

Названия новых минералов даны по их составу — хромферид (chromferide) и ферхромид (ferchromide). Эталонные образцы переданы в Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана АН СССР (Москва).

Литература

Новгородова М. И. Самородные металлы в гидротермальных рудах. М.: Наука, 1983. 287 с.

Новгородова М. И., Юсупов Р. Г., Лапутина И. П., Ценин А. И., Дмитриева Т. М. Самородный хром и природные соединения системы Fe—Cr—Si. — ДАН СССР, 1981, т. 256, № 4, с. 958—961.

Федотов А. Ф. Определение относительной интенсивности рефлексов на картинах микродифракции. — В кн.: Тез. докл. X Всесоюз. конференции по электрон. микроскопии. Т. 1. М., 1976, с. 315—317.

Хансен М., Андерко К. Структура двойных сплавов. Т. 1. М.: Metallurgizdat, 1962, с. 556—564.

Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии
и геохимии (ИГЕМ) АН СССР,
Москва.

Поступила в редакцию
19 марта 1985 г.

УДК 549.3

Д. чл. В. И. ПОПОВА, д. чл. В. А. ПОПОВ, А. КЛАРК,
д. чл. В. О. ПОЛЯКОВ, С. Е. БОРИСОВСКИЙ

АЛАКРАНИТ As_3S_9 — НОВЫЙ МИНЕРАЛ¹

Из сульфидов мышьяка в природе наиболее распространены реальгар As_4S_4 и аурипигмент As_2S_3 . Другие минералы — диморфит As_4S_3 , дюрасунит As_4S , узонит As_4S_5 , парареальгар AsS и «альфа-сульфид мышьяка» α - AsS или α - As_4S_4 — пока редки.

«Альфа-сульфид мышьяка» как природная высокотемпературная модификация AsS впервые был найден А. Кларком (Clark, 1970) в баритокварцево-кальцитовых жилах серебряного месторождения Алакран в Чили в образцах из призальбандовых частей жил, в то время как реальгар (β - AsS) — в образцах из центральных частей жил. Взаимоотношения между модификациями AsS в этом месторождении не выявлены. Для природного α - AsS были получены дифрактограмма, химический состав (методом микронзондового анализа), оптические свойства в отраженном свете и твердость по Викерсу (Clark, 1970). Данные рентгенограммы порошка, полученные А. Кларком, хорошо согласуются с данными для синтетических α - AsS (Shu-Cheng, Tibor, 1972) и As_2S_2 (JCPDS, 1974). Однако относительная неполнота данных о природной модификации α - AsS , вероятно, явилась причиной того, что Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации минерал не был утвержден, не получил самостоятельного названия и считается недоисследованным (Бонштедт-Куплетская, 1974).

В СССР «альфа-сульфид мышьяка», по рентгеновским данным, был установлен в желтых порошковатых налетах на Центральном термальном поле и на стенках грифонов Фумарольного озера в кальдере Узон на Камчатке (Зотов и др., 1977). Авторы отмечают, что эти налеты обычно располагаются в более холодных участках по сравнению с участками

¹ Рассмотрено и рекомендовано к опубликованию Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 24 декабря 1984 года. Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 2 сентября 1985 года.

развития реальгара, а в разрезе — выше реальгаровой зоны. Других данных для минерала не приведено.

В 1980 г. при минералогическом картировании в кальдере Узон в шлихах реальгара В. А. Поповым были найдены сростки призматических кристаллов реальгара с изометричными желто-оранжевыми кристалликами сульфида мышьяка, по дебаеграмме идентичного α -AsS или As_2S_2 (Попова и др., 1983). Это позволило провести дополнительное изучение

