

О. П. ПОЛЯКОВА

ГЕОКРОНИТ ИЗ СМИРНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Геокронит, представляющий собой комплексную мышьяково-сурьмяную сульфосоль свинца — $Pb_5(Sb, As)_2S_8$, был открыт Шванбергом в одном из месторождений Швеции в 1841 г. Значительно позднее он был найден в месторождениях других стран: Испании, США, Италии, Германии.

Геокронит характерен только для низко- и среднетемпературных месторождений небольших глубин и в то же время для тех из них, которые богаты сурьмой и мышьяком. О таких условиях нахождения геокронита говорят, в частности, текстуры и состав руд месторождений, в которых он известен.

Обычными спутниками геокронита являются: буланжерит, джемсонит, галенит, пирит, кварц и разнообразные карбонаты. В некоторых месторождениях с ним ассоциируют, кроме того, барит и флюорит.

Почти во всех случаях геокронит наблюдался в виде сплошных зернистых масс и реже в хорошо образованных пластинчатых или игольчатых кристаллах. Кроме того, имеются очень интересные указания Рамдора (Ramdohr, 1953) на присутствие в рудах Вислоха (Германия), наряду с кристаллическими образованиями, землистых разностей геокронита. Последние образуют рентгено-аморфные массы, по внешнему виду напоминающие псиломелан. Рамдор отмечает, что после нагревания в течение двух минут при температуре 100° эти рентгеноаморфные массы дали дебаеграмму геокронита.

При изучении состава геокронита из различных месторождений было установлено, что в большинстве случаев сурьма и мышьяк содержатся в минерале примерно в равных количествах. Наряду с этим были установлены разности, в которых содержание сурьмы намного превосходит содержание мышьяка. К последним, в частности, относится и геокронит Смирновского месторождения.

В рудных телах Смирновского месторождения, представленных сложными по минеральному составу метасоматическими гидротермальными залежами в известняках, установлено наличие геокронита двух генераций.

Геокронит первой генерации тесно ассоциирует с галенитом, пиритом, сфалеритом и кварцем, среди которых он нередко наблюдается в виде почти мономинеральных обособлений. Геокронит здесь представлен в основном среднезернистыми агрегатами с размером зерен от 1 до 3—5 мм, в которых обычно отчетливо проявлена спайность. Ранний геокронит существенного развития в рудах месторождения почти не имеет. Значительно

шире здесь распространен геокронит второй генерации, представленный двумя разновидностями — мелкозернистой и тонкозернистой.

Геокронит второй генерации ассоциирует с буланжеритом, джемсонитом, франкеитом, цилиндритом, тиллитом, галенитом, пиритом, касситеритом, а также с кварцем и карбонатами.

Довольно сложный комплекс указанных минералов слагает поздние руды месторождения, отчетливо пемантирующие руды более ранних стадий минерализации. Геокронит и все остальные минералы поздних руд представлены мелкозернистыми и тонкозернистыми агрегатами с размером зерен в основном в сотые и тысячные доли миллиметра.

Геокронит второй генерации в мономинеральных скоплениях не наблюдается; напротив, он образует очень тесные сростания с остальными минералами руд. Интересно отметить, что кроме ясно зернистых агрегатов в поздних рудах Смирновского месторождения, в незначительных количествах, наблюдаются необычайно тонкозернистые почти криптокристаллические плотные массы геокронита. У последних отсутствует присущий геокрониту блеск и при раскалывании они дают раковистые изломы. При микроскопическом изучении устанавливается, что исключительно тонкозернистые агрегаты геокронита содержат многочисленные и в общем равномерно распределяющиеся включения сфалерита, касситерита и пирита (рис. 1). Возможно, что выделения такого типа образованы при раскристаллизации сложных по составу гелей. Предположение это вполне допустимо, поскольку в поздних рудах Смирновского месторождения довольно широко распространены тонкозернистые концентрически-зональные метаколлоидные агрегаты, представляющие собой продукты раскристаллизации гелей, по составу близких к содержащимся в рудах сульфостаннатам — франкеиту, цилиндриту и тиллиту (рис. 2 и рис. 3 и 4).

