

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

Ив. Ф. ГРИГОРЬЕВ И Е. И. ДОЛОМАНОВА

БЕРТРАНДИТ ИЗ ОЛОВОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Берtrandит как вторичный минерал по бериллу впервые был обнаружен в СССР в пегматитовых жилах на Алтае (Болдырев, 1934; Курек, 1934), в Грузии (Гомкрелидзе, 1937; Кузнецова, 1931; Ренгартен, 1941), в Средней Азии (Арапов, 1941; Курбатов, 1933), на Урале (Кутукова, 1946). Как минералогическая редкость он отмечается С. С. Смирновым (1933) в полиметаллических месторождениях Забайкалья. Указаний на находки берtrandита в оловорудных месторождениях не пегматитового типа в литературе до сего времени не было.

Авторами берtrandит обнаружен в одном оловорудном месторождении в Центральном Забайкалье. Это месторождение по генетическим особенностям относится к переходному типу между месторождениями касситерито-кварцевой и касситерито-сульфидной формаций. Оно залегает в зоне экзоконтакта в песчанико-сланцевых породах (Pz_{2+3}) и генетически связано с интрузивом гранит-порфира условно новокиммерийского возраста.

Месторождение сформировалось в течение восьми стадий минералообразования. Рудные прожилки разных стадий образуют густую сеть вокруг интрузива гранит-порфира. По преобладающим в них минералам прожилки отдельных стадий могут быть классифицированы следующим образом:

Прожилки первой стадии	берилло-топазо-кварцевые
» второй »	берилло-полевошпатовые
» третьей »	касситерито-муск вито-топазовые с вольфрамитом
» четвертой »	турмалино-флюорито-сульфидные с касситеритом
» пятой »	флюорито-альбитовые с касситеритом
» шестой »	кварцево-флюорито-хлоритовые с касситеритом
» седьмой »	кварцевые с касситеритом
» восьмой »	безрудный кварц

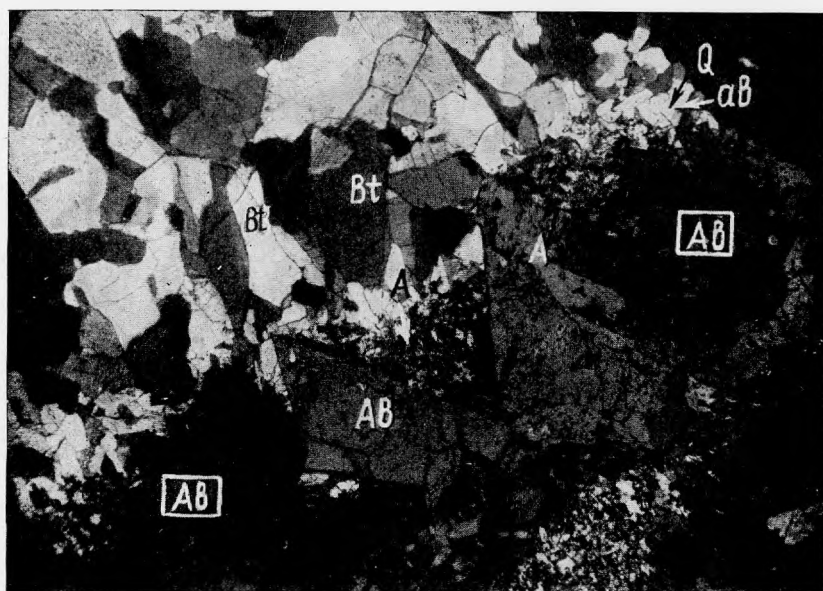
Берtrandит был обнаружен в прожилках пятой стадии, заполняющих трещины разрыва. Кристаллы берtrandита образуют щетки на обломках грейзенизированных песчанико-сланцевых пород, вмещающих эти прожилки, на обломках ранних прожилков, которые они местами пересекают.

