

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ВАРИАЦИИ СОСТАВА ХРОМШПИНЕЛИДОВ
В ДУНИТАХ ГУЛИНСКОГО МАССИВА (ПОЛЯРНАЯ СИБИРЬ)**

Зайцев В.А., Когарко Л.Н., Сенин В.Г.

Институт геохимии и аналитической химии РАН, Москва, va_zaitev@inbox.ru

Гулинский массив – крупнейший щелочно-ультраосновной комплекс Мира. Он расположен в зоне сочленения Сибирской платформы с Хатангским прогибом. Дуниты, первая фаза внедрения массива, занимают более 60% его площади [1].

Минералы группы шпинели считаются наиболее информативными фазами для ультраосновных пород. Их состав является сложной функцией состава магмы, концентрации летучих компонентов, летучести кислорода, P-T параметров кристаллизации, скорости остывания и истории постмагматических событий. Вариации состава минералов группы шпинели в массиве Гули были ранее изучены Л.С. Егоровым [1], который определил оливиновые породы массива как дуниты вместо оливинитов, и К.Н. Маличем с соавторами [2], который обнаружил, что состав минералов группы шпинели зависит от типа пород, степени серпентинизации и характера генезиса этих минералов. Согласно данным предыдущих исследователей, состав варьирует от феррихромита до титаномагнетита с небольшими, но переменными количествами Al и Ti.

Мы впервые изучили пространственные вариации хромшпинелидов. Состав шпинелидов исследовался методом электронно-микронзондового методом на приборе Cameca-100. Для анализа вариаций состава хромшпинелидов удобно использовать диаграмму $Al^{3+}-Cr^{3+}-Fe^{3+}$ (рис. 1).

Мы не обнаружили значимых различий между краевыми и центральными частями кристаллов и разницы в составе различных онтогенических разновидностей в пределах одного образца: мелких кристаллов, находящихся в виде включений в оливине, идиоморфных кристаллов и ксеноморфных кристаллов. В то же время некоторые образцы содержат контрастные по составу минералы группы шпинели. Некоторые зерна представлены феррихромитом или хроммагнетитом, а некоторые зерна – титаномагнетитом.

Бимодальность состава шпинелидов, может объясняться растворением возникающего в поздних процессах магнетита в ранее сформированном хромшпинелиде, поскольку коэффициент диффузии железа в структуре шпинели при повышенных температурах велик: В.С. Каменецкий с соавторами показал, что его диффузия приводит к заметному изменению состава шпинели даже в условиях остывания субаэральных лав [3].

На рис. 1 наблюдается соответствие между содержанием Al в феррохромите и в магнетите из одного образца или разных образцов из одного места массива. Самыми богатыми Al являются феррихромит и магнетит из долины р. Ынганынга. Несколько беднее Al шпинелиды района р. Восточная и г. Халуда (по содержанию Al они подобны внутренним частям зерен хромита в меймечите), следующие по содержанию Al – образцы из Епишкиной горы и из Южной части массива. Самые низкие содержания Al обнаружены в образцах с Ийолитовой горки. В образцах дунитов с горы Халуда наблюдается

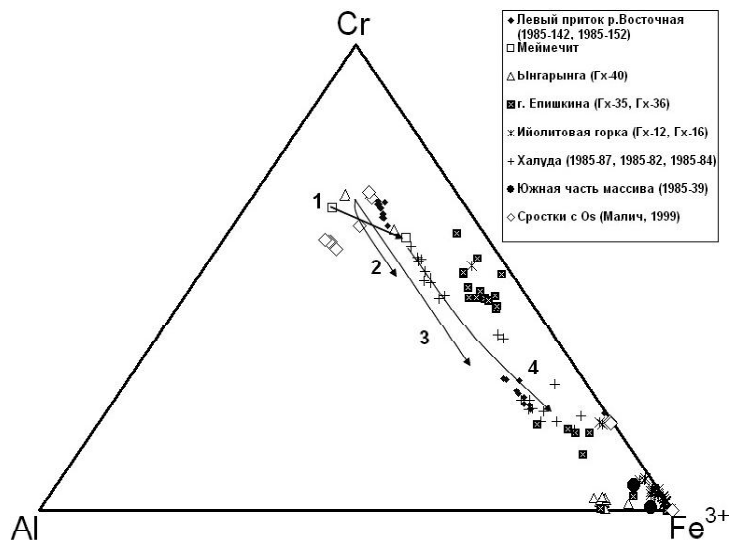


Рис. 1. Состав минералов группы шпинели из пород Гулинского массива.

Стрелками обозначены: 1 – эволюция состава хромита центр-край в меймечите; 2,3 – тренды эволюции состава хромита, рассчитанные с использованием MELTS Web-applet: 2 – предположении равновесной кристаллизации, 3 – в предположении фракционной кристаллизации; 4 – эволюция состава хромшпинелида в вертикальном разрезе горы Халуда (скрытая расслоенность).

зависимость состава хромшпинелида от вертикальной позиции образца: в нижней части горы присутствует только феррихромит и безхромистый магнетит (вероятно, продукт серпентинизации), в средней части склона – феррихромит с низким средним Cr/Fe³⁺-отношением и хром-магнетит, а в верхней части массива – только хром-магнетит. Этот тренд состава соответствует кристаллизационной дифференциации ультраосновной магмы.

Разница в содержании Al в минералах группы шпинели из разных частей Гулинского массива не может быть объяснена фракционированием единой порции магмы, так как тренды дифференциации расположены субпараллельно Cr-Fe стороне диаграммы. С другой стороны, мы не можем объяснить эту разницу постмагматическим переуравновешиванием, так как коэффициенты диффузии Al и Cr в хром-шпинелидах очень низкие, поэтому их концентрации практически не меняются в пост-кристаллизационных процессах, в отличие от концентраций Fe и Mg [4]. Мы можем предложить единственное объяснение: разные части дунитового ядра Гулинского комплекса были сформированы разными порциями первичного расплава; это может объясняться либо единовременным внедрением неперемешанной магмы, либо последовательным внедрением магмы, сформировавшей разные части массива.

Наиболее богатые алюминием и хромом разности хромита по составу оказываются близки к хромиту меймечита и к хромиту в сростках с самородным осмием из россыпи, описанных К.Н. Маличем [2]. Это дает возможность предположить, что источником осмия в россыпях были те дуниты, которые содержат наиболее алюминиевый и наиболее хромистый хромит. Таким образом, состав шпинелидов может быть использован как геохимический критерий при поисках коренной платиновой минерализации на территории массива.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ № НШ-3848.2010.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров Л.С. Ийолит-карбонатитовый плутонизм. М.: Недра, 1991. 258 с.
2. Малич К.Н. Платиноиды клинопироксенит-дунитовых массивов Восточной Сибири. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 296 с.
3. Kamenetsky V.S., Craford A.J., Meffre S. Factors controlling chemistry of magmatic spinel: an empirical study of associated olivine, Cr-spinel and melt inclusions from primitive rocks. New Delhi: Amerind Publ. Co., 1980. 259 p.
4. Roeder P.L., Campbell I.H. The effect of postcumulus reactions on composition of chrome-spinels from the Jimberlana Intrusion // Journal of Petrology. 1985. V. 26. P. 763-786.