

КОЛОСКОВ А.В. (ИВГиЛ ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский)

ШПИНЕЛИДЫ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ – ПАЛЕОГЕНОВЫХ БАЗИТ-ГИПЕРБАЗИТОВЫХ МАССИВОВ КАМЧАТКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ИХ ПЛАТИНОМЕТАЛЛЬНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

В пределах Камчатского региона широко распространены гипербазитовые и базит-гипербазитовые массивы мелового и палеогенового возраста. Впервые они были обнаружены во время межкомасштабных геологосъемочных работ еще в начале 60-х гг. Позднее эти массивы изучались в ходе крупномасштабного геологического картирования, а также тематических геологических исследований [1-6, 8, 9 и др.]. Эти исследования позволили провести геолого-петрологическую типизацию массивов, выявить основные особенности их вещественного состава.

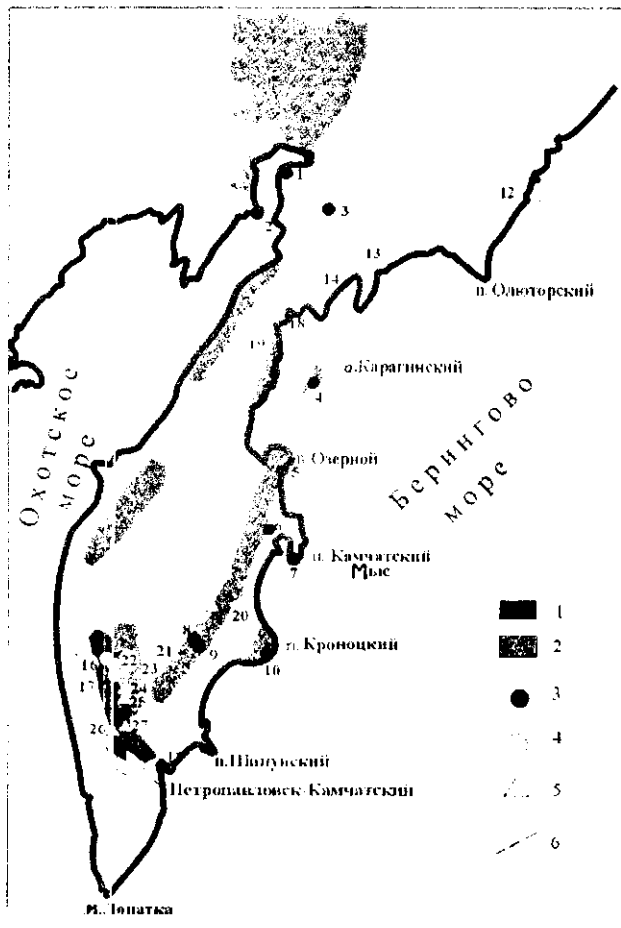


Рис. 1. Схема распространения верхнемеловых-палеогеновых базит-гипербазитовых массивов Камчатки.

1 – выступы метаморфизованных пород фундамента; 2 – верхнемеловые и верхнемелово-палеогеновые вулканы; 3 – массивы альпинотипных гипербазитов и сопутствующих габброидов (1 – п-ов Валижен, 2 – п-ов Елистратова, 3 – Куольский, 4 – Карагинский, 5 – Озерновский, 6 – хр. Кумроч, 7 – Камчатского Мыса, 8 – г. Крыша, 9 – г. Попутная, 10 – п-ов Кроноцкий, 11 – б. Раковая; 4 – дунит-верлит-пироксенитовые массивы (12 – р. Эпильчик, 13 – Гальмоэнанский, 14 – Ветровая, 15 – р. Филиппа, 16 – р. Евсейчиха, 17 – р. Лев. Андриановка); 5 – габбро-монцонит-сиенитовые и пироксенит-норитовые массивы (18 – р. Белая, 19 – р. Пр. Лесная, 20 – Адриановский, 21 – Ури-Савульч, 22 – р. Евсейчиха, 23 – Кувагдач, 24 – р. Кунч, 25 – р. Оз. Камчатка, 26 – Дукук, 27 – Кувалорог); 6 – тектонические нарушения.

