

Ю. М. ДЫМКОВ

МОРФОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЙ ПОЛЛУЦИТА И ИХ ГЕНЕЗИС

1. ВВЕДЕНИЕ

Поллуцит ($\text{CsAlSi}_2\text{O}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)* был открыт в СССР в 1943 г. А. И. Гинзбургом.

Задолго до открытия отечественных месторождений поллуцита, в 1909 г., этот минерал изучался А. Е. Ферсманом (1909, стр. 96—107) в литиевых пегматитах о-ва Эльбы. На основе личных наблюдений на поллуцит-содержащих пегматитовых жилах Сан-Пиетро-ин-Кампо, А. Е. Ферсман пришел к заключению, что образование поллуцита в них приурочено к границе двух самостоятельных фаз минералообразования. Первая фаза минерализации приводит к формированию самих пегматитовых жил и заканчивается обособлением поллуцита в пустотах. Вторая фаза минерализации приводит к разрушению и разъеданию тех минералов, которые образовались в первую фазу, и к образованию лепидолита II, цеолитов и апатита. Этой фазе соответствуют процессы разрушения и разъедания поллуцита.

В 1946 г. А. И. Гинзбургом было дано подробное минералогическое описание найденного им поллуцита.

А. И. Гинзбургом отмечаются четыре вида прожилков, пересекающих значительные выделения массивного, либо мелкозернистого поллуцита, являющихся прекрасным диагностическим признаком.

В 1949 г. автором (Дымков, 1949, стр. 70—75) были кратко описаны псевдоморфозы поллуцита по сподумену.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЛУЦИТСОДЕРЖАЩИХ ПЕГМАТИТОВ

Поллуцит обычно встречается в центральных частях пегматитовых тел, содержащих сподумен, амблигонит, лепидолит и другие минералы. В некоторых случаях вместо сподумена совместно с лепидолитом, амблигонитом и поллуцитом ассоциирует петалит; значительно реже сподумен и петалит присутствуют в этих жилах совместно.

Вмещающими породами поллуцитсодержащих пегматитов являются граниты, различные кристаллические сланцы, кварциты и гнейсы.

* Общеупотребительная формула поллуцита. Вопрос о формуле поллуцита, как и о структуре решетки, до настоящего времени является дискуссионным. См. работы Н. Ней (1944) и др.

Форма пегматитовых тел весьма разнообразна и зависит всецело от вмещающих пород и характера трещин. Для метаморфических сланцев характерны линзобразные, трубообразные тела, для гранитов — плитообразные дайки, либо более сложной формы пегматитовые инъекции с массой крупных ксенолитов вмещающих пород.

Строение поллуцитсодержащих пегматитов отличается значительным разнообразием. Приконтактные зоны пегматитовых тел чаще всего

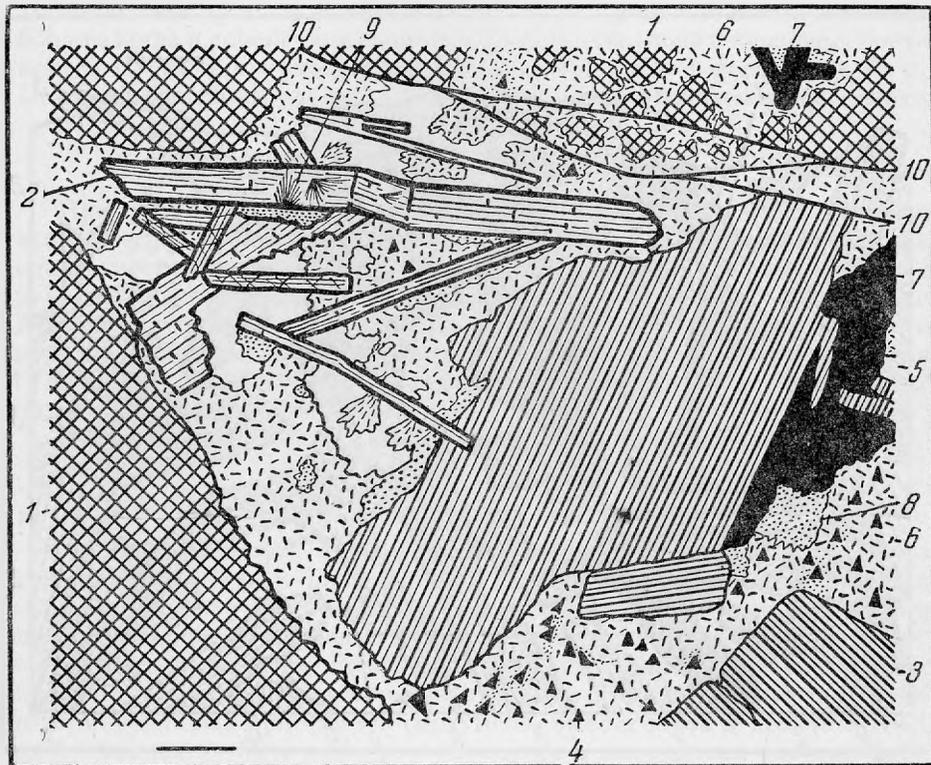


Рис. 1. Деталь разреза пологопадающей поллуцитсодержащей жилы:

1 — микроклин; 2 — сподумен; 3 — петалит; 4 — амблигонит; 5 — кварц; 6 — клевеландит; 7 — поллуцит; 8 — ленидолит мелкочешуйчатый; 9 — светозеленый игольчатый турмалин; 10 — тектонические линии.

сложены кварцево-мусковитовым агрегатом с незначительным числом других минералов; в некоторых случаях приконтактная зона у лежащего бока сложена в основном альбитом, а кварцево-мусковитовый агрегат присутствует лишь у висячего бока жилы.

Литиевые минералы, ассоциирующие с поллуцитом, почти всегда приурочены к центральным частям пегматитовых тел, к раздувам жил. В одних случаях они встречаются совместно с крупными блоками микроклина, белого кварца и представлены гигантскими кристаллами сподумена (или петалита) и амблигонита. В других случаях они приурочены главным образом к альбитизированным участкам пегматита. Величина кристаллов литиевых минералов в альбитизированных участках резко уменьшается, хотя количество их увеличивается. В некоторых пегматитовых жилах мощные прожилки клевеландита, либо сахаровидного альбита, с мелкими

(не более 10 см) кристаллами сподумена пересекают крупные блоки микроклина, кварца, графического и среднезернистого пегматита.

Поллуцит встречается как в крупноблоковых, так и в альбитизированных участках пегматита. В первом случае он ассоциируется, как правило, со сподуменом (или петалитом) и амблигонитом. В альбитизированных пегматитах поллуцит ассоциируется со сподуменом, клеветландитом, амблигонитом, лепидолитом и во многих месторождениях с литиевыми турмалинами — эльбаитами.

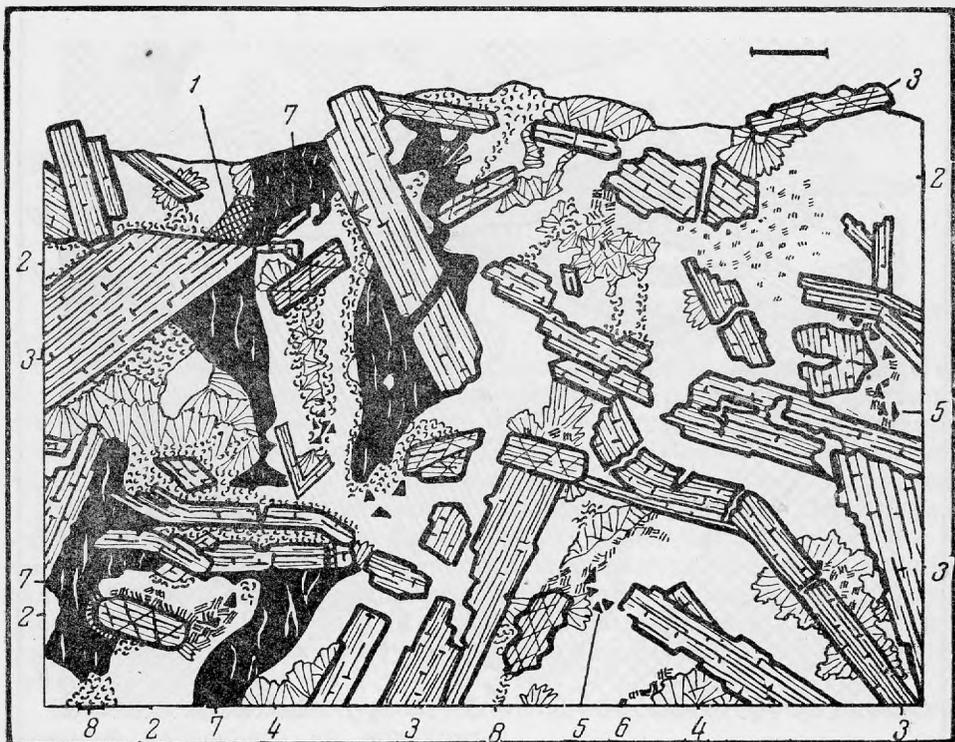


Рис. 2. Деталь поперечного разреза поллуцитсодержащей жилы:

1 — микроклин; 2 — кварц серый, дымчатый, полупрозрачный; 3 — кристаллы сподумена; 4 — голубой клеветландит; 5 — амблигонит; 6 — серозеленый чешуйчатый мусковит; 7 — поллуцит с прожилками мелкочешуйчатого лепидолита и слюдки типа жильбертита (белые); 8 — лепидолит скорлуповатый.

В качестве иллюстрации поллуцитсодержащего пегматита ниже приводятся две полевые зарисовки участков различных жил.

В первой зарисовке (рис. 1) дается деталь поперечного разреза пологопадающей жилы. Всячий бок жилы (над зарисованным участком) сложен ориентированными перпендикулярно контакту кристаллами микроклина, интенсивно разведенными кварцево-мусковитовым агрегатом (мусковит образует закономерные сростки с кварцем) с включениями кристаллов египетского турмалина, бурого граната, гетерозита и пурпурита. Ниже идет пегматит, охарактеризованный зарисовкой (рис. 1). Лежащий бок жилы сложен сахаровидным альбитом с мелкими включениями кварца и с редкими крупными реликтами графического пегматита. Включения кварца в альбите напоминают по форме кварцевые ихтиоглинты графического пегматита.

Во второй зарисовке дается деталь поперечного разреза раздува крупной крутопадающей пегматитовой жилы. Жила имеет отчетливую зональность. Непосредственно у всячего бока наблюдается кварцево-мусковитовая зона с редкими включениями апатита и синезеленого турмалина. Далее, к центру раздува, ее сменяет зона очень крупных реликтов микроклина. Центральная часть раздува сложена кварцем, сподуменом, клевеландитом и мусковитом. Поллуцит и ассоциирующий с ним лепидолит занимают различные участки центральной зоны, тяготея к всяческому боку жилы. На зарисовке (рис. 2) отображен участок центральной зоны близ всячего бока раздува в поперечном разрезе¹. Центральная зона к лежащему боку сменяется плотным кварцево-сподуменовым агрегатом с фосфатами, Fe и Mn. Лежащий бок жилы сложен клевеландитом с гетерозитом и мусковитом.

3. МОРФОЛОГИЯ И ГЕНЕЗИС ПОЛЛУЦИТОВЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ

При изучении поллуцитсодержащих пегматитов удалось установить, что поллуцит в них имеет различную форму выделений даже в пределах одного месторождения. Установлено, что для поллуцита характерны следующие, различающиеся по форме его выделений, разновидности: А) поллуцит в виде неправильных крупных обособлений — гнезд; Б) поллуцит заполнения миарол; В) поллуцит гигантоксеноморфных выделений; Г) поллуцит, образующий псевдоморфозы по другим минералам; Д) поллуцит в виде кристаллов и друз.

Ниже дается описание выделенных структурных разновидностей.

А. Поллуцит в виде неправильных крупных обособлений — гнезд

Поллуцит образует неправильные, часто причудливой формы гнезда, достигающие 1,8 м в поперечнике. Гнезда поллуцита занимают значительные промежутки между крупными выделениями калиевых полевых шпатов, кварца, сподумена, амблигонита, петалита и, как правило, почти всегда сопровождаются клевеландитом и лепидолитом. В некоторых случаях они окружают неправильные угловатые обособления кварца, обломки деформированных кристаллов сподумена, амблигонита и петалита. Гнезда поллуцита могут быть либо разобщенными и находиться одно от другого на значительном расстоянии, измеряемом метрами, либо соединенными между собой неправильными поллуцитовыми прожилками. В последнем случае получается своеобразная брекчия — в различной степени раздробленный крупнозернистый пегматит цементируется поллуцитом.

Поллуцит гнезд представлен сливной, чаще зернистой разновидностью. Величина зерен колеблется от десятых и сотых долей миллиметра до нескольких сантиметров, даже в пределах одного образца. Характер трещиноватости, изученный в образцах и в полировках, протравленных плавиковой кислотой, показывает на вторичное происхождение зернистости у поллуцита, вызванной, как можно предполагать, колебаниями температуры либо механическими воздействиями (катаклизмом). Поллуцит данного типа вначале, очевидно, был совершенно прозрачным.

Сливные, плотные разновидности поллуцита имеют светлосерый, со слабым фиолетовым либо голубоватым оттенком, цвет, приближающийся к белому; обычно полупрозрачны. Мелкозернистые выделения в общей массе характеризуются белым цветом. Отдельные крупные зерна поллуцита совершенно прозрачны, бесцветны, иногда со слабо дымчатым оттенком.

¹ Полный разрез не помещен по техническим соображениям.

Для поллуцита характерно наличие в нем значительного количества прожилков (структуры замещения вдоль трещин А. Гинзбург, 1949), наблюдаемых во многих месторождениях поллуцита.

Отмечаются следующие виды прожилков:

а) Прожилки, состоящие из альбита и микроклина, пересекающие значительные по величине гнезда поллуцита, были встречены на месторождении Варутреск (Швеция). Они имеют зональное строение: центральная часть прожилков состоит из альбита и рубидиевого микроклина в альбандовых участках, кроме отмеченных минералов, присутствует незначительное количество слюды.

Прожилки альбита секут рубидиевый микроклин и в некоторых случаях наблюдаются в поллуците самостоятельно.

б) Прожилки столбчатого агрегата сподумена весьма характерны, например, для поллуцита Калбинского хребта (2) и месторождения Варутреск. Эти прожилки состоят из мелких призматических кристаллов сподумена. Мощность прожилков достигает 1,5 см. Кристаллы сподумена ориентированы, как правило, перпендикулярно стенкам прожилка и обладают хорошей спайностью по (100). Сподумен обычно белый, реже светлоголубой или светлозеленой окраски. Отличительной особенностью сподумена из прожилков в поллуците является наличие в нем топких червеобразных и веретенообразных вростков минерала, отличающегося от сподумена более низким показателем преломления. По мнению П. Квенсела (Quensel, 1939), выяснявшего природу вростков, последние представляют собою цезиевый аналог сподумена — цезиевый сподумен состава $\text{CsAl}(\text{SiO}_3)_2^1$.

Вростки цезиевого сподумена концентрируются в периферических частях крупных кристаллов сподумена, либо сравнительно равномерно рассеяны по всей массе мелких кристаллов сподумена, причем почти во всех случаях соотношение между сподуменом и вростками постоянно и приближается к 2 : 1. Вростки цезиевого сподумена, по наблюдениям П. Квенсела (1939), имеют одинаковую оптическую ориентировку, в связи с чем их образование объясняется распадом первичного сподумена.

В столбчатом сподумене из поллуцита вростки неизвестного минерала имеют волнистое угасание. Двупреломление их близко к двупреломлению кварца. Показатель преломления значительно меньше показателя преломления сподумена. Вростки неизвестного минерала располагаются в кристаллах сподумена в большинстве случаев неравномерно. В центральных частях вростки более крупные, к периферии кристаллов они удлиняются, количество их увеличивается и в некоторых случаях края кристаллов сподумена на контакте с поллуцитом имеют своеобразное волокнистое строение.

в) Прожилки, сложенные продуктами изменения сподумена, имеющие крайне непостоянный состав. В некоторых случаях основная масса прожилков сложена сподуменом и лишь в незначительной степени продуктами его изменения, а также продуктами изменения поллуцита. В других случаях от сподумена не сохраняется даже реликтов, и прожилки целиком состоят из продуктов изменения сподумена. В качестве продуктов изменения сподумена можно отметить альбит с мусковитом — циматолит, тонкокристаллические слюдки и глинистые минералы типа галлуазита или каолинита. Процессы изменения сподумена детально описаны А. И. Гинзбургом (1944, стр. 184—192) в специальной статье.

г) Прожилки флюидалной структуры, сложенные кварцем и лепидолитом, или тонкочешуйчатой слюдой, альбитом и лепидолитом, альбитом и

¹ Согласно последним данным А. И. Гинзбурга и О. В. Конова (1953) эти вростки являются кварцем. — *Ред.*

кварцем, а нередко и всеми перечисленными минералами совместно, весьма характерны для некоторых месторождений Калбинского хребта. Альбит прожилков представлен сахаровидной разновидностью светлоголубого либо белого цвета. Мельчайшие пластинчатые кристаллы его ориентированы в одном направлении. Мелкочешуйчатый лепидолит и тонкочешуйчатая слюдка типа жильбертита ассоциируются главным образом с кварцем и реже с альбитом, с которыми и образуют структуры флюидального типа (рис. 3).

В массе сахаровидного альбита и альбитово-лепидолитового агрегата нередко наблюдаются цепочки игольчатых кристаллов бурокрасного турмалина и струйки мелких изъеденных зерен касситерита. Касситерит в кварце образует цепочки мельчайших дипирамидальных кристаллов. В сахаровидном альбите встречаются струи мелких изъеденных зерен прозрачного поллуцита. Кроме того, при наличии в поллуцитовых гнездах прожилков флюидальной структуры тонкозернистый белый поллуцит как бы образует самостоятельные прожилки, обтекая участки поллуцита крупнозернистой структуры.

В данном случае флюидальные структуры образовались, вероятнее всего, в результате перемещения быстро кристаллизующегося материала вдоль трещин с частичным замещением стенок трещин и, может быть, в условиях стресса, как это предполагает А. И. Гинзбург (1949, стр. 74—86), объясняя происхождение флюидальных структур.

д) Прожилки белого либо фиолетового лепидолита (Тин-Маутин, США; Карибик, Юго-Западная Африка, и др.), фиолетово-красного онкозина (Варутреск, Швеция), богатого Li_2O и Cs_2O (Квенсел, 1939), а также тонкочешуйчатой слюдки типа жильбертита. Эти прожилки чаще всего наблюдаются в виде извилистых вытянутых линз, нередко соединяющихся между собой и обычно ориентированных в одном направлении. В некоторых месторождениях Калбинского хребта все прожилки, секущие поллуцитовые обособления, были ориентированы в вертикальном направлении вне зависимости от формы поллуцитовых гнезд (рис. 2).

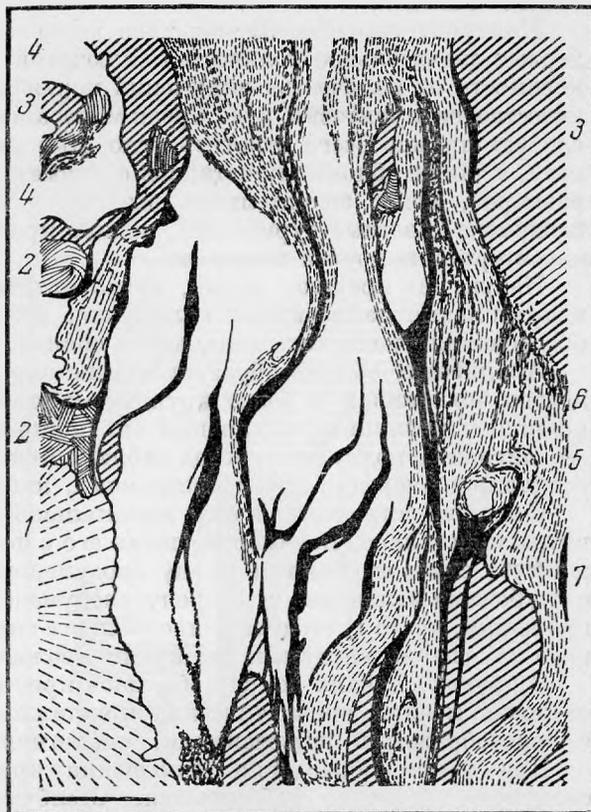


Рис. 3. Прожилки флюидальной структуры, рассекающие гнездо поллуцита:

1 — кlevelandит; 2 — лепидолит скорлуповатый; 3 — кварц светлодымчатый, полупрозрачный; 4 — поллуцит равномернозернистый; 5 — мелкопластинчатый альбит; 6 — тонкочешуйчатый лепидолит; 7 — слюдка типа жильбертита.

Слюдистые прожилки в ряде случаев рассекают поллуцитовые обособления в различных направлениях, образуя сетчатые структуры замещения. Последние особенно часто встречаются и в виде тончайших прожилков, хорошо наблюдаемых под микроскопом.

е) Прожилки кварца в поллуците образуют сетчатые и петельчатые структуры. Кварц сопровождается мелкими неправильными выделениями синего апатита.

Поллуцитовые обособления типа гнезд кроме прожилков нередко содержат значительное количество включений различных минералов. В зависимости от количества включений понижается в той или иной степени качество поллуцитовых руд. Среди минералов, наблюдаемых в поллуците, следует прежде всего отметить угловатые выделения кварца и амблигонита, а также обломки кристаллов сподумена, достигающие значительных размеров, менее значительные выделения петалита и мелкозернистого сподумена, цветные турмалины, мелкие кристаллы лепидолита, апатита, касситерита и другие минералы.

Кварц, как правило, серый, легко отличимый от поллуцита, образует неправильные каплевидные включения, реже более крупные угловатые обособления, часто гексагонального облика.

Амблигонит обычно образует мелкие округлые зерна в кварцево-слюдистых прожилках и более крупные идиоморфные выделения непосредственно в поллуците, с хорошей спайностью и совершенно неизмененные. Амблигонит в поллуците иногда наблюдается в виде хорошо образованных кристаллов, нередко почти прозрачных, либо просвечивающих.

Сподумен встречается в виде значительной величины обломков пластинчатых кристаллов. Взаимоотношения его с поллуцитом различны. В большинстве случаев границы между сподуменом и поллуцитом извилистые, с глубокими заливами в сторону сподумена. Поллуцит образует тонкие прожилки, часто густую сеть прожилков в сподумене со следами интенсивного замещения сподумена по краям прожилков.

В других случаях вокруг обломков кристаллов сподумена образуется оторочка мелких призматических кристаллов более позднего сподумена с червеобразными включениями, аналогичного сподумену прожилков.

При таком обрастании замещения крупных обломков-кристаллов сподумена почти не наблюдается. Столбчатый сподумен с вростками неизвестного минерала образует структуры обрастания не только вокруг обломков крупных кристаллов сподумена, но также вокруг выделений кварца и других минералов. Столбчатый сподумен иногда образует в поллуците пятна агрегата неориентированных мелких кристаллов.

Петалит в поллуците встречается в виде незначительных по величине, угловатых, часто прямоугольной формы выделений, обычно окруженных тонкозернистым поллуцитово-лепидолитовым агрегатом, более или менее постепенно переходящим в чистый поллуцит.

Лепидолит в поллуците весьма обычен в виде рассеянных в беспорядке чешуек и гексагональных пластинок.

Касситерит и апатит в виде очень мелких кристаллов встречаются в поллуците крайне редко. Цветные турмалины для данного типа поллуцитовых выделений также не характерны.

В шлифах и макроскопически наблюдается замещение поллуцита лепидолитом, сахаровидным альбитом, кварцем и апатитом. Мелкие реликты поллуцита с различными прожилками наблюдались в значительных скоплениях очень плотного кварцево-лепидолитового агрегата.

Приведенные выше данные дают основание считать, что выделения поллуцита типа гнезд образовались в местах интенсивных тектонических

подвижек, сопровождавших процесс формирования пегматита; путем заполнения неправильной формы пустот, образовавшихся в результате раздробления ранее выкристаллизовавшихся минералов. В процессе заполнения полостей имели место явления замещения поллукитом некоторых литиевых минералов. В последующие этапы кристаллизации шло замещение поллукита целым рядом минералов. Этому замещению в ряде случаев предшествовал катаклиз.

Б. Поллукит заполнения миарол

Поллукит иногда нацело заполняет пустоты, стенки которых сложены хорошо образованными кристаллами кварца, альбита, касситерита, многоцветных турмалинов и других минералов. Форма и величина поллукитовых обособлений в этих случаях целиком зависят от формы и величины заполняемой полости.

Поллукит, заполняющий миаролы, обычно тонкозернистый, белый в общей массе, иногда сливной полупрозрачный. Пржилки в поллуките макроскопически не наблюдались. Кристаллы различных минералов, образующих стенки миаролитовых пустот, нередко бывают окружены оторочкой столбчатого сподумена (рис. 4) либо лепидолита.

В некоторых случаях в заполненных поллукитом миаролитовых пустотах наблюдается большое количество прозрачных и непрозрачных кристаллов многоцветных литиевых турмалинов. Иногда отдельные кристаллы разломаны на несколько частей и сцементированы поллукитом.

Можно не без основания предполагать, что после образования миаролитовых пустот произошло раздробление пегматита, приведшее к образованию новых путей для проникновения последующих порций цезийсодержащих растворов в пустоты.

Какие-либо сообщения о подобном типе поллукитовых выделений литературе отсутствуют.

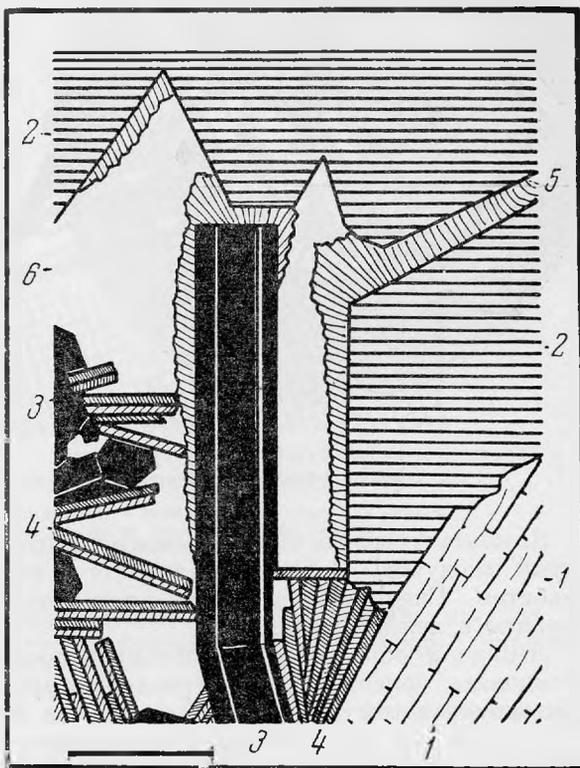


Рис. 4. Поллукит заполнения миарол:

1 — участок кристалла сподумена; 2 — кварц; 3 — рубеллит;
4 — альбит; 5 — столбчатый сподумен; 6 — поллукит.

В. Поллуцит гигантоксеноморфных выделений

Поллуцит гигантоксеноморфных выделений иногда может рассматриваться как частный случай поллуцита заполнения миарол. К этому типу поллуцитовых выделений можно отнести поллуцит, заполняющий свободные промежутки между кристаллами микроклина, петалита, амблигонита и других ранее закристаллизовавшихся минералов. Подобные гигантоксеноморфные выделения поллуцита имеют в большинстве случаев угловатые очертания и достигают нередко значительной величины.

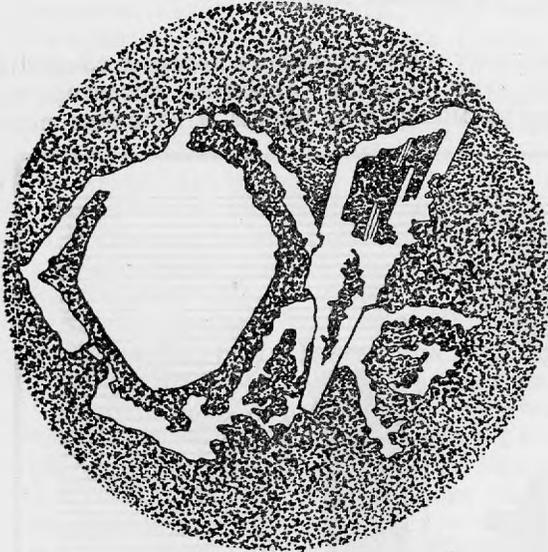


Рис. 5. Замещение бурозеленого турмалина (белое) поллуцитом.

Поллуцит, как правило, представлен сливной прозрачной, бесцветной либо просвечивающей разновидности белого, светлосерого, голубовато-белого цвета.

В поллуците гигантоксеноморфных выделений очень часто наблюдаются включения турмалина и лепидолита.

Турмалин, иногда своеобразного фиштакшского цвета, образует оторочки разобоченных мелких кристаллов вдоль граней петалита, амблигонита и других минералов, а также характерные турмалиново-поллуцитовые агрегаты, кристаллизуясь, как показывают микроскопические наблюдения, почти во всех случаях раньше, чем поллуцит. Под микроскопом наблюдается интенсивное разедание турмалина поллуцитом (рис. 5).

По контакту между поллуцитом и петалитом иногда располагается столбчатый сподумен. Петалит у контакта с зернами поллуцита замещается альбитом. Сподумен у контакта с петалитом замещается тонкозернистым кварцем и лепидолитом.

Лепидолит образует оторочки вокруг микроклина и петалита; пластинки лепидолита ориентированы перпендикулярно граням кристаллов указанных минералов.

В редких случаях лепидолит густо пропитывает поллуцит, создавая своеобразные поллуцитово-лепидолитовые агрегаты бледнофиолетового цвета.

В зонах катаклаза гигантоксеноморфные выделения поллуцита подвергаются деформации. Образуются трещины, которые контролируют отношение минералов, сопровождающих катаклаз. В зависимости от совпадения тектонических подвижек с тем или иным этапом кристаллизации, по трещинам, образовавшимся в поллуците, могут проникать пневмато-литические, пневмато-гидротермальные либо гидротермальные продукты, приводящие к образованию всевозможных прожилков, особенно характерных для первого типа руд.

На некоторых образцах поллуцита наблюдались тектонические зеркала скольжения без какого-либо замещения поллуцита вдоль тектонических плоскостей.

Поллуцит гигантоксеноморфных выделений мог, очевидно, образоваться двумя различными способами. В одном случае он мог заполнить уже сформировавшиеся своеобразные миаролы, стенки которых представляют собою грани гигантских кристаллов одного и того же или нескольких минералов (рис. 6). В другом, более распространенном случае поллуцит мог заполнить оставшиеся промежутки между ранее выделившимися

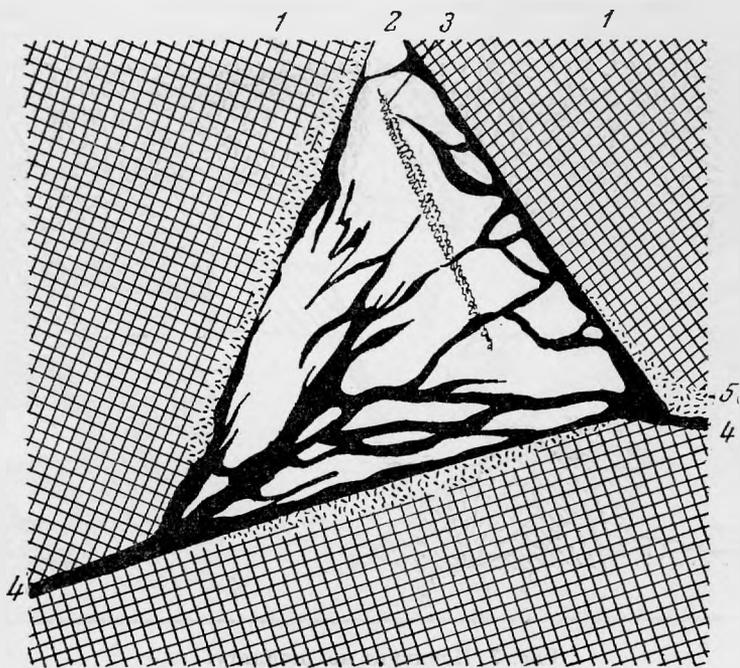


Рис. 6 Выделение поллуцита гигантоксеноморфного типа:

- 1 — микроклин; 2 — поллуцит; 3 — лепидолит; 4 — плотная слюда типа жильбертита с включениями мелких чешуек лепидолита; 5 — альбит сахаровидный.

минералами в порядке последовательной кристаллизации: петалит → сподумен → амблигонит → поллуцит (рис. 1, внизу, справа).

Г. Поллуцит, образующий псевдоморфозы по другим минералам

Поллуцит в целом ряде месторождений наблюдается в виде совершенных псевдоморфоз замещения по литиевым минералам — петалиту $[\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_5)]_2$ и сподумену $(\text{LiAlSi}_2\text{O}_6)$.

а. Псевдоморфозы поллуцита по петалиту

Поллуцит по петалиту образует крупные прямоугольных очертаний обособления, целиком повторяющие форму кристаллов петалита (рис. 7). Кроме того, наблюдались неполные псевдоморфозы поллуцита по петалиту, когда замещалась лишь часть кристалла. Удалось установить, что замещение петалита поллуцитом протекало позже замещения петалита альбитом, одновременно с образованием лепидолита, либо несколько ранее его.

Поллуцит представлен очень плотной сливной полупрозрачной разновидностью для одних месторождений и зернистой — для других. Он характеризуется наличием значительного количества тончайших прожилков слюдки типа жильбертита, хорошо наблюдаемых в прозрачных шлифах. Лепидолит в поллуците, образовавшемся по петалиту, прожилков не образует, но почти всегда окружает выделения поллуцита.

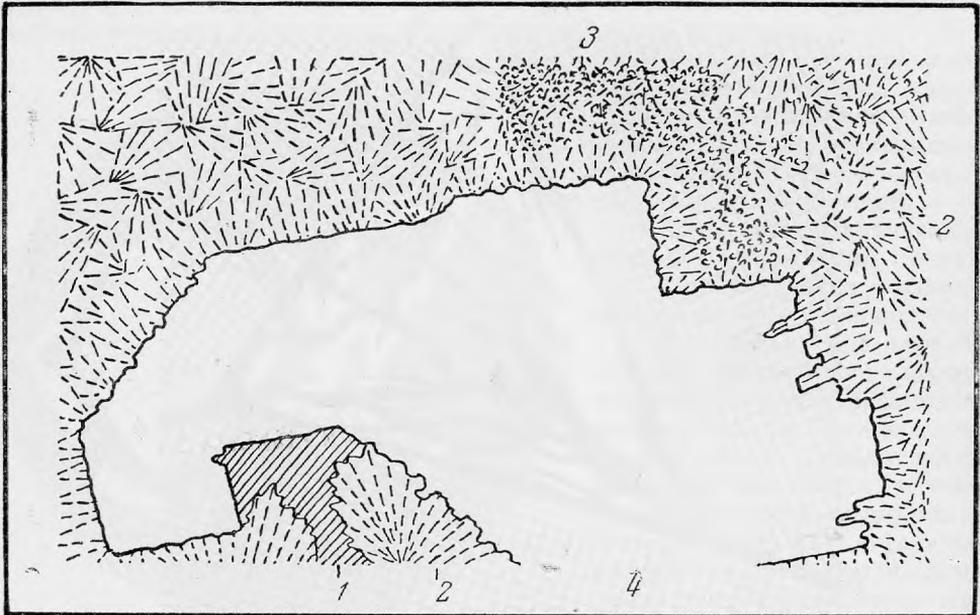


Рис. 7. Поллуцит по петалиту:

1 — кварц; 2 — клевеландит; 3 — лепидолит мелкозернистый; 4 — псевдоморфозы поллуцита по петалиту.

На месторождении Гринвуд — шт. Мэйн, США [Ричмонд и Гонье (Richmond a. Gonyer, 1938)] — поллуцит образует псевдоморфозы по петалиту совместно с кварцем. Поллуцит представлен главным образом массивными зернистыми выделениями, сохранившими волокнистую структуру, характерную для петалита, с которым он ассоциируется. Кварцевые зерна наблюдались в виде прослоек в псевдоморфозах. Кроме того, в псевдоморфозах были обнаружены пустотки с мелкими кристаллами прозрачного поллуцита.

Процесс замещения петалита поллуцитом схематически можно представить следующим образом:



Как видно, поллуцит, образующийся по петалиту, должен сопровождаться кварцем, что и наблюдается.

б. Псевдоморфозы поллуцита по сподумену

Поллуцит по сподумену был описан автором (Дымков, 1949).

Поллуцит псевдоморфоз (рис. 8) представлен для одних месторождений полупрозрачной сливной разновидностью, для других — тонкозернистой разновидностью белого цвета, либо крупнозернистой, с отдельными про-

зрачными зернами, величина которых лишь в исключительных случаях достигает нескольких сантиметров в поперечнике.

Слюдистые прожилки для поллуцита по сподумену крайне редки, а в тех случаях, когда они присутствуют, представлены главным образом

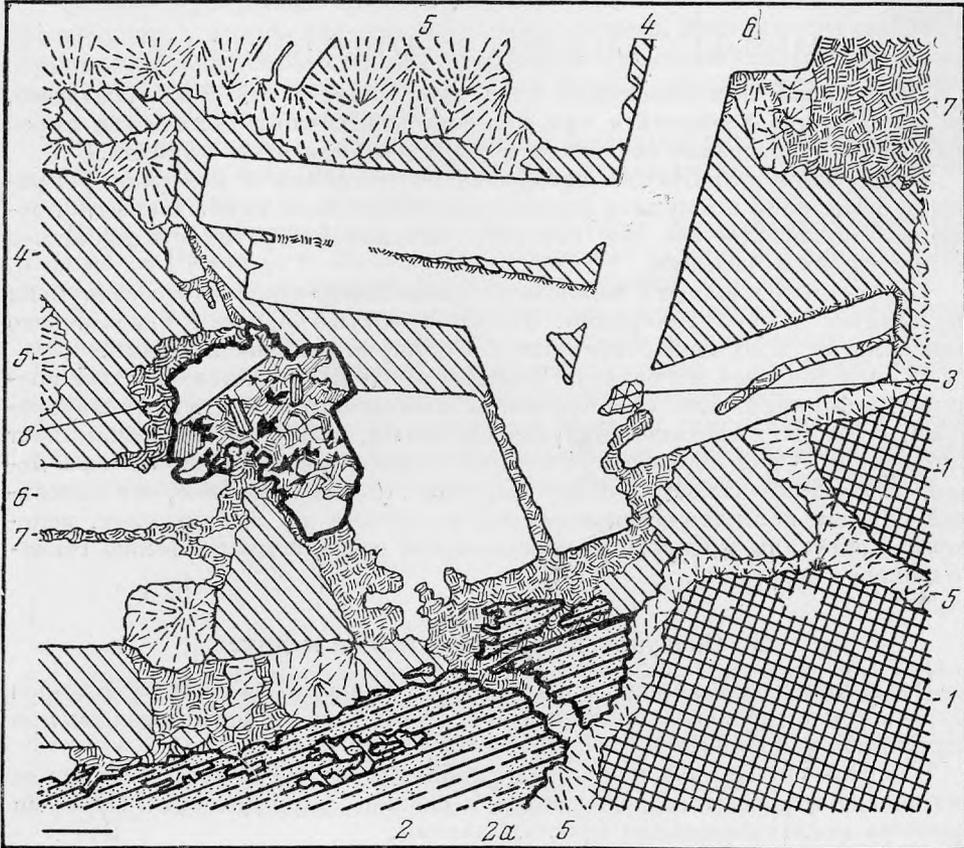


Рис. 8. Поллуцит по сподумену:

1 — мипролин; 2 — петалит неизменный; 2а — петалит, частично замещенный глинистыми минералами; 3 — реликт сподумена в поллуците; 4 — кварц; 5 — клевеландит; 6 — псевдоморфозы поллуцита по сподумену; 7 — мелкочешуйчатый ленидолит; 8 — пустота выщелачивания с раздельными выделениями поллуцита и кварца и с прозрачными кристаллами рубеллита и ленидолита.

мелкочешуйчатым ленидолитом и тонкочешуйчатой слюдкой типа жильбертита. Включения различных минералов в поллуците псевдоморфоз также представляют значительную редкость.

