

УДК 553.663 : 553.064.1

МИНЕРАЛОГИЯ

Л. Н. РОССОВСКИЙ, И. И. МАТРОСОВ

**ПСЕВДОМОРФОЗЫ КВАРЦА И СПОДУМЕНА ПО ПЕТАЛИТУ
И ИХ РОЛЬ В ПЕГМАТИТОВОМ ПРОЦЕССЕ**

(Представлено академиком В. С. Соболевым 9 VII 1973)

В редкometальных пегматитах петалит встречается значительно реже, чем сподумен. В связи с этим большой интерес представляют пегматиты одного из поясов Средней Азии, в которых широко распространен петалит и кварц-сподуменовые псевдоморфозы по нему.

Пегматиты залегают в метаморфизованных пермо-триасовых отложениях и пространственно, а возможно и генетически, связаны с пластообразными телами гранитоидов, состав которых варьирует от двуслюдистых гранитов до гранодиоритов. Возраст пегматитов и гранитоидов верхнетриасовый — нижнеюрский ⁽¹⁾.

Характерной чертой пегматитовых полей данного пояса является то, что все жилы петалитовых и первично-петалитовых пегматитов залегают в кварцитовидных песчаниках и сланцах или в кварцитах. В тех же пегматитовых полях есть сотни пегматитовых жил, залегающих в слюдистых сланцах, известняках и гранитоидах, но ни в одной из этих жил не обнаружен петалит или псевдоморфозы по нему. Пегматиты образуют жилы, иногда ветвящиеся или с раздувами, линзы, плитообразные тела. Мощность пегматитовых тел колеблется от первых метров до первых десятков метров; длина — от десятков до первых сотен метров.

Петалитовые и первично-петалитовые пегматиты в пределах пояса образуют следующие разновидности: 1) петалит-микроклиновые с альбитом жилы, в которых петалит образует мелкозернистые агрегаты, слагающие 30–50% обнажающейся поверхности жил ⁽²⁾; 2) петалит-сподумен-альбитовые тела, в которых петалит образует мелкозернистые агрегаты и пластинчатые кристаллы, а соотношение петалита и сподумена довольно широко варьирует; 3) сподумен-микроклин-альбитовые жилы, в которых большая часть сподумена находится в составе своеобразных кварц-сподуменовых агрегатов параллельно-шестоватой структуры псевдоморфоз по петалиту, а обособленные кристаллы сподумена, не входящие в состав псевдоморфоз, встречаются сравнительно редко.

В пространственном размещении разновидностей пегматитов наблюдается определенная закономерность. Петалит-микроклин-альбитовые пегматиты образуют небольшое поле в восточной части пояса. Западнее расположено поле петалит-сподумен-альбитовых пегматитов с лепидолитом. В центральной и западной частях пояса распространены только сподумен-микроклин-альбитовые пегматиты, в которых петалит полностью превращен в псевдоморфозы кварца и сподумена. Эти пегматиты в пределах пояса распространены наиболее широко.

Петалит встречается в пегматитовых жилах либо в виде крупных выделений сплошных мелкозернистых агрегатов, либо в виде пластинчатых кристаллов. Агрегаты мелкозернистого петалита обычно образуют неправильные выделения размером от $0,5 \times 0,5$ до 1×3 м, располагающиеся между блоками микроклина. Петалит в этих агрегатах образует мелкие (0,05–3,0 мм), грубо изометричные зерна полигональной формы. В ассоциации с петалитом здесь иногда находится эвклиптил. Мелкозер-

нистый петалит часто замещается кварцем, альбитом, андалузитом, мусковитом, хлоритом, цеолитоподобным минералом, при выветривании превращается в глинистые минералы ⁽²⁾.

Кристаллы петалита светло-серого цвета, имеют резко выраженный пластинчатый или таблитчатый облик вследствие интенсивного развития граней (010) и располагаются преимущественно в кварце между блоками микроклина. Размер кристаллов петалита варьирует от $1 \times 4 \times 4$ до $2 \times 15 \times 15$ см. Судя по псевдоморфозам кварца и сподумена, наиболее крупные кристаллы петалита достигали $15 \times 80 \times 80$ см.

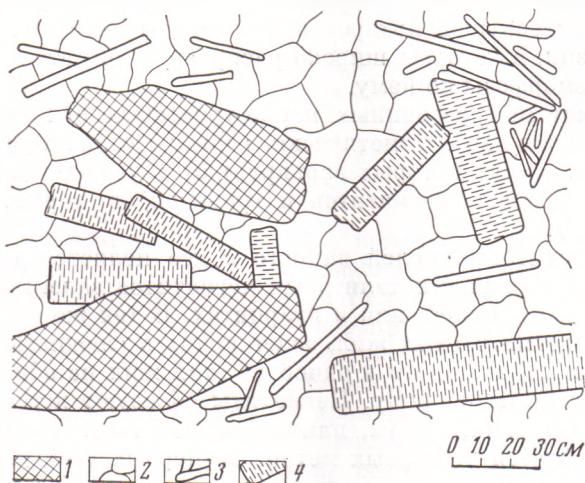


Рис. 1. Участок пегматитовой жилы. 1 - микроклин, 2 - блоковый кварц, 3 - крупные досковидные кристаллы сподумена, 4 - псевдоморфозы кварца и сподумена по петалиту