Физические и оптические свойства геокронита Смирновского месторождения таковы: цвет свинцово-серый, твердость около 2,5; в яснокристал-

Таблица 1

Химический состав образцов геокронита

Элементы	1	2	3	4	5
Pb	69,62	70,02	68,49	67,52	68,95
Cu	—	—	—	—	0,03
Zn	—	—	—	—	0,41
Fe	—	—	—	—	0,15
Sb	8,07	7,78	9,13	11,48	11,08
As	5,05	4,47	4,59	3,63	1,93
S	17,26	17,59	17,20	17,45	17,34
Сумма	100,00	99,84	99,41	100,10	99,89
Уд. вес.		Не опр.	6,45	6,46	Не опр.

1 — теоретический состав $Pb_3(Sb,As)_2S_8$.

2 — Тоскана, Италия; аналитик д'Ашиарди (Дж. Д. Дэна, 1951).

3 — Кильбриккен, Ирландия (Дж. Д. Дэна, 1951).

4 — Сильвер Кинч, Парк-Сити, Юта (США); аналитик Клемен.

5 — Смирновское месторождение, СССР; аналитик Ю. С. Нестерова; геокронит содержит небольшую примесь пирита и сфалерита.

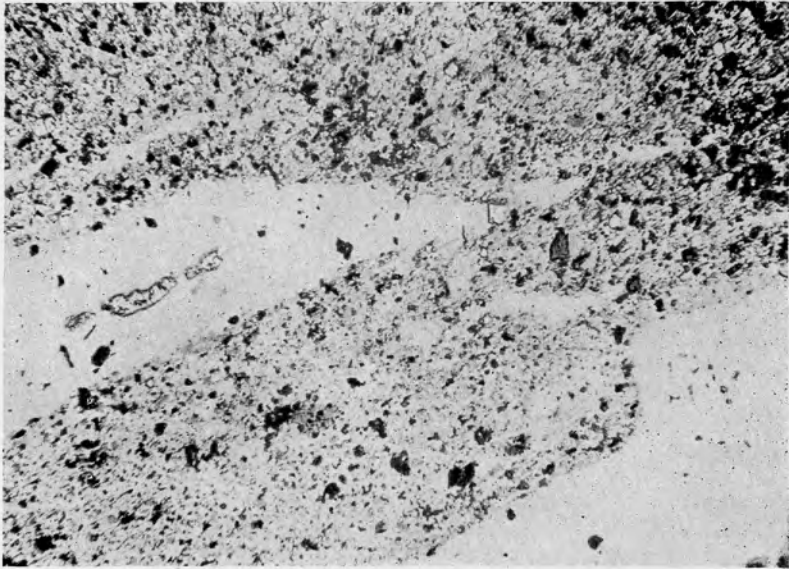


Рис. 1. Среднезернистый геокронит (белое) с прожилками необычайно тонкозернистого геокронита, в котором равномерно распределены включения зерен касситерита, пирита и сфалерита. Увел. 80.

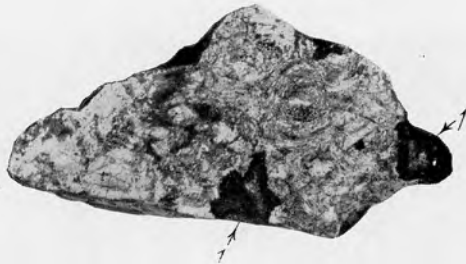


Рис. 2. Образец поздних руд Смирновского месторождения с четко проявленными тонкозернистыми метакolloидными концентрически-зональными текстурами.

I— пустоты, образование которых связано с перекристаллизацией. Штуфной образец
Снято с уменьшением в 0,7 раза.

