

МИНЕРАЛОГИЯ

Э. М. БОНШТЕДТ-КУПЛЕТСКАЯ и Р. Е. АРЕСТ-ЯКУБОВИЧ

**О МИНЕРАЛАХ ГРУППЫ КАНКРИНИТА  
ИЗ ВИШНЕВЫХ ГОР НА УРАЛЕ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 7 XII 1946)

Канкринит в большом количестве содержится в двух мощных пегматитовых линзах в Курочкином логу в Вишневых горах. Эти пегматиты, имеющие сложное строение, вскрыты большими карьерами полевошпатового рудника. Включающие миаскиты и сами пегматиты секутся многочисленными биотито-анальцимо-кальцитовыми жилами, оказавшими значительное воздействие на миаскиты и на прилегающие части нефелинового пегматита. Весь нефелин этих участков пегматита метасоматически замещен канкринитом, и на протяжении многих метров в отвесных стенках карьеров наблюдается крупнозернистый канкринитовый пегматит. Он слагается микроклином, канкринитом, альбитом, лепидомеланом и, вблизи контакта с биотито-кальцитовыми жилами, обогащен магнетитом, цирконом, сфеном и апатитом.

Канкринит образует крупные выделения до 0,5—0,7 м в поперечнике. В большей массе своей он светлосерого цвета, местами имеет яркожелтую окраску; характеризуется очень хорошей спайностью по призме. В шлифах весь канкринит в общем однородный и неизменный. Он отличается от обычного канкринита более низким двупреломлением не выше светложелтых тонов.

Химические анализы желтого канкринита из верхней пегматитовой линзы и серого канкринита из нижней линзы приведены в табл. 1 (анализы 1 и 2). Оптические константы оригиналов анализов следующие: у желтого  $N_o = 1,514$ ,  $N_e = 1,499$ ; у серого  $N_o = 1,515$ ,  $N_e = 1,499$ ; двупреломление 0,015—0,016.

Пересчет анализов на атомные количества приводит к следующим формулам:

Анализ 1.  $(Na, K)_6 Ca Al_6 Si_6 O_{24} \cdot (CO_3, SO_4) \cdot 2,8 H_2O$ .

Анализ 2.  $(Na, K)_6 Ca Al_6 Si_6 O_{24} \cdot (CO_3, SO_4) \cdot 2,3 H_2O$ .

В первом анализе при пересчете получается почти полное совпадение с формулой, во втором не хватает немного Al и наблюдается незначительный избыток Na и Ca.

За последние десятилетия в литературе неоднократно указывалось на содержание  $SO_3$  в некоторых канкринитах. Впервые Ларсен и Стейгер<sup>(8)</sup> в 1916 г. описали почти бесцветный сульфатный канкринит из Бивер-Крик в Колорадо, отличающийся от обычного канкринита пониженным двупреломлением, наличием  $SO_3$ , при более низком содержании углекислоты. Тогда же они указали, что по мере повышения  $SO_3$  в канкринитах двупреломление их уменьшается, и высказали предположение, что крайний сульфатный член этого ряда должен быть изотропным или даже обладать слабым двупреломлением оптически положительного минерала.

Химические анализы минералов группы канкринита

Таблица

Месторождение	Вишневые горы		Ильменские горы	Личфильд	Фрейн-ривер	Бивер-Крик	Шогландия	Ильменские горы			Вишневые горы			
	№ анализа	1						2	3	4		5	6	7
Цвет	желтый		бесцв.	желтый	желтый	бесцветный	голубой	голубой						голубой
SiO <sub>2</sub>	35,10	35,92	33,64	36,19	36,24	33,70	34,76	35,29	34,78	34,98	34,53			
TiO <sub>2</sub>	нет	нет	—	—	—	0,07	—	—	—	0,00	0,10			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29,31	28,61	29,82	29,24	28,78	29,40	30,81	28,79	28,77	28,67	29,06			
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	нет	нет	—	следы	0,36	—	—	0,19	0,10	0,06	0,56			
FeO	нет	нет	—	—	—	—	—	—	—	—	0,11			
MnO	0,02	0,03	следы	—	0,04	—	—	—	—	—	0,09			
MgO	нет	нет	0,39	—	0,26	4,18	3,87	0,10	0,12	0,28	0,09			
CaO	6,30	6,18	8,64	4,72	4,83	0,08	0,32	1,49	1,27	1,77	1,48			
SrO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Na <sub>2</sub> O	16,61	18,79	15,41	19,20	18,63	18,52	18,90	15,65	15,59	14,14	16,51			
K <sub>2</sub> O	1,53	0,47	0,50	0,14	0,73	1,45	1,29	4,15	4,90	6,02	5,11			
SO <sub>3</sub>	0,95	1,40	0,03	—	—	4,65	5,93	5,76	6,25	6,05	5,02			
CO <sub>2</sub>	4,00	3,90	6,79	6,11	5,61	3,18	1,90	1,01	0,89	0,62	0,26			
S	0,11	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30			
Cl	0,03	0,03	следы	—	следы	—	—	—	—	—	0,09			
H <sub>2</sub> O +	4,85	4,16	—	—	4,64	4,24	2,30	7,62	7,01	5,51	5,35			
H <sub>2</sub> O —	0,48	0,36	4,61	4,15	—	0,72	0,20	—	—	2,68	1,36			
Сумма	99,29	99,91	99,83	99,75	100,12	100,19	100,28	100,05	99,68	100,78	100,02			
Аналитик и год	Арест-Якубович, 1946		Фошг, 1926	Стейгер, 1902	Рикобей, 1926	Стейгер, 1916	Стюарт, 19,1	Морачевский, 1929	Козакова, 1936	Книпович, 1931				
			Larsen and Foshaag (?)	Larsen and Seiger (*)	Walker and Parsons (10)	Larsen and Seiger (*)	Stewart (*)	Заварицкий (3)	Козакова (*)	Белякин (?)				
Литер. ссылка														
Уд. вес	2,430	2,447	2,51	—	2,425	2,443	2,423	2,35	—	—	—			

