

МИНЕРАЛОГИЯ

О. Е. ЗВЯГИНЦЕВ

ОБ ОСМИСТОМ ПРИДИИ. ОСМИСТЫЙ ПРИДИЙ С КУБИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ. V

(Представлено академиком Н. С. Курнаковым 28 XII 1937)

Естественный осмистый иридий находится вместе с платиной на Урале и во многих других рассыпных месторождениях СССР и вне его самостоятельно или в качестве примеси к золоту. Он очень интересен тем, что не является минералом постоянного состава, а имеет состав, варьирующий в широких пределах от 20 до 70% осмия.

В предыдущих работах мной совместно с Б. К. Бруновским⁽¹⁾ установлено, что осмистый иридий с содержанием от 35 до 70% осмия представляет собой твердые растворы иридия (и других металлов) в осмии, причем кристаллическая гексагональная решетка осмия сохраняется.

Анализы Сен-Клер-Девилля⁽²⁾ показывают, что существует осмистый иридий с меньшим, чем 35%, содержанием осмия. Кристаллическая решетка таких образчиков осмистого иридия не изучалась. Мной был изучен минерал, близкий к осмистому иридию, названный осмиево-золотистым иридием или ауросмиридом и содержащий:

Иридия	51.7%
Осмия	25.5%
Рутения	3.5%
Золота	19.3%

Ауросмирид имеет кубическую решетку иридия. Таким образом была доказана возможность существования твердых растворов осмия и других благородных металлов в иридии с сохранением кубической решетки.

С целью увеличить число изученных минералов, относящихся к твердым растворам, где растворителем является иридий с его решеткой куба с центрированными гранями, я предпринял это исследование минерала, извлеченного мной из «остатков» от аффинажа уральской платины.

При растворении сырой платины остается «нерастворимый остаток», из которого была отсеяна крупнозернистая (0.3 мм и крупнее) часть. Мной был просмотрен такой крупный отсев, скопившийся на Государственном аффинажном заводе в Свердловске за несколько месяцев 1936 г. Я выбрал те частицы, которые на наковальне при ударе молотком не плющились, как частицы платины, и не раскалывались по спайности, как осмистый иридий. Эти частицы имеют светлосеребристый цвет и металлический блеск, очень тверды (царапают агат), нерастворимы в кипящей царской водке. При легком ударе частицы минерала немного сплющиваются, а при сильном — раскалываются, давая раковистый излом.

Из нескольких десятков грамм крупного отсева удалось выделить несколько зерен, из которых одно было расколото и часть его весом 0.0442 г была подвергнута химическому анализу по методу, описанному ранее (4). Анализ показал следующие результаты:

Навеска	0.0442 г	
Иридия	0.0289 г,	65.4%
Осмия	0.0138 г,	31.2%
Родия	0.0008 г,	1.8%
Сумма		99.4%

Золота, палладия, платины, рутения, железа и меди не было обнаружено.

Другая часть зерна минерала, оставшаяся от химического анализа, была измельчена раздавливанием между двумя стальными закаленными пластинками и подвергнута рентгенографическому структурному анализу. Этот анализ произведен Б. К. Бруновским в рентгеновской лаборатории Ломоносовского института Академии Наук СССР по методу Страуманиса. В таблице приведены данные расшифровки рентгенограммы, которая показала, что минерал имеет кубическую центрогранную структуру.

Си-лучи; $2\rho = 0.027$ см; экспозиция — 2 часа, $2\pi R = 21.082$

Выходное $2r$	$2r_0$	ϑ	$\sin^2 \vartheta$	Индексы	$\frac{\sin^2 \vartheta}{\sum \sin^2}$	a
4.34	—	—	—	—	—	—
4.843	4.820	20°.58	0.1235 ₅	111	0.04116	3.7936
5.62	5.611	23°.96	0.1649	200	0.04120	3.7918
8.20	8.184	34°.93	0.3278	220	0.04097	3.8023
9.87	9.870	42°.12	0.4498	113	0.04088	3.8065
10.43	10.403	44°.40	0.4895	222	0.04079	3.8108
6.69	6.707	61°.37	0.7704	133	0.04055	3.8220
6.02	6.039	64°.22	0.8109	240	0.04055	3.8220

Интерполированием значения a для 90° получено значение параметра кристаллической решетки минерала $a = 3.8415 \pm 0.001$.

Для чистого иридия по Owen и Iball (5) и Owen и Yates (6) параметр $a = 3.8312 \pm 0.0005$.

Таким образом решетка изучаемого минерала качественно тождественна с кубической центрогранной решеткой иридия и параметр ее близок к параметру иридия. Физико-химическая природа этого осмистого иридия ясна: он представляет собой твердый раствор осмия в иридии.

Наше исследование устанавливает границу двух твердых растворов в системе сплавов осмий—иридий: она находится между 35 и 31% осмия. Сплавы с содержанием осмия выше этой границы имеют гексагональную кристаллическую решетку осмия; ниже—кубическую центрогранную решетку иридия.

Согласно классификации В. И. Вернадского (7) осмистый иридий делится на два вида: невьянскит и сысертскит. В первом преобладает иридий, во втором—осмий; граница этих двух видов лежит в области 50% содержания того и другого компонента. С нашей точки зрения было бы целесообразнее границу сысертскита и невьянскита перенести в область 35% содержания осмия и считать невьянскитом кубические разности осмистого иридия, а сысертскитом—гексагональные. Но, чтобы не менять

уже установившейся классификации, лучше всего систему естественных сплавов осмия—пиритов разделить на три части:

- 1) от 0 до 35% осмия — минералы группы самородного пиритов,
- 2) от 35 до 50% осмия — невьянскит,
- 3) от 50 до 70% осмия — сысертскит
(с содержанием осмия выше 70% минералов не найдено).

К первой группе относится самородный пиритов (без осмия), содержащий обычно примесь платины, упомянутый уже ауросмирин и описанный здесь осмий содержащий самородный пиритов. Все они имеют кубическую центрогранную решетку.

Вторая и третья группы минералов имеют гексагональную кристаллическую решетку и различаются только по химическому составу.

Институт общей и неорганической химии.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
30 XII 1937.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ О. Е. Звягинцев, Изв. ин-та по изучен. платины и друг. благород. метал., вып. 9 (1932); О. Е. Звягинцев и Б. К. Бруновский, там же, вып. 9 (1932), вып. 12 (1935) и вып. 13 (1936); также ZS. f. Kristallographie, 83, 172 (1932), 93, 229 (1936). ² S.-C.-Deville et Debrau, Ann. d. Chim. et Phys., 56, 481 (1859). ³ О. Е. Звягинцев, ДАН, IV, № 3, 176 (1934). ⁴ О. Е. Звягинцев, Изв. ин-та по изуч. платины и друг. благород. метал., вып. 9, 40 (1932). ⁵ Owen a. Ball, Phil. Mag., 13, 1020 (1932). ⁶ Owen a. Yates, Phil. Mag., 16, 606 (1933). ⁷ В. И. Вернадский, Опыт описательной минералогии, I, вып. 2 (1902).