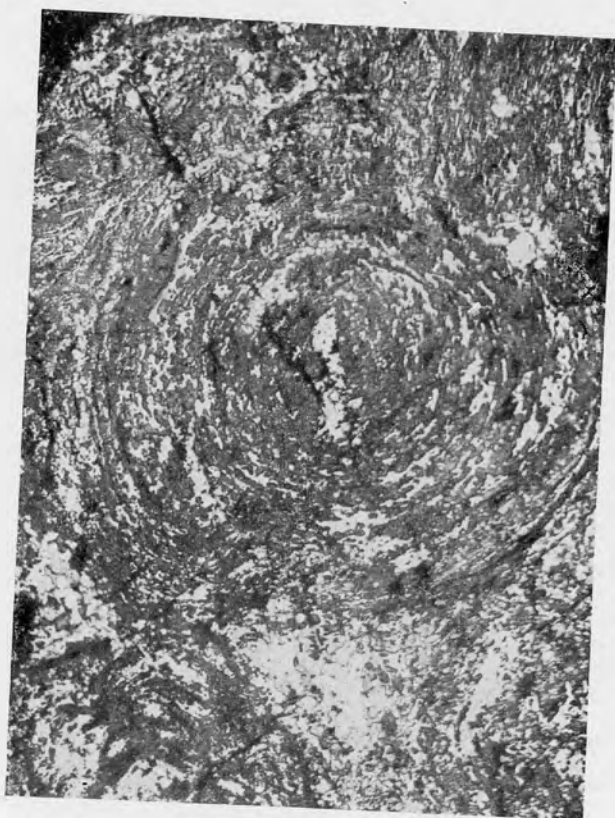


Рис. 3. Деталь образца, представленного на рис. 2.
Агрегат концентрически-зональной структуры.
Темно-серые рельефные зерна — касситерит.
Увел. 4.

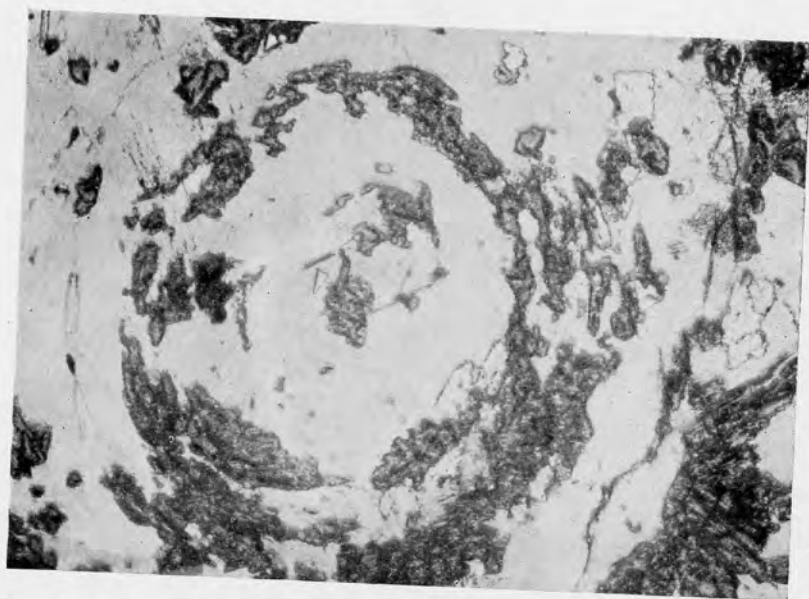


Рис. 4. Шаровидный концентрически-зональный галенито-касситерито-буланжеритовый агрегат. Серые зерна — касситерит. Белые рельефные зерна — пирит. Светло-серое и белое — булацгерит и галенит. Увел. 80.

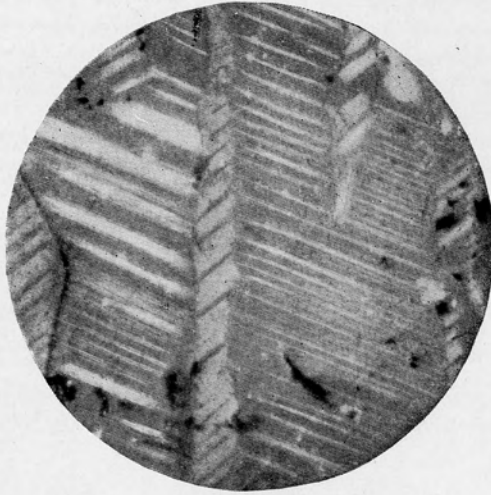


Рис. 5. Полисинтетические двойники в геокроните. Полиров. шлиф. Снято в скрещенных николях. Увел. 165.

лических агрегатах хорошо различается металлический блеск и отчетливо проявлена спайность по (011).

В отраженном свете цвет белый, со слабым зеленоватым оттенком, который особенно хорошо заметен в случае, когда геокронит находится в непосредственном контакте с галенитом. По отношению к галениту геокронит имеет несколько пониженный рельеф.