Форма кристаллов берtrandита призматическая, пластинчатая, чечевицеобразная. Окрашены они в белый цвет. Удлинение кристаллов положительное, иногда отрицательное. Угасание прямое. Спайность перпен-

Таблица 1

Рентгенограмма берtrandита
(аналитик Н. Н. Слудская)

№ п/п	Берtrandит из Забайкалья (обр. № 1519)		Апатит		Берtrandит из Казахстана (обр. Ф. В. Чухрова)	
	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>
1	2	4,75	—	—	3	4,81
2	10	4,35	—	—	10	4,33
3	6	3,90	—	—	7	3,87
4	10	3,32	—	—	3	3,50
5	10	3,15	—	—	10	3,15
6	2	2,89	—	—	—	—
7	1	2,79	10	2,77	5	2,79
8	10	2,52	—	—	10	2,51
9	2	2,42	—	—	4	2,42
10	10	2,29	—	—	9	2,29
11	10	2,21	—	—	9	2,20
12	1	2,13	—	—	2	2,10
13	1	2,03	—	—	4	2,03
14	8	1,985	—	—	8	1,985
15	1	1,922	7	2,934	2	1,916
16	5 шпр.	1,832	8	1,835	—	—
—	—	1,792	—	—	3	1,785
17	4	1,701	—	—	7	1,698
18	4	1,651	—	—	6	1,651
19	6	1,552	—	—	6	1,578
—	—	1,498	—	—	8	1,555
20	3	1,468	—	—	—	—
21	5	—	—	—	8	1,471
22	5	1,441	—	—	7 дв.	1,452
23	5	1,383	—	—	1	1,440
—	—	—	—	—	1	1,386
24	2	1,341	—	—	1	1,362
25	10	1,307	—	—	1	1,337
—	—	—	—	—	9	1,306
26	5	1,256	—	—	1	1,268
27	3	1,234	—	—	7	1,252
—	—	—	—	—	6	1,241
28	3	1,219	—	—	7	1,230
29	1	1,200	—	—	6	1,219
30	3	1,184	—	—	—	—
31	4	1,170	—	—	—	—
32	1	1,162	—	—	7	1,170
33	6	1,121	—	—	—	—
34	3	1,105	—	—	8	1,120
35	4	1,079	—	—	6	1,105
36	1	1,058	—	—	5	1,080
37	1	1,050	—	—	5	1,058
38	—	—	—	—	1	1,050
—	—	—	—	—	3	1,042



На крупнокристаллический альбит (*Ab*) нарастает мелкозернистый агрегат альбита (*ab*), флюорита, арсенопирита (*A*), кварца (*Q*), а затем берtrandита (*Bt*).

Шлиф № 1523, $\times 46$, с анализатором.

дикулярна к Ng. Оптически отрицательный, угол $2V = 69-70^\circ$. Двупреломление не выше 0,015. Двойниковое строение наблюдается редко. Размер кристаллов не более 2—3 мм.

Берtrandит нарастает на кристаллы альбита (рис.) в зальбандах прожилков, на обломки вмещающих пород, главным образом на обломки мусковитовых грейзенов, и замещает их. Берtrandит нарастает на топаз и кварц, на арсенопирит, иногда включает в себя арсенопирит. При кристаллизации берtrandита на арсенопирите сначала образуется тонкая оторочка (доли миллиметра) мелкокристаллического берtrandита, на которую нарастают более крупные кристаллы. Берtrandит местами образует тесные срастания с апатитом. Промежутки между кристаллами берtrandита заполнены фиолетовым и бесцветным флюоритом. На берtrandит иногда нарастает хлорит и корродирует его.

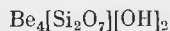
Химический анализ берtrandита приведен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав берtrandита (уд. вес 2,57) из Забайкалья
(аналитик М. О. Степан)

Компоненты	Вес. %	Атомные количества	Отношение атомных количеств
SiO ₂	55,37	0,922	1,1
BeO	35,07	1,400	1,7
H ₂ O ⁺	7,14	0,800	1
Al ₂ O ₃	0,86	0,009	—
Fe ₂ O ₃	0,40	0,003	—
CaO	1,34	0,024	—
MgO	0,29	0,007	—
С у м м а	100,47	—	—

Формула



По данным Дана (1909), содержание в берtrandите кремнезема равно 49,26—51,8%, окиси Be 39,6—42,62% и воды 6,9—8,4%.

Берtrandит из исследованного нами месторождения содержит больше кремнезема и меньше окиси бериллия, чем берtrandит, описанный Дана, этим, вероятно, и объясняется различие в их оптических свойствах.

