Доклады Академии наук СССР
1982. Том 264, № 2

УДК 549.5+552.322(470.21) МИНЕРАЛОГИЯ

А.В. ВОЛОШИН, Ю.П. МЕНЬШИКОВ, Я.А. ПАХОМОВСКИЙ

СОСЕДКОИТ* (SOSEDKOITE) $(K, Na)_5 Al_2 (Ta, Nb, Sb)_{22} O_{60}$ – НОВЫЙ МИНЕРАЛ ИЗ ГРАНИТНЫХ ПЕГМАТИТОВ

(Представлено академиком А.В. Сидоренко 31 VII 1981)

Новый сложный окисел тантала, калия, натрия и алюминия обнаружен в гранитных пегматитах Кольского полуострова и назван в память советского минералога А.Ф. Соседко (1901–1957 гг.).

Минерал образует игловидные, несколько уплощенные кристаллы и встречается в виде включений в микролите и цезстибтантите. Его выделения часто приурочены к трещинам в цезстибтантите, а также к границам последнего со стибиотанталитом. Развит он и по границе микролита с симпсонитом. Кристаллы соседкоита по длине достигают 0,1 мм при толщине 0,001–0,03 мм (рис. 1, см. вкл.).

Минерал бесцветный, прозрачный. Блеск алмазный. Спайность отсутствует. Микротвердость 800–860 кгс/мм^2 при нагрузке 20 гс. Обладает сильной анизотропией и двуотражением. Коэффициенты отражения (%) для разных длин волн (соответственно R_g и R_p, %): 486 нм – 13,5 и 12,8; 551 нм – 12,8 и 12,0; 589 нм – 13,3 и 12,3; 656 нм – 11,3 и 11,3.

В катодных лучах минерал светится слабым голубым цветом. Плотность, рассчитанная на эмпирическую формулу, 6,90 г/см^3.

Рентгенограмма порошка соседкоита (табл. 1) близка таковой синтетического соединения $K_3Li_2Ta_5O_{15}$ [1], по аналогии с которым проведено ее индицирование. Минерал отнесен к ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a_0 = 17{,}25(3)$, $b_0 = 17{,}73(3)$, $c_0 = 3{,}95(2)$ Å, $Z = 1$.

Соседкоит по структурным характеристикам близок ранкамаиту [2], от которого существенно отличается по составу главных компонентов (K, Na). В соседкоите также отсутствует вода. Химический состав соседкоита приведен в табл. 2, где для сравнения также приведены анализы ранкамаита из [2] и выполненный авторами на образце из коллекции А.С. Поваренных микрозондовым методом в условиях, аналогичных для соседкоита (табл. 2, №2). Другие элементы с атомным номером больше 11, кроме приведенных в табл. 1, в соседкоите не обнаружены. По данным атомно-абсорбционного анализа содержание Li в минерале меньше 0,1%.

Расчет состава, при условии O = 60, приводит к следующему виду кристаллохимических формул:

соседкоит

$$K_{3,06}Na_{1,85}Ca_{0,09}Al_{1,92}Ta_{20,65}Nb_{1,03}Sb_{0,14}O_{60},$$

ранкамаит

$$Na_{2,82}K_{2,16}Pb_{0,38}Al_{2,02}Ta_{15,69}Nb_{5,56}Fe_{0,62}(O, OH)_{60}$$

---

* Утверждено Комиссией по новым минералам и названиям минералов Всесоюзного минералогического общества 16 декабря 1980 г., Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации 21 апреля 1981 г.

