

МИНЕРАЛОГИЯ

И. СЕДЛЕЦКИЙ и С. ЮСУПОВА

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ, БЛИЗКИЕ ГАЛЛОИЗИТУ

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 7 II 1940)

1. При рентгенографическом изучении Средне-Азиатской глины аблык нами было обнаружено присутствие в ее коллоидной фракции особого минерала. Дальнейшие всесторонние рентгенографические, термические, химические и другие исследования фракции $< 0,2 \mu$ глины аблык показали, что мы имеем дело с новым минералом.

2. Месторождение огнеупорных глин (аблык) находится в долине р. Ангрен Узбекской ССР (в нескольких километрах от Ташкента). Район сложен порфирами и их туфами (палеозой), местами прорванными гранитом, сверху лежат мезозойские и осадочные свиты. Литологический состав изменяется по простиранию и по падению залежей. Каолиновые белые, жирные глины, местами запесоченные, лагуно-континентального происхождения и имеют юрский возраст.

Каолиновая глина залегает между пластами песчаника и содержит рассеянные зерна кварца (фиг. 1). Наблюдаются охристые налеты и примазки окислов железа (взято из отчета С. Ю. Вировца).

3. Минералогический состав крупных частиц ($> 0,01$ мм) по данным микроскопического анализа представлен: кварцем (12,5%) и глинистыми минералами (87,5%) в легкой фракции; цирконом (8,4%), турмалином (0,1%), рутилом (единичные зерна), окислами железа (22%) и обломками пород, не поддающихся определению под микроскопом (69%) в тяжелой фракции.

Механический анализ показывает, что крупнозернистая часть глины ($> 0,01$ мм) составляет ничтожную величину—2,3%; основную часть глины составляют фракция $< 0,0002$ мм (65,3%) и частицы 0,002—0,0002 мм (21,23%).

Химический состав глины следующий:

SiO ₂	60,31	MnO	Следы	CO ₂	1,15
Al ₂ O ₃	25,69	CaO	2,04	SO ₃	1,05
Fe ₂ O ₃	1,40	K ₂ O	1,04	H ₂ O ⁻	2,40
TiO ₂	0,46	Na ₂ O	0,53	H ₂ O ⁺	8,12
MgO	0,99	P ₂ O ₅	0,24		

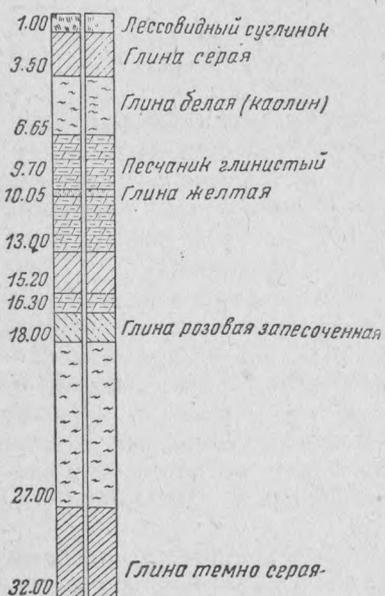
4. Коллоидная фракция глины аблык ($< 0,2 \mu$) имеет химический состав: 45,12% SiO₂; 30,01% Al₂O₃; 2,88% Fe₂O₃; 0,29% TiO₂; следы MnO; 1,10% CaO; 1,23% MgO; 2,12% K₂O; 0,154% Na₂O; 0,169% P₂O₅; 13,63% химически связанной воды и 3,24% гигроскопической воды.

