

Е. П. ГУРОВ, Е. П. ГУРОВА

ИТТРОСИНХИЗИТ ИЗ КАМЕРНЫХ ПЕГМАТИТОВ

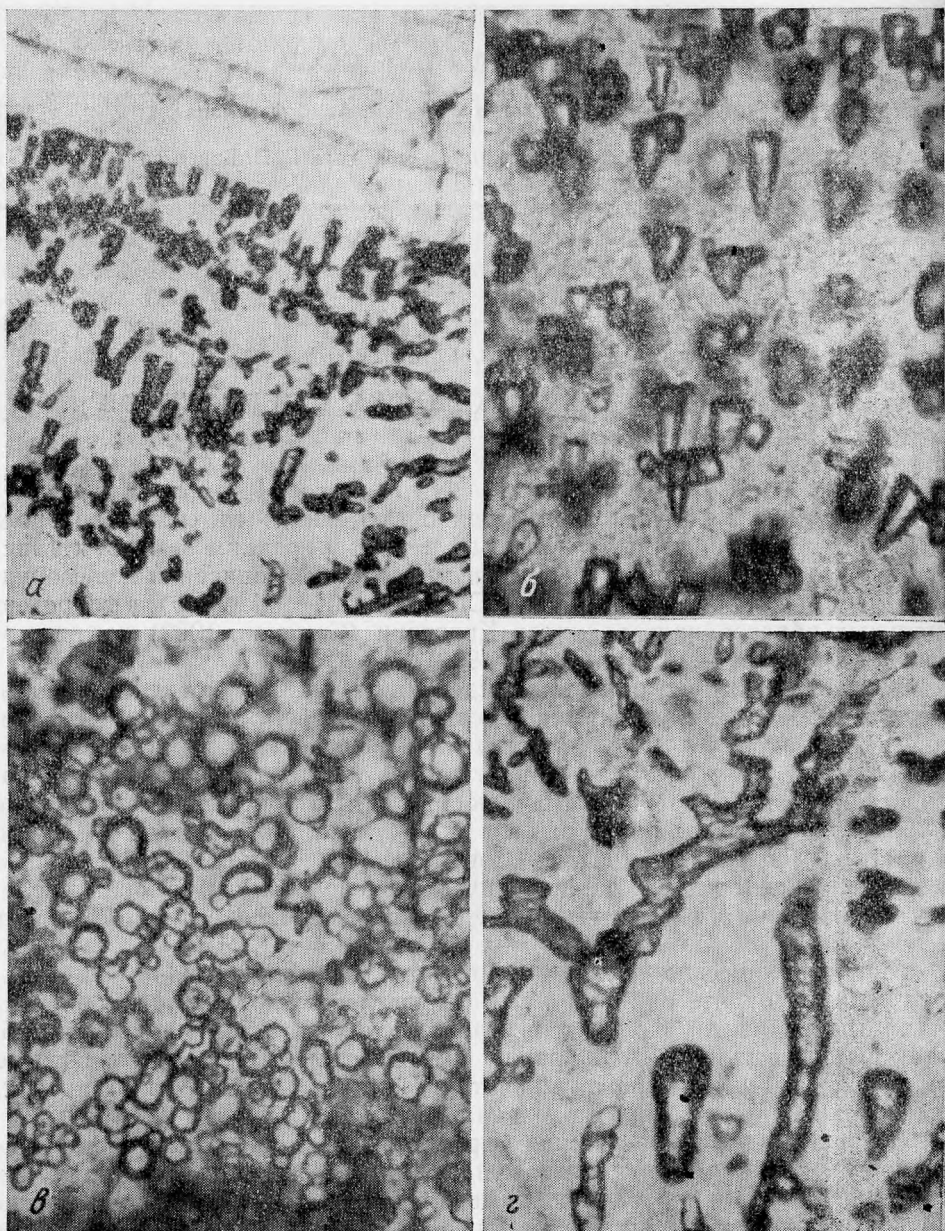
Иттрросинхизит является разновидностью синхизита, состав которого отличается высоким содержанием иттрия и редких земель иттриевой группы. До последнего времени минерал был описан в железорудном месторождении Скраб Оукс в США (Smith et al., 1960), в гидротермальных образованиях гранитов Киргизии (Семенов, 1959) и в пегматитах Колорадо (Levinson, Vogur, 1962).

