

ПЛАТИНОНОСНЫЕ ДУНИТЫ УРАЛА И АЛДАНСКОГО ШИТА: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕДКОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА

Ефимов А.А., Ронкин Ю.Л., Лепихина Г.А.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, efimov@igg.uran.ru

Более 50 лет тому назад на Алданском щите были открыты платиноносные дунитовые массивы (Кондёрский и др.). В отличие от уральских дунитовых тел, интегрированных в сложную структуру Платиноносного пояса, они представляют собой трубообразные тела (диапиры), интрузирующие архейский кристаллический фундамент и рифейский осадочный чехол щита. Резкие отличия в тектонической обстановке и в ансамбле сопровождающих пород дали основания выделить платформенный («алданский») и эвгеосинклиальный («уральский») тип платиноносных комплексов [5]. Однако абсолютное вещественное сходство дунитов двух столь различных регионов позволило предположить их генетическое единство [1, 4]. Был сделан парадоксальный вывод, заключающийся в том, что уральские дунитовые тела исходно были геологически автономными, сравнимыми по размерам и даже по морфологии с алданскими, не имели генетической связи с габбро, слагающими главную массу Пояса, и были включены в его структуру *тектоническим* путем [2, 3]. Отсюда следует, что дунит «урало-алданского» типа есть общий элемент, связывающий в единое генетическое целое «зональные» платиноносные комплексы складчатых областей и платформ [8]. Можно утверждать что платиноносный дунит есть вещество субконтинентальной мантии. Однако *механизм* его образования остается неясным. С одной стороны, на наш взгляд, дунит не может рассматриваться как *кумулят* каких-либо магм. С другой, если считать его мантийным *реститом*, то совершенно непонятно, какие мантийные выплавки ему соответствуют. Отсюда – многочисленность спекулятивных моделей генезиса зональных комплексов.

С целью внести определенную ясность в этот вопрос выполнено сравнительное изучение концентраций редких элементов в дунитах Платиноносного пояса Урала и Кондёрского массива. Уральская партия из 18 проб характеризует дуниты трех массивов: Денежкина Камня, Кытлымского и Нижне-Тагильского (7, 6 и 5 проб соответственно). Анализы на редкие элементы выполнены в лаборатории Института геологии и геохимии УрО РАН путем кислотного разложения материала проб с последующим анализом с помощью секторного (SF) масс-спектрометра высокого разрешения (HR) с ионизацией в индуктивно-связанной плазме HR/ICP-MS Element-2 [6].

Для Кондёрского массива было отобрано 17 представительных проб дунита, характеризующих всю площадь

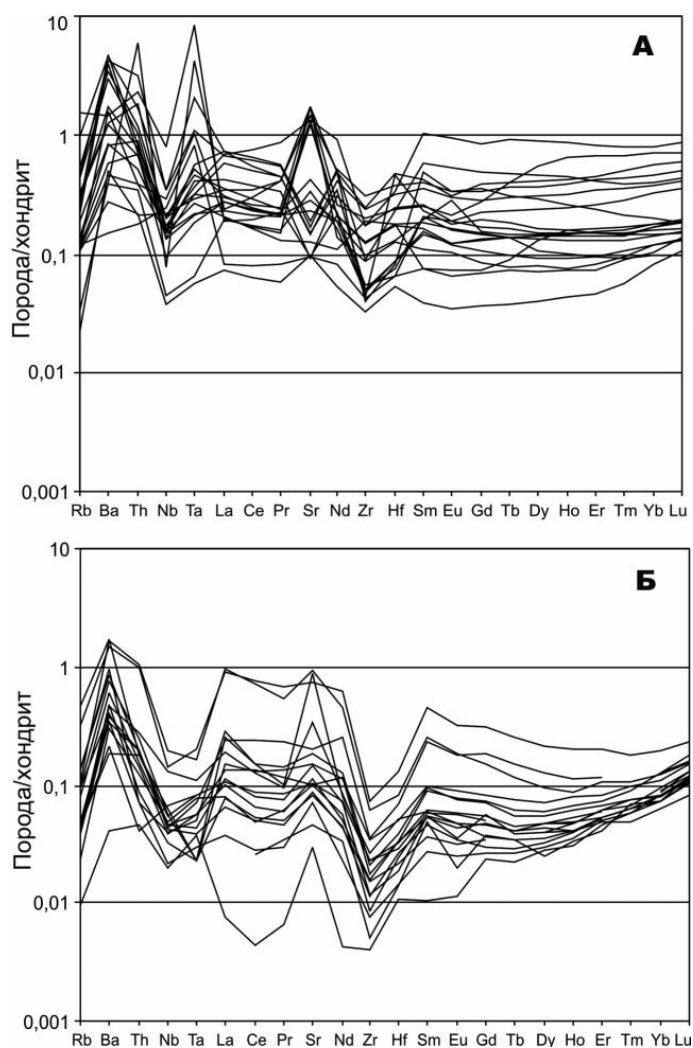


Рис. 1. Спайдерграммы платиноносных дунитов (по данным, полученным методом ICP-MS).