относящихся к зональным проявлениям дунит-верлит-пироксенитового ряда, установлено наличие алюмоферрихромитового – феррихромитового – хром-магнетитового тренда, который является типичным показателем ферро-платиновой минерализации массивов подобного типа. Шпинели, входящие в этот тренд, отличаются высокой хромистостью (до 50-52% Cr_2O_3), умеренной магнезиальностью и титанистостью (до 1,5-1,98% TiO_2), высокой степенью окисленности железа, низкими содержаниями алюминия (не более 9-10% Al_2O_3). В некоторых, наиболее железистых генерациях этого минерала отмечается заметная примесь Ca и Zn. На диаграммах $Al_2O_3 - F/M$ (рис. 2) точки составов шпинелидов из этих массивов располагаются в одном поле составов подобных минералов в сростках с ферроплатиной из россыпей, связанных с Гальмоэнанским платинопородным массивом (Корякское нагорье).

Шпинелиды из пород альпинотипных гипербазитов Камчатки образуют хромпикотит-магнопикотитовый тренд. Шпинели здесь отличаются высокой глиноземистостью (содержание Al_2O_3 колеблется от 20 до 50%) и магнезиальностью, умеренной хромистостью, низкими содержаниями TiO_2 (сотые доли процента). Как видно на рис. 2, они образуют свое обо-

в формационном плане среди этих образований выделяются (рис. 1): 1 – альпинотипные гипербазиты (дунит-гарибургитовая ассоциация) и связанные с ними габброиды; 2 – дунит-верлит-пироксенитовые массивы с повышенной К-й щелочностью; 3 – перидотит-габбро-монцонит-сиенитовые и перидотит-пироксенит-норитовые массивы. Большая часть массивов локализована в составе нескольких линейно вытянутых поясов. Проявления первого типа составляют Восточно-Камчатский гипербазитовый пояс, протянувшийся в северо-восточном направлении от б. Раковая до о. Карагинский. Кроме того, массивы этого типа известны в составе Западно-Чукотского гипербазитового пояса. Породы ультраосновного состава в виде многочисленных мелких линз, реже крупных пластообразных тел согласно залегают среди метаморфизованных толщ преимущественно позднемелового возраста. Представлены гипербазиты в основном интенсивно сериентинизированными гарибургитами, реже дунитами с жилами пироксенитов. Прорываются они небольшими телами габброидов, иногда ассоциируют с небольшими выходами мелкозернистых метагабброидов. Образования второго типа распространены в пределах обширного Западно-Камчатского-Корякского пояса. Представлены они небольшими интрузивными телами, как правило, согласно располагающимися в пликтивных структурах рамы. Некоторые из них характеризуются зональным строением и имеют дунитовое ядро, окруженное верлитами и пироксенитами. В непосредственной близости от перидотитов нередко располагаются отдельные тела габбро, монцонитов и сиенитов. Иногда встречаются и более крупные дифференцированные массивы клинопироксенит-габбро-сиенитового состава. Для всех пород характерна четко выраженная К-я специфика. Наиболее крупные массивы перидотит-пироксенит-норитового состава локализованы в пределах южного и северного обрамления Среднего Камчатского массива метаморфических пород либо сопровождают альпинотипные гипербазиты.

Каждый из этих типов массивов характеризуется своей металлогенической специализацией. Особый интерес в последнее время вызывают перспективы обнаружения рудопроявлений металлов платиновой группы в связи с недавним открытием этого типа промышленного оруденения, связанного с дунит-пироксенитовыми массивами Корякского нагорья. В этом плане большое внимание уделяется изучению зональных дунит-пироксенитовых массивов Центральной Камчатки, которые по особенностям геологического строения и вещественного состава сходны с подобными проявлениями Корякии, Урала и Аляски.