В 1929 г. А. Н. Заварицкий (3) был открыт в Ильменских горах голубой минерал канкринитового ряда, очень слабо двупреломляющий, с еще большим количеством  $\text{SO}_3$  и лишь ничтожным содержанием  $\text{CO}_2$ , описанный им как сульфатный канкринит. Этот же минерал был найден Д. С. Белянкиным в Вишневых горах и назван им в 1931 г. (4) вишневитом. Наконец, в 1941 г. Стюарт описал сульфатный канкринит из Лоч-Боролен в Шотландии (5).

В табл. 1, наряду с анализами описываемых вишневогорских канкринитов, приведены некоторые анализы типичных канкринитов, сульфат-канкринитов Колорадо, Шотландии и Ильменских гор и анализ вишневита. В табл. 2 даны пересчеты этих анализов на атомные количества, отнесенные, по Берману (6), к сумме атомов  $(\text{Si} + \text{Al}) = 12$ , а также приведены двупреломление и молекулярные отношения  $\text{SO}_3$  к сумме  $(\text{SO}_3 + \text{CO}_2)$  в процентах. Четыре последних анализа голубого ильменского и вишневогорского минерала отличаются не только повышенным содержанием  $\text{SO}_3$ ; для них характерно также очень высокое содержание воды, значительно большая роль калия, чем во всех других представителях группы канкринита, при пониженном содержании натрия и кальция.

Сравнивая все анализы сульфатсодержащих минералов группы канкринита, Д. С. Белянкин (2) пришел к выводу, что ряд этот не непрерывный, и с одной стороны его имеются нормальные канкриниты, не содержащие  $\text{SO}_3$  или с ничтожным количеством  $\text{SO}_3$ , а с другой стороны сульфатсодержащие разновидности — вишневиты, в которых содержание сульфатной молекулы  $(\text{CO}_2 + \text{SO}_3)$  составляет от 45 до 92% к сумме молекул.

Пересчет анализов вишневогорских канкринитов (табл. 1 и 2, анализы 1 и 2) показывает, что соотношение в них  $\text{SO}_3$  и  $\text{CO}_2$  восполняет отмеченный пробел в данном ряду минералов, и молекулярные отношения  $\text{SO}_3$  к сумме  $(\text{CO}_2 + \text{SO}_3)$  составляют, соответственно, 12 и 16%. Они являются промежуточным звеном между нормальными канкринитами и сульфатными канкринитами Колорадо и Шотландии.

В Курочкином логу мы имеем возможность в одном месторождении наблюдать все три разновидности минералов группы канкринита: 1) нормальный канкринит наблюдается в шлифах в составе биотито-кальцитовых секущих жил; 2) описываемый серый и желтый минерал с характерной спайностью, с пониженным двупреломлением, с небольшим содержанием  $\text{SO}_3$ , как выше указано, в очень большом количестве содержится в частях пегматитовых линз, прилегающих к биотито-кальцитовым жилам; 3) наряду с ними в нижней пегматитовой линзе наблюдается голубой минерал — вишневит Д. С. Белянкина, имеющий более ограниченное развитие.

В то время как описываемый канкринит является типичным продуктом метасоматического замещения нефелина под влиянием внедрения биотито-анальцимо-кальцитовых жил, голубой вишневит, насколько удалось наблюдать его в коренном залегании, встречается в частях пегматита, где развит типичный гидротермальный процесс. Он также развивается по нефелину, повидимому, очень неустойчивый, и чрезвычайно легко замещается цеолитами. Из-за этого практически невозможно выделить для анализа совсем однородный материал, не содержащий вторичных минералов.

При наличии двух сульфато-содержащих разновидностей канкринита в одном пегматите невольно возникает вопрос, какими названиями их обозначать.

