

В. А. ХВОСТОВА, В. С. СЛЕСАРЧУК, И. П. ЛАПУТИНА

### ПЕРВАЯ НАХОДКА СТАРИНГИТА В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Старингит впервые обнаружен Бурке, Кифтом, Фелиусом и Адусумилли в коллекции минералов группы танталита-колумбита из редкометалльных пегматитов северо-восточной Бразилии с помощью рентгеновского микроанализатора и описан ими в 1969 г. Минерал образует включения в тапиолите. Сингония тетрагональная. Параметры решеток  $a = 4,742$  и  $c = 9,535$  Å.

Нами старингит обнаружен с помощью рентгеновского микроанализатора при изучении танталовых минералов и касситерита из пегматитовых жил Восточной Сибири.

Старингит образует мелкие, чаще всего вытянутые выделения в тапиолите, реже в воджините. Он также обнаружен на границе воджинита с тапиолитом (рис. 1). Наиболее крупные выделения старингита встречаются в темныхразностях касситерита (рис. 2). Под микроскопом в отраженном свете старингит серый, анизотропен, внутренние рефлексии в иммерсии имеют окраску от желтой до темно-красной. Микротвердость, измеренная на приборе ПМТ-3, равна 1025—1150  $\kappa\Gamma/мм^2$ ; у тапиолита микротвердость ниже — 800  $\kappa\Gamma/мм^2$ , у воджинита — от 800 до 1080  $\kappa\Gamma/мм^2$ . Отражательная способность старингита ( $R_p = 12,0\%$ ;  $R_g = 13,8$ ) несколько выше, чем у изученного нами тапиолита, для которого  $R_p = 11,4\%$ ;  $R_g = 14,2$  (Хвостова, Архангельская, 1970). В отдельных участках старингит и тапиолит из Восточной Сибири имеют практически одинаковую отражательную способность. Старингит из северо-восточной Бразилии, наоборот, по отражательной способности резко отличается от находящегося в ассоциации с ним тапиолита. Такое различие между тапиолитом из Восточной Сибири и из Бразилии объясняется повышенным содержанием марганца в первом из них (Хвостова, Архангельская, 1970) и высоким содержанием железа во втором (Burke a.o., 1969).

Анализ старингита выполнялся на микроанализаторе с электронным зондом MS-46 фирмы «Самеса». В качестве аналитических линий использовалось рентгеновское излучение элементов  $TaL_{\alpha_1}$ ,  $NbL_{\alpha_1}$ ,  $SnL_{\alpha_1}$ ,  $TiK_{\alpha_1}$ ,  $FeK_{\alpha_1}$ ,  $MnK_{\alpha_1}$  при ускоряющем напряжении 20 кВ, а также рентгеновское излучение  $TaM_{\alpha_1}$ ,  $NbL_{\alpha_1}$ ,  $SnL_{\alpha_1}$  при ускоряющем напряжении 10 кВ. В качестве эталонов были использованы как чистые металлы, так и минерал воджинит, по химическому анализу (Хвостова, Максимова, 1969) содержащий (в %):  $Ta_2O_5$  67,50,  $Nb_2O_5$  7,09,  $SnO_2$  10,26, FeO 3,06, MnO 10,91. Диаметр зонда 1 мк. Расчет истинных концентраций выполнен по модифицированной программе Шпрингера (Springer, 1967 с использованием массовых коэффициентов по Хейнриху (Heinrich, 1966)).

Данные химических анализов двух выделений старингита, полученные с использованием описанной выше методики, и бразильского образ-