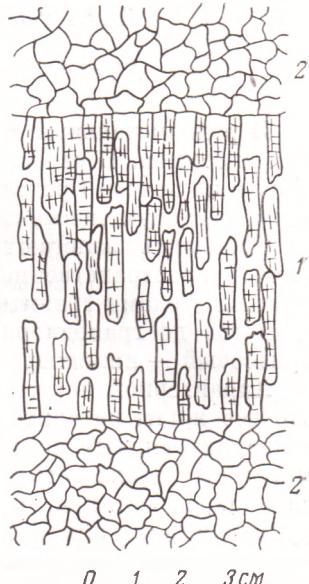


Рис. 2. Внутреннее строение псевдоморфозы кварца и сподумена по петалиту (1) среди блокового кварца (2)

Переходы петалита в агрегаты сподумена и кварца бывают как полные, так и частичные. При разных типах перехода продукты превращения петалита различаются по структуре. Частичные переходы наблюдались нами в жилах петалит-микроклиновых и петалит-сподумен-альбитовых пегматитов. При этом мелковзернистый петалит замещается кварц-сподуменовым агрегатом, в котором форма зерен сподумена неправильная, и границы сподумена с петалитом также неровные, коррозионные.

При полном превращении петалита в сподумен и кварц образуются псевдоморфозы параллельно-шестоватого строения, которые характеризуются пластинчатой формой и полностью повторяют очертания кристаллов петалита. Размер псевдоморфоз варьирует от $1 \times 4 \times 4$ до $15 \times 80 \times 80$ см. Реликты петалита в псевдоморфозах кварца и сподумена встречаются чрезвычайно редко и притом только в жилах петалит-сподумен-альбитовых пегматитов. В пегматитовых телах центральной и западной частей пояса, где наиболее широко распространены рассматриваемые псевдоморфозы, реликты петалита нами не встречены.

Псевдоморфозы кварца и сподумена слагают от 10 до 30 % обнажающейся площади пегматитовых жил. Они сравнительно равномерно распределены в жилах или встречаются только в участках пегматоидной структуры вместе с блоковым микроклином и кварцем (рис. 1). Ориентировка псевдоморфоз относительно контактов пегматитовых тел самая

разнообразная — субперпендикулярная, субпараллельная или беспорядочная — и зависит от общего характера строения жилы.

Псевдоморфозы, не затронутые последующими изменениями, состоят на 60—70% из сподумена и на 30—40% из кварца. Кроме того, часто наблюдается альбит в количестве до 15—20%, метасоматически развивающийся по границам зерен кварца и сподумена. Размер кристаллов сподумена в псевдоморфозах колеблется от долей миллиметра до 6—10 см. Индивиды сподумена очень четко ориентированы параллельно друг другу и перпендикулярно длинной стороне псевдоморфоз (рис. 2). Это направление совпадает с направлением плоскости совершенной спайности петалита (010). Слоеподобный⁽³⁾ характер структуры петалита предопределяет направление роста кристаллов сподумена при распаде петалита.

Пересчет теоретического состава петалита на эквивалентное количество сподумена и кварца показывает, что псевдоморфозы должны содержать 39,1% кварца, т. е. их реальный состав хорошо совпадает с теоретическим.

Экспериментальные исследования по взаимоотношению петалита и сподумена содержат некоторые противоречия, но все же позволяют более конкретно судить о термодинамических условиях формирования петалитовых пегматитов. Установлено^{(4), (5)}, что при 2—4 кбар петалит-полевошпатовая ассоциация устойчива при более высоких температурах и низких давлениях, чем эквивалентная ей по составу полевошпат-сподумен-кварцевая ассоциация. Падение температуры приводит к закономерному распаду петалита на сподумен и кварц. При этом чем ниже давление, тем при более низкой температуре устойчив петалит. Надежные экспериментальные данные для давления 1—1,5 кбар и ниже отсутствуют. Судя по всему, существует какое-то граничное давление, ниже которого петалит устойчив и при низких температурах. В противном случае природный петалит был бы нестабильным минералом. Если это предположение верно, то петалитовые пегматиты кристаллизовались при более низких давлениях, т. е. на меньших глубинах, чем сподуменовые. Сказанное подтверждается тем, что такие известные пегматитовые поля с петалитом, как Бикита (Южная Родезия) и Пала (США), образовались на глубине не больше 2,5—3,0 км⁽⁶⁾. Давление на этой глубине должно быть порядка 700—1000 бар.

Геологическое положение пегматитовых полей исследованного пояса также говорит о том, что именно глубина в основном определяет возможность образования и сохранения петалита. Пегматиты, в которых не происходит распад петалита на сподумен и кварц, расположены в самой восточной, наименее эродированной и наименее глубинной части пояса. Несколько западнее расположены пегматиты, в которых существуют петалит и сподумен. Пегматиты, в которых весь петалит распался, развиты в наиболее эродированной части региона и формировались на большей глубине.

Приуроченность петалитовых и первично-петалитовых пегматитов в пределах пояса исключительно к кварцитовидным вмещающим породам свидетельствует о том, что давление является не единственным фактором, определяющим возможность образования петалита. Повышение концентрации кремнезема должно сдвигать поле устойчивости петалита, содержащего гораздо больше кремнезема, чем сподумен, в область более высоких давлений и способствовать образованию его на несколько больших глубинах.

Томский государственный университет
им. В. В. Куйбышева

Поступило
18 VI 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Н. Россовский, Геол. рудн. месторожд., № 1 (1967). ² Л. Н. Россовский и др., Зап. Всесоюзн. мин. общ., № 11 (1965). ³ У. А. Дир и др., Породообразующие минералы, т. 4, М., 1966. ⁴ D. B. Stewart, XXI Intern. Geol. Congr., Part 17, Copenhagen, 1960. ⁵ D. B. Stewart, Abstr. Geol. Meeting, N. Y., 1963. ⁶ И. Б. Недумов и др., Особенности распределения редких элементов в пегматитах, «Наука», 1969.