

М. В. КУЗЬМЕНКО и М. Е. КАЗАКОВА

НЕНАДКЕВИЧИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ

(Представлено академиком А. Г. Бетехтиным 16 XII 1954)

Ненадкевичит представляет собой новый минерал из группы щелочных силикатов титана и ниобия. Название дано в честь известного русского минералога-геохимика, члена-корреспондента Академии наук СССР Константина Автономовича Ненадкевича. Впервые этот минерал был обнаружен М. В. Кузьменко в 1947 г. в натролит-альбитовой пегматитовой жиле, полого залегающей в эгириновых луавритах и генетически связанной с пойкилитовыми (гакманитовыми) сиенитами.

Ненадкевичит образует пластинчатые выделения, размером от нескольких миллиметров до $4 \times 2,5 \times 0,4$ см, главным образом между кристаллами микроклина. В правильных обломках с шероховатой поверхностью, помимо широкой грани, принятой за (100), обуславливающей пластинчатую форму выделений ненадкевичита, наблюдаются две узкие грани, которые, по ориентировочным измерениям Э. М. Куплетской, пригруппляют грань (100) под углами примерно $41\frac{1}{2}^\circ$ и $46\frac{1}{2}^\circ$.

Цвет ненадкевичита темнокоричневый, коричневый, коричневато-розовый до розового, иногда буровато-розового. Буроватый оттенок у розовой разновидности, по видимому, обусловлен загрязнением гидроокислами марганца. Последние образуют часто дендритовидные черные пленки на гранях пластинчатых выделений ненадкевичита. Черта бледнорозовая, почти белая. Матовый. Твердость около 5. Уд. вес коричневой разновидности 2,838, розовой, 2,885 (определены пикнометрически). В шлифах коричневая разновидность имеет буроватую окраску, розовая — бледнорозовую до бесцветной. Коричневая разновидность имеет очень тонкозернистое строение и в скрещенных николях агрегатно поляризует. В розовой разновидности размер зерна крупнее, но не превышает 0,15 мм в поперечнике. В некоторых шлифах заметна плохо выраженная спайность по (100) и по направлению, принятому за (001). Угасание прямое. Оптически двусосный положительный. На основании оптических исследований ненадкевичит отнесен к ромбической сингонии. Ориентировка оптической индикатрисы: $N_g = y$; $N_m = z$; $N_p = x$, плоскость оптических осей (001) $N_g = 1,785 \pm 0,002$; $N_m = 1,686 \pm 0,002$; $N_p = 1,659 \pm 0,002$ (определены иммерсионным методом); $N_g - N_p = 0,126$; $2V = 46^\circ$ (получено прямым отсчетом на федоровском столике). Плеохроизм выражен слабо: N_g — бледнорозовый, N — бледножелтый, N — бесцветный.

Таблица 1

Межиоскостные расстояния ненадкевичита

№	I		d	№	I		d
1	1		7,43	14	6		1,733
2	7		6,82	15	7		1,705
3	2		4,85	16	6		1,567
4	10		3,20	17	5		1,526
5	10		3,10	18	2		1,462
6	3		2,90	19	10		1,427
7	7		2,58	20	9		1,289
8	8		2,49	21	2		1,255
9	6		2,44	22	1		1,144
10	2		2,02	23	2		1,132
11	3		1,919	24	2		1,103
12	2		1,874	25	2		1,050
13	3		1,809				

Перед паяльной трубкой плавится с трудом в буровато-черное стекло. Перл буры в окислительном пламени винно-желтый, прозрачный, в восстановительном — фиолетовый прозрачный.

Дебаеграмма, полученная в рентгенометрической лаборатории Института геологических наук АН СССР Н. Н. Слудской, оказалась несвойственной ни одному из известных минералов из группы титанониобосиликатов (см. табл. 1).

Ненадкевичит легко разлагается в серной кислоте, труднее в HNO_3 и HCl .

Химические анализы розовой и коричневой разновидностей ненадкевичита приведены в табл. 2 (аналитик М. Е. Казакова, 1948 г.).

Таблица 2

Химические анализы ненадкевичита

Оксиды	Коричневая разновидность					Розовая разновидность						
	%	атомн. кол. катионов	группировка	атомн. соотнош.	кратные	%	атомн. кол. катионов	группировка	атомн. соотнош.	кратные		
SiO_2	36,72	Si 0,6280	}	0,6402	2,06	2	37,15	0,6185	}	0,6409	2,05	2
Al_2O_3	0,62	Al 0,0122					1,15	0,0224				
TiO_2	9,69	Ti 0,1213					12,12	0,1517				
ZrO_2	—	—	}	0,3199	1,03	1	24,61	0,1852	}	0,3369	1,05	1
Nb_2O_5	24,05	Nb 0,1810					0,80	0,0100				
Fe_2O_3	1,40	Fe''' 0,0176					0,30	0,0018				
$\Sigma \text{TR}_2\text{O}_3$	0,25	$\Sigma \text{TR}'''$ 0,0016	}	0,2873	0,93	1	2,90	0,0409	}	0,2777	0,9	1
MnO	1,08	Mn'' 0,0152					0,52	0,0129				
MgO	0,45	Mg 0,0112					1,39	0,0091				
BaO	2,75	Ba 0,0179	}	0,2873	0,93	1	1,75	0,0312	}	0,2777	0,9	1
CaO	4,30	Ca 0,0768					4,16	0,1342				
Na_2O	3,34	Na 0,1078					2,24	0,0476				
K_2O	2,68	K 0,0568	}	1,2588	4,06	4	8,84	1,2034	}	1,2034	3,9	4
H_2O^+	8,98	} H 1,2588					2,00					
H_2O^-	2,36											
Сумма	99,67						99,93					

Как видно из химических анализов, минерал представляет собой водный щелочной силикат титана и ниобия. Пересчеты химических анализов показывают, что ненадкевичит имеет формулу $\text{AB}(\text{Si}_2\text{O}_7) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, где $\text{A} = \text{Na}, \text{K}, \text{Ca}, \text{TR}, \text{Mn}, \text{Ba}, \text{Mg}$; $\text{B} = \text{Nb}, \text{Ti}, \text{Fe}$. Если учитывать только главные компоненты, формула ненадкевичита будет иметь следующий вид: $(\text{Na}, \text{Ca}) (\text{Nb}, \text{Ti}) [\text{Si}_2\text{O}_7] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Некоторый недостаток щелочей и избыток воды, повидимому, обусловлены слабой степенью разрушенности анализировавшегося материала.

Дополнительно к данным химического анализа в ненадкевичите спектральным методом были обнаружены следующие элементы: Be, Zn (средние линии), Cu, Ta, Pb (очень слабые линии), Ag (следы линий).

По химическому составу ненадкевичит наиболее близок к мурманиту, однако в значительной степени отличается от него по оптическим свойствам, по преобладанию ниобия над титаном и по пониженному содержанию щелочей.

Поступило
6 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Сборн. Минералы Хибинских и Ловозерских тундр, 1937. ² И. Д. Борнеман, Вопр. мин., геохим. и петр., М.—Л., 1946. ³ W. C. Brögger, Zs Krist., 16 (1890). ⁴ N. V. Ussing, Geology of the Country around Julianehaab, Greenland, 38 (1912).