

ПРОБЛЕМА ПЛАТИНОНОСНЫХ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ И ПЛАТФОРМ

Ефимов А.А.

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

Бесспорным мировым эталоном платиноносных комплексов так называемого «зонального» (Уральского) типа является Нижне-Тагильский дунит-клинопироксенитовый массив, известный по классическим работам Н.К. Высоцкого и А.Н. Заварицкого. Критический признак типа – дунитовые «ядра», содержащие самородную платину, – сравнительно небольшие (обычно до 25 км²) тела, окруженные клинопироксенитовыми каймами (оболочками). Долгое время комплексы Уральского типа считались свойственными только складчатым областям (Урал, Аляска, Корякия, Британская Колумбия и др.). Однако в 50-х гг. на Алданском щите были открыты платиноносные дунитовые массивы (Кондёрский, Инаглинский и др.). В отличие от уральских дунитовых тел, интегрированных в сложную структуру Платиноносного пояса, который обычно рассматривался как цепь дифференцированных *in situ* габбровых интрузий, они представляют собой автономные трубообразные тела (диапиры), интрузирующие архейский кристаллический фундамент и рифейский осадочный чехол щита. К этим объектам неприменим традиционный образ магматической камеры, в которой образуются кумуляты.

Резкие отличия в тектонической обстановке и в ансамбле сопровождающих пород дали основания выделить платформенный («алданский») и эвгеосинклинальный («уральский») тип платиноносных комплексов [5], а первые попытки отождествить алданские и уральские дуниты [1, 4] казались сомнительными. Однако, во-первых, было показано, что уральские дунитовые «ядра» также были первоначально автономными, сравнимыми по размерам и морфологии с алданскими, не имели генетической связи с габбро, слагающими главную массу Платиноносного пояса, и были включены в его структуру в процессе горячей аккреции *тектоническим* путем [2, 3]. Во-вторых, вещественная идентичность уральских и алданских дунитов подтвердилась их химическим сходством, включая состав оливина, акцессорной хромшпинели, самородной платины и спектры редких элементов [6]. Оценка редокс-состояния для уральских алданских дунитов показала близкие значения летучести кислорода – от 2,9 до 3,8 лог. ед. относительно буфера FMQ при изменении железистости хромшпинели от 50 до 82 %. Совпадение такого количества независимых переменных едва ли может быть проявлением конвергенции в результате эволюции разных гипотетических магм. По-видимому, дунит Уральского типа есть одно и то же вещество платформенного типа – общий, генетически единый элемент «зональных» комплексов складчатых поясов и платформ.



Рис. 1. Статистические графики, иллюстрирующие химическую эволюцию «первичного» дунита в зональных комплексах различных геодинамических обстановок.

Детальные разрезы: 1, 2 – горячего меланжа Денежкина Камня и Кытлымского массива; 6 – Иовского тела; 7, 8, 9 – Кондёрского, Нижне-Тагильского, Уктусского массивов, 10 – тела Желтой Сопки.

Статистические данные: 2 – Гулинский массив; 3 – Маймеча-Котуйская провинция; 5 – Кольский полуостров; 11 – Инаглинский массив.

Установлено, что во всех контактах дунит-клинопироксенит наблюдается стандартная метасоматическая зональность. Между дунитом и пироксенитом всегда находится зона железистых оливиновых пород (метадунитов, оливинитов), постепенно переходящая в верлитовую и клинопироксенитовую зоны, в которых хромшпинель исчезает, сменяясь Ti-магнетитом и зеленой шпинелью. Абсолютная и относительная ширина зон изменяется в широких пределах, но их последовательность неизменна. Химическая эволюция дунита при замещении пироксенитом сопровождается ростом железистости оливина (от 7-10 до 20 ат.% и более), обогащением аксессуарной хромшпинели Fe и Ti, уменьшением содержаний Cr и Ni, возрастанием содержаний Ti, Co и Mn (рис. 1). Предел насыщения оливина железом, определяемый летучестью кислорода, достигается при составе Fa_{15} - Fa_{20} , а дальнейшее увеличение железа ведет к увеличению избыточного магнетита, вплоть до появления магнетитовых оливинитов. В крупных телах метадуниты составляют небольшую часть общей массы, а самые маломощные пласты («силы») могут быть полностью метадунитовыми; что отражается в корреляции состава и величины дунитовых тел. Таким образом, дунит можно рассматривать как первичный субстрат для всех других оливиновых пород и всех пород верлит-клинопироксенитового семейства.

Платиноносный дунит является независимым общим членом двух весьма мало похожих одна на другую природных ассоциаций. В первом случае («дунит-пироксенит-габбровая формация» складчатых областей) дунитовые тела с неизменными пироксенитовыми оболочками ассоциируют с разнообразными габбро. Во втором случае («щелочно-ультраосновная формация» платформ) подобные же тела ассоциируют со щелочными породами, ультраосновными лавами и карбонатитами. Платиноносный дунит есть изначально твердое вещество, зарождающееся в субконтинентальной мантии в силу какого-то недостаточно пока понятного процесса, образующее в кристаллическом фундаменте древних платформ и даже в их осадочном чехле внедрения типа диапиров, трубчатая форма которых возникает как энергетически наиболее выгодная. Менее понятно, каким образом это вещество интегрируется в структуру складчатых зон. Однако механизм генерации платиноносного дунита остается проблематичным. С одной стороны, он не может рассматриваться как *кумулят* каких-либо магм. В то же время предельно деплетированный химизм и отсутствие сопровождающих дунит мантийных выплавок препятствуют считать его реститом. Отсюда – многочисленность спекулятивных моделей генезиса зональных комплексов.

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., Кицул В.И., Разин Л.В., Боршанская С.С.* Платина Алданского щита. М.: Изд-во АН СССР. 1962. 119 с.
6. *Burg J.P., Bodinier J.-L., Gerya N., Bedini R.-M., Boudier F., Dautria J.-M., Prikhodko V., Efimov A., Puygier E., Balanec J.-L.* Translithospheric mantle diapirism: geological evidence and numerical modeling of the Kondyrov zoned ultramafic complex (Russian Far-East) // J. Petrology. 2009. V. 50. № 2. P. 289-321.