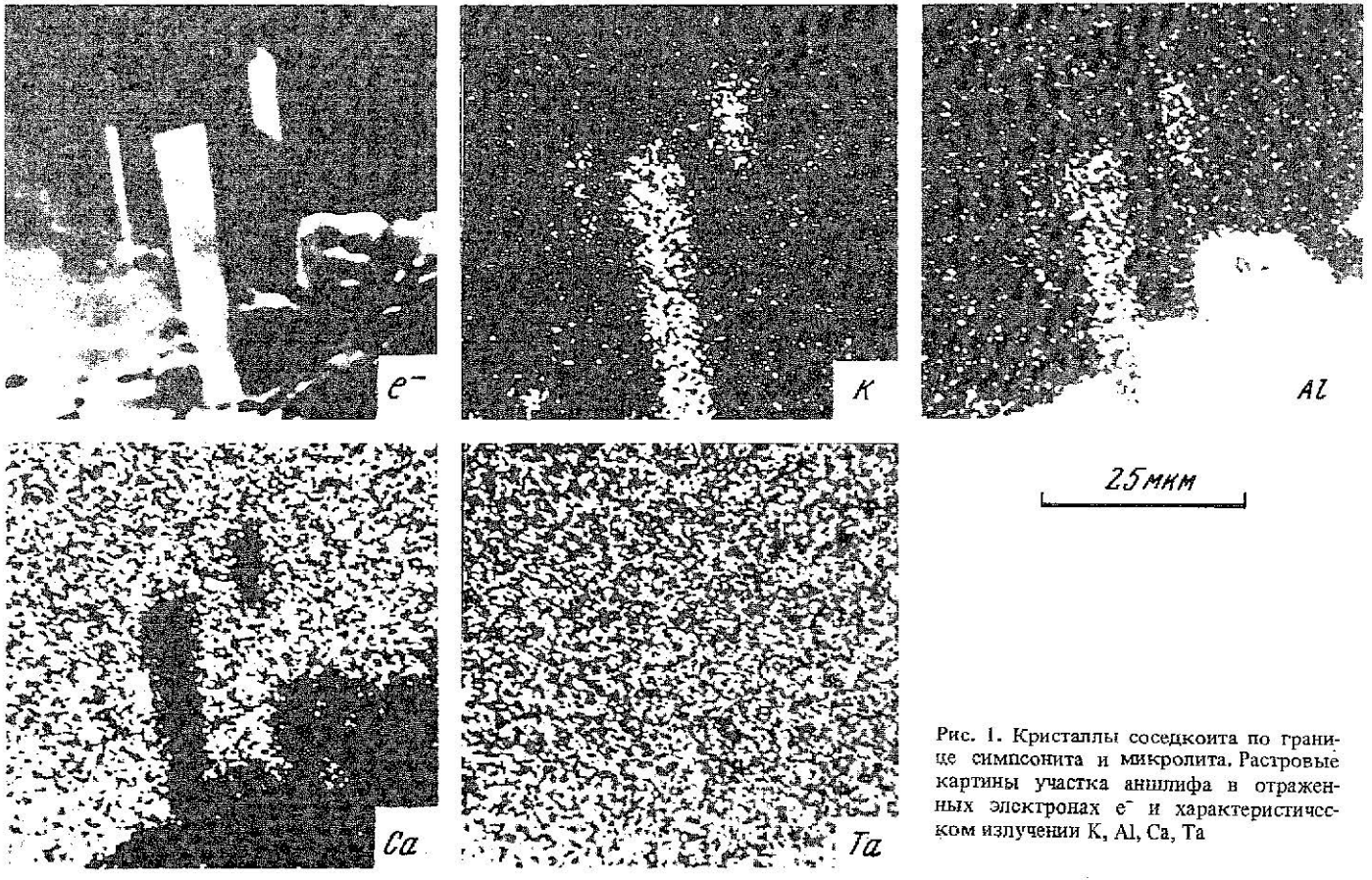

Рис. 1. Кристаллы соседкоита по границе симпсонита и микролита. Растровые картины участка аншлифа в отраженных электронах e^- и характеристическом излучении K, Al, Ca, Ta