Таблица 2

Рентгеновские данные для геокронита

№ линий	Геокронит Смирновского месторождения, обр. 64		№ линий	Эталон геокронита из определителя Харкурта	
	I_1	d_i		I_2	d_i
1	5	3,70	1	0,5	3,69
2	7	3,51	2	1,0	3,50
3	5	3,36	3	1,0	3,37
4	10	3,15	4	3,0	3,19
5	7	3,05	5	1,0	3,04
6	7	2,96	6	0,5	2,97
7	9	2,87	7	1,0	2,88
8	3	2,77	8	0,5	2,79
9	3	2,70	9	0,5	2,71
10	1	2,46	—	—	—
11	1	2,39	—	—	—
12	10	2,24	10	5,0	2,23
13	6	2,11	11	2,0	2,11
14	1	2,09	12	0,5	2,09
15	6	2,02	13	0,5	2,04
16	8 дв.	1,94	14	1,0	1,94
17	2	1,88	—	—	—
18	10	1,83	15	3,0	1,83
19	9	1,76	16	2,0	1,76
20	4	1,72	17	0,3	1,73
21	3	1,70	—	—	—
22	3	1,59	—	—	—
23	1 шир.	1,47	18	0,2	1,48
24	3	1,45	19	0,2	1,45
25	1	1,43	—	—	—
26	2	1,41	20	0,2	1,41
27	1	1,36	—	—	—
28	3	1,32	21	0,2	1,32
29	7	1,29	22	0,3	1,29
30	3	1,27	23	0,2	1,25
31	3	1,24	24	0,2	1,18
32	5	1,16	25	0,3	1,16

Примечание. Съемка производилась в камере диаметром 57,9 мм; экспозиция 49 mAh, Fe-излучение. Диаметр образца 0,6 мм. I_1 — интенсивность линий, определенная визуально по десятибалльной шкале; I_2 — интенсивность линий, определенная визуально по пятибалльной шкале; d_i — межплоскостные расстояния, в Å

Двуотражение геокронита незначительное и в воздухе наблюдается только в агрегате зерен. Окраска в воздухе при вращении столика микроскопа меняется от желтовато-зеленоватой, почти белой, до зеленоватой. В масле указанный цветной эффект заметно усиливается.

Для геокронита характерно наличие полисинтетических двойников, которые отчетливо видны при изучении минерала в скрещенных николях (рис. 5) и хорошо выявляются травлением соляной и концентрированной азотной кислотами.

По химическому составу, как уже было отмечено, геокронит Смирновского месторождения относится к разностям, богатым сурьмой. Содержание сурьмы в нем в пять раз выше содержания мышьяка.

В табл. 1 приведены результаты полного химического анализа геокронита Смирновского месторождения. Для сравнения в ней также дана сводка анализов геокронита из некоторых зарубежных месторождений и приведен теоретический состав, соответствующий формуле $Pb_5(Sb, As)_2S_8$.

По данным спектральных анализов, выполненных в лаборатории спектрального анализа ИГЕМ АН СССР, помимо указанных выше элементов, геокронит Смирновского месторождения содержит серебро (слабые линии).

Все разности геокронитов, и среднезернистые и тонкозернистые, образующие сложные сростания с другими минералами, дают дебаграммы, полностью совпадающие с эталонной дебаграммой геокронита по Харкурту.

В табл. 2 приведены результаты рентгеноструктурного анализа одного из образцов геокронита Смирновского месторождения. Анализ выполнен в рентгеновской лаборатории ИГЕМ АН СССР Н. Н. Слудской.

В полуокисленных рудах месторождения геокронит с разной степенью интенсивности замещен вторичными минералами, среди которых обычно присутствует самородная сурьма. Вторичные минералы развиты здесь в виде кайм вокруг отдельных зерен геокронита и нередко образуют причудливые петельчатые структуры замещения. На участках интенсивного окисления руд геокронит полностью замещен окислами сурьмы, окислами мышьяка и церусситом.

ЛИТЕРАТУРА

- Дэна Дж. Д. и др. Система минералогии, I, полутом 1. Изд. иностр. лит., М., 1951.
Ramdohr P. Über den Mineralbestand der Zink- und Bleilagerstätte von Wiesloch in Baden. Fortschr. Miner., 31, 1953.