С исторической точки зрения, а также для указания принадлежности минерала к группе канкринита А. Н. Заварицкий настаивает (4) на названии сульфат-канкринит для голубого минерала Вишневых и Ильменских гор, называемого Д. С. Белянкиным вишневитом, а А. А. Ко-

Таблица 2

Перерасчет анализов таблицы 1 по Берману

№ анализа	Месторождение	Элементы							Газы			$N_0 - N_e$	$\frac{SO_3}{CO_2 + SO_3}$ в %
		Na	K	Ca	Al	Si	O	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>Σ</sub>	H <sub>2</sub> O+		
3	Айрон-Хилл, Колорадо . . . . .	5,23	0,11	1,62	6,14	5,86	23,71	1,62	—	2,70	—	0,023	—
4	Ильменские горы . . . . .	5,86	0,04	1,09	5,92	6,03	23,63	1,47	—	1,96	—	—	—
5	Личфильд . . . . .	6,34	0,02	0,86	5,84	6,16	23,73	1,42	—	2,36	—	0,028	—
6	Френч-Ривер, Онтарио . . . . .	6,16	0,16	0,94	5,85	6,16	23,65	1,30	—	2,63	—	—	—
1	Вишневые горы . . . . .	5,55	0,33	1,16	5,93	6,05	24,06	0,94	0,12	3,07	2,79	0,015	12,6
2	" . . . . .	6,82	0,10	1,12	5,82	6,18	24,30	0,92	0,19	2,60	2,39	0,016	16,8
7	Бивер-Крик, Колорадо . . . . .	6,31	0,32	0,79	6,03	5,92	23,73	0,76	0,61	2,91	2,49	0,009	44,6
8	Шотландия . . . . .	6,13	0,28	0,73	6,13	5,87	23,71	0,44	0,75	1,41	1,30	0,005	63,2
9	Ильменские горы . . . . .	5,26	0,91	0,28	5,83	6,12	23,43	0,24	0,75	1,40	—	0,0007	75,8
10	" . . . . .	5,28	1,09	0,24	5,92	6,03	23,46	0,21	0,82	4,08	—	0,0007	79,6
11	" . . . . .	4,77	1,34	0,41	5,90	6,10	23,58	0,15	0,80	4,55	3,20	0,0007	84,2
12	Вишневые . . . . .	5,55	1,13	0,29	6,02	5,93	23,83	0,06	0,65	3,87	3,09	0,0007	91,5

заковой — гидронозеаном (5). Ввиду необходимости различать три разновидности среди минералов группы канкринита, следовало бы тогда крайние члены обозначать карбонат-канкринит и сульфат-канкринит, а промежуточную разновидность — просто канкринит. Однако название канкринит прочно установилось за обычным, распространенным карбонатным представителем этого ряда и, волей неволей, должно быть сохранено за ним. Поэтому мы считаем целесообразным, не прибегая к новым названиям, обозначать сульфат-канкринитом промежуточные разновидности с пониженным двупреломлением и отношением SO<sub>3</sub> к сумме (SO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>) от 10 до 70% (Вишневые горы, Бивер-Крик в Колорадо и Лоч-Боролен в Шотландии); а более сульфатные разновидности с отношением SO<sub>3</sub>:(CO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub>) свыше 70% (голубой минерал Вишневых и Ильменских гор), почти изотропные, называть вишневит. Название гидронозеан нежелательно, так как и оптическое изучение и дебаеграмма минерала указывают на принадлежность его к группе канкринита, а не к группе нозеана. Размеры элементарной ячейки вишневита из Вишневых гор  $a_0 = 12,98$ ,  $c_0 = 5,40$ , откуда  $s: a = 0,416$ .

Институт геологических наук  
Академии Наук СССР

Поступило  
7 XII 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Д. С. Белянкин, Изв. Гл. геол. разв. упр., 50, в. 47, 747 (1931). <sup>2</sup> Д. С. Белянкин, ДАН, 42, № 7, 318 (1944). <sup>3</sup> А. Н. Заварицкий, Зап. Росс. минер. о-ва, 58, № 2, 201 (1929). <sup>4</sup> А. Н. Заварицкий, Геологический и петрографический очерк Ильменского заповедника, 1939, стр. 78. <sup>5</sup> А. А. Козакова, Тр. Ильменск. заповедн., УФАН, в. 5, 3 (1936). <sup>6</sup> H. Berman, Am. Miner., 22, No. 5, 369, (1937). <sup>7</sup> E. S. Larsen and W. F. Foshag, Am. Miner., II, No. 11, 300 (1926), <sup>8</sup> E. S. Larsen and G. Steiger, Am. J. Sci., 42, 332 (1916). <sup>9</sup> F. H. Stewart, Miner. Magaz., 26, No. 172, 1 (1941). <sup>10</sup> T. L. Walker and A. L. Parsons, Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., No. 22, 8 (1926).