

ЧЕРТЫ СХОДСТВА И ОТЛИЧИЯ ХРУСТАЛЕНОСНЫХ ГРАНИТОИДОВ С КАМЕРНЫМИ ПЕГМАТИТАМИ РАЗНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Бухарова О.В., Коноваленко С.И.

Томский государственный университет, Томск, getina@ggf.tsu.ru

Исследования хрусталеносных гранитов центральной части Азиатского материка, выполненные во второй половине XX века и начале текущего, дали огромный и разноплановый фактический материал по этим интереснейшим объектам. Было установлено, что камерные пегматиты региона помимо кварца могут быть специализированы на оптический флюорит, либо содержать дополнительно топаз и берилл, проявляя, таким образом, определенную редкометальность. Кроме этих крайних вариантов выделилась группа объектов, камерные пегматиты которых занимают промежуточное положение, совмещая ту и другую минерализацию в полостях.

Опираясь на собственные исследования хрусталеносных гранитоидов Центрально-Азиатского складчатого пояса [3, 4], а также многочисленные литературные источники [1, 2, 5, 6] мы попытались обобщить имеющийся материал и показать черты сходства и признаки различия вещественного состава гранитоидов, продуцирующих камерные пегматиты с различным типом полостной минерализации. В число анализируемых объектов попали гранитоидные комплексы с флюорит-хрусталеносным типом минерализации пегматитов (акчатауский комплекс Центрального Казахстана), с топаз-берилловым (кукульбейский Восточного Забайкалья) и смешанным (акжайляутаский Центрального Казахстана, ошкинский Западной Монголии, жанчивланский Центральной Монголии).

Рассматриваемые хрусталеносные гранитоиды относятся к группе орогенных. Геодинамическая обстановка их формирования соответствует процессу коллизии. Однако, гранитоиды с флюорит-хрусталеносным типом минерализации образовались при коллизии континент-дуга на фоне преобладающего тектонического растяжения, что способствует проникновению расплавов на верхнекоровые уровни и их дифференциации в условиях низких литостатических давлений при высокой фугитивности кислорода на фоне невысокой активности фтора. Гранитоиды с топаз-берилловым и промежуточным типом минерализации соответствуют гранитоидам обстановок континентальной коллизии. Образование их происходит в восстановительных условиях при слабо повышающейся к поздним дифференциатам активности фтора. Их кристаллизация протекала в обстановке преобладающего тектонического сжатия с появлением самостоятельной флюидной фазы в поздних дифференциатах. По глиноземистости и щелочности пород, согласно выделенным типам [8], все гранитоиды попадают в калиевую серию (I^2-S^2). При этом гранитоиды акчатауского комплексов являются умеренно глиноземистыми I^1 , акжайляутаского и жанчивланского – глиноземистыми S^1 ($K_{Al}=1,0-1,1$), а ошкинского и кукульбейского – высокоглиноземистыми S^2 . Таким образом, материнские для них расплавы могли появляться либо в результате парциального плавления гранитоидов в водонасыщенных условиях (I^1), либо за счет селективного плавления слабо метаморфизованных пелитовых пород (S^1 , S^2).

Все перечисленные комплексы являются производными ощелоченных магм ($K_{акп} > f$). Их объединяет сложное многофазовое и полифациальное строение, а пегматиты локализуются в породах первой фазы комплексов. По остальным петрохимическим характеристикам эти пегматитовые комплексы имеют существенные отличия. Так, гранитные комплексы с флюорит-кварцевой минерализацией пегматитов сложены породами, в ряду которых присутствуют щелочные разности: граносиенит-диориты, граносиениты → калиевые мелано- и лейкограниты → пегматитовые аляскиты, аляскитовые лейкограниты → щелочные щелочно-полевошпатовые граниты. Они являются недонасыщенными глиноземом по отношению к щелочам и кальцию. Железистость этих пород уменьшается на фоне незначительного роста отношения K/Na в гранитоидах от ранних фаз комплекса к поздним. Гранитные комплексы с хрусталеносными пегматитами, несущими топаз-берилловую минерализацию сложены сериями нормального и субщелочного состава со сменой пород: гранодиориты → биотитовые граниты и лейкограниты → субщелочные щелочно-полевошпатовые лейкограниты. По отношению к щелочам и кальцию эти гранитоиды обогащены глиноземом, а их железистость увеличивается на фоне уменьшения отно-