В настоящем сообщении излагаются результаты детального изучения аксессуарных шпинелидов из этих массивов в сравнении с подобными минералами из пород другой формационной принадлежности. Хромшпинелиды, как известно, совместно с оливином наиболее часто ассоциируют с платиноидами. Составы минералов были получены с использованием рентгеновского микроанализатора «Сamebax», в лаборатории аналитического и микрозондового анализа Института вулканологии ДВО РАН под руководством В.М. Чубарова. Для ряда массивов (рр. Филиппа, Лев. Андриановка и Евсейчиха), относящихся к зональным проявлениям дунит-верлит-пироксенитового ряда, установлено наличие алюмоферрихромитового – феррихромитового – хром-магнетитового тренда, который является типичным показателем ферро-платиновой минерализации массивов подобного типа. Шпинели, входящие в этот тренд, отличаются высокой хромистостью (до 50-52% Cr_2O_3), умеренной магнезиальностью и титанистостью (до 1,5-1,98% TiO_2), высокой степенью окисленности железа, низкими содержаниями алюминия (не более 9-10% Al_2O_3). В некоторых, наиболее железистых генерациях этого минерала отмечается заметная примесь Ca и Zn. На диаграммах $Al_2O_3 - F/M$ (рис. 2) точки составов шпинелидов из этих массивов располагаются в одном поле составов подобных минералов в сростках с ферроплатиной из россыпей, связанных с Гальмоэнанским платинопородным массивом (Корякское нагорье).

собственное поле с обратной корреляционной зависимостью $Al_2O_3 - F/M$. Альпинотипные гипербазиты Камчатки, как и подобный им тип проявления ультраосновных пород, характеризуется рутений-осмий-иридиевой специализацией.

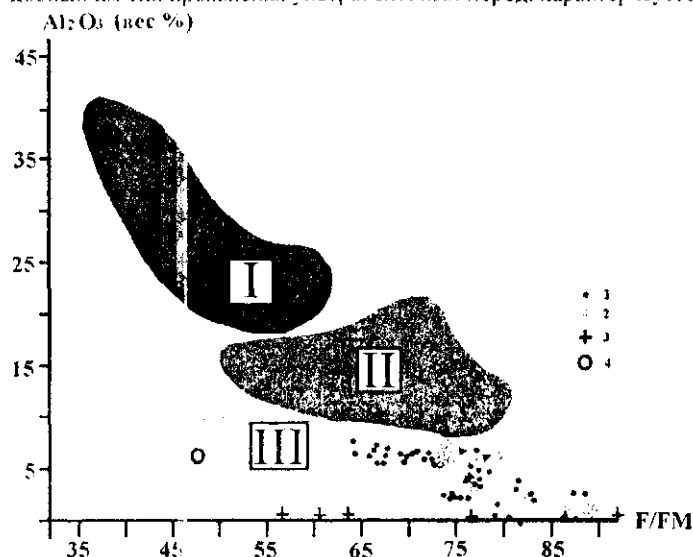


Рис. 2. Соотношение $Al_2O_3 - F / M$ в шпинелидах гипербазитовых массивов Центральной Камчатки.

Поля составов шпинелидов: I - в альпинотипных гипербазитах Камчатки; II - в габбро-перидотитовых интрузиях Камчатки; III - в сростках с ферроплатиновой Гальмознанского базит-гипербазитового массива [3]. Стрелками показана зональность минерала центр - край.

Составы шпинелей из некоторых габбро-перидотитовых массивов повышенной щелочности (Адриановский, р. Кунич) надстраивают поле этих минералов из альпинотипных гипербазитов в сторону большей железистости и меньшей глиноземистости. Вероятно, этим устанавливаются дополнительные ограничения на перспективы обнаружения связанной с ними ферро-платиновой минерализации. В одном из массивов Валагинского хребта были обнаружены шпинели высоко- и низкоглиноземистых типов. Возможно, этот факт может послужить основанием для поисков здесь разных типов платиновой минерализации.