5. Кривые нагревания, полученные по дифференциальному способу Ле-Шателъе, были очень близки к кривым для галлоизита. Они имели

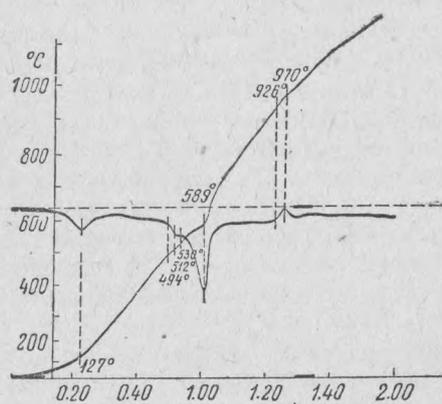
три остановки: 1) эндотермическую при 127°, 2) эндотермическую при 589° и 3) экзотермическую при 970° (фиг. 2). Кроме того наблюдался небольшой эндотермический максимум при 512°, который можно было бы отнести за счет малых количеств бёмита. Поэтому можно было бы считать, что галлоизит составляет основную массу коллоидов глины аблык белый.

6. Однако рентгенографическая характеристика коллоидов глины аблык резко отличалась от таковой галлоизита (см. таблицу). Совпадение дебайевских колец № 7, 12, 14, 16, 17 указывает на структурную близость минерала коллоидов глины аблык с галлоизитом, но различие первых линий рентгенограмм свидетельствует о различии их структур. Сравнение рентгенограмм коллоидов глины аблык со всеми известными дебайе-

граммами для глинистых минералов показало ее оригинальность. Таким образом рентгенографический анализ указывает на присутствие в коллоидах глины аблык оригинального минерала.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

7. Рентгенограммы не показывают присутствия в коллоидах глины аблык кварца, для которого характерна линия $d=3,35 \text{ \AA}$, и бёмита, типичный максимум которого имеет $d=3,14 \text{ \AA}$.

По указанию Д. С. Белянкина мы произвели определение бёмита ализаринном. Ализариновая реакция на свободный глинозем* тоже была отрицательной. Отсюда следует, что бёмит отсутствует и эндотермическую остановку следует отнести за счет основного минерала, слагающего фракцию $< 0,2 \mu$ глины аблык. Для того чтобы убедиться в однородности этой фракции, она была подвергнута разделению на две фракции: $0,2-0,05 \mu$ и $< 0,05 \mu$. Рентгенограммы дали ту же картину. Мы считаем поэтому, что во фракции $< 0,2 \mu$ присутствует один минерал.

8. Химический состав фракции $< 0,2 \mu$ соответствует формуле $0,24 (K_2, Mg, Ca)OR_2O_3 \cdot 2,54SiO_2 \cdot 2,94H_2O$.

Если принять во внимание ту часть катионов кальция, магния и калия, которая подверглась выщелачиванию в процессе выделения коллоидов из глины (при обработке ее $0,01 \text{ HCl}$), то формулу для основного минерала можно написать в следующем виде: $0,5R''O \cdot R_2O_3 \cdot 2,54 SiO_2 \cdot 2,94H_2O$ или $R''O \cdot 2R_2O_3 \cdot 5,08 SiO_2 \cdot 6,0 H_2O$.

* По Шмелеву, Труды керамического института, вып. 14 (1928).

9. Отсюда следует, что основной минерал коллоидов глины аблык имеет особый химический состав и оригинальную дебайегрammu. Специфичность его химического состава заключается в том, что в его кристаллической решетке закреплены в необменной форме: К, Mg и Са. Следует особенно подчеркнуть закрепление в решетке Са. Из всех известных нам глинистых минералов лишь монтмориллонит содержит в своем составе кальций, но последний лишь частично закреплен в решетке в необменной форме. В отличие от Са магний в монтмориллоните в большей степени закреплен в решетке необменно. Калий на 96% в мусковите закреплен необменно. Поскольку в коллоидах глины аблык отсутствуют известные нам глинистые минералы, следует принять, что К, Mg и Са закреплены в решетке нового минерала частично в необменной форме. Оригинальный химический состав и рентгенограмма дают нам основание считать, что коллоиды глины аблык составлены новым глинистым минералом, которому мы присваиваем название аблыкит.

10. Аблыкит дает близкую к галлоизиту дифференциальную кривую нагревания, поэтому энергетически он является близким галлоизиту. Для того чтобы убедиться в различии аблыкита и галлоизита, мы подвергли рентгенографированию продукты прокала, остающиеся при получении кривых нагревания аблыкита и галлоизита. Результаты показывают резко различные кристаллические фазы для аблыкита и галлоизита.