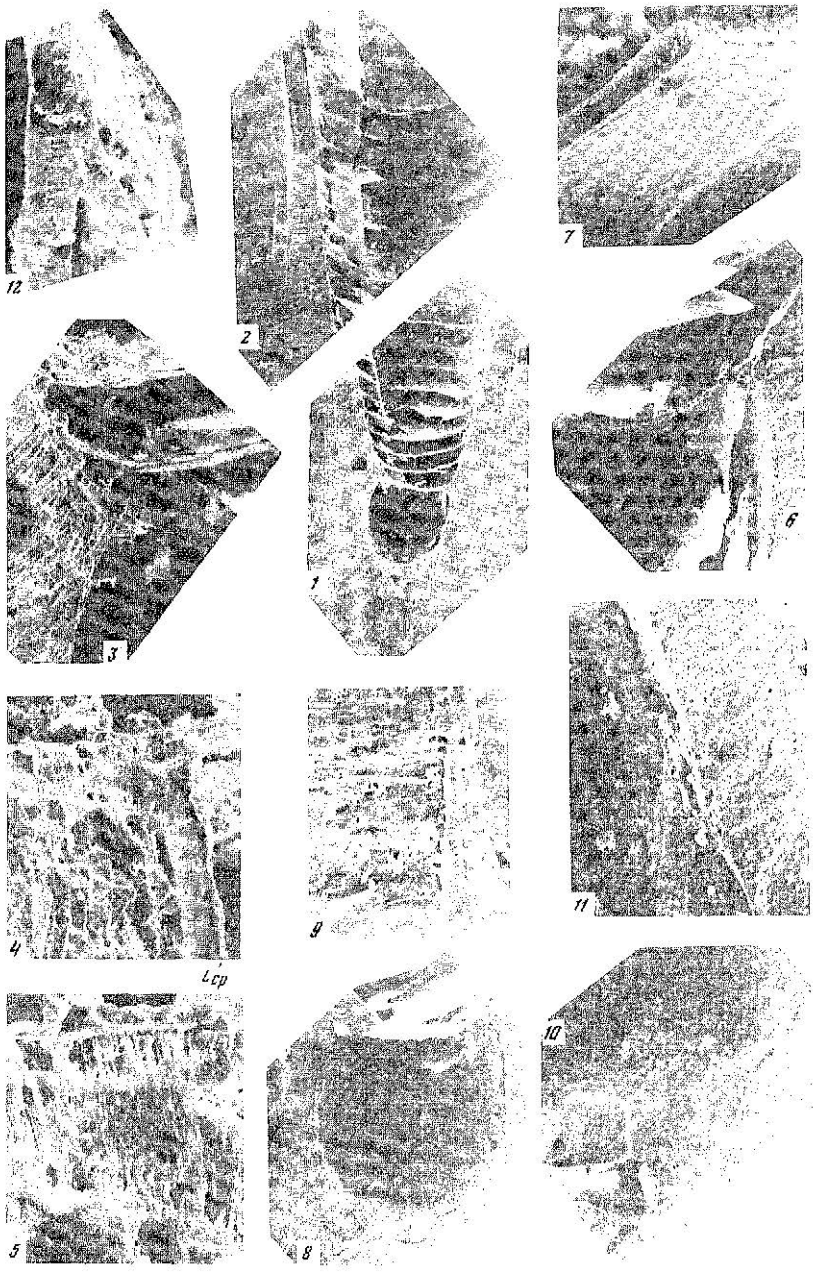

Рис. 2. Aulacoteuthis sp. *1–7* – экв. № 81-у-3: *1* – общий вид сфероконха и начало фрагмокона, 35×, *2* – сифон у вентральной стенки, 50×, *3* – соединение стенки сфероконха с началом фрагмокона, видны 1–3-я септы, 200×, *4* – соединение просепты с конотекой, 750×, *5* – то же, деталь, 2000×, *6* – сфероконх, вид справа: замыкающая мембрана не сохранилась, в полости видны остатки органической пелликулы, справа от стенки сфероконха виден ростр, 200×, *7* – структура септы (*8–9*), 2000×; *8–12* – экз. № 81-у-2: *8* – сфероконх и профрагмокон с последней примордиальной септой, 75×, *9* – соединение стенки профрагмокона со стенкой сфероконха (слева ростр), 500×, *10* – то же, деталь, 200×, *11* – соединение профрагмокона и сфероконха справа, деталь 10, 350×; *12* – стенка фрагмокона и муральная часть септы, 5000× (ЭМ)