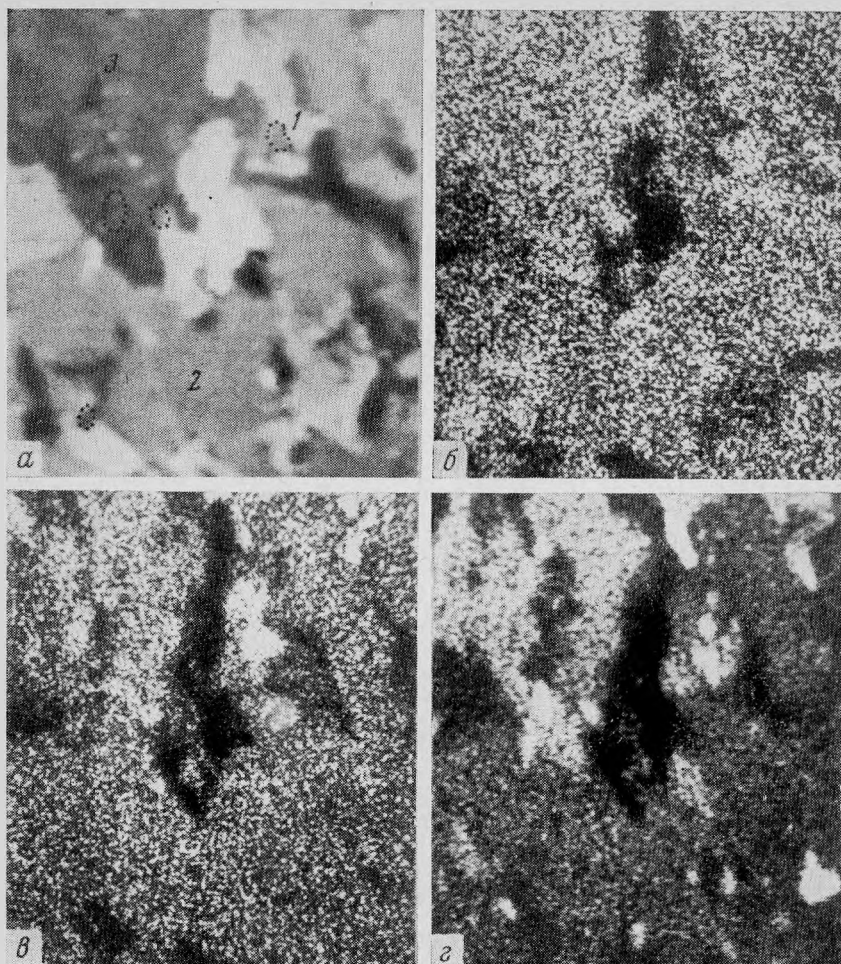


Рис. 1. Изображение участка сканирования аншлифа, содержащего старингит, увел. 400

*а* — в токе поглощенных электронов: 1 — старингит, 2 — тапиолит, 3 — воджинит; в рентгеновском излучении: *б* — тантал, *в* — ниобий, *г* — олово. (Большая плотность расположения белых точек соответствует более высокому содержанию элемента)

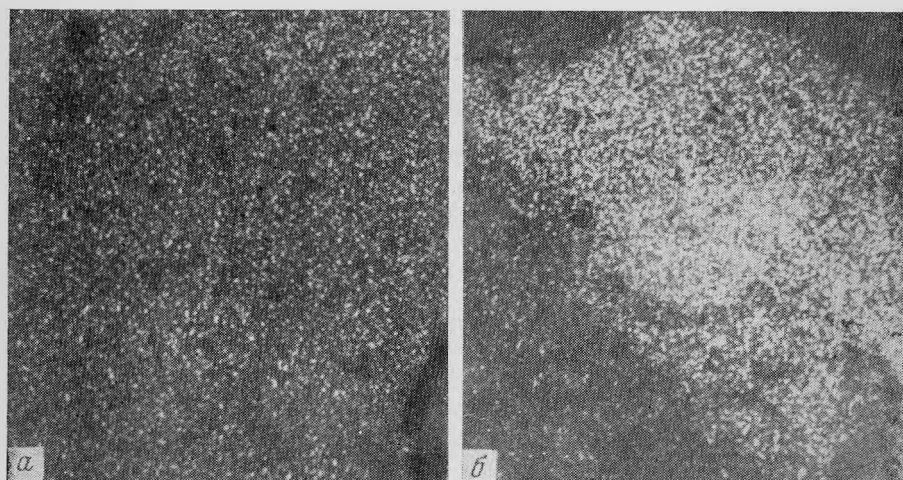


Рис. 2. Распределение тантала и олова в старингите из касситерита

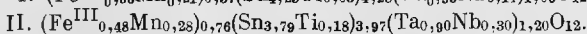
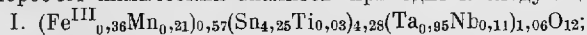
*а* — олово, *б* — тантал

### Химический состав старингитов

Компоненты	I					II	III
	вес. %	Молекулярные количества	Атомные количества катиона	Атомные количества кислорода	Кратные отношения	Весовые %	
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	23,0	52	104	260	0,95	22,8	21,5
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,6	6	12	30	0,11	4,6	1,8
SnO <sub>2</sub>	70,0	464	464	928	4,25	64,0	73,3
TiO <sub>2</sub>	0,3	4	4	8	0,03	1,6	0,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,1	20	40	60	0,36	4,3	3,7
MnO	2,0	23	23	23	0,21	2,3	0,3
Сумма	100,0	—	—	1309,00	—	99,6	100,6

$$1309 : 12 = 109,00$$

I и II — образцы из Восточной Сибири; III — бразильский образец (Burke а. о., 1969). Пересчет химических анализов приводит к следующим формулам:



Для бразильского старингита Бурке с соавторами (Burke а. о., 1969) приводят подобную же формулу:



ца приведены в таблице. Содержание олова в восточно-сибирских образцах ниже, чем в бразильском, количества же тантала и марганца — более высокое.

На электронном микроанализаторе было также изучено распределение тантала, ниобия и олова (см. рис. 1) в тапиолите, старингите, воджините и распределение тантала и олова в старингите из касситерита (рис. 2).

Результаты исследования показывают, что старингит может формироваться как за счет танталовых минералов, так и в результате воздействия танталосодержащего раствора на касситерит. Старингит представляет собой один из промежуточных членов ряда касситерит — тапиолит.

#### Литература

- Хвостова В. А., Максимова Н. В. О минералах группы танталит — колумбита. — Мин. сборник Львовск. ун-та, 1969, № 23, вып. 1.
- Хвостова В. А., Архангельская В. Н. Находка марганцевой разновидности тапиолита. — Докл. АН СССР, 1970, 194, № 3.
- Burke E. A. J., Kieft C., Febius R. O., Adusumilli Maria S. Staringite, a new Sn — Ta mineral from north — eastern Brazil. — Mineral. Mag., 1969, 37, N 288.
- Heinrich K. F. J. X-ray absorption uncertainty. — In: «The Electron microprobe». N.-Y., 1966.
- Springer G. Die Berechnung von Korrekturen für die quantitative Elektronenstrahlmikroanalyse. — Fortschr. f. Mineral., 1967, 45, N 1.