

## **ГРАНАТ-МЕЛИЛИТ-ВОЛЛАСТОНИТОВЫЕ ПОРОДЫ ТАЖЕРАНСКОГО МАССИВА (ЗАПАДНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ): ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ПРОБЛЕМЫ ГЕНЕЗИСА**

*Старикова А.Е.*

Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск,  
a\_sklr@mail.ru

Тажеранский щелочной массив является одним из интереснейших минералогических объектов. Несмотря на небольшую площадь массива (~6 км<sup>2</sup>), в его пределах было обнаружено более 150 минеральных видов, причем два из них – тажеранит и азопротит – являются первыми находками в мире. Массив входит в структуру Ольхонской коллизионной системы. Он расположен на берегу озера Байкал и включает широкий спектр магматических (сиениты и нефелиновые сиениты, субщелочные габброиды, граниты) и метаморфических (многочисленные тела апопериклазовых бруситовых мраморов, роговики основного состава) пород.

В пределах массива широко распространены различные метасоматические образования, основную часть которых составляют высокотемпературные магнезиальные скарны, распространенные в южной части массива. К метасоматическим также относятся гранат-мелилит-волластонитовые породы, ранее определенные как высокотемпературные известковые скарны [1]. Они встречаются в центральной части массива в виде отдельных небольших блоков. Эти породы имеют многоминеральную ассоциацию, главными минералами которой являются мелилит, гранат, волластонит и кальцит. В подчиненном количестве встречаются минералы ряда монтичеллит-кирштейнит, куспидин, диопсид, графит и более поздний нефелин. Из рудных минералов характерны перовскит и сульфиды: пирротин, халькопирит, пентландит, троилит и, редко, сложные сульфиды калия (джерфишерит, бартонит и хлорбартонит) [2]. Для пород характерно наличие большого количества симплектитовых структур, в состав которых практически всегда входит гранат, а также кайм и оторочек.

Мелилит по своему составу относится к ряду акерманит ( $\text{Ca}_2\text{Mg}[\text{Si}_2\text{O}_7]$  40–60 мол. %) – Na-мелилит ( $\text{CaNaAl}[\text{Si}_2\text{O}_7]$  35–45 мол. %) с незначительной примесью ферроакерманита ( $\text{Ca}_2\text{Fe}^{2+}[\text{Si}_2\text{O}_7]$ ), достигающей 8 мол. %. Содержание геленитового компонента ( $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSiO}_7]$ ) не превышает 1 мол. %. Составы мелилитов из гранат-мелилит-волластонитовых пород значительно отличаются от мелилитов метаморфических и метасоматических пород. Напротив, часть их попадает в поле составов магматических

пород. Содержание натрия в мелилитах достигает 5.5 мас. %, что позволяет отнести некоторые проанализированные мелилиты к алюмоакерманиту (натровому мелилиту, впервые описанному в 2009 г. в породах единственного действующего карбонатитового вулкана Олдонио Ленгаи [4]). Мелилиты с подобным содержанием  $\text{Na}_2\text{O}$ , как правило, приурочены к наиболее щелочным разностям сложных щелочно-ультраосновных массивов. На некоторых участках зерна мелилита частично или полностью замещаются сложной смесью, состоящей из пектолита, куспидина, кальсилита, волластонита и граната.

Гранат относится к гроссуляр-андрадитовому ряду твердых растворов с содержанием пиральспитового компонента не более 3 мол. %. Он, как правило, образует ксеноморфные зерна и входит практически во все симплектитовые структуры, а также нередко окаймляет зерна других минералов. Для гранатов характерно зональное строение: более ранняя генерация гранатов обогащена титаном ( $\text{TiO}_2$  до 4.5 мас.%) и алюминием ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  до 19.3 мас. %), в то время как более поздняя обеднена титаном и обогащена железом ( $\text{Fe}_2\text{O}_{3\text{tot}}$  до 19 мас. %).

Волластонит, куспидин и диопсид образуют идиоморфные зерна, первые два изредка встречаются в составе симплектитов с гранатом. В их составе не содержится практически никаких примесей.