Иттрросинхизит установлен в виде включений в кристаллах зонального флюорита из камерных пегматитов Украины. Флюорит с включениями иттрросинхизита распространен в камере одного из пегматитовых тел, где его кристаллы нарастают на поверхности кристаллов розового микроклина. Кристаллы флюорита имеют октаэдрическую, реже кубоктаэдрическую форму, размер их составляет от 1—2 до 7—10 см. Кристаллы флюорита отчетливо зональны: они имеют непрозрачное ядро, окруженное двумя концентрически расположенными зонами зеленого прозрачного флюорита. Размер непрозрачных ядер колеблется от 1 до 4—5 см.

Микроскопическое изучение внутренней непрозрачной зоны кристаллов показывает, что она состоит из бесцветного флюорита с включениями иттрросинхизита. Показатель преломления флюорита равен 1,4345, что свидетельствует о содержании суммы редких земель в его составе около 0,5% (Гуров, Гурова, в печати). Параметр элементарной ячейки, вычисленный по дебаеграмме, равен 5,46 Å.

Иттрросинхизит во включениях представлен удлиненными кристаллами и образованиями неправильной формы. Наблюдается блоковое строение флюорита с включениями иттрросинхизита. В пределах зон роста и блоков размером от 1×1 до 3×3 мм кристаллы и удлиненные выделения иттрросинхизита имеют одинаковую ориентировку, при которой они располагаются перпендикулярно зонам роста вмещающего флюорита по плоскости (111). При этом плоскость (001) иттрросинхизита совпадает с плоскостью (111) флюорита. Отклонение от общего направления для отдельных кристаллов иттрросинхизита достигает 3—8°, незначительная часть кристаллов имеет беспорядочную ориентировку (рис. 1, а, б). Отдельные зоны роста и блоки флюорита отличаются по содержанию включений иттрросинхизита, которое колеблется от 3—5 до 12—15% и наиболее часто составляет 7—10%.

Размер выделений иттрросинхизита составляет от 0,005×0,01 мм до 0,015×0,035 мм, в отдельных случаях встречаются кристаллы иттрросинхизита размером до 0,050×0,200 мм. Кристаллы иттрросинхизита имеют призматическую, бочковидную и пулевидную форму с отношением длины к толщине 2:1 до 4:1 (рис. 1, б). Наиболее широким распро-



Включения итросинхизита во флюорите

a — граница внутренней зоны кристалла флюорита с включениями итросинхизита с внешней прозрачной зоной, увел. 120, без анализатора; *б* — призматические и пулевидные кристаллы итросинхизита, увел. 400, без анализатора; *в* — поперечный разрез кристаллов итросинхизита, увел. 400, без анализатора; *г* — удлиненные и ветвящиеся выделения итросинхизита, увел. 550, без анализатора

странением пользуются асимметричные кристаллы пулевидной формы, ориентированные тупым концом по направлению роста. Поперечные разрезы кристаллов итросинхизита имеют гексагональную форму (рис. 1, *в*), для части выделений характерна округлая форма поперечных сечений. Кроме кристаллов призматического габитуса, часто наблюдаются выделения итросинхизита неправильной удлиненной формы, а также дендритоподобные ветвящиеся образования (рис. 1, *г*).

Таблица 1

Межплоскостные расстояния итросинхизита из пегматитов Украины

I			II		III		I			II		III	
hkl	I	d/n	I	d/n	I	d/n	hkl	I	d/n	I	d/n	I	d/n
			5	9,0			30 $\bar{3}2$	5	1,833	1	1,83	1	1,827
			0,5	5,6						2	1,73	2	1,731
0002	4	4,49	5	4,50						1	1,70		
	1	4,15					31 $\bar{4}0$	1	1,664	1	1,66	2	1,655
1 $\bar{1}20$	10	3,47	7	3,47	7	3,46		1*	1,648	0,5	1,64		
1 $\bar{1}21$	2	3,22	1	3,22			22 $\bar{4}2$	2	1,617	6	1,62	3	1,621
	1*	3,15			5	3,13		1	1,526				
	6	3,02	4	3,00	3	2,86	30 $\bar{3}4$	2	1,499	6	1,49	3	1,496
11 $\bar{2}2$	10	2,74	8	2,75	10	2,74				0,5	1,46		
			1	2,62			11 $\bar{2}6$	3	1,377	9	1,37	7	1,377
	1	2,43								1	1,34		
0004	2	2,26	3	2,25	5	2,25				1	1,31	3	1,315
					1	2,14				0,5	1,28		
	3	2,03	0,5	2,04	1	2,03	41 $\bar{5}2$	2	1,264	7	1,26	3	1,259
30 $\bar{3}0$	8	2,00	9	2,00	10	1,998		2	1,203	4	1,20	3	1,201
	1*	1,926			6	1,935		1	1,150			2	1,156
11 $\bar{2}4$	8	1,889	10	1,89	10	1,889		3	1,132			2	1,134
			1	1,86				2*	1,117				
								1	1,072				
									$a_0 = 6,94 \text{ \AA}$	$a_0 = 6,92 \text{ \AA}$	$a_0 = 6,94 \text{ \AA}$		
									$c_0 = 9,00 \text{ \AA}$	$c_0 = 9,00 \text{ \AA}$	$c_0 = 8,98 \text{ \AA}$		

*—итросинхизит из пегматитов Украины. Условия съемки: Fe-излучение, $D=57,3$ мм, $d=0,5$. 2-итросинхизит из Колорадо (Levinson, Bogur, 1962). 3-итросинхизит из Киргизии (Семенов, 1959; 1963).
I—линии флюорита.

