

МИНЕРАЛОГИЯ

Е. К. ЛАЗАРЕНКО

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОНБАССИТОВ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 6 II 1950)

Под именем донбасситов автором в 1940 ⁽⁵⁾ была выделена группа чешуйчатых минералов из зальбандов кварцево-карбонатных жил Нагольного Кряжа, отличающихся от минералов каолинитового и хлоритового состава, хотя и близких к ним морфологически*. К этой группе автором был отнесен описанный Я. В. Самойловым ⁽⁶⁾ α-хлоритит, который позже Вавренцом ⁽¹⁰⁾ был назван нагольнитом и отнесен к хлоритам.

В табл. 1 дана характеристика одного из донбасситов ⁽⁵⁾, тщательно оптически исследованного, и близких к ним хлоритов и каолинитов.

Химический состав. По своему химическому составу донбасситы отличаются от каолинита более высоким содержанием глинозема, более низким содержанием SiO_2 и наличием оснований, количество которых доходит до 4,62%, при этом довольно характерно наличие Li_2O (до 0,78%).

Анализы донбасситов были нанесены на диаграмму: каолинит — серпентин — амезит — гипотетический минерал, в котором половина кремния замещена алюминием, т. е. как бы глиноземистый аналог амезита

(рис. 1). Диаграмма показывает в известных отношениях промежуточный характер донбасситов между каолинитом и хлоритом. Возможно, здесь мы имеем дело с минералом, переходным от хлоритов к каолиниту. Судя по количеству алюминия, оставшегося в четверной координации (около половины), можно полагать, что этот переход совершился наполовину, что также подтверждает диаграмма рис. 1.

В результате пересчета анализа получаем следующую формулу донбассита: $\text{Na}_{0,16}\text{Ca}_{0,09}\text{Mg}_{0,10}\text{Al}_{1,93}\text{Fe}_{0,62}\text{Li}_{0,02}(\text{OH})_{4,12}[\text{Al}_{0,47}\text{Si}_{1,53}\text{O}_{4,88}]$,

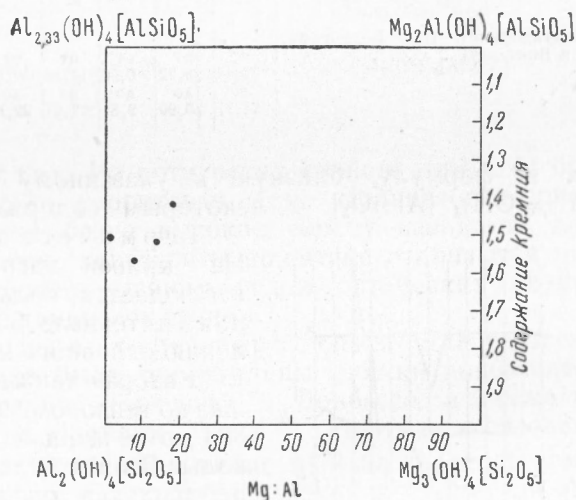


Рис. 1. Диаграмма состава донбасситов

* Размер чешуек донбассита достигает 0,2—0,3 мм.

Название минерала и место- рождение	С о с т а в в %									Твердость	Уд. вес
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O + K ₂ O	Li ₂ O	H ₂ O		
I. Каолиниты											
Каолинит (по Винчеллу и Дельтеру)	от 40,00	от 28,00	от 0,07	нет	от 0,10	от 0,11	от 0,35	—	от 7,50	2,0—2,5	2,63
Накрит (по Винчеллу)	до 49,89	до 42,10	до 11,30		до 1,26	до 1,85	до 3,07	до 17,95			
Диксит из Нагольной Тарасовки (Донбасс)	43,52	40,74	0,40	„	0,28	0,24	не опр.	не оп.	14,55	1,5—2,0	2,62
II. Донбасситы											
Из балки Журавки в Нагольной Тарасовке (Донбасс)	34,65	46,03	0,55	„	1,58	1,82	1,08	0,14	13,96	2,5	2,628
III. Хлориты											
Амезит из Нагольной Тарасовки (Донбасс)	26,07	27,90	2,59	23,26	8,72	0,5	не опр.	не опр.	10,56	не опр.	3,025
Амезит (по Болдыреву и Вин- челлу)	от 20,95	от 32,30	—	от 8,28	от 16,90	до 0,58	—	—	от 10,00	2,5—3,0	2,71
	до 21,40	до 35,21	—	до 15,80	до 22,88		—	—	до 13,02		
Корундофилит из Сан-Донато (Урал)	25,54	22,61	1,89	21,54	17,74	0,06	не опр.	не опр.	9,85	не опр.	не опр.
Корундофилит (по Болдыреву и Винчеллу)	от 23,84	от 25,22	от 0,00	от 14,80	от 19,83	от 0,00	—	—	от 11,90	—	2,90
	до 24,77	до 25,90	до 2,81	до 17,03	до 22,70	до 1,04	—	—	до 11,93		

т. е. формулу, близкую к указанному гипотетическому минералу $Al_{2,33}(OH)_4 [AlSiO_5]$ с некоторым содержанием оснований.

