

М. В. КУЗЬМЕНКО и С. И. КОЖАНОВ

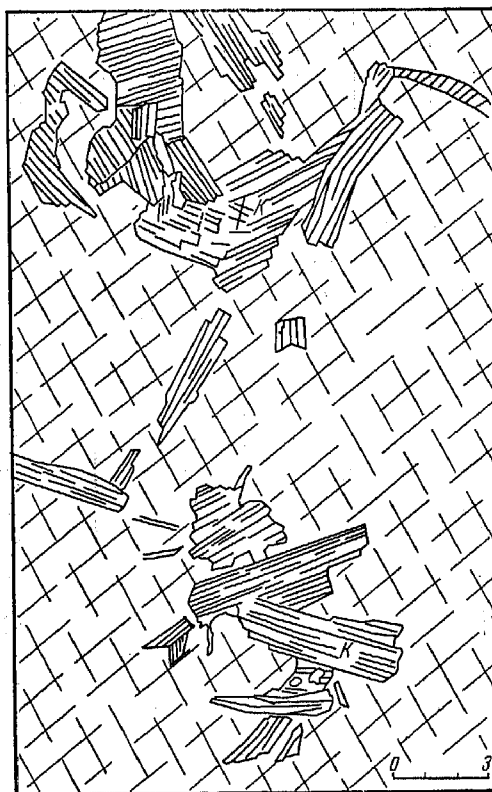
НОВЫЙ МИНЕРАЛ КАРНАСУРТИТ¹

Карнасуртит является водным силикатом редких земель, тория, алюминия, титана и ниобия, содержащим фосфор. Впервые этот минерал был обнаружен в 1947 г. С. И. Кожановым в щелочных пегматитах Ловозерского массива на горе Карнасурт, впоследствии он был изучен авторами и назван по месту нахождения.

Карнасуртит образует шестигранные обособления размером до 1 см в поперечнике или скопления пластинчатых кристаллов размером от долей сантиметра до $10 \times 6 \times 2$ см с хорошо выраженной отдельностью в одной плоскости (фиг. 1). Цвет карнасуртина варьирует от медово-желтого в более свежих разностях до светло-желтого — в разрушенных. Черта желтая. Блеск жирный. Твердость 2. Хрупкий. Удельный вес 2,89—2,95. В шлифах светло-желтый. Плеохроизм отсутствует. Интерференционная окраска до синей второго порядка.

Минерал оптически одноосный, отрицательный (иногда слабо аномально двуосный). Угасание прямое. Удлинение положительное: $N_o = 1,617$, $N_e = 1,595$, $N_o - N_e = 0,022$. Минерал рентгеноаморфен.

Продукты нагревания карнасуртита, прокаленного до 900° , дают дебаеграмму близкую к дебаеграмме хюттонита (моноклинной модификации торита, табл. 1).



Фиг. 1. Карнасуртит (К) в крупнопризматическом натролите

¹ В статье Л. Л. Шилина «Карпинскит — новый минерал» (1956) карнасуртит упомянут под условным названием кожановит по имени первооткрывателя.

Таблица 1

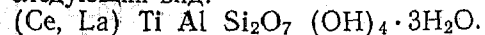
Межплоскостные расстояния продуктов нагревания карнасуртита и хюттонита

№ линии	Карнасуртит		Хюттонит (по Паб-сту, Новая Зеландия)		№ линии	Карнасуртит		Хюттонит (по Паб-сту, Новая Зеландия)	
	I	d	I	d		I	d	I	d
1	5	3,49	4	3,53	16	—	—	2	1,857
2	6	3,29	6	3,29	17	1	1,807	2	1,810
3	7	3,10	8	3,09	18	3	1,764	2	1,784
4	3	2,97	3	2,98	19	5	1,723	4	1,749
5	7	2,88	7	2,89	20	2	1,712	2	1,692
6	—	—	3	2,65	21	4	1,647	2	1,646
7	—	—	3	2,48	22	1	1,598	3	1,603
8	4	2,44	1	2,44	23	2	1,540	3	1,550
9	—	—	4	2,19	24	—	—	1	1,486
10	4	2,14	2	2,156	25	1	1,438	2	1,454
11	1	2,07	3	2,110	26	2	1,377	—	—
12	2	1,970	—	—	27	1	1,339	—	—
13	2	1,943	4	1,953	28	3	1,199	—	—
14	3	1,908	3	1,893	29	1	1,164	—	—
15	4	1,883						—	—

Условия съемки: Fe — излучение; $2R = 57,9$; $d = 0,6$.

Результаты химических анализов трех образцов карнасуртита приведены в табл. 2.