шения К/Na. Гранитные комплексы со смешанным типом минерализации хрусталеносных пегматитов, как и следовало ожидать, могут иметь и тот и другой набор пород. Гранитоиды акжай-ляутаского, ошкинского, жанчивланского комплексов могут характеризоваться коэффициентом $Al' < 0$, и $Al' > 0$. Железистость пород и роль К относительно Na в гранитоидах рассматриваемых комплексов может иметь различные варианты соотношения данных параметров. Степень агапитности их пород весьма изменчива (от 0,58 до 0,92) и не отражает полезную минерализацию пегматитов. Из выделенных Л.Т. Таусоным геохимических типов гранитов, хрусталеносные гранитоиды по геохимическим характеристикам могут с одинаковой вероятностью нести в себе черты палингенных гранитов известково-щелочного и щелочного рядов, а также их поздних дифференциатов (плюмазитовых редкометальных гранитов).

Изучение породообразующих минералов хрусталеносных гранитоидов выявило ряд типоморфных особенностей, позволяющих разделять эти гранитоиды по типу камерной минерализации пегматитов. Наиболее «чутким» и надежным минеральным индикатором является биотит. Химический состав слюд (содержание фтора, аннитовой и флогопитовой составляющей, железистость и глиноземистость биотита) показывают, что для биотита из гранитоидов с топаз-берилловой минерализацией характерно наличие «сидерофиллитового» тренда. Для другого крайнего типа минерализации (флюорит-кварцевого) отмечается увеличение флогопитового минала в биотитах на фоне увеличения содержания в них фтора от ранних фаз к последующим. Биотит из гранитоидов со смешанным типом минерализации в полостях пегматитовых тел может проявление ту и другую тенденцию изменения состава, в зависимости от степени близости пегматитов к конкретному типу специализации (кварц-флюоритовой, топаз-берилловой).

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипин В.С., Филлипова И.Б., Гэрэл О., Лызин А.В. Внутренняя зональность гипабиссальных интрузий // Геология и геофизика. 1976. № 5. С. 45-56.
2. Бузкова Н.Г. Изучение редкометальных гранитоидов и геологические методы поисков связанных с ними месторождений. Л.: Недра, 1986. 44 с.
3. Бухарова О.В. Исследование петрохимических особенностей, распределение редких и рудных элементов в пегматитоносных гранитоидах Ошкинского плутона // Труды IV Международной конференции «Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов». Томск, 2003. С. 15-17.
4. Бухарова О.В., Коноваленко С.И. Типоморфизм биотита пород гранит-лейкогранитовой формации как критерий оценки потенциальной хрусталеносности массивов // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 324. С. 384-389.
5. Ваништейн Б.Г., Марин Ю.Б., Скублов Г.Т., Телешева И.В. Исследование петрохимической эволюции в гранитных массивах аляскитовой формации в связи с проблемами их рудоносности (на примере Ц. Казахстана) // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1980. № 3. С. 272-289.
6. Гранитные пегматиты: в 5 т. / Отв. ред. Б.М. Шмакин, В.М. Макагон; сост. В.Е. Загорский, И.С. Петряжко, Б.М. Шмакин. Новосибирск: Наука. 1999. Т 3: Миароловые пегматиты. 488 с.
7. Путинцев А.В., Григорьев С.И. Состав биотитов из гранитов и петрогенетическая типизация орогенных гранитных серий // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1993. № 4. С. 18-33.
8. Хитрунов А.Т. Петрогенетическое значение глиноземистости и К/Na-отношения в гранитоидах // Доклады АН СССР. Сер. геохимия. 1986. № 3. С. 711-714.