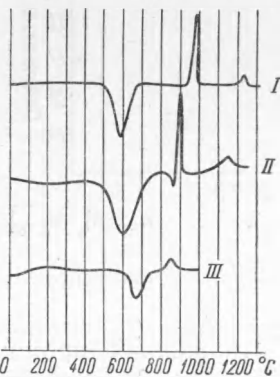


Рис. 2. Кривые нагревания:
I — каолинит (по Д. С. Белянкину); II — донбассит (Нагольная Тарасовка); III — хлорит (корундофилит Сан-Донато)

Термическая характеристика. На кривой нагревания донбассита (рис. 2) наблюдается большая эндотермическая реакция в интервале 500—600°, отвечающая выделению основного количества воды. Затем следует вторая также эндотермическая, но меньшая по тепловому эффекту реакция при 830—880°, отвечающая выделению остальной части воды. Вторая эндотермическая реакция резко переходит в очень интенсивный экзотермический эффект при 885—900°. Кроме того, на кривой отмечается еще один более слабый экзотермический эффект при 1100—1150°.

Сравнение кривых нагревания, приведенных на рис. 2, показывает близость кривой нагревания донбассита к хлоритовым кривым и кривым каолинита. Для некоторых хлоритов отмечается второй незначительный эндотермический эффект, присутствующий на кривой донбассита (2).

Особенностью дегидратации донбассита является то, что он при нагревании до температуры 450° теряет всего лишь 0,017% от веса минерала.

ситов, каолинитов и хлоритов

О п т и ч е с к а я х а р а к т е р и с т и к а							Ф о р м у л а	
N_g	N_m	N_p	$N_g - N_p$	знак кристалла	удлинение	Ориент. эллипсоида		$2 V$
1,536	1,565	1,551	0,005	-	+	$\perp (001) : N_p = 1-3,5^\circ$	от -36° до -50°	$Al_2(OH)_4[Si_2O_5]$
1,533	1,532	1,557	0,003	-	+	$\perp (001) : N_p = 10-12^\circ$	от -40° до $+90^\circ$	$Al_2(OH)_4[Si_2O_5]$
1,564	1,560	1,559	0,005	+	+	$\perp (001) : N_p = 18^\circ$	до $+68^\circ$	$Al_2(OH)_4[Si_2O_5]$
1,581	1,569	1,563	0,018	+	-	$\perp (001) : N_g = 6-8^\circ$	$+ 52^\circ$	$Na_{0,10}Ca_{0,09}Mg_{0,10}Al_{1,93}Fe_{0,02}Li_{0,02}(OH)_{4,12}[Al_{0,47}Si_{1,53}O_{4,88}]$
1,635	1,632	1,629	0,006	+	-	$\perp (001) : N_g = 20^\circ$	$+ \text{оч. мал.}$	$Fe_{1,18}Mg_{0,70}Al(OH)_{8,80}[Al_{0,58}Si_{1,42}O_{5,2}]$
1,612	1,597	1,597	0,015	+	-	$\perp (001) : N_g = 0^\circ$	$+ \text{оч. мал.}$	$Mg_2Al(OH)_4[AlSiO_5]$
1,621	1,616	1,613	0,008	+	-	$\perp (001) : N_g = 8^\circ$	$+ 34^\circ$	$Mg_{1,10}Fe_{0,94}Al_{0,85}(OH)_2[Al_{0,65}Si_{1,35}O_{5,64}]$
1,613	1,607	1,607	0,006	+	-	$\perp (001) : N_g = 8-10^\circ$	$+ 31^\circ$	$Mg_2Al(OH)_4[AlSiO_5]$

Оптические свойства. Из оптических свойств (табл. 1) бросается в глаза прежде всего хлоритовая, а не каолинитовая ориентировка эллипсоида, а также более высокое, чем у каолинита, двупреломление*. Вместе с тем донбасситы по оптике отличаются и от глиноземистых хлоритов более высоким углом оптических осей и несколько более высоким двупреломлением.

Рентгенографическая характеристика. Для рентгенографической характеристики были произведены снимки донбасситов, амезита и диккита Нагольной Тарасовки в Донбассе, а также корундофилита Сан-Донато на Среднем Урале**. Результаты исследования представлены в табл. 2***. Как видно из табл. 2, дебаграмма донбассита хотя и показывает ряд линий, близких к диккиту и амезиту, но отличается от дебаграмм того и другого минерала.

Приведенные исследования показывают, что донбасситы являются переходными образованиями от хлоритов к каолиниту, стоящими посреди между каолинитом и гипотетическим минералом состава $Al_{2,33}(OH)_4[AlSiO_5]$.

* В первой работе автора (3) ошибочно приведены показатели преломления двупреломление, не отвечающие донбасситу.

** Снимки были получены в рентгеноструктурной лаборатории кафедры кристаллографии Львовского университета Я. Л. Гиллером. Условия съемки: Fe-излучение; D камеры = 57,3 мм; D образца = 0,4 мм.

