

УДАРНО-ИСПАРИТЕЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НА СТАДИИ АККРЕЦИИ ЗЕМЛИ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ

О.И.Яковлев, Ю.П.Диков*, М.В.Герасимов**

Институт геохимии и аналитической химии РАН, Москва

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва

**Институт космических исследований РАН, Москва

Вестник ОГГГН РАН № 5 (15) 2000 т.1

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/5-2000/planet16

Ударное испарение моделировалось на легкогазовой пушке Института механики МГУ. Скорость соударения металлического ударника (шарик диаметром 0.5 см; вес 200-500 мг) с мишенью из горных пород (ультраосновными, основными и кислыми) составляла 5-6 км/с. Оценка массы испаренной мишени - 10-20 мг. Для сбора пара на расстоянии 6-8 см от точки удара устанавливались экраны, на поверхности которых пар конденсировался. Толщина пленки конденсата составляла ~1000-2000Å. Анализ конденсата выполнен методами МСВИ и РФЭС.

Главные результаты экспериментов: 1) Общая масса испаренного вещества мишени при данных скоростях удара составляет ~10% от исходной массы ударника; 2) В опытах с мишенями из ультраосновных пород составы паров-конденсатов обогащаются SiO_2 и обедняются MgO (отношение SiO_2/MgO в конденсате по сравнению с таковым в мишени возрастает в 1.5-2 раза); 3) Испарение базальта продуцирует пар с высокой концентрацией кремнезема и щелочей, а валовый состав пара-конденсата лежит в поле гранитоидов; 4) Испарение гранитных мишеней приводит к понижению содержания кремнезема в паре, а валовый состав конденсатов близок к составам нефелиновых сиенитов; 5) Отмечается

систематический рост содержания ряда труднолетучих элементов (U, Th, Hf, REE) в конденсате.

Обогащение конденсатов труднолетучими макро- и микроэлементами происходит вследствие кластерного механизма испарения, проявляющегося в условиях быстрого ударного нагревания вещества. В состав кластеров могут входить различные по летучести элементы, что обеспечивает их совместное испарение, перенос и конденсацию. В частности, данные экспериментов показывают, что при испарении оливинов в парах присутствуют атомные группировки с отношением Mg:Si=1:1 («энстатитовый кластер»), а при испарении щелочных полевых шпатов – атомные группировки с отношением Na:Al:Si=1:1:1 («нефелиновый кластер»).

Полученный материал позволяет предполагать, что ударная аккреция Земли сопровождалась глубоким химическим изменением вещества. Доминирующей тенденцией эволюции состава почти на всем протяжении роста планеты было увеличение кремнекислотности паров-конденсатной фазы, что предопределило состав пород поверхности и формирование еще до завершения аккреции первичной базальтовой коры и гранита. Составы последнего, как следует из эксперимента, могут образовываться непосредственно из пара при испарении базальтов.