

Экспериментальное моделирование микрометеоритного удара на Луне

Научный руководитель – Яковлев Олег Иванович

Сорокин Егор Максимович

Аспирант

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: egorgeohim@ya.ru

Поверхность Луны покрыта почти сплошным чехлом продуктов космического выветривания подстилающих пород - реголитом. Необходимость изучения этого поверхностного слоя важна во многих аспектах. Например, при посадках автоматизированных посадочных станций, для будущих проектов обитаемых станций на поверхности Луны и др. Большинство данных, имеющихся у нас о Луне, получено удалённым зондированием поверхности. Один из важнейших процессов преобразующих поверхность Луны и безатмосферных тел является микрометеоритная бомбардировка. В данном докладе рассмотрены результаты по воссозданию такого процесса с помощью миллисекундного лазера. Использовался Nd-лазер с энергией импульса 600-700 Дж, длительность импульса 10^{-3} сек, поверхностная плотность мощности 10^6 - 10^7 Вт/см². Температура испарения 4000-5000°C, диаметр пучка - 3-4 мм. Мишенью в эксперименте служил образец базальта, сходного по составу с базальтами морских районов Луны. Этот образец исследовался до эксперимента, с помощью таких методик, как: микрорентгеноспектральный анализ, рентгенодифракционный анализ и рентгенофлюоресцентный анализ. После лазерного «удара» продукты выброса из кратера и сам кратер анализировались различными методами. Были проанализированы шарики расплава и конденсационные шарики. Показано, что часть шариков имеет следы испарительной дифференциации, а также соответствуют обнаруженным на Луне высокоглинозёмистым стёклам HASP ($Al_2O_3 > 34$ вес.%, $SiO_2 < 32\%$). Важным заключением в работе является широкая гетерогенность составов расплавных стёкол. Они представляют собой в различных пропорциях смешанный состав исходных минералов. Генезис при ударе таких стёкол, показан на частично расплавленных зёрнах минералов в кратере. В работе прослеживаются чёткое обеднение легколетучими и смещением среднего химического состава в тугоплавкую область.