ядра дифференцированного родительского тела. Как правильно отмечено в диссертации, на сегодняшний день по радиолокационным данным чисто металлический состав установлен только у 7 астероидов. Но этого явно недостаточно для обобщающих выводов. Образование металлических небесных тел, как фрагментов металлического ядра более крупного дифференцированного родительского тела, пока является единственным известным механизмом их образования. Выделение металлической фазы вещества из силикатно-металлического расплава возможно только при его гравитационной дифференциации на основные компоненты в соответствии с плотностью.

Могут быть сделаны и более мелкие замечания, которые, скорее, имеют редакционный характер:

- 1) в тексте диссертации автор пишет то "водный лед", то "водяной лед", хотя грамматически правильным является последнее словосочетание;
- 2) имеется некоторый разнобой с обозначениями (например, гравитационная постоянная обозначена буквой G_0 на стр. 48, на стр. 55 она обозначена как G , а на стр. 50 этой же буквой обозначена упругая постоянная).

В целом, работа хорошо оформлена и написана ёмким и лаконичным языком.

Все полученные соискателем основные результаты представляются достаточно обоснованными, а сделанные замечания не умаляют значимости выполненной исследовательской работы. Считаю, что Е. Н. Слюта заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Доктор физ.-мат. наук,
вед. н. с. ГАИШ МГУ

119991, Москва, Университетский проспект, д. 13, ГАИШ МГУ, отдел исследований Луны и планет, тел.: +7(495) 939-10-29, mail: busarev@sai.msu.ru

Подпись В.В. Бусарева

Нот. отfirma



Е. Н. Слюта