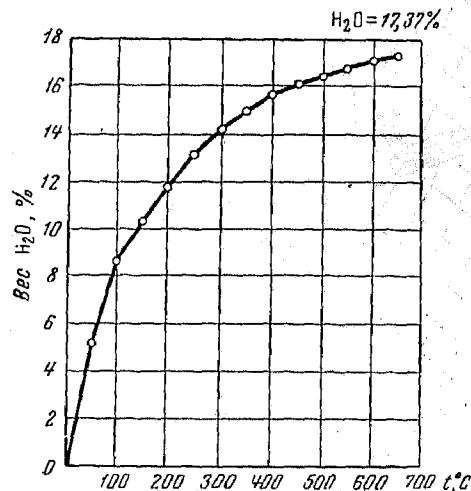
Пересчет результатов химических анализов карнасуртита показал, что этот минерал имеет формулу: $(La, Ce, Th) (Ti, Nb) (Al, Fe) (Si, P)_2O_7 (OH)_4 \cdot 3H_2O$, в которой атомные соотношения между элементами в каждой группе катионов примерно равны: $TR:Th = 5:1$; $Ti:Nb = 2,5:1$; $Al:(Fe^{3+} + Mg) = 4:1$; $Si:P = 8:1$. Упрощенная химическая формула карнасуртита примет следующий вид:



Спектральным методом в карнасуртите обнаружены, кроме того, стронций (очень сильные линии), цинк (сильные линии), мышьяк, медь и галлий (очень слабые линии).

Кривая обезвоживания карнасуртита, полученная О. В. Карповой (ИГЕМ АН СССР) тензиметрическим методом (фиг. 2), показывает, что половина воды из карнасуртита выделяется быстро в интервале от 0 до 150°, затем выделение ее происходит более медленно и продолжается до 650°.

Фиг. 2. Тензиметрическая кривая обезвоживания карнасуртита



Наиболее близок к карнасуртиту по химическому составу и оптическим свойствам минерал бритолит — сложный силикофосфат редких зе-

Таблица 2

Химический состав карнасуртита

Компоненты	Гора Карнасурт					Гора Пункаруайв*		
	I					II	III	
	Вес. %	Атомн-колич.	Группировка	Атомн. соотнош.	Кратные	Вес. %	Вес. %	
SiO ₂	20,47	0,3406	}	0,3870	1,9	2	22,33	24,91
P ₂ O ₅	3,29	0,0464					5,55	6,81
BeO	—	—					0,35	—
Al ₂ O ₃	7,46	0,1464	}	0,1828	0,9	1	6,40	5,52
Fe ₂ O ₃	1,10	0,0138					3,50	1,07
MgO	0,91	0,0226					0,45	0,60
TiO ₂	12,14	0,1519	}	0,2135	1,07	1	10,73	12,33
ZrO ₂	—	—					0,00	1,20
Nb ₂ O ₅	8,20	0,0616					6,25	2,20
ThO ₂	6,22	0,0235					5,40	6,04
ΣCe ₂ O ₃	17,58	0,1080					6,55	8,11
ΣLa ₂ O ₃							9,82	8,55
CaO	1,66	0,0286	}	0,2101	1,05	1	2,23	3,20
BaO	0,68	0,0044					—	—
Na ₂ O	0,91	0,0294					0,50	—
K ₂ O	0,76	0,0162					1,57	—
H ₂ O ⁺	7,22	2,0048	2,0048	10,02	10	}	17,90	7,29
H ₂ O ⁻	10,84							
F	0,91	0,0479	}	2,8090	14,04	14	—	—
		2,7851						
Сумма:	100,35	—	—	—	—	—	99,53	100,12
— O = F ₂	$\frac{-0,38}{99,97}$							
Удельный вес	2,89						—	—
Аналитик и год исследования	К. П. Сокова, 1951					М. Е. Казакова, 1951		

* Данные Е. И. Семенова.

тов Гренландии, который, однако, отличается более высокими показателями преломления, большим удельным весом (4,4), большей твердостью (5,5) и меньшим содержанием кремния, титана и ниобия.

Карнасуртит был обнаружен в пегматитовом штоке неправильной формы размером примерно 55 × 40 м, имеющем четко выраженное зональное строение. Внешняя зона мощностью 1—1,5 м сложена главным образом темно-зеленым волокнистым эгирином второй генерации с подчиненным количеством микроклина, черного призматического эгирина первой генерации, эвдиалита и мурманита. Внутренняя зона, слагающая главную массу пегматитового штока, состоит из белого монокристаллического натролита с подчиненным количеством гакманита, образующего крупные блоки в периферической части зоны. Промежуточная зона — зона замещения мощностью до 1 м, имеющая мелкозернистое строение, представлена главным образом поздним микроклином, натролитом и глинистыми

минералами из группы монтмориллонита. В качестве аксессуаров встречаются: псиломелан, шизолит, полилитионит, эпидидимит, карнасуртит и другие минералы из группы редкоземельных силикофосфатов. Для карнасуртита характерен парагенезис с низкотемпературными гидротермальными минералами зоны замещения — натролитом и полилитионитом.



Фиг. 3. Разъедание карнасуртита (темный) полилитионитом (светлый). $\times 20$. Без анализатора

По отношению к полилитиониту карнасуртит является более ранним минералом. Полилитионит корродирует его и выполняет в нем трещины (фиг. 3). По-видимому, кристаллизация карнасуртита началась в конце периода образования крупнопризматического натролита и закончилась в позднегидротермальную стадию замещения до начала кристаллизации полилитионита.

ЛИТЕРАТУРА

- Шилин Л. Л. Карпинскит — новый минерал. — Докл. Акад. наук СССР, 1956, 107, № 5.
Pabst A. X-ray examination of uranothorite. — Amer. Min., 1951, 36, No 7—8.
Ussing N. V. Mineralogisk-petrografiske Undersegelser of Gronlandeske Nefelin-syenit. — Medd. om Grönland, 1890, 14.