

БОРСОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЫ БАЖЕНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА

Борные минералы Баженовского месторождения изучались многими исследователями в разные годы. В 1981 году Ю.А.Соколов и В.И.Лузин впервые на Урале описали находку магниевого бората в лизардитовых серпентинитах [5]. Ссайбелиит слагает радиально-лучистые сферолиты диаметром до 3 см и редкие тонкие прожилки. Образовался метасоматическим путем, замещая серпентин. По данным Ю.А.Соколова зона ссайбелиитизации прослежена до глубины 120 м от поверхности. Генезис бора связывался с особым этапом гидротермальной деятельности, проявившейся в заключительную стадию формирования месторождения.

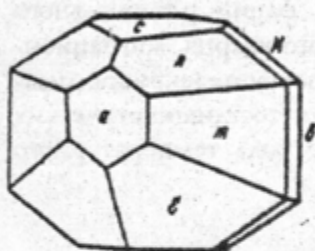


Рис.1. Кристалл

датолита:

$a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$,
 $m\{120\}$, $n\{122\}$, $E\{111\}$
(по А.С.Варлакову,
В.О.Полякову, 1986)

В 1986 году А.С.Варлаков и В.О. Поляков, изучая гидротермально-измененные родингиты, обнаружили жилы кальциевого боросиликата мощностью 20-30 мм [2]. В полостях датолит слагает друзы белых кристаллов (рис.1) с размером отдельных индивидов до 10-15 мм. Для него характерны следующие кристаллографические формы: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ - пинакоиды, $m\{120\}$, $n\{122\}$, $E\{111\}$ - ромбические призмы. Минерал найден на нижних горизонтах Центрального карьера (глубина 200-300 м от поверхности). Его образование генетически взаимосвязано с ссайбелиитом серпентинитов и происходило под действием силлических растворов.

В 1996 году Н.С.Барсукова привела данные микрозондового и спектрального исследования везувиана родингитов. Зернистый (породообразующий) и трещинный длиннопризматический везувиан содержат V_2O_5 от 0,2 до 1,4 мас.%. То есть содержание бора в баженовских везувианах достигает 1,1 ф.е. (максимальное из известных до 4 ф.е., вилуит). Тогда же мы установили новую кристалломоρφологическую разновидность везувиана из зернистых скоплений в родингите, ранее не описанную на месторождении [3]. Зеленовато-бурые кристаллы (рис.2) имеют короткопризматический габитус и вилуитовый облик. Огранка кристаллов состоит из двух призм $a\{100\}$, $m\{110\}$, тетрагональной дипирамиды $p\{111\}$ и пинакоида $c\{001\}$. Грани пинакоида корродированы, а грани призм искривлены. Содержит микропримеси Mn, Na, Ti. Является более ранним типом кристаллов в отличие от длиннопризматических везувианов из трещин родингитов. Тесно ассоциирует с агрегатами темно-зеленого клинохлора и мелкими ромбододекаэдрами (до 1 мм) оранжевого гроссуляра. Наличие боросодержащего везувиана в апогаббровых родингитах доказывает их образование под действием растворов кислой интрузии.

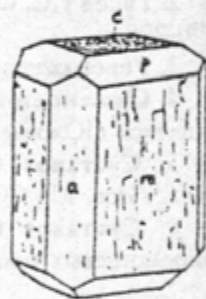


Рис.2. Кристалл

везувиана:

$a\{100\}$, $p\{111\}$,
 $c\{001\}$, $m\{110\}$

В 1995 году нами установлена наиболее поздняя борная минерализация в виде турмалина в кварц-карбонатных жилах. Данные турмалиноносные жилы приурочены к зонам развития тальк-карбонатных пород. Особенно хорошо это заметно в западном борту Центрального карьера, где на контакте габброидов Асбестовского массива с серпентинитами Баженовского массива местами вскрыты тальк-карбонатные породы. По мнению Л.А.Соколовой (1960) [6], К.К.Золоева и др. (1985) [1] их развитие связано с внедрением по контакту основных и ультраосновных пород, кислых даек нижележащей гранитной интрузии. В результате наших наблюдений установлено, что в зоне контакта гидротермальные жилы содержат голубой и серовато-синий турмалин (иногда вплоть до мономинеральных жил боросиликата), а в габброидах они «пустые». Значит, поздняя борная минерализация на Баженовском месторождении генетически связана с дайковым комплексом кислых пород. Это наглядно доказывается находкой в восточном борту карьера

развала гранодиоритовой дайки с кварцевыми жилами, содержащими зеленый турмалин.