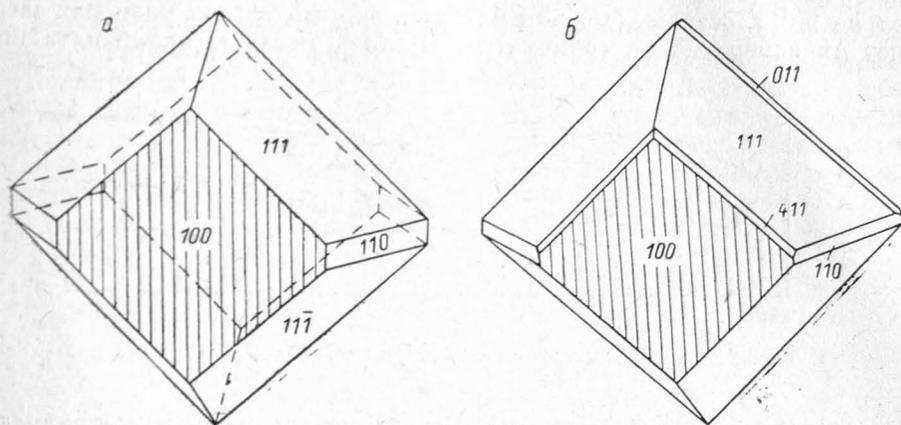


Рис. 1. Кристаллы алакранита с Камчатки. Аксонометрическая проекция.
а — обр. К-10, б — обр. 326,

«альфа-сульфида мышьяка» и предложить для него название алакранит (alacrinite) по месту его первой находки А. Кларком (Clark, 1970) в месторождении Алакран, Чили.

Алакранит на Центральном термальном поле кальдеры Узон на Камчатке встречается в реальгаровом слое как цемент песчано-гравийного материала. Хорошо ограненные кристаллики с внешней симметрией $2/m$ были измерены на оптическом гониометре ZRG-3 и столике Федорова

Таблица 1

Координаты граней кристаллов алакранита («альфа-сульфида мышьяка») с Камчатки

Символ	Измеренные		Вычисленные	
	φ°	ρ°	φ°	ρ°
111	53.4	56.1	51.02	56.29
111*	-38.0	50.0	-37.52	50.21
100	90.0	90.0	90.00	90.00
110	44.5	90.0	44.72	90.00
011*	13.0	43.0	12.54	44.28
411	77.2	76.5	76.58	76.31
001	—	—	90.00	11.96

Примечание. φ и ρ измерены на ZRG-3 с точностью $\pm 0.1^\circ$; для граней, отмеченных звездочкой, — на столике Федорова с точностью $\pm 1^\circ$.

(в качестве гониометра). Кристаллы субизометричные, пинакоидально-призматического габитуса размером до 0.5 мм, иногда несколько уплощенные по $[100]$ (рис. 1). Главные формы: a $\{100\}$, d $\{111\}$ и r $\{111\}$, второстепенная — t $\{110\}$, слабразвитые — n $\{011\}$ и o $\{411\}$. Координаты граней приведены в табл. 1.

Углы между нормальными к граням (измеренные, град):

$$\begin{aligned} (111) \wedge (\bar{1}\bar{1}1) &= 71^\circ & (100) \wedge (110) &= 45.5^\circ \\ (111) \wedge (110) &= 35^\circ & (100) \wedge (011) &= 83^\circ \\ (111) \wedge (100) &= 48^\circ & (100) \wedge (411) &= 19^\circ \end{aligned}$$

Геометрические константы $a : b : c = 1.015 : 1 : 0.908$, $\beta = 101 (1)^\circ$. На гранях {100} обычно линейная комбинационная штриховка параллельно [001], остальные грани матовые, что при малых размерах затрудняет их измерение на гониометре. Часто кристаллы алакранита встре-

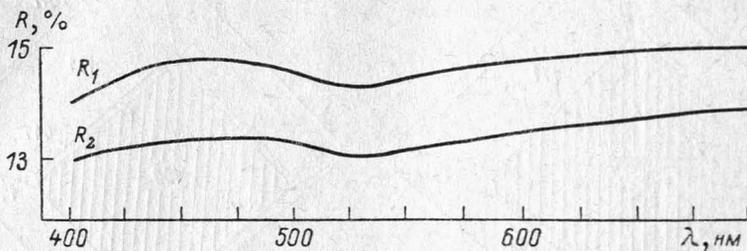


Рис. 2. Кривые дисперсии отражения алакранита с Камчатки.

чаются в виде незакономерных сростков между собой и с кристаллами реальгара и узонита (Попова, Поляков, 1985), от которых они ясно отличаются формой и желто-оранжевым цветом (промежуточным между красно-оранжевым у реальгара и желтым у узонита). Блеск алмазный, чуть жирный, черта оранжево-желтая, излом раковистый, прозрачен. Спайность несовершенная по {100}. Твердость 1.5 по шкале Мооса, твердость по методу вдавливания 69 кГс/мм^2 (ПМТ-3, $P=20 \text{ Гс}$, время спуска индентора 10 с, выдержки под нагрузкой 5 с). Весьма хрупкий. Плотность $3.43 \pm 0.03 \text{ г/см}^3$ (определена уравновешиванием кристалликов в водном растворе Клеричи с контролем показателя преломления раствора на рефрактометре ИРФ-22). Не флуоресцирует. Температура плавления $350 \pm 5^\circ \text{C}$ (определена на нагревательном столике с хромель-алюмелевой термопарой в воздухе при нормальном давлении).

Таблица 2

Дисперсия отражения (%) алакранита («альфа-сульфида мышьяка») с Камчатки

λ , нм	Обр. К-10		λ , нм	Обр. К-10	
	R'_1	R'_2		R'_1	R'_2
400	14.0	13.0	575	14.7	13.4
425	14.6	13.2	600	14.8	13.5
450	14.8	13.3	625	14.9	13.6
475	14.8	13.4	650	15.0	13.7
500	14.5	13.3	675	15.0	13.8
525	14.3	13.1	700	15.1	13.9
550	14.5	13.2			

Примечание. МСФП-2, эталон — кремний, аналитик В. Е. Клейнбок (ЛОМО).

В проходящем свете оранжево-желтый, двуосный (+), $N'_g=2.52$ (2), $N'_p=2.39$ (1), $N_g-N_p \approx 0.13$ для белого света в иммерсионных селеновых сплавах. Не плеохроирует. Полируется плохо (значительно хуже реальгара и узонита). В отраженном свете светло-серый с розовато-желтыми внутренними рефлексами. Спектральное отражение алакранита приведено в табл. 2 и на рис. 2. По сравнению с расчетными $R'_g=18.6\%$

и $R'p=16.8\%$ для белого света измеренное отражение несколько занижено из-за низкого качества шлифа: для $\lambda=550$ нм $R_1=14.5\%$, $R_2=13.2\%$ в срезе произвольной ориентировки.

Для исследования химического состава был приготовлен препарат из зерен алакранита, реальгара и узонита (для сравнения; все из кальдеры Узон). В реальгаре предварительно было химически определено 69.9 мас.% As (аналитик Л. Ф. Баженова, Ильменский заповедник). Рентгеновским микроанализом на зонде MS-46 фирмы «Самеса» определены содержания As (мас.%): в алакраните — 67.49, в реальгаре — 70.08, в узоните — 63.00 ± 0.40 (аналитик Б. Ф. Рыбалко, Уралмеханобр; эталон — арсенопирит). Более детально состав алакранита исследован С. Е. Борисовским (ИГЕМ АН СССР, MS-46, $U=20$ кВ, $I=40$ нА, диаметр зонда 10 мкм, аналитические линии $S_{K\alpha}$ и $As_{L\alpha}$). В качестве эталона использован реальгар из кальдеры Узон. Пересчет на содержания проведен по программе ZAF с учетом поправок на атомный номер, поглощение и флуоресценцию. В резных зернах обр. К-10 определены (мас.%, среднее из 5 определений в каждом зерне):

	As	S	Сумма
	67.49	33.36	100.85
	67.43	32.07	99.55
	66.52	32.82	99.34
	67.92	32.20	100.12
Среднее	67.35	32.61	99.96

Доверительный интервал определения $As \pm 0.75$ мас.%, $S \pm 0.53$ мас.% с вероятностью $P=95\%$. Примеси Sb, Se, Te и Tl не обнаружены (LMA-1, аналитик В. О. Поляков, Ильменский заповедник). Эмпирическая формула $As_{7.98}S_{9.02}$ (рассчитана на $As+S=17$), идеальная формула As_8S_9 при теоретическом составе As 67.50, S 32.50. Формула α -AsS отвечает составу (мас.%), как у реальгара: As 70.07, S 29.93, что не отвечает реально полученным для алакранита данным. А. Кларк (Clark, 1970), приводя предварительные данные о составе α -AsS, не исключал возможности отличий в составе реальгара и альфа-сульфида мышьяка. Для синтетического As_2S_2 , полученного путем сублимации As и S, взятых в соотношении 1:1, данных о составе и свойствах не приведено (JCPDS, 1971). Таким образом, мы считаем более правильной формулу алакранита As_8S_9 .

Алакранит в 5-молярном растворе КОН бурет, при нагревании распадается в коричнево-серые хлопья, которые при длительном кипячении приобретают темно-коричневый цвет. Кислоты HCl и HNO₃ на новый минерал не действуют. За 5 лет хранения образцы алакранита не изменились. Под действием рентгеновского излучения структура не меняется (проверено повторной съемкой дебаеграмм и дифрактограмм); электронный поток практически не изменяет состава минерала (проверено повторным анализом одного зерна), хотя и вызывает некоторое улутучивание As и S.

Рентгенометрически исследовано несколько образцов алакранита методом монокристалльной съемки (рентгенограммы вращения и кфорограммы) и порошка (дифрактограммы и дебаеграммы). Монокристалл минерала после юстировки по оси [001] на оптическом гониометре ZRG-3 был помещен в камеру РКВ-86 для съемки рентгенограммы вращения, затем в камере КФОР-4 получены развертки 0, 1, 2-й слоевых линий. После переюстировки по оси [010] съемки повторены. Угол $\alpha=102.3(2)^\circ$ и период идентичности $c_0=9.00(5)$ Å измерены непосредственно по кфорограммам. Пространственная группа $P2/c$ установлена с учетом симметричных погасаний рефлексов и гониометрии. Порошковые диаграммы минерала проиндицированы с учетом интенсивностей рефлексов монокристалльной съемки (табл. 3). Параметры элементарной ячейки, уточненные по дебае-

Результаты расчета порошкограмм алакранита с Камчатки

1			2		3		
I	$d_{изм}$	$d_{расч}$	hkl	I	$d_{изм}$	I	$d_{изм}$
4	6.89	6.86	110	—	—	3	6.86
9	5.91	5.88	111	10	5.91	10	5.87
8	5.11	5.074	111	8	5.13	9	5.12
3	4.87	4.865	020	2	4.89	7	4.87
1	4.25	4.271	021	—	—	—	—
7	4.05	4.029	112	7	4.04	5	4.04
3	3.38	3.376	221	1	3.42	—	—
5	3.291	3.287	022	6	3.27	6	3.267
10	3.064	3.057	310	10	3.06	8	3.058
—	—	3.034	221	—	—	9	3.038
9	2.950	2.943	222	9	2.922	7	2.921
2	2.903	2.893	113	—	—	—	—
3	2.707	2.708	321	3	2.708	—	—
2	2.606	2.606	132	1	2.600	—	—
2	2.419	2.415	400	—	—	—	—
2	2.346	2.345	402	2	2.342	5	2.347
1	2.286	2.285	330	—	—	—	—
3	2.224	2.213	204	4	2.219	—	—
2	2.166	2.163	420	—	—	—	—
2	2.136	2.136	331	—	—	—	—
2	2.017	2.015	421	1	2.011	—	—
2	1.9584	1.9618	333	—	—	—	—
2	1.9326	—	—	—	—	—	—
1	1.7954	—	—	—	—	—	—
2	1.7295	—	—	—	—	—	—
2	1.7054	—	—	—	—	—	—
3	1.6821	1.6724	304	4	1.675	—	—
2	1.6281	1.6242	611	3	1.625	—	—
1	1.5922	1.5883	610	—	—	—	—

Примечание. Условия съемки: ан. 1 — УРС-2.0, РКУ-114-М, $Fe_{K_{\alpha, \beta}}$, $U = 25$ кВ, $I = 16$ нА, $t = 6$ д, шарик $d = 0.3$ мм, внутренний стандарт — германий, аналитики А. Ф. Бушмакин (Свердловский горный институт), В. И. Попова (Дальневосточный институт минерального сырья); ан. 2 — УРС-60, РКД = 57,3 мм, $Fe_{K_{\alpha, \beta}}$, $U = 30$ кВ, $I = 5$ нА, $t = 8$ ч, шарик $d = 0.3$ мм, аналитик Н. И. Кашигина (Ильменский заповедник); ан. 3 — ДРОН-2.0, $Cu_{K_{\alpha}}$, внешний стандарт — бифталат калия, аналитики В. О. Поляков, В. Ф. Жданов (Ильменский заповедник).

грамме, следующие: $a_0 = 9.89$ (2), $b_0 = 9.73$ (2), $c_0 = 9.13$ (1) Å, $\beta = 101.84$ (5)°, $V = 859.9$ Å³, $a_0 : b_0 : c_0 = 1.0164 : 1 : 0.9383$, $Z = 2$, $\rho_{рентг} = 3.43$ г/см³. Геометрические константы близки рентгенометрическим.

В месторождении Алакран (Пампа Ларга, Чили) алакранит найден в ассоциации с реальгаром, аурипигментом, смайтитом, самородными мышьяком и серебром, стибнитом, пиритом, грейгитом, арсенопиритом, арсенолампритом, мышьяксодержащим сфалеритом и акантитом (Clark, 1970). Алакранит был обнаружен при изучении реальгара по более бледному, оранжево-желтоватому цвету в виде неограниченных зерен размером до 2 мм. Оптические свойства его в отраженном свете близки к реальгару. Алакранит в отраженном свете серый, темнеет в иммерсии, внутренние рефлексы желтоватые, светлее, чем у реальгара. Отражение $19.5 - 21.3 \pm \pm 0.8$ % для $\lambda = 546$ нм (микрофотометр Vickers-EEL, стандарты — нейтральное стекло N.G.1 и SiC). Твердость 53—66 кГс/мм² в неориентированных срезах (метод Викерса, твердомер Leitz Durimet-Pol, нагрузка 15 Гс).

Рентгенограмма алакранита из Чили идентична данным для синтетических α -AsS (Clark, 1970; Shu-Cheng, Tibor, 1972) и As_2S_2 (JCPDS, 1971) — табл. 4. Химический состав алакранита из месторождения Алакран изучен на электронном зонде, стандарты — металлический As и

Результаты расчета дифрактограмм «альфа-сульфида мышьяка»
из Чили (1) и синтетических веществ (2, 3)

1		2		3			
<i>I</i>	$d_{взм}$	<i>I</i>	$d_{взм}$	<i>I</i>	$d_{взм}$	<i>hkl</i>	$d_{расч}$
1	6.74	10	6.76	20	6.71	110	6.74
7	5.72	100	5.75	100	5.68	111	5.77
6	4.96	50	4.98	80	5.05	111	5.06
2	4.86	30	4.87	20	4.84	020	4.84
1	4.65	10	4.67	5	4.71	200	4.71
2	4.18	30	4.11	10	4.15	021	4.25
4	3.91	50	3.92	30	3.93	112	3.97
1	3.41	—	—	5	3.48	112	3.51
0.5	3.37	5	3.37	5	3.37	220	3.37
1	3.30	5	3.31	5	3.28	022	3.28
4	3.17	50	3.18	10	3.135	130	3.05
4	3.07	50	3.06	100	3.019	221	3.02
10	2.98	70	2.983	30	2.983	310	2.98
6	2.95	10	2.934	—	—	222	2.88
8	2.88	70	2.868	100	2.858	113	2.87
3	2.81	30	2.809	—	—	131	2.83
3	2.74	5	2.750	5	2.742	312	2.71
1	2.71	5	2.722	—	—	113	2.69
—	—	30	2.523	5	2.587	132	2.59
—	—	10	2.487	—	—	—	—
—	—	5	2.430	—	—	—	—
—	—	10	2.374	5	2.385	223	2.40
—	—	30	2.243	10	2.257	330	2.25
—	—	10	2.191	—	—	—	—
—	—	10	2.159	10	2.164	240	2.15
—	—	5	2.141	—	—	—	—
—	—	10	2.102	10	2.119	420	2.12
—	—	5	2.001	—	—	—	—
—	—	10	1.965	—	—	—	—
—	—	10	1.914	2	1.920	333	1.92
—	—	—	—	2	1.845	151	1.84
—	—	—	—	2	1.822	243	1.82
—	—	—	—	2	1.791	404	1.795
—	—	—	—	2	1.759	152	1.767
—	—	—	—	5	1.612	060	1.612
—	—	—	—	5	1.558	600	1.568

Примечание. 1 — природный «альфа-сульфид мышьяка» из Чили (Clark, 1970); дифрактометр, внешний стандарт — Si; 2 — синтетический As_2S_3 (JCPDS, 1971); $Cu_{K\alpha}$, Ni — фильтр; 3 — синтетический α -AsS (Shu-Cheng-Tibor, 1972); дифрактометр, внешний стандарт — Si. Значение $d_{расч}$ рассчитано нами.

пирит. По предварительным данным (Clark, 1970), химический состав изученного минерала отвечает формуле $AsS_{0.97-1.1}$. Микропримеси не превышают 0.0009 мас. % (рентгенофлуоресцентный анализ). При анализе алакранита с использованием в качестве стандарта искусственного As_4S_4 получены содержания As 68.51—69.65 мас. % (сера не анализирована). К сожалению, материал из Чили в настоящее время не может быть исследован.

Температура минералообразования в месторождении Алакран ориентировочно оценена по парагенезисам минералов. Так, парагенезис алакранита со смайтитом и аурипигментом позволяет предполагать интервал температур минералообразования 415—320 °C; по ассоциации с самородным мышьяком начало минералообразования определяется температурой выше 355 °C (Clark, 1970).

Сходство рентгенограмм алакранита с Камчатки и «альфа-сульфида мышьяка» из Чили и отличие их от других оранжевых и желтых сульфидов мышьяка — реальгара, парареальгара, аурипигмента и узонита — хорошо видны на рис. 3. Некоторые различия в величинах межплоскост-

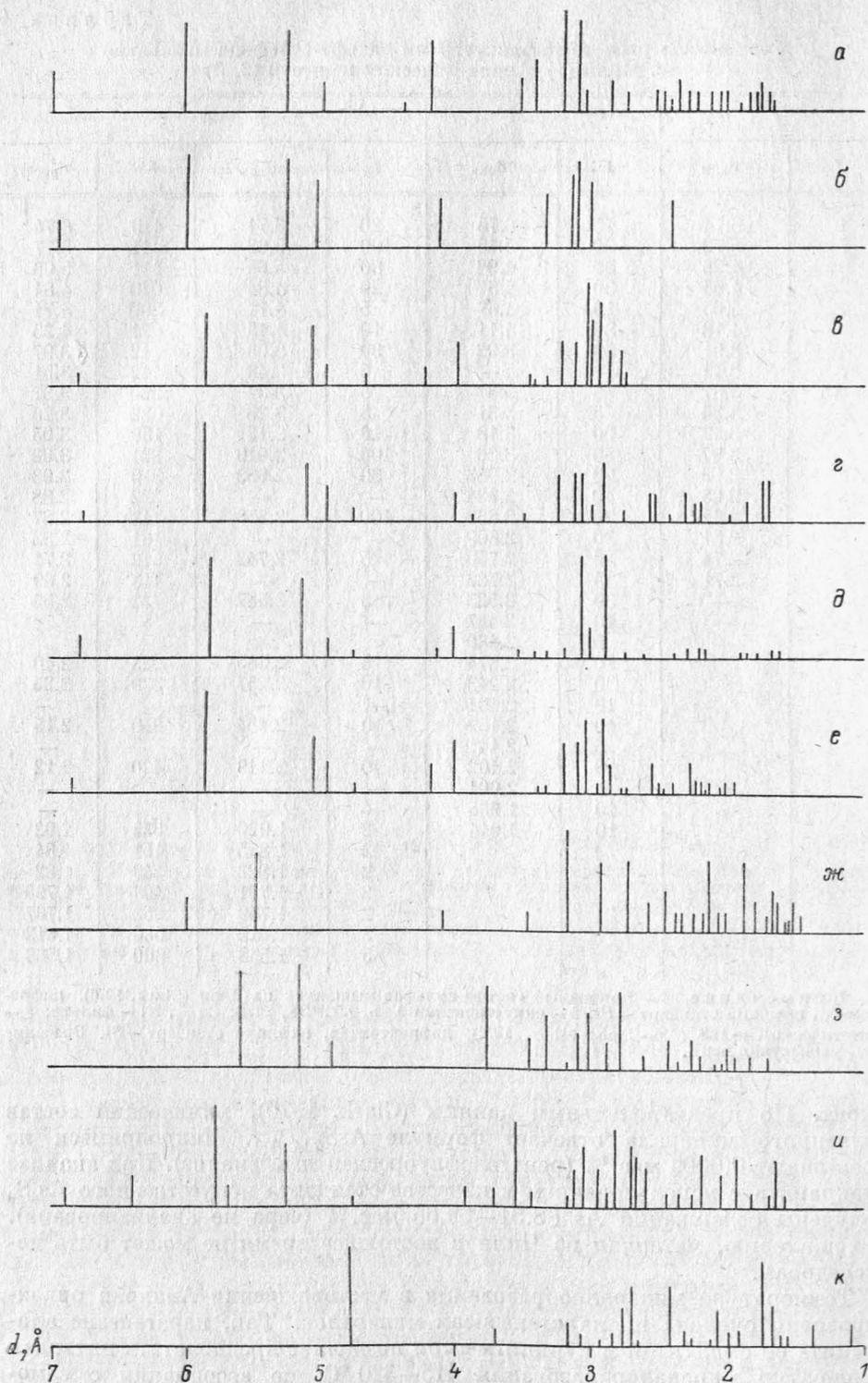


Рис. 3. Штрих-диаграммы рентгенограмм сульфидов мышьяка.

a и *б* — алакранит с Камчатки (ан. 1 и 3 в табл. 3); *в* — «альфа-сульфида мышьяка» из Чили (Clark, 1970); *г* — «альфа-сульфида мышьяка» с Камчатки (Зотов и др., 1977); *д* — синтетический α -AsS (*Shu-Cheng, Tibor, 1972*); *е* — синтетический As_2S_2 (JCPDS, 1971); *ж* — реальгар, Лухуми (Минералы, 1960); *з* — парареальгар, Колумбия (Roberts e. a., 1980); *и* — узонит, Камчатка (Попова, Поляков, 1985); *к* — аурипигмент, Аллахар (Минералы, 1960). По ординате — интенсивность отражений в относительных единицах.

ных расстояний ряда отражений алакранита с Камчатки, по нашим данным (рис. 3, а, б) и по данным А. В. Зотова и соавторов (рис. 3, в), могут быть объяснены различием условий съемки рентгенограмм. То же относится и к алакраниту из Чили (рис. 3, г).

Алакранит с Камчатки и из Чили характеризуется одинаковыми цветом, твердостью, плотностью, близкими оптическими свойствами и рентгенограммами. Состав алакранита из Чили остался недоисследованным. Предварительные данные о составе этого минерала относятся к материалу с возможной примесью реальгара (чем, по-видимому, и обусловлена вариация содержаний мышьяка — из 16 анализов два отвечают составу реальгара, остальные — составу с дефицитом As (избытком S)). Возможно, что более высокие коэффициенты отражения алакранита из Чили по сравнению с нашим помимо влияния качества полировки также могут быть обусловлены включениями реальгара, так как в наших определениях отражение алакранита было заметно ниже отражения реальгара (в одном препарате).

Весьма близкие параметры к алакраниту с Камчатки имеет синтетический $As_2S_{2.15}$ моноклинной сингонии с пространственной группой Cc : $a_0=9.89$, $b_0=9.46$, $c_0=9.05$ Å, $\beta=103^\circ$, $Z=8$, $\rho_{\text{рентг}}=3.51$ г/см³ (Kothiyal, Ghosh, 1976). Синтетический As_2S_2 , полученный путем сублимации As и S в соотношении 1 : 1 в атмосфере азота при температуре 550—360 °C и нормальном давлении (JCPDS, 1971), имеет близкую рентгенограмму, но в картотеке не имеется каких-либо дополнительных сведений об этом веществе. Для синтетического α -AsS приводятся более полные данные (Shu-Cheng, Tibor, 1972): это кристаллики, ограненные {001}, {111} и $\{1\bar{1}1\}$, таблитчатые по [001], пространственная группа $C2/c$ или Cc , $a_0=9.58$, $b_0=9.67$, $c_0=9.08$ Å, $\beta=100^\circ50'$, $\rho_{\text{изм}}=3.46$ г/см³, $\rho_{\text{рентг}}=3.45$ г/см³ при $Z=4$. Некоторые индексы интерференции синтетического α -AsS отличаются от индексов, полученных нами для алакранита с Камчатки, по данным монокристалльной съемки. Для синтетического α -AsS не приведено данных об определении его химического состава после синтеза, измерении формы кристаллов, о других его свойствах (кроме плотности и параметров элементарной ячейки), о способе индифференцирования рентгенограммы. Поэтому мы не можем в полной мере сопоставить наши данные с данными для α -AsS и, следовательно, объяснить причины некоторых расхождений.

Алакранит с Камчатки и «альфа-сульфид мышьяка» из Чили являются одними и теми же минералами. Более полное исследование алакранита с Камчатки показало, что состав его ближе отвечает формуле As_3S_9 при $Z=2$ и нормативному содержанию As 67.50 и S 32.50 мас.%. Другие формулы — As_4S_4 при $Z=4$ (Shu-Cheng, Tibor, 1972), As_2S_2 при $Z=8$ (JCPDS, 1971) или AsS при $Z=16$ — требуют содержаний As 70.07, S 29.93 мас.%. Для состава $As_2S_{2.15}$ и приведенных значений параметров (Kothiyal, Ghosh, 1976) нами получены $\rho_{\text{рентг}}=3.45$ г/см³ при $Z=8$ и теоретическом содержании As 68.49 и S 31.51 мас.%. От парареальгара алакранит отличается по цвету, особенностям химического состава и рентгенограммы.

Находка хорошо индивидуализированных ограненных кристаллов алакранита в сростках с кристаллами реальгара As_4S_4 и узонита As_4S_5 (Попова, Поляков, 1965) с индукционными поверхностями совместного одновременного роста между собой позволяет пересмотреть вопрос об отнесении алакранита («альфа-сульфида мышьяка») к высокотемпературной модификации AsS. Опубликованные данные о модификациях AsS противоречивы (Clark, 1970). В наших образцах из кальдеры Узон алакранит кристаллизовался одновременно с реальгаром в приповерхностных условиях. Там же, в грифонах Фумарольного озера, он был найден в более холодных участках по сравнению с реальгаром (Зотов и др., 1977). В месторождении Алакран в Чили находки «альфа-сульфида мышьяка» в образцах краевых частей жил позволяют предполагать более вы-

сокую температуру его кристаллизации по сравнению с реальгаром (Clark, 1970).

Таким образом, алакранит As_8S_9 следует рассматривать как самостоятельный минеральный вид, характеризующийся по сравнению с реальгаром иными химическим составом, симметрией решетки $P2/c$, меньшими объемом элементарной ячейки, плотностью, оптическими характеристиками и кристаллизующийся в тех же (или близких) условиях, что и реальгар. Кроме того, сходство рентгеновских данных для алакранита As_8S_9 , «альфа-сульфида мышьяка» α -AsS и синтетических фаз As_2S_2 и $As_2S_{2.15}$ позволяет предположить, что химический состав синтетических фаз необходимо проверить.

Эталонные образцы алакранита переданы на хранение в Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана АН СССР (Москва) и в Музей Ильменского заповедника (Миасс).

Литература

- Бонштедт-Куплетская Э. М. Новые минералы. XXVIII. — ЗВМО, 1974, вып. 3, с. 353—367.
- Зотов А. В., Волченкова В. А., Котова З. Ю., Миронова Г. Д. Физико-химические условия современного образования сульфидов мышьяка в кальдере Узон на Камчатке. — В кн.: Современные гидротермы и минералообразование. М.: Наука, 1977, с. 77—103.
- Минералы. Справочник. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 616 с.
- Попова В. И., Поляков В. О. Узонит As_2S_5 — новый сульфид мышьяка с Камчатки. — ЗВМО, 1985, вып. 3, с. 369—373.
- Попова В. И., Попов В. А., Карпов Г. А. Распределение сульфидов мышьяка, сурьмы и железа на Центральной площадке кальдеры Узон. — В кн.: Минералогическое картирование рудных полей и месторождений: Тез. докл. III Всесоюз. минер. семинара. Свердловск; Миасс, 1983, с. 94—95.
- Clark A. H. Alpha-arsenic sulfide from mina Alacrán, Pampa Larga, Chile. — Amer. miner., 1970, vol. 55, N 7—8, p. 1338—1344.
- Powder diffraction file. Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS). Philadelphia, 1971, Card 24-805.
- Kothiyal G. P., Ghosh B. Preparation of non-stoichiometric arsenic sulfide crystals $As_2S_{2.15}$ and measurement of their electric conductivity. — J. of Crystall growth, 1976, vol. 32, N 1, p. 29—32.
- Roberts A. C., Ansell H. G., Bonardi M. Pararealgar, a new polymorph of AsS from British Columbia. — Canad. miner., 1980, vol. 18, p. 525—527.
- Shu-Cheng Ju., Tibor Zoltai. Crystallography of a hightemperature phase of realgar. — Amer. miner., 1972, vol. 57, N 11—12, p. 1873—1876.

Дальневосточный институт
минерального сырья, Хабаровск.

Поступила в редакцию
6 ноября 1985 г.