Существуют представления о том, что составы шпинелей обнаруживает тесные корреляционные связи с составами исходных расплавов [10]. Следовательно, наблюдаемая платинометаллическая специализация базит-гипербазитовых массивов Камчатки является, в первую очередь, отражением соответствующей специализации родоначальных расплавов.

Результаты проведенного минералогического анализа необходимо учитывать при постановке дальнейших поисковых и тематических исследований. Наиболее перспективными по комплексу признаков представляются массивы рр. Филиппа и Лев. Андриановки, в Среднем хребте Камчатки, а также массив р. Савульч в Валагинском хребте.

Работа выполнена при финансовой поддержке научных программ ДВО РАН в 2002 г.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Велинский В.В. Альпинотипные гипербазиты переходных зон океан – континент. Новосибирск: Наука, 1979. 248 с.
2. Геология юга Корякского нагорья. М.: Наука, 1987. 167 с.
3. Козлов А.П. Гальмознанский гипербазитовый массив, Корякия: геология, петрология, рудоносность: Дис. ... канд. геол.-минер. наук. 2000. 156 с.
4. Колосков А.В. Интрузивные тела как возможные индикаторы геодинамического режима островных дуг // Магматизм и мегамофизм как индикаторы геодинамического режима островных дуг. М.: Наука, 1982. С. 61-80.
5. Колосков А.В., Флеров Г.Б., Голубев В.Н. Изотопный состав Sr и Nd клинопироксенов из позднемиоценовых – палеогеновых щелочных магматических пород Центральной Камчатки (первые данные) // ДАН. 2001. Т. 376, № 1. С. 85-88.
6. Ланда Э.А., Марковский Б.А., Сидоров Е.Г., Сляднев Б.И. Особенности строения и состава дунит-клинопироксенитовых массивов южной части Среднего Камчатского хребта // Петрология и металлогения базит-гипербазитовых комплексов Камчатки. М.: Науч. мир, 2001. С. 87-105.
7. Рудашевский Н.С., Мочалов А.Г., Орлова М.П. Включения силикатов в природных железо-платиновых сплавах Кондерского массива // ДАН СССР. 1982. Т. 266, № 4. С. 977-981.
8. Флеров Г.Б., Колосков А.В. Щелочной базальтовый магматизм Центральной Камчатки. М.: Наука, 1976. 146 с.
9. Щека С.А., Вржосек А.А., Чубаров В.М. Троктолит-кортландитовая никельносная формация Дальнего Востока // Геология медно-никелевых месторождений СССР. Л.: Наука, 1990. С. 247-255.
10. Kamenetsky V.S., Crawford A.J., Meffre S. Factors Controlling Chemistry of magmatic Spinel: an empirical study of associated olivine, Cr-spinel and melt inclusions from Primitive rocks // J. Petrology. 2001. Vol. 42, N 4. P. 655-671.

ЖЕРНОВСКИЙ И.В. (СВКНИИ ДВО РАН, Магадан)

АЛГОРИТМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ВЫПУКЛЫХ МНОГОГРАННИКОВ

В различных областях исследовательской деятельности возникают ситуации, когда приходится обращать свое внимание не только на предмет, но и на инструмент исследования. Так, в минералого-кристаллографической практике, при гониометрическом изучении кристаллических минералов, часто возникает необходимость представления их внешней формы в графическом виде (как правило, в аксонометрической проекции). Традиционно эти построения производились вручную на основании стереографической или гномонической проекции кристаллического многогранника [1,5]. С развитием вычислительной техники и информационных технологий этот процесс стал автоматизироваться. Однако практически все доступные (FreeWare) программы кристаллографических расчетов (например, Polyhedra и XRShape v.1.0 for DOS, Shape for DOS и Shape for Windows v.5.0) позволяют решать эту задачу, в общем случае, для кристаллов с голоэдрическим идиоморф-