В пределах подобных выделений минерал сохраняет одинаковую оптическую ориентировку. Рост подобных образований начинается из одной точки, и разветвление происходит в направлении роста кристаллов. Отношение длины к толщине таких выделений достигает 8:1 — 10:1.

В шлифах итросинхизит бесцветный, часть зерен имеет слабый желтоватый или буроватый оттенок. Показатели преломления для монохроматического света с $\lambda=589$ нм равны: $N_e=1,748$, $N_o=1,650$, двупреломление 0,098. Минерал одноосный, оптически положительный. Наблюдается спайность по (0001). В поперечных разрезах кристаллов иногда наблюдается слабо выраженная зональность, выраженная в небольших колебаниях показателя преломления.

В табл. 1 приведена рентгенограмма изученного итросинхизита, и для сравнения рентгенограмма итросинхизита из Колорадо и Киргизии. Величины межплоскостных расстояний украинского итросинхизита очень близки к межплоскостным расстояниям итросинхизита из других месторождений. Рассчитанные по дебаеграмме параметры элементарной ячейки итросинхизита составляют: $a_0=6,94$, $c_0=9,00$ Å, что соответствует параметрам ячейки эталонного минерала (Семенов, 1959, 1963). Линии с межплоскостными расстояниями 3,15, 1,926, 1,648 и 1,117 Å принадлежат примеси флюорита.

Состав редких земель был определен спектральным методом для однородных итросинхизитово-флюоритовых агрегатов. Содержание суммы редких земель в этих сростках составляет 4,64%. Содержание суммы

редких земель во флюорите по оптическим данным составляет около 0,5%. Таким образом, состав редких земель в итросинхизитовофлюоритовых агрегатах приблизительно на 90% определяется итросинхизитом. Состав редких земель в сростках приведен в табл. 2. Для сравнения в

Таблица 2
Состав редких земель в итросинхизит-флюоритовых агрегатах

Обра- зец	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
1	14,42	25,81	3,02	15,09	3,45	—	3,0
2	8,01	27	4,3	11	4,5	0,2	4,0

Образец	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
1	—	2,59	0,71	2,16	0,43	3,02	0,47	25,81
2	1	4,8	0,8	2	0,1	1	0,3	31

1 — итросинхизит — флюоритовые агрегаты из пегматитов Украины. Состав редких земель определен спектральным методом в ИМГЭ АН СССР и МГ СССР, аналитик Ю. А. Левницкая; 2 — итросинхизит из Киргизии по Е. И. Семенову (1959).

таблице приведен также состав редких земель в итросинхизите из Киргизии (Семенов, 1959). Отношение суммы редких земель цериевой группы к редким землям иттриевой группы составляет 1,62, для итросинхизита из Киргизии это отношение равно 1,22.

Образование зональных кристаллов флюорита с микровключениями итросинхизита происходило на заключительных стадиях пегматитового процесса. Своеобразные условия образования итросинхизита в виде включений во флюорите при их одновременной кристаллизации привели к формированию асимметричных, искаженных кристаллов и дендритовидных образований этого минерала. Температурные условия образования описываемых минералов по данным определения температур гомогенизации газово-жидких включений во флюорите охватывают интервал в 490—460° С.

ЛИТЕРАТУРА

- Гуров Е. П., Гурова Е. П. Определение состава редкоземельных флюоритов с помощью их показателей преломления. — Докл. АН УССР, в печати.
- Семенов Е. И. О возможном новом фторкарбонате редких земель. Труды ИМГРЭ АН СССР, 1959, вып. 2.
- Семенов Е. И. Минералогия редких земель. М., изд. АН СССР. 1963.
- Smith W. L., Stone J., Ross D. R., Levine H. Doverite, a possible new yttrium fluocarbonate from Dover, Morris County, New Jersey. Amer. Mineralog., 1960, 45, N 1—2.
- Levinson A. A., Borup R. A. Doverite from Cotopaxi, Colorado. Amer. Mineralog., 1962, 47, N 3—4.