

удельного веса, изменению цвета и других физических свойств отенита. Ослабление люминесценции темно-зеленого отенита можно в какой-то мере связать с уранинит-апатитовыми корочками или даже «встройками» последних по плоскостям спайности отенита.

Таким образом, привлечение электронной микроскопии с микродифракцией дало, наконец, прямые доказательства формы вхождения четырехвалентного урана в темно-зеленый отенит — форму механической примеси высокодисперсного уранинита.

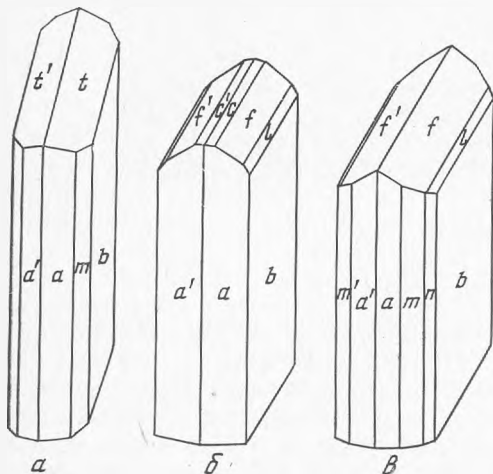
#### ЛИТЕРАТУРА

- Белова Л. Н., Тимофеев Е. В. О вхождении  $U^{4+}$  в состав отенита.— Изв. АН СССР, серия геол., 1966, № 7.
- Горобец В. С., Сидоренко Г. А. Люминесценция вторичных минералов урана при низкой температуре.— Атомная энергия, 1974, 36, вып. 1.
- Черников А. А. Гипергенная зональность на сульфидно-урановых месторождениях и причины ее возникновения.— Труды ИГЕМ, 1962, вып. 70.
- Черников А. А., Сидоренко Г. А., Князева Д. Н. Некоторые данные о четырехвалентном уране в темно-зеленом отените.— В кн.: Химический анализ минералов и их химический состав. «Наука», 1964.
- Leo G. W. Autunite from Mt. Spoken, Washington.— Amer. Mineral., 1960, 45, N 1 2.

**Т. А. ЯКОВЛЕВСКАЯ**

#### О МОРФОЛОГИИ ТУНДРИТА

Редкий минерал тундрит состава  $(Na, K)_{3-x}(TR, Ca)_4(Ti, Nb)_2(SiO_4)_2 \cdot (CO_3)_3O_4(OH) \cdot 2H_2O$  обнаружен в щелочных массивах Ловозерском, Хибинском и Илимаусакском (Греппландия) (Семенов, 1963; Шлюкова и др., 1973; Семенов, 1969). Хорошо образованных кристаллов тундрита до сих пор найдено не было, и морфология минерала не изучалась. Кристаллы тундрита были переданы нам для измерения на гониометре Э. В. Шлюковой. Они были обнаружены ею в экзоконтактной зоне Хибинского массива, в арфведсонит-полевошпатовом пегматите, залегающем в зеленокаменных породах Имандраварзуга вместе с арфведсонитом, эгирином, ринколитом (мозандритом), ниоболопаритом, апатитом, флюоритом (Шлюкова и др., 1973). Кристаллы тундрита мелкие (около 1 мм), длиннопризматические, удлинены по оси  $c$  и уплощены по  $(010)$ . Как оказалось, все кристаллы представляют собой двойники с плоскостью двойникования  $(010)$  (см. рисунок). В результате двойникования габитус кристаллов псевдоромбический. Входящих углов не наблюдалось. Измерения проводились на двукружном гониометре Гольдшмидта. Результаты измерения сравнивались с данными, полученными



Сдвойникованные кристаллы тундрита

нокаменных породах Имандраварзуга вместе с арфведсонитом, эгирином, ринколитом (мозандритом), ниоболопаритом, апатитом, флюоритом (Шлюкова и др., 1973). Кристаллы тундрита мелкие (около 1 мм), длиннопризматические, удлинены по оси  $c$  и уплощены по  $(010)$ . Как оказалось, все кристаллы представляют собой двойники с плоскостью двойникования  $(010)$  (см. рисунок). В результате двойникования габитус кристаллов псевдоромбический. Входящих углов не наблюдалось. Измерения проводились на двукружном гониометре Гольдшмидта. Результаты измерения сравнивались с данными, полученными

Н. Г. Шумяцкой при рентгеновском изучении. Параметры триклинной ячейки получены ею для минерала из Хибинского массива;  $a_0=7,51$ ,  $b_0=13,84$ ,  $c_0=5,04$  Å;  $a_0:b_0:c_0=0,543:1:0,364$ ;  $\alpha=98^\circ$ ,  $\beta=70^\circ40'$ ,  $\gamma=99^\circ$  (Шлюкова и др., 1973). Исходя из этого отношения осей и угловых параметров обнаруженные грани на кристаллах тундрита получили следующие символы:  $c(001)$ ,  $b(010)$ ,  $a(100)$ ,  $n(130)$ ,  $m(110)$ ,  $l(031)$ ,  $f(011)$  и  $t(201)$ .

Символы и координаты граней тундрита (вычисленные):

		$\varphi$	$\rho$			$\varphi$	$\rho$
$c$	001	62°25'	21°36'	$m$	110	57°23'	90°00'
$b$	010	0 00	90 00	$l$	031	15 11	53 17
$a$	100	83 14	90 00	$f$	011	32 23	33 14
$n$	130	30 44	90 00	$t$	201	75 55	47 48

Гранные углы:

$fb$	(011) : (010) = 62°26'	$ff'$	(011) : (011) = 55°08'
$fm$	(011) : (110) = 60 13	$aa'$	(100) : (100) = 13 32
$fa$	(011) : (100) = 69 45	$mm'$	(110) : (110) = 65 24
$ta$	(201) : (100) = 42 43	$tt'$	(201) : (201) = 20 46
$tb$	(201) : (010) = 79 37	$cc'$	(001) : (001) = 19 38

#### ЛИТЕРАТУРА

- Семенов Е. И. Минералогия редких земель. М., 1963.  
 Семенов Е. И. Минералогия щелочного массива Илимаусак. М., 1969.  
 Шлюкова Э. В., Власова Е. В., Казакова М. Е., Пилоян Г. О., Шумяцкая Н. Г., Боруцкий Б. Е. Новые данные о тундрите.— Докл. АН СССР, 1973, 211, № 2.