

Е. И. СЕМЕНОВ, М. Е. КАЗАКОВА

АНКИЛИТ В ЩЕЛОЧНЫХ ПЕГМАТИТАХ КОЛЬСКОГО  
ПОЛУОСТРОВА

Водный карбонат церия и стронция — анкилит был впервые установлен Флинком (Flink, 1901) в щелочных пегматитах Ю. Гренландии (Нарсарсук).

В Хибинском массиве нефелиновых сиенитов анкилит был найден во время экспедиций академика А. Е. Ферсмана в 1937 г. в пегматите горы Вукисвумчорр. Г. П. Черник, изучавший этот минерал, выделил его в качестве самостоятельной разновидности — кальцио-анкилита. В последнее время этот минерал был детально изучен нами.

Минерал находится в натролитовом пегматите вместе с ильменитом, флюоритом, сфалеритом и др. Здесь он образует сотовый каркас или гирлянды в пустотах выщелачивания неизвестного гексагонального пегматического минерала размером до  $3 \times 2$  см. Каркас состоит из медово-желтых и коричневатых округлых зерен анкилита размером до 2 мм. Иногда встречающиеся кристаллы анкилита имеют форму дшпирамид с округленными гранями.

Химический состав и физические свойства анкилита (удельный вес, угол оптических осей, показатели преломления) приведены в табл. 1. Материал для анализа II был передан нам И. П. Тихоненковым.

Дебаеграмма анкилита, полученная в лаборатории Ю. А. Пятенко, приведена в табл. 2.

Кривые нагревания и потери веса, полученные в лаборатории А. И. Цветкова (ИГЕМ), приведены на рисунке. На верхней кривой (нагревания) отмечается главная эндотермическая остановка в интервале  $300-460^\circ$  и небольшая остановка при  $920^\circ$ . Как показывает нижняя кривая, главной эндотермической остановке отвечает основная потеря веса ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{OH}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ). Существенной разницы во времени выделения углекислоты и воды по этим кривым не устанавливается.

В осадке редких земель, выделенном при химическом анализе анкилита, рентгено-спектральным методом (аналитик Р. Л. Баринский) установлено следующее соотношение отдельных редкоземельных элементов:  $\text{La}_{32} \text{Ce}_{54} \text{Pr}_{4,1} \text{Nd}_{9,5} \text{Sm}_{0,3}$ .

Спектральным анализом обнаружено также присутствие  $\text{Be}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ti}$  (очень слабые линии).

Для гренландского анкилита предложена формула  $\text{Sr}_3\text{Ce}_4 (\text{CO}_3)_7 (\text{OH})_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

Более вероятной и простой является формула  $\text{SrCe} (\text{CO}_3)_2 (\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Таблица 1

## Химический состав и физические свойства анкилита

Компоненты	I*		II	III	IV	
	Вес. %	Атомные количества	Вес. %		Вес. %	Пересчет на 100% без примеси
Se <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,26	0,154	20,27	22,22		
ΣLa <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,77	0,156	25,90	24,04	37,81	47,27
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—		Следы	0,59	0,74
ThO <sub>2</sub>	—	—		0,20	—	
SrO	17,10	0,164	23,97	21,03	9,69	12,11
CaO	3,78	0,063	5,16	1,52	3,49	4,36
BaO	0,65	0,004		—	1,27	1,59
MgO	0,08	0,002	0,46	—	—	
FeO	—	—		0,35	—	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,50	0,006	0,28	—	0,32	
CO <sub>2</sub>	22,33	0,508	1,22	23,28	22,70	28,38
H <sub>2</sub> O	5,77	0,640	22,35	6,52	4,44	5,55
Примеси	0,73	—		0,60	19,99	
Сумма	99,97		99,61	99,76	100,30	100,00
Аналитик	М. Е. Казакова		Мауцелиус, 1901 г.		Г. П. Черник, 1923 г.	
Удельный вес	3,987		3,95		3,82	
2V	—68°		—66°		—	
Ng	1,740		1,735		1,748	
Nm	1,705		1,700		—	
Np	1,638		1,625		1,336	

\* Анализы I, II и IV (Са-анкилит) — образцы из Хибин, анализ III — образец из Гренландии

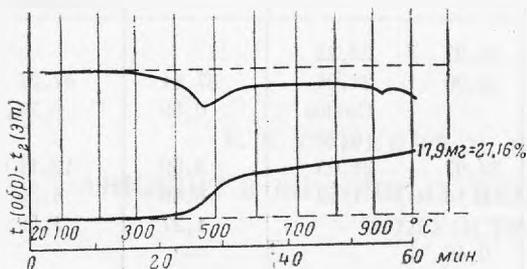
Таблица 2

## Дебаеграмма анкилита

I	d	I	d
3	5,74	4	2,08
3	4,96	4	2,04
5	4,40	5	1,318
10	3,79	5	1,207
8	2,95	5	1,043
3	2,64	5	1,026
3	2,52	4	1,004
6	2,35		

В. Ф. Мотычко (1959) приводит для анкилита из карбонатитов Таймыра размеры элементарной ячейки  $a_0 = 5,00$ ;  $b_0 = 8,48$ ;  $c_0 = 7,01$  Å. В этом случае при объеме ячейки  $V_0 = 297,5$  Å<sup>3</sup> количество формульных единиц Sr Се  $(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$  равно 2.

Для хибинского анкилита характерно повышенное содержание бария (0,65—1,59% BaO), изоморфно замещающего стронций.



Кривые нагревания и потери веса анкилита

новидности, имеющей состав  $5\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot 7(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

Сравнение анализов анкилита и кальциоанкилита, проведенных из материала одной и той же пегматитовой жилы, показывает неоднородность, загрязненность анализирувавшегося Г. П. Черником материала, в котором содержалось 17,8% нерастворимых примесей.

Полученный нами новый химический анализ (I) и оптические константы хибинского анкилита оказались вполне аналогичными таковым для обычного стронциевого анкилита, открытого и изученного в Гренландии. Если даже разделение Ca и Sr было сделано Г. П. Черником правильно и содержание кальция не завышено, то и в этом случае содержание кальция не настолько велико, чтобы выделять особую кальциевую разновидность анкилита. Таким образом, оснований для выделения «кальциоанкилита» не имеется. Большие сомнения вызывает существование и других разновидностей анкилита, описанных Черником: ферроанкилита, мангананкилита и др.

Анкилит является минералом гидротермальным. Поскольку он обычно образует псевдоморфозы по призматическому минералу гексагонального габитуса, то, возможно, является продуктом гидротермальной переработки редкоземельного апатита или ринколита.

По мнению Н. Н. Гутковой, анкилит образуется при выветривании ринколита и ловчоррита. Однако за анкилит Н. Н. Гуткова принимала, по-видимому, вудьяврит, так же, как и анкилит, вскипающий в HCl. Сам анкилит в поверхностных условиях иногда оказывается неустойчивым. При выветривании он приобретает сероватую, коричневую окраску и переходит в порошокватую вскипающую в HCl массу, вероятно, водного карбоната редких земель (лантанита?).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бонштедт-Куплетская Э. М., Анкилит. В кн.: «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр». Изд-во АН СССР, 1937.  
 Мотычко В. Ф. Карбонатиты массива Одихинча и их генезис. Труды НИИГА, т. 107, 1959.  
 Flink G. On the minerals of Narsarsuk. Meddl. om Grönl., 24, 1901.