Таблица 1

Межплоскостные расстояния соседкоита

Соседкоит				$K_3Li_2Ta_5O_{15}$ [1]		
I	$d_{изм}$	$d_{расч}$	hkl	I	d	hkl
2	8,8	8,9	020			
1	7,2	7,7	210			
5	6,1	6,2	220	4	6,30	220
2	5,47	5,47	310	30	5,63	130; 310
3	4,42	4,43	040	12	4,48	040
2	4,24	4,19	410	10	4,45	400
2	4,12	4,12	330			
10	3,95	3,95	001; 240	55 75 70	3,98 3,97 3,93	240 420 001
5	3,47	3,47	150	60	3,49	150; 510
2	3,28	3,28	250			
2	3,15	3,20	311	35	3,22	131; 311
				20	3,15	440
9 2	3,03 2,99	3,02 2,98	350 530	100	3,05	350; 530
2	2,95	2,95	060	25 25	2,979 2,957	060 600
1	2,85	2,85				
5	2,79	2,80	260	75	2,818	260; 620
2	2,611	2,612	481			
3	2,574	2,570	511	45 40	2,616 2,611	151 511
				8	2,458	441
2	2,396	2,397	351	20	2,411	351
5	2,376	2,374	720			
				6	2,368	0,61; 601
4	2,280	2,274	730	12 12	2,290 2,288	261 621
				10	2,163	280
				10	2,156	820
1	2,102	2,095	551			
2	2,007	2,023	750			
6	1,974	1,974	002; 480	50 30	1,993 1,964	480; 840 002
2	1,933	1,932	081			
2	1,862	1,863	390	20	1,875	390; 930
2	1,845	1,842	850			
2	1,822	1,823	930			
1	1,767	1,766	770			
1	1,744	1,741	860			
2	1,713	1,710	590			
4	1,686	1,686	950			
3	1,648	1,647	780			
2	1,595	1,593	861			
2	1,575	1,574	10.1.1			
2	1,545	1,545	880			
1	1,497	1,492	0.11.1			
1	1,468	1,468	182			
1	1,439	1,439	7.10.0			

Таблица 1 (окончание)

Соседкоит				$K_3Li_2Ta_5O_{15}$ [1]		
I	$d_{изм}$	$d_{расч}$	hkl	I	d	hkl
1	1,354	1,355	392			
1	1,306	1,306	862			
2	1,207	1,206	7.12.1			
1	1,074	1,074	11.8.2			
1	1,066	1,065	0.14.2			
1	1.005	1,003	3.11.3			

Примечание. Условия съемки: камера РКУ 114,6 мм, Fe-излучение.

Таблица 2

Химический состав соседкоита и ранкамаита

Компонент	Соседкоит			Ранкамаит	
	мас.%	AK_K	K_K	1 [2]	2
K_2O	2,79	0,0591	3,06	1,80	2,16
Na_2O	1,15	0,0370	1,85	2,31	1,86
CaO	0,10	0,0017	0,09	–	0,05
Al_2O_3	1,96	0,0385	1,92	3,40	2,18
Ta_2O_5	91,25	0,4129	20,65	69,47	73,60
Nb_2O_5	2,71	0,0203	1,03	17,40	15,69
Sb_2O_5	0,47	0,0032	0,14	–	–
Сумма	100,43			99,98	98,41

Примечание. Анализы соседкоита и ранкамаита (ан. 2) выполнены на электронном микроанализаторе MS-46 "Cameca", ускоряющее напряжение 15 кВ, ток зонда 30 нА, аналитические линии для K, Na, Ca, Al, Fe – K_α, для Ta, Nb, Sb, Pb – L_α, эталоны на Na – рамзэит, K – вадеит, Ca – диопсид, Al – пироп, Fe – гематит, Ta, Nb – металлы, Sb – синтетическое соединение Sb_2S_3, Pb – галенит и синтетическое соединение PbSe. Минералы проанализированы в нескольких образцах не менее, чем в 10 точках (время одного измерения 10 с) на каждом образце. Пересчет относительных интенсивностей на концентрации выполнен на ЭВМ "Наири-2" по оригинальной программе [3]. Ошибка определения главных элементов 1 отн.%, элементов-примесей – 2–3 отн.%. AK_K – атомные количества катионов, K_K – количества катионов в формуле минерала, рассчитанные на O = 60. В ранкамаите, кроме того, определены: ан. 1 – PbO 2,63, Li_2O 0,11, SiO_2 0,96, H_2O 1,90%; ан. 2 – PbO 1,81, Fe_2O_3 1,06%.

В общем случае составы этих минералов должны отвечать формуле $(K, Na)_5Al_2(Ta, Nb, Sb)_{22}(O, OH)_{60}$. Таким образом, соседкоит представляет собой калиевый, существенно танталовый безводный член –

$$K_3Na_2Al_2(Ta, Nb, Sb)_{22}O_{60}$$

или

$$(K, Na)_5Al_2(Ta, Nb, Sb)_{22}O_{60},$$

а ранкамаит – натриевый, водосодержащий член этой группы минералов:

$$Na_3K_2Al_2(Ta, Nb)_{22}(O, OH)_{60}$$

или

$$(Na, K)_5\ Al_2\ (Ta, Nb)_{22}\ (O, OH)_{60}.$$

Соседкоит является одним из поздних танталовых минералов в гранитных пегматитах. Его образование связано с перераспределением тантала в процессе калиевого метасоматоза гранитных пегматитов, о чем свидетельствует и ассоциация соседкоита с тончайшими пластинчатыми выделениями ортоклаза и мусковита в микролите и цезстибтантите. Соседкоит также находится в тесной ассоциации с другими поздними минералами тантала – алюмотантитом и натротантитом. Одиночные кристаллы соседкоита в цезстибтантите часто ориентированы друг относительно друга под углом 70–90°. Такие кристаллы соседкоита отмечаются только в таких выделениях цезстибтантита, которые образовались по стибиотанталиту, и ориентировка кристаллов соседкоита в этом случае обусловлена направлениями спайности стибиотанталита.

Эталонные образцы с соседкоитом хранятся в Минералогическом музее АН СССР, Москва, и минералогическом музее Геологического института Кольского филиала АН СССР, Апатиты.

Геологический институт
Кольского филиала Академии наук СССР,
Апатиты

Поступило
6 X 1981

ЛИТЕРАТУРА

1. *Fukuda J.* – J. Appl. Phys. Japan, 1970, vol. 9, p. 599. 2. *Knorring O. et al.* – Bull. Geol. Soc. Finland, 1969, vol. 41, p. 47–56. 3. *Кравченко-Бережной Р.А., Медведева Э.М., Пахомовский Я.А. и др.* – Зав. лаб., 1976, т. 9, с. 1081.

УДК 549.324.31 (571.56 + 571.65) МИНЕРАЛОГИЯ

В.С. ГРУЗДЕВ, Э.Я. ПРУШИНСКАЯ, Э.М. СПИРИДОНОВ,
Т.Л. ЕВСТИГНЕЕВА, Т.Н. ЧВИЛЕВА

СУРЬМЯНИСТЫЙ ПИРИТ

(Представлено академиком В.И. Смирновым 10 IX 1981)

Химические и структурные особенности пирита – самого распространенного сульфида в земной коре – изучены достаточно обстоятельно. В состав пирита, помимо Fe и S, в количестве более 1% входят Co, Ni, Cu, As, Sb; для кобальта и никеля установлен неограниченный изоморфизм с железом (ряд пирит – каттьерит – ваэсит); известен зональный по составу медистый пирит с содержанием меди до 10% [1–3]; существует изоструктурный с пиритом минерал фукучилит Cu_3FeS_8 [4] с 37,9% меди. Менее обычны в пирите существенные примеси мышьяка и сурьмы: содержание As, изоморфно замещающего S, достигает 8% [5–10], содержание Sb 3% (в мышьяковистом пирите полиметаллического месторождения Забайкалья) [10].

В настоящем сообщении приведены результаты изучения пирита с необычным высоким содержанием сурьмы – до 21,7%. Этот Sb-пирит был обнаружен в 1974 г. В.С. Груздевым и Э.Я. Прушинской в сурьмяных месторождениях Восточной Якутии и Магаданской области. Месторождения залегают в терригенных толщах