Минералы ряда монтichelлит-кирштейнит являются одними из наиболее поздних образований. Они были обнаружены в виде тонких кайм, а также в виде симплектитовых сростаний с беститановым гранатом. Составы всех исследованных нами минералов этого ряда попадают в область железистых монтichelлитов с магнизальным номером, снижающимся до 50 %. Кирштейнит ( $\text{CaFeSiO}_4$ ) как таковой нами обнаружен не был, однако ранее он был описан А.А. Коневым и В.С. Самойловым [2] в схожих породах Тажеранского массива. Это весьма редкий минерал, наиболее железистая разновидность которого характерна для метеоритов и кимберлитов, менее железистая – для магматических щелочных пород основного состава. В скарнах помимо Тажеранского массива предположительно встречен не был.

Особенности химизма минералов гранат-мелилит-волластонитовых пород, крайне нетипичные для высокотемпературных известковых скарнов, наряду с отсутствием видимой связи как с магматическим источником, так и с карбонатными породами, на которые тот воздействовал, затрудняют выявление точного генезиса этих пород. С другой стороны, мелилиты с еще большим содержанием  $\text{Na}_2\text{O}$  (до 6.8 мас. %) были обнаружены в пироксеновых и нефелин-пироксеновых породах (пироксениты по [2]), также развитых в центральной части массива. Кроме того, в этих породах были найдены гранат-монтichelлитовые симплектиты, в которых монтichelлит отличался повышенными содержаниями железа ( $\text{FeO}$  14–15 мас. %). Это, наряду с частой пространственной близостью пород, дает основание предполагать наличие генетической связи между гранат-мелилит-волластонитовыми породами и пироксенитами.

Пироксениты, предположительно, представляют собой продукты высокотемпературного метасоматоза трахидолеритов. Таким образом, гранат-мелилит-волластонитовые породы являются высокотемпературными известково-щелочными скарнами, образовавшимися под воздействием долеритовой магмы. При этом значительно расширяется поле составов минералов метасоматического генезиса.

Температурный интервал образования подобных метасоматитов при давлении менее 1 кб [2] соответствует мелилит-монтichelлитовой фации и составляет 700–850 °С. Верхняя граница температур может быть определена по отсутствию в породах спуррита и мервинита, по устойчивости граната и куспидина, нижняя – по устойчивости мелилита, для которого, несмотря на высокие содержания натрия, температуры и продукты распада остаются теми же, что и для безнатрового акерманита [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-05-31253), а также специального гранта ОПТЭК.

### **Литература**

1. Конев А.А., Самойлов С.В. Контактный метасоматоз в ореоле Тажеранской щелочной интрузии. Новосибирск: Наука, 1974. 244 с.
2. Sharygin V.V., Starikova A.Ye. Sulfide associations in garnet-melilite-wollastonite skarns of the Tazheran alkaline massif, Baikal region // XXVII International conference school "Geochemistry of alkaline rocks": Abstract Volume, 2010. P. 164–165.
3. Edgar A.D. Lattice parameters of melilite solid solutions and a reconnaissance of phase relations in the system  $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSiO}_7]$  (gelenite) –  $\text{Ca}_2\text{Mg}[\text{Si}_2\text{O}_7]$  (åkermanite) –  $\text{NaCaAl}[\text{Si}_2\text{O}_7]$  (soda melilite at 1000 kg/cm<sup>2</sup> water vapor pressure // Can. J. Earth Sci. 1965. V. 2. P. 597–621.
4. Wiedenmann D., Zaitsev A.N., Britvin S.N., Krivovechev S.V., Keller J. Alumoakermanite  $(\text{Ca}, \text{Na})_2(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe}^{2+})(\text{Si}_2\text{O}_7)$ , a new mineral from the active carbonatite-nephelinite-phonolite volcano Oldonyo Lengai, Northern Tanzania // Mineral. Mag. 2009. V. 73 (3). P. 373–384.