А – Платиноносный пояс Урала, Б – Кондёрский массив. Нормализовано по [7, 10].

сечения дунитового штока с размерами $6,1 \times 5,2$ км и почти весь химический диапазон дунитов. Образцы, растёртые до пудры, растворялись смесью плавиковой (HF), хлорной (HClO₄) и азотной (HNO₃) кислот [9]. Измерения мультиэлементного состава проводились в Монпелье (Франция) на квадрупольном приборе VG-PQ2 в Geosciences Montpellier (AETE Regional ICP-MS Facility).

Можно сказать, что в целом что графики нормированных по хондриту концентраций сходны (рис. 1), однако в уральских дунитах концентрации редких элементов несколько выше, чем в дунитах Кондёра. Отрицательная аномалия Zr наблюдается на том и другом графике. В дунитах Урала в ряду от Gd до Lu наблюдается равномерное распределение элементов, нормированные по хондриту концентрации элементов варьируют от 0,001 до 1. В породах Кондёра в ряду от Gd до Lu также наблюдается равномерное распределение элементов, но концентрации близки к 0,1. Один из кондёрских образцов имеет достаточно близкие к хондриту содержания, особенно Ba, Th, La, Sr, для другого характерны – самые низкие содержания относительно хондрита. Один из уральских образцов имеет самые высокие концентрации Ta. Почти все породы обогащены Ba, Th, Ta, Sr и в меньшей степени Rb и Nb. Остальные элементы имеют приблизительно одинаковые концентрации.

Вещественная идентичность уральских и алданских платиноносных дунитов подтверждается практически полным сходством их химического состава, состава оливина и акцессорного хромита, состава самородной платины и многими другими характеристиками. Сходны и приведенные данные по концентрациям редких элементов. Совпадение такого количества независимых переменных не может быть случайным и не может быть проявлением конвергенции в результате эволюции разных гипотетических магм. Следовательно, уральские и алданские платиноносные дуниты, к которым можно присоединить, по-видимому, и дуниты зональных комплексов других регионов, генетически едины и представляют собой одно и то же вещество, точнее, продукт одного и того же процесса. Сущность процесса до сих пор малопонятна, однако достаточно ясно, что продукт этого процесса представляет собой твердое вещество подконтинентальной верхней мантии, проникающее из подкоровой области в кристаллический фундамент древних платформ и даже в их осадочный чехол. Остается также недостаточно постижимым, каким образом это вещество вовлекается в структуру складчатых областей (Урал, Корякия, Аляска).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ефимов А.А.* Проблема дунита // Сов. геология. 1966. № 5, с. 13-27.
2. *Ефимов А.А.* «Горячая тектоника» в гипербазитах и габброидах Урала // Геотектоника. 1977. № 1. С. 24-44.
3. *Ефимов А.А.* Платиноносный пояс Урала: тектоно-метаморфическая история древней глубинной зоны, записанная в ее фрагментах // Отечеств. геология. 1999. № 3. С. 31-39.
4. *Ефимов А.А., Таврин И.Ф.* О генетическом единстве платиноносных дунитов Урала и Алданского щита // Докл. АН СССР. 1978. Т. 243. № 4. С. 991-994.
5. *Рожков И.С. и др.* Платина Алданского щита. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 119 с.
6. *Ронкин Ю.Л. и др.* Мультиэлементный анализ геологических образцов кислотным разложением и окончанием на HR ICP-MS Element2. Ежегодник-2004. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. С. 423-433.
7. *Boynston W.V.* Geochemistry of the rare earth elements: meteorite studies // Rare earth element geochemistry. P. Henderson (ed.) Elsevier, 1984. P. 63-114.
8. *Efimov A.A.* The Platinum Belt of the Urals: Structure, petrogenesis and correlation with platiniferous complexes of the Aldan Shield and Alaska // 8th International Platinum Symposium. Abstracts. Johannesburg: SAIMM, 1998. P. 93-96.
9. *Ionov D.A. et al.* Application of the ICP-MS technique to trace-element analysis of peridotites and their minerals // Geostandards Newsletter. 1992. V. 16. P. 311-315.
10. *Wood D.A. et al.* Elemental and Sr isotope variations in basic lavas from Island and the surrounding ocean floor // Contrib. Mineral. Petrol. 1979. V. 70. P. 319-339.