11. Аблыкит найден в коллоидной фракции каолиновой глины. Предколлоидная фракция (2—0,2 μ) этой глины состоит из каолинита и кварца. Можем считать поэтому, что аблыкит находится в парагенезисе с каолинитом и кварцем. В связи с этим интересно вспомнить о работе Левинсон-Лессинга ⁽¹⁾. Последний, изучая пирофиллит из Березовска (Урал), выделил особую фракцию, которая показала высокое содержание магния и меньше кальция. Детальные исследования показали, что это особая разновидность пирофиллита (псевдопирофиллит) с формулой: $3R''O \cdot 4Al_2O_3 \cdot 9SiO_2 \cdot 8H_2O$, где $R''O$ —MgO, CaO, FeO и др.

Таким образом в парагенезисе с пирофиллитом находился подобный пирофиллиту минерал, но отличающийся от пирофиллита наличием закрепленных в решетке оснований; их формулы различны: пирофиллит— $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$, псевдопирофиллит— $3R''O \cdot 4Al_2O_3 \cdot 9SiO_2 \cdot 8H_2O$.

Нельзя не видеть подобной аналогии между галлоизитом и аблыкитом: галлоизит— $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$, аблыкит— $R''O \cdot 2R_2O_3 \cdot 5,0SiO_2 \cdot 6H_2O$. Такое впечатление, что как бы часть воды в пирофиллите и галлоизите замещена основаниями. Это замещение приводит к уплотнению решетки, что действительно наблюдается при сравнении рентгенограммы галлоизита и аблыкита (см. таблицу).

Вместо интерференции 4,46 Å, характерной для галлоизита, аблыкит имеет 5,20 Å.

Интересно отметить некоторую близость нашего аблыкита к минералу, который предвидел в своей классификации Ферсман ⁽²⁾.

В группе сапонита между галлоизитом и боулингом Ферсман поместил гипотетический минерал:
 $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5,5SiO_2 \cdot 7,0H_2O$ (гипотетический минерал Ферсмана),
 $(Ca, Mg, K_2)O \cdot 2R_2O_3 \cdot 5,0SiO_2 \cdot 6,0H_2O$ (аблыкит).

12. За последнее время в литературе часто отмечается, что состав минералов глин и почв более разнообразен, чем известные нам глинистые минералы. Открытие группы минералов, объединенных под названием «глинистые слюды» ⁽³⁾, подтверждает сказанное. Не исключена возможность существования в природе целой группы особых глинистых минералов типа аблыкита, содержащих в своем составе необменные Са, Mg и К и другие

Сравнение рентгенограмм аблыкита и галлоизита

№ дебай- евских колец	Аблыкит		Галлоизит	
	d (hkl)	Интенсивность	d (hkl)	Интенсивность
1	—	—	10,10	Сильная
2	5,20	Оч. сильная	—	—
3	—	—	4,44	Оч. сильная
4	3,90	Слабая	—	—
5	—	—	3,61	Сильная
6	2,82	Сильная	—	—
7	2,50	»	2,57	Сильная
8	—	—	2,36	Оч. сильная
9	—	—	2,23	» »
10	2,10	Слабая	—	—
11	—	—	2,01	Средняя
12	1,78	Сильная	1,71	Сильная
13	—	—	1,63	»
14	1,52	Сильная	1,49	Оч. сильная
15	1,36	Оч. слабая	—	—
16	1,30	Средняя	1,29	Сильно-средняя
17	1,25	»	1,24	»

основания, имеющие оригинальные рентгенограммы и дающие близкие галлоизиту кривые нагревания.

Поступило
7 II 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Ф. Левинсон - Лессинг, Пирофиллит из Березовска. ² А. Е. Ферман, Труды Геологического музея, 7, 205 (1913). ³ Grim, R. Вгауа. Bradley, American Mineralog., 22, 813 (1937).