*** В табл. 2 включены также данные о каолините и накрите из работы Г. А. Ковалева (3).

Таблица 2

Сравнения дебаеграмм минералов каолининовой группы,
донбасситов и хлоритов

№№ линий	Каолинит		Накрит		Диккит		Донбассит		Амезит		Корундофилит	
	$d\alpha/n$	I	$d\alpha/n$	I	$d\alpha/n$	I	$d\alpha/n$	I	$d\alpha/n$	I	$d\alpha/n$	I
1	7,186	8	7,142	8	7,171	8	7,080	4	7,050	8	7,021	10
2	4,410	4	4,421	8	4,468	4	4,721	8	4,682	6	4,657	5
3	4,188	4	4,157	4	4,183	4	—	—	—	—	—	—
4	3,897	4	—	—	3,810	4	—	—	—	—	—	—
5	3,588	10	3,585	10	3,592	10	3,536	7	3,536	7	3,508	6
6	3,408	2	—	—	3,470	2	—	—	—	—	—	—
7	—	—	3,362	4	3,283	2	—	—	3,368	4	—	—
8	3,082	1	—	—	3,129	3	3,006	1	—	—	—	—
9	—	—	3,053	3	2,965	2	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	2,818	4	2,834	5	—	—	2,815	4
11	2,567	7	—	—	2,589	7	2,586	5	2,589	10	2,619	7
12	2,409	7	2,525	3	2,534	7	2,528	5	2,466	4	2,452	5
13	2,370	2	2,424	10	2,396	7	—	—	2,397	4	2,384	5
14	2,341	10	2,310	2	2,345	10	2,335	7	2,272	3	2,264	5
15	2,300	7	—	—	2,234	3	—	—	—	—	—	—
16	2,195	3	2,103	4	2,119	2	2,029	4	2,013	7	2,001	8
17	1,995	4	1,980	4	1,988	8	1,979	5	—	—	—	—
18	1,940	2	—	—	1,910	2	—	—	—	—	—	—
19	1,894	2	—	—	1,877	5	—	—	1,892	3	1,884	4
20	1,839	5	1,796	3	1,797	7	—	—	1,822	3	1,822	4
21	1,788	5	1,732	1	—	—	1,717	3	—	—	—	—
22	1,663	8	1,670	4	1,666	10	1,648	6	—	—	1,660	3
23	1,619	6	1,619	3	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1,583	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1,579	6
25	—	—	—	—	1,563	7	1,552	1	1,556	10	1,558	6
26	1,539	4	—	—	1,497	7	1,500	4	1,531	3	1,513	4
27	1,488	10	1,483	10	1,463	5	—	—	1,424	2	1,414	4
28	1,451	3	1,454	4	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	1,435	3	—	—	—	—	—	—
30	1,392	2	—	—	1,400	4	—	—	1,392	2	1,393	6
31	1,368	2	1,370	5	1,379	2	1,378	1	—	—	—	—
32	1,339	6	—	—	1,322	10	—	—	1,333	3	1,392	3
33	1,305	7	—	—	—	—	1,309	5	—	—	1,299	3
34	1,284	5	1,282	2	1,289	3	—	—	—	—	—	—
35	1,264	3	1,262	4	1,265	2	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	1,256	2	—	—	—	—	—	—
37	1,245	5	1,231	4	1,238	4	—	—	—	—	—	—
38	1,237	5	1,210	1	—	—	—	—	1,201	2	1,222	2
39	1,197	2	—	—	1,192	6	—	—	1,180	2	1,197	3
40	1,172	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,179	3
41	—	—	—	—	1,155	3	—	—	—	—	—	—
42	1,125	4	—	—	1,143	3	—	—	1,132	1	1,115	4
43	1,113	1	—	—	1,106	5	—	—	1,020	3	1,102	4
44	1,095	3	—	—	1,076	5	—	—	—	—	1,087	3
45	1,083	2	—	—	1,033	6	—	—	—	—	—	—

Львовский государственный университет
им. Ивана ФранкоПоступило
3 II 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Д. С. Белянкин и К. М. Феодотьев, ДАН, 65, № 3 (1949). ² В. П. Иванова, Тр. 3-го совещ. по эксп. минерал. и петрогр. АН СССР, 1940. ³ Г. А. Ковалев, Зап. Мин. об-ва, № 4 (1947). ⁴ Курс минералогии под ред. А. К. Болдырева, 1936. ⁵ Е. К. Лазаренко, ДАН, 28, № 6 (1940). ⁶ Я. В. Самойлов, Матер. по геол. России, 23 (1906). ⁷ Влад. Соболев, Введение в минералогию силикатов, изд. Львовск. гос. ун-та, 1949. ⁸ C. Doelter, Handb. der Mineralchemie, 1917. ⁹ I. W. Gruner, Am. Mineral., 29 (1944). ¹⁰ G. Vavrinecz, Földtani Közlöny, Budapest, 10—12 (1936). ¹¹ A. N. Winchell, Elements of Optical Mineralogy, part 2, 3rd ed., 1945.