Спектральный анализ берtrandита: очень сильные линии — Be, Si; сильные линии — Al; средние линии — Ba, Ca, Mg; слабые линии — Fe; очень слабые линии — Mn; следы линий — Cu, Na; ничтожные следы линий — Ti, Ga, Sb.

Рентгенограмма берtrandита приведена в табл. 1.

В заключение следует отметить, что в ранние пневматогидротермальные стадии формирования месторождения бериллий входит в состав берилла, а в поздние (типично гидротермальные) — в состав берtrandита.

ЛИТЕРАТУРА

- Ю. А. Арапов. О некоторых оловоносных пегматитах. Труды ИГН АН СССР, № 54, сер. минерал.-геохим., № 12, 1941.
А. К. Болдырев. О морфологии, генезисе и классификации пертитов и других полевошпатовых срастаний в связи с изучением тигречких берилловых пегматитов. Труды ЦНИГРИ, вып. 12, стр. 4, 1934.

- П. Гамкрелидзе. Пегматитовые жилы. Сб. «Минеральные ресурсы Грузинской ССР». Гостехиздат Грузии. «Техника да Шрота», стр. 241, 1937.
- Е. В. Кузнецова. Материалы по пегматитовым жилам Дзиркульского массива в Закавказье. ИГРО. т. L, вып. 98, 1931.
- С. С. Курбатов. Материалы к минералогии пегматитовых жил Алтын-Тау. Труды Таджикско-Памирской экспедиции 1933, вып. 41, АН СССР, 1935.
- Н. Н. Курек. Второстепенные полезные ископаемые Прииртышья. Сб. «Большой Алтай», АН СССР, стр. 249, 1934.
- Е. Кутукова. Бавенит изумрудных копей. Докл. АН СССР, т. LIV, № 8, 1946.
- В. П. Ренгартен. Геология СССР. Закавказье, т. X, ч. 1, 1941.
- С. С. Смирнов. Полиметаллические месторождения Восточного Забайкалья. ТГРО, вып. 327, стр. 399, 1933.
- J. D. Dana. The System of Mineralogy. Sixth edition, p. 546, 1909.

Ив. Ф. ГРИГОРЬЕВ и Е. И. ДОЛОМАНОВА

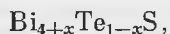
ЖОЗЕИТ ИЗ ОЛОВОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

При изучении одного оловорудного месторождения Центрального Забайкалья авторами впервые в СССР был обнаружен жозеит. По генетическим особенностям месторождение относится к переходному типу между месторождениями касситерито-кварцевой и касситерито-сульфидной формаций. Оно располагается в зоне экзоконтакта в песчанико-сланцевых породах (Pz_{2+3}) на продолжении одной из наиболее крупных апофиз штока гранит-порфира, условно относимого к новокиммерийскому возрасту. Интрузив гранит-порфира внедрился в песчанико-сланцевые породы по региональному разлому. Исследованное месторождение генетически связано с упомянутыми гранит-порфирами.

Жозеит был обнаружен нами в порах и пустотах грейзеновых тел (по гранит-порфиру), в полевошпатово-кварцевых малоомощных жилах, залегающих в тех же грейзеновых телах и являющихся конечным продуктом метасоматического изменения гранит-порфиров, а также в рудных прожилках гидротермальной стадии минералообразования. Растворы, из которых кристаллизовались теллуриды и сульфиды, просачивались по трещинам и порам не только песчанико-сланцевых пород, но и грейзенов, образовавшихся ранее, задерживались в их пустотах и порах, что и обусловило нахождение этих минералов в грейзенах наряду с другими минералами, характерными для более ранних стадий минералообразования.

По данным Пикока (Peacock, 1941) и А. Г. Бетехтина (1950), жозеит назван по месту Сан Жозе в Бразилии, где он был впервые обнаружен в зернистом известняке. Позже жозеит был найден в Канаде, Британской Колумбии, Испании, Румынии [Кох (Koch), 1948].

Жозеит входит в группу тетрадимита-грюнлингита и отличается от них строением кристаллической решетки. По строению кристаллической решетки Пикок (1941) и Томсон (Thompson, 1949) выделяют две разновидности жозеита: жозеит А и жозеит В. Для жозеита дается две формулы, из них одна вполне доказана:



где $x = 0-0,3$.