

К ИЗУЧЕНИЮ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ТАВРИЧЕСКОЙ ФОРМАЦИИ КРЫМА

В. Г. Космачев

Вопросы минералогии глинистых фракций таврических аргиллитов и цементов зернистых пород рассмотрены в статье Г. В. Карповой [4] и в монографии коллектива авторов, посвященной литологии таврической формации [7]. В этих работах обоснован гидрослюдистый с подчиненной примесью хлорита состав фракций менее 0,001 мм, в которой концентрируются глинистые минералы.

Нами было проведено сравнительное изучение глинистой фракции (менее 0,001 мм) аргиллитов и нерастворимых остатков конкреций. Исследовались образцы как железисто-карбонатных стяжений, так и кальцитовых образований [5, 6, 7, 8]. Нерастворимые остатки были получены рядом методов: 1) обработкой холодной HCl слабых концентраций; 2) то же, но горячей кислотой; 3) горячей HCl концентрации 10%; замачиванием измельченного материала конкреций и снятием коллоидной фракции. При получении нерастворимых остатков параллельно аналогичной обработке (для контроля) подвергались аргиллиты. В результате мы убедились в том, что заметных изменений (по результатам изучения фракций комплексом методов) в составе или структуре глинистых минералов не происходило. Поэтому в дальнейшем нерастворимые остатки получали обработкой конкреций холодной (в случае кальцитовых стяжений) и горячей соляной кислотой 5-процентной концентрации (для железисто-карбонатных конкреций). Кислота приливалась небольшими порциями, чем достигалась ее быстрая нейтрализация и уменьшалось время воздействия на глинистые минералы.

Литературные данные о растворимости минералов гидрослюдистого типа в кислотах весьма бедны. Если обратиться к книге Р. Е. Грима [2], в которой рассмотрены работы некоторых, в основном американских авторов, то здесь можно найти данные о растворимости глинистых минералов в H₂SO₄: кипячение в течение 30 мин в 20% растворе привело к слабому растворению иллита. Обработка глин концентрированной соляной кислотой при 80—85° привела к катионной растворимости мусковита от 5 до 32% (данные о гидрослюдах отсутствуют). По данным Э. С. Залманзон и Е. С. Шишовой [3], при обработке гидрослюд 0,1 н HCl растворилось всего 0,18% глинистого материала. Из сказанного следует, что какая-то часть глинистого вещества могла быть растворена при получении нерастворимых остатков, однако весьма небольшая. В этом отношении показательным является сохранение после обработки при получении нерастворимого остатка во фракции менее

0,001 мм хлорита, который обладает большей растворимостью в кислотах (по сравнению с гидрослюдами) и должен был раствориться в первую очередь, тем более, что его содержание в изученных образцах невелико.

После отмыwania нерастворимого остатка и стабилизации коллоидных суспензий снималась фракция менее 0,001 мм, образованная глинистыми минералами.

В настоящее время имеется мало данных о составе глинистых минералов в карбонатных породах. В сводке Ч. Е. Уивера [1] приведены результаты изучения глинистых минералов нерастворимых остатков известняков и доломитов. Состав глинистых фракций оказался полиминеральным с преобладанием гидрослюды в большинстве случаев. Авторы склонны относить эти гидрослюды к минералам терригенным, а не к новообразованиям в карбонатных илах. Вопросы изучения глинистых минералов карбонатных, в частности мергельно-меловых пород, посвящены работы [9, 10]. Автор последней работы приходит к выводу о монтмориллонит-гидрослюдистом составе глинистых минералов меловых пород долины Северного Донца и сопоставляет полученные им данные с результатами изучения сходных в литологическом отношении пород, полученными другими исследователями.

Насколько нам известно, данных о составе глинистых фракций нерастворимых остатков конкреций в литературе нет. Между тем сравнительное изучение состава глинистых минералов вмещающих пород и диагенетических карбонатных конкреций может дать сведения о том, изменяются ли глинистые минералы, попадающие в конкрециях вплоть до их литификации в более реакционно-способные условия по сравнению с вмещающими породами. Очевидно, здесь необходимы исследования различных по составу стяжений.

Ниже приводятся результаты изучения глинистых фракций таврических аргиллитов и нерастворимых остатков кальцитовых и железисто-карбонатных конкреций.

Оптический характер гидрослюды выражается величиной двупреломления 0,013—0,027, показатели преломления колеблются в пределах 1,605—1,558 ($1,605 > Ng' > 1,576$; $1,572 > Np' > 1,558$) [4]. Константы обработанных кислотами препаратов несколько занижены (Ng' 1,565—1,570; Np' 1,545—1,555; $Ng'-Np'$ 0,015—0,020), оставаясь характерными для гидрослюды. Ориентированные иммерсионные препараты имеют чаще всего ровные края и по форме отвечают гидрослюдам (щеповидные агрегаты).

Глинистые суспензии плохо связывают красители, сдвиг окраски при добавