

В. А. Попов

**ТОЧИЛИНИТ, ДВОЙНИКИ ДИОПСИДА,
БРУСИТА, ХАБАЗИТА И ГАРМОТОМА ИЗ
РОДИНГИТОВ БАЖЕНОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

V.A. POPOV. TOCHILINITE, TWINS OF DIOPSIDE,
BRUSITE, CHABAZITE, AND HARMOTOM FROM
RODINGITES OF BAZHENOVSKOE DEPOSIT

Morphology and properties are described, powder pattern of tochilinite is given. Twins of diopside and chlorites grew free. Twins of chabazite and harmotom grew partially synchronously with pyrite. Twins of brusite on {0001} are established for the first time.

В 1980-х годах у любителей камня на Урале стали часто появляться прекрасные друзовые образцы из полостей в родингитах Баженовского месторождения (г. Асбест). В 1991 году мне были переданы геологом Т. П. Нишанбаевым образцы для изучения. Кроме установленных [2] диопсида, гроссуляра, везувиана, клинохлора, апофилита, пренита, томсонита, натролита, пектолита, датолита и кальцита в жилах среди родингитов встречается множество других минералов. Здесь описываются точилинит, двойники диопсида, брусита, хабазита, гармотома, приводится форма пренита.

Ранними минералами в друзовых полостях родингитов являются диопсид, гранат, хлорит, пренит. Препарирование минеральных индивидов из друзовых агрегатов показало, что между последними зонами роста диопсида, гранатом (гроссуляром) и хлоритом (клинохлором) имеются классические индукционные поверхности совместного одновременного роста. Следовательно, формы этих минералов являются соответственными. Гранат имеет слабый коричневатый цвет, форма его тетрагонтриоктаэдр {211} с

небольшими блестящими гранями ромбододекаэдра $\{110\}$ и тонкой штриховкой на гранях $\{211\}$, параллельной $\{110\}$.

Кристаллы зеленого хлорита всюду сдвойникованы по $\{001\}$ и имеют пластинчатый облик. Все кристаллы зеленоватого диопсида оказались двойниками по $\{100\}$ (рис. 1). Не ясно, насколько двойниковая граница оказала влияние на облик кристаллов, но в друзе отношение длины кристалла диопсида по $[001]$ к толщине колеблется от 2.5 до 3. Вследствие двойникования кристаллы имеют псевдоромбическую симметрию. Швы почти не видны, входящих углов нет.

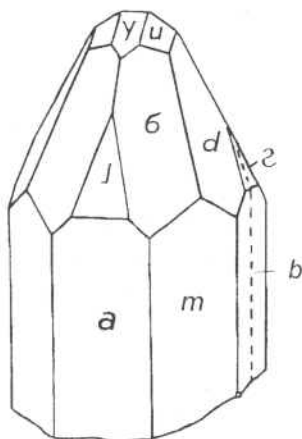


Рис. 1. Двойник диопсида по $\{100\}$: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $u\{111\}$, $y\{101\}$, $d\{131\}$, $J\{702\}$, $б\{532\}$, $г\{182\}$.

Все три минерала погружены в плотную белую массу хризотила, выпавшую позднее в полости. Эта масса напоминает агальматолит (очень прочная, однородная, годная для обработки ножом). В такой массе очень хорошо сохранились прозрачные головки диопсида и кристаллики гроссуляра, которые можно без искусственной огранки использовать в изделиях.

В одном из образцов на друзе кристаллов гейландита и сферокристаллах кальцита наблюдаются черные ежики (рис. 2) величиной до 0.6 мм, сложенные мягким черным минералом с бронзовым отливом — точилинитом $6Fe_{0.9}S \cdot 5(Mg,Fe)(OH)_2$. Кристаллики его представляют собой тонкие пластинки, вытянутые в одном направлении, часто полусвернутые с осью перегиба вдоль удлинения. Иногда вдоль удлинения на поверхности кристаллов виден хребтик (двойниковый шов?). Плоских граней и четких ребер индивиды не имеют. Дебаеграмма минерала содержит 22 линии (табл.), ближе соответствующих точилиниту второй разновидности [3]. В энергодисперсионном спектре, полученном В. А. Котляровым на РЭММА-202М (Институт минералогии), абсолютно преобладают Fe, Mg и S. Изгиб



Рис. 2. Точилинит на сферолитовом кальците. РЭММА-202М, поле зрения 0,2 мм.

кристалликов, по-видимому, связан со структурой точилинита, где макиновитовый и бруситовый слои часто не совпадают по параметрам, что приводит иногда даже к цилиндрическим кристаллам точилинита [4]. В полостях точилинит выделился довольно поздно — после гейландита и кальцита. Возможно и метасоматический точилинит в серпентинитах [1] является одним из поздних минералов, замещающая центральные реликтовые участки серпентинизированных зерен оливина.

В нескольких образцах в основании друз находится мелкозернистый агрегат расщепленных индивидов пренита. В последних зонах роста кристаллов расщепления не происходило, поэтому представилась возможность

Таблица
Дебаеграмма точилинита из Баженовского месторождения

I	d, Å	I	d, Å	I	d, Å	I	d, Å	I	d, Å
3	10.7	1	2.92	4	2.25	2	1.755	3	1.344
3	7.5	2	2.70	1	2.17	1	1.619	1	1.073
9	5.58	1	2.61	2	2.08	2	1.562		
10	5.42	2	2.52	3	1.882	2	1.533		
3	3.65	1	2.35	1	1.796	1	1.506		

Примечание. Камера РКД-57,3 мм, FeK_α-излучение, Mn-фильтр. Аналитик А. Ф. Бушмакин.

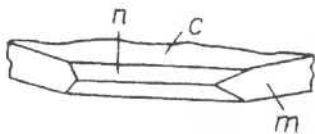


Рис. 3. Пренит: $c\{001\}$, $n\{304\}$, $m\{110\}$.

измерить на гониометре отдельные ограненные блоки роста (рис. 3). Кристаллы пренита бесцветны и прозрачны. Основные отражения на дифрактограмме (d , Å): 3.45(7), 3.26(6), 3.06(10), 2.55(9),

2.31(7), 1.54(6). Местами на пренитовой корке выросли хабазит и гармотом, имеющие индукционные поверхности одновременного роста с последними зонами роста пренита. Рентгенограммы хабазита и гармотома стандартны.

В других образцах на прените видны друзы кристаллов и двойников брусита. Они выросли после пренита. Монокристаллы брусита имеют бесцветный центр и белую периферию. Они огранены простыми формами: $c\{0001\}$, $s\{22\bar{4}3\}$, $m\{11\bar{2}0\}$, $p\{20\bar{2}1\}$ (рис. 4). Многие выделения брусита являются двойниками по $\{0001\}$ (рис. 5). Двойники не имеют явного превосходства в величине по сравнению с монокристаллами.

Двойники прорастания хабазита с двойниковой осью $[0001]$ (рис. 6) выросли синхронно с n -никами гармотома по $\{011\}$ (рис. 7). Эти формы двойниковых сростков являются соответственными форме пренита (см. рис. 3). Хабазит выглядит как прозрачные диски, а гармотом — белый, пористый от сильного растворения. Величина индивидов в сростках 1—3 мм. Иногда n -ники гармотома образуют еще более сложные закономерные сростки псевдоромбодоэкаэдров. Растворение гармотома привело к образованию каналов, щелей, конусов на его кристаллах, в то время как выросшие вместе с ним пренит и хабазит в этом месте не затронуты видимым растворением и несут ростовую скульптуру.

Жильная минерализация в родингитовых телах Баженковского месторождения весьма разнообразна. По прин-

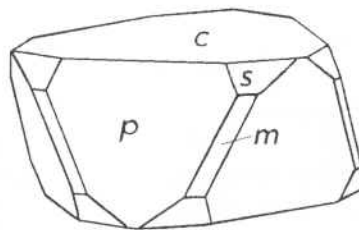


Рис. 4. Монокристалл брусита: $c\{0001\}$, $p\{20\bar{2}1\}$, $s\{22\bar{4}3\}$, $m\{11\bar{2}0\}$.

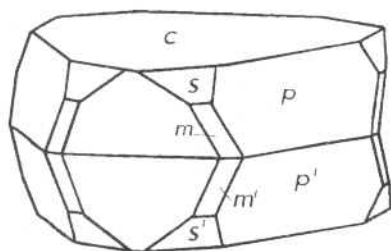


Рис. 5. Двойник брусита из полостей в родингитах.

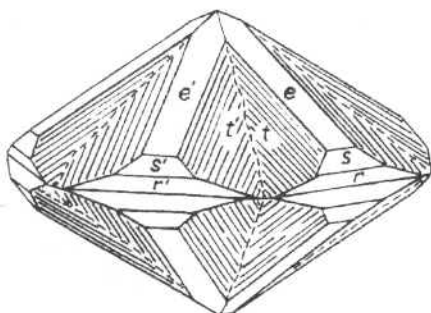


Рис. 6. Двойник хабазита с двойниковой осью $[0001]$: $e\{01\bar{1}2\}$, $s\{02\bar{2}1\}$, $t\{11\bar{2}3\}$, $r\{10\bar{1}1\}$.

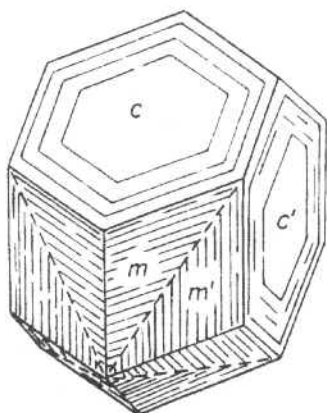


Рис. 7. Четверник гармотома с двойниковой осью $[100]$: $c\{001\}$, $m\{110\}$.

ципу образования жил альпийского типа она должна соответствовать минерализации метасоматитов. Последовательность кристаллизации минералов в жилах достаточно просто устанавливается, значит, можно интерпретировать и последовательность возникновения метасоматических пород. В описанных здесь образцах скарновые (родингитовые) парагенезисы образовались несколько раньше хризотила, затем — пренит, с последними зонами роста которого местами росли одновременно хабазит и гармотом. Точилинит вырос после гейландита и сферокристаллов кальцита.

Многие минералы жил склонны к двойникованию. В справочниках мной не обнаружено двойников брусита. По-видимому, баженовские двойники брусита являются первой их находкой. На двойниках диопсида обнаружены новые простые формы: б{532}, г{182}. Впервые на Урале установлен точилинит в друзовой полости. Подчеркнем констатацию совместного одовременного роста хлорита с диопсидом и гроссуляром (подобно парагенезису Ахматовской копи на Южном Урале) и двух цеолитов — хабазита и гармотома — с пренитом. Двойники синхронных минералов являются соответственными двойниковыми формами.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 95-05-14047).

Литература

1. Варлаков А. С. Петрология процессов серпентинизации гипербазитов складчатых областей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986, 224 с.
2. Варлаков А. С., Поляков В. О. Жильные минералы из родингитов Баженовского месторождения хризотил-асбеста. // Материалы к топоминералогии Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986, с. 71—77.
3. Справочник-определитель рудных минералов в отраженном свете. М.: Недра, 1988, с. 212.
4. Zolensky Michael E., Mackinnon Jan D. R. // Amer. Miner., 1986, 71, № 9—10, p. 1201—1209.