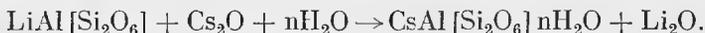
Поллуцит совместно с ленидолитом, касситеритом, кварцем и бледно-зеленым игольчатым турмалином образует комплексные псевдоморфозы по сподумену. Наблюдаемые при сильном увеличении тонкие прожилки поллуцита в игольчатом турмалине показывают, что замещение сподумена турмалином произошло раньше, чем замещение сподумена поллуцитом. Характерно, что турмалин, рассекаемый тонкими поллуцитовыми прожилками, меняет у контакта с поллуцитом бледнозеленую окраску на бледно-розовую, являющуюся в данном случае вторичной окраской.

На стенках одной из миароловых пустот были обнаружены кристаллы сподумена, нацело замещенного прозрачным поллуцитом. Грани

замещенного кристалла покрыты фигурами травления, сходными с фигурами травления на гранях кристаллов поллуцита с о-ва Эльба.

Процессы замещения сподумена поллуцитом были обычными для многих пегматитовых месторождений.

Схематически это замещение можно представить в виде следующей реакции:



Вынесенный при замещении сподумена литий шел, вероятнее всего, на образование лепидолита при наличии избыточного количества паров воды и на образование столбчатого сподумена при отсутствии их.

Образование столбчатого сподумена по трещинам в поллуците, признаки замещения поллуцита столбчатым сподуменом, наблюдаемые в прозрачных шлифах, — все это говорит о частичной обратимости процессов в приведенной реакции.

В нескольких шлифах наблюдалось замещение столбчатого сподумена поллуцитом второй генерации. Большей частью вростки неизвестного минерала из сподумена сохранились в поллуците неизменными.

В сподуменовых пегматитах Тин-Маутин (США) тонкозернистый поллуцит, ассоциирующий со сподуменом, амблигонитом и другими минералами, согласно описанию Шварца (Schwartz, 1930), весьма напоминает амблигонит. Один образец из этого месторождения достигал 35 см в поперечнике и имел гексагональное очертание. Весьма возможно, что описанный образец является псевдоморфозой поллуцита по амблигониту, некоторые кристаллы которого в определенном сечении имеют также гексагональное очертание.

Д. Поллуцит в виде кристаллов и друз

Поллуцит в виде хорошо образованных, чаще изъеденных кристаллов встречается в друзовых полостях. Последние могут образовываться при различных условиях.

В первом случае, как показывают наблюдения, мы имеем классические миаролы — занорыши. Образование их связано с определенными этапами процесса последовательной кристаллизации.

Во втором случае образование миаролитовых пустот тесно связано с процессами замещения ранее сформировавшегося пегматита. Это уже миаролы типа пустот выщелачивания.

В третьем случае друзовые пустоты образуются в результате отложения поздних минералов на обломках минералов предыдущего цикла кристаллизации. Раздробленные минералы (микроклин, сподумен, кварц, альбит и др.) не только покрываются кристаллами поздних минералов, но нередко (в особенности кварц) регенерируются.

Поздний альбит очень часто образует закономерные сростки на поверхности обломков микроклина. Сподумен выщелачивается.

Поллуцит отмечался в миаролитовых пустотах первых двух типов. Вполне вероятно нахождение поллуцита и в третьем типе пустот, в том случае, когда интенсивные процессы дробления уже сформировавшегося пегматита предшествовали внедрению растворов, из которых кристаллизуется поллуцит.

Поллуцит очень редко наблюдается в виде совершенных кристаллов, на которых могут быть обнаружены формы: a (100), d (110), e (210) и n (211). В большинстве случаев кристаллы поллуцита имеют шероховатые матовые грани.

При сильном увеличении на гранях кристаллов поллуцита из пегматитов Сан-Пиетро-ин-Кампо можно увидеть серию извилистых неглубоких канавок, заполненных белым тонкозернистым минералом. Участки между канавками ровные, испещренные на всем протяжении мельчайшими углублениями и выступами неправильной, но всегда округлой формы.

Сильно изъеденные части кристалла имеют бугристую поверхность разъедания с клиновидными округлыми срезами. Местами они сменяются группами неправильных мелких кристаллов с гравями, покрытыми выпуклыми уплощенными фигурами округлой формы, образующими своеобразную чешуйчатую поверхность.

Прожилки для кристаллов поллуцита не характерны. На одном образце поллуцита с о-ва Эльба наблюдались редкие очень тонкие прожилки серовато-оранжевого цеолита.

Поллуцит наблюдался в друзовых пустотах пегматитовых жил Сан-Пиетро-ин-Кампо (о-в Эльба), месторождениях Геброн и Гринвуд (США) и в одном из месторождений Калбинского хребта.

На месторождении Геброн он был найден в виде осколков кристаллов, смешанных с глиной, в ассоциации с кварцем и с цезиевым бериллом.

На месторождении Гринвуд поллуцит находится в пустотах, образовавшихся при замещении пегматита поллуцитом и кварцем.

В других пегматитах он заполняет пустоты выщелачивания в виде прозрачных изъеденных выделений в ассоциации с мелкими прозрачными кристаллами касситерита, лепидолита, альбита, кварца и рубеллита.

ЛИТЕРАТУРА

- Г и н з б у р г А. И. Процессы изменения сподумена. Зап. Мин. об-ва, № 4, 1944.
 Г и н з б у р г А. И. Структуры минеральных агрегатов сложных пегматитов литиевого типа. Тр. Мин. муз. АН СССР, вып. 1, 1949.
 Д ы м к о в Ю. М. О некоторых псевдоморфозах по сподумену. Научн. раб. студ. Сб., посвящ. XI съезду ВЛКСМ, 1949.
 Ф е р с м а н А. Материалы к минералогии о-ва Эльбы. М., 1909.
 N e i l H. Pollucite from Karibib, South-West Africa. Amer. Mineral., 29, № 11—12, 1944.
 Q u e n s e l P. Pollucite, its vein material and alteration products. Geol. Fören. För. handl., 60, 4, 1939.
 R i c h m o n d W. a. G o n y e r F. On Pollucite. Amer. Miner., 23, № 11, 1938.
 S c h w a r t z G. M. The Tin Mountain Spodumene Mine, Black Hills, South Dakota Econ. Geol., 25, N 3, 1930.