Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 6

МИНЕРАЛОГИЯ

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 луявритах 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 кристаллах не встречен. В некоторых обломках с шероховатой поверхностью, помимо широкой грани, принятой за (100), обусловливающей пластинчатую форму выделений ненадкевичита, наблюдаются две узкие грани, которые, по ориентировочным измерениям Э. М. Куплетской, притупляют грань (100) под углами примерно $41^1/_2°$ и $46^1/_2°$.

Таблица 1

Межплоскостные 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			

Цвет ненадкевичита темнокоричневый, коричневый, коричневато-розовый до розового, иногда буровато-розового. Буроватый оттенок у розовой разновидности, повидимому, 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 двуосный 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); $N_g - N_p = 0{,}126$; $2V = 46°$ (получено прямым отсчетом на федоровском столике). Плеохроизм выражен слабо: N_g — бледнорозовый, N — бледножелтый, N^1 — бесцветный.

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

Окислы	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
AlO_3	0,62	Al 0,0122				1,15	0,0224			
TiO_2	9,69	Ti 0,1213	0,3199	1,03	1	12,12	0,1517	0,3369	1,05	1
ZrO_2	—	—				—	—			
Nb_2O_5	24,05	Nb 0,1810				24,61	0,1852			
Fe_2O_3	1,40	Fe''' 0,0176				0,80	0,0100			
ΣTR_2O_3	0,25	ΣTR''' 0,0016	0,2873	0,93	1	0,30	0,0018	0,2777	0,9	1
MnO	1,08	Mn'' 0,0152				2,90	0,0409			
MgO	0,45	Mg 0,0112				0,52	0,0129			
BaO	2,75	Ba 0,0179				1,39	0,0091			
CaO	4,30	Ca 0,0768				1,75	0,0312			
Na_2O	3,34	Na 0,1078				4,16	0,1342			
K_2O	2,68	K 0,0568				2,24	0,0476			
H_2O^+	8,98	H 1,2588	1,2588	4,06	4	8,84	1,2034	1,2034	3,9	4
H_2O^-	2,36					2,00				
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 $AB(Si_2O_7) \cdot 2H_2O$, где A = Na, K, Ca, TR, Mn, Ba, Mg; B = Nb, Ti, Fe. Если учитывать только главные компоненты, формула ненадкевичита будет иметь следующий вид: (Na, Ca) (Nb, Ti) $[Si_2O_7] \cdot 2H_2O$.

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).