Наиболее представительные скопления дает синевато-серый турмалин, который встречается в кварцевых жилах мощностью до 3-4 см. Зальбанды жил слагает доломитовая (определена рентгенографически) оторочка в 0,5 см коричневого цвета. Турмалин обычно образует радиально-лучистые агрегаты и скопления одиночных зерен. Кристаллы до 2-3 мм редки и встречаются только в доломитовой оторочке, где с ромбоэдрами карбоната инкрустируют узкие щелевидные полости в 0,5-0,6 см. Огранка турмалина представлена четырьмя простыми формами: $m\{01\bar{1}0\}$ - тригональная призма, $a\{11\bar{2}0\}$ - гексагональная призма, $r\{10\bar{1}1\}$ и $o\{02\bar{2}1\}$ - тригональная пирамида (рис.3). На гранях гексагональной призмы наблюдается комбинационная штриховка, параллельная удлинению кристалла.

Визуальное определение турмалина подтверждено рентгеновскими данными на дифрактометре ДРОН-2,0 (УГГГА, аналитик Н.Г.Сапожникова). Наиболее интенсивные отражения (d,l): 2,57 (100), 2,96 (94), 3,49 (78), 3,97 (72), 2,04 (46), 6,40 (35)А. Полная рентгенограмма приведена в таблице.

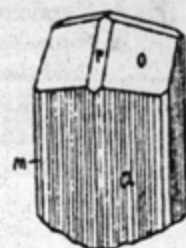


Рис.3. Кристалл дравита: $a\{11\bar{2}0\}$, $m\{01\bar{1}0\}$, $o\{02\bar{2}1\}$, $r\{10\bar{1}1\}$

Рентгенограмма дравита

Линия	I	ASTM 14-76		Дравит		ASTM 14-76		Дравит		ASTM 14-76	
		d	I	d	I	d	I	d	I	d	I
4040	34	6,38	30	3,01	20	3,01	12	2,40	17	2,40	20
4038	20	4,98	25	2,96	94	2,96	85	2,34	15	2,34	20
4031	6	4,60	18	2,90	10	2,89	10	-	-	2,30	6
4022	45	4,22	65	-	-	2,66	<1	2,19	10	2,19	18
3977	72	3,99	85	2,63	9	2,62	8	2,16	9	2,16	14
3949	78	3,48	60	2,57	100	2,58	100	2,13	15	2,13	16
3937	23	3,38	16	-	-	2,49	2	-	-	2,11	10
3112	4	3,11	6	2,45	3	2,45	2	2,05	24	2,05	20

Примечание. Съемка проводилась на ДРОН-2,0, U=35kV, 25kA.

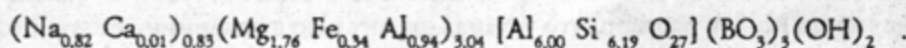
При исследовании химического состава на микроанализаторе JXA-733 (ИМин, аналитик Е.И.Чурин) турмалины оказались дравит-оленит-шерлитового ряда со значительным преобладанием магнезиальной компоненты.

Ниже приведены химические анализы разных по цвету дравитов: зеленого, голубого и синевато-серого, но без бора и воды (в мас. %):

	Na ₂ O	CaO	MgO	FeO*	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	NiO	F	Сумма
Зеленый	1,62	0,02	9,49	2,34	37,01	32,74	0,98	0,40	0,29	84,89
Голубой	1,09	0,03	8,20	2,86	38,13	34,37	0,01	0,09	0,25	85,01
Синевато-серый	2,61	0,07	7,16	2,51	37,92	36,04	0,03	0,02	-	86,38

* Суммарное железо.

В дравитах содержание В₂O₃ и Н₂O варьирует от 11,74 до 14,01% [4]. По дефициту суммы анализов баженовские дравиты попадают в данный интервал. Они содержат микропримеси Zn, Be, Cu, Ti. Кристаллохимическая формула синевато-серого дравита:



Отсюда турмалин можно представить в виде миналов дравита - 57,9%, оленита - 30,9% и шерлита - 11,2%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженовское месторождение хризотил-асбеста / Под ред. К.К.Золоева, Б.А.Попова. - М.: Недра-271 с.
2. Варлаков А.С., Поляков В.О. Жильные минералы из родинитов Баженовского месторождения

- хризотил-асбеста // Материалы к топоминералогии Урала. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.-С.71-77.
3. Курбатов С.М. Везувианы из месторождений СССР. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1946.-64 с.
 4. Минералы. Т. III. Вып. 2 / Под ред. Ф.В. Чухрова. - М.: Наука, 1981.
 5. Соколов Ю.А., Лузин В.П. Ашаритовая минерализация серпентинитов Баженовского месторождения хризотил-асбеста // Изв. АН СССР, сер. геол.-1981.-N9.-С.133-136.
 6. Соколова А.А. Петрография пород Баженовского месторождения хризотил-асбеста и некоторые вопросы метаморфизма этих пород // Труды ИГЕМ АН СССР, 1960, вып.47.-С.3-42.

УДК 549.5

С.Г.Суставов, А.А.Канонеров

БИНДГЕЙМИТ ИЗ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ УТКИНСКОГО СЕРЕБРЯНО-СВИНЦОВОГО РУДНИКА

Уткинское месторождение серебросодержащего галенита находится в Нижне-Тагильском районе и расположено на левом берегу р.Межевая Утка, южнее устья руч. Топкий. Месторождение открыто в 1833 году Нижне-Тагильским служителем Ефимом Коряковым. Отрабатывалось на протяжении пяти лет при помощи разведочных выработок; постоянно горные работы не велись [2].

Месторождение представлено серией кварцевых жил, залегающих в тальково-глинистых сланцах и известняках [1,2]. Оруденение в кварцевых жилах находится в виде вкрапленности и гнездообразных выделений свинцового блеска, «налетелого» самородного серебра, блеклой руды, желтого сфалерита - клейофана и пирита.

В отвалах рудника, сохранившихся в настоящее время, сульфиды частично или полностью окислены и замещены вторичными минералами. Среди них установлены биндгеймит, миметезит, дуфтит, байдонит, бедантит, церуссит, гетит, малахит, азурит и пленки самородного серебра.

Наибольшим распространением среди гипергенных минералов пользуется биндгеймит. Он образуется как при окислении выделений галенита, так и выделений блеклой руды. Морфология его выделений довольно разнообразна. Иногда он представлен зеленовато-желтыми или оранжево-желтыми полупрозрачными корочками, которые облекают пустоты, оставшиеся от растворения сульфидов. Чаще это плотные, непрозрачные желтые корочки с раковистым изломом, имеющие порой линзовидно-слоистое строение. Наиболее часто биндгеймит представлен рыхлыми скоплениями, окраска которых варьирует от бледно-желтой до белой и ячеистыми обособлениями. В последнем случае исходный сульфид был разбит сетью трещин на полигональные блоки, и окисленный материал в виде биндгеймита отлагался в этих трещинах. При изменении блеклой руды ячеистые продукты чаще имеют зеленую окраску разной тональности от желтовато-зеленых до голубовато-зеленых и темно-зеленых, в случае примеси к биндгеймиту малахита и азурита.

Блеск полупрозрачных выделений алмазный. В мутно-желтых, непрозрачных корочках блеск кажется смоляным. В рыхлых тонкодисперсных агрегатах блеск матовый. Черта желтая, лишь у сильно выщелоченных выделений она белая.

В тонкоизмельченном биндгеймите под действием горячих HCl и HNO_3 происходит выщелачивание ионов Pb^{2+} в раствор, что устанавливается по выпадению желтого кристаллического осадка в результате воздействия KJ . Форма зернышек биндгеймита при этом заметных изменений не испытывает. Это характерно для всех минералов со структурой пирохлора, когда наблюдается частичное выщелачивание и дефицит катионов в позиции А [3]. В справочнике «Минералы» ошибочно указывается, что при обработке в HNO_3 биндгеймит разлагается с выделением окиси сурьмы, а при действии HCl образуется осадок хлорида свинца. Это тем более сомнительно, так как остальные минералы этой группы в кислотах не растворимы [3]. В закрытой трубке при нагревании теряет воду и приобретает оранжевую окраску.

Рентгенометрическое изучение показало, что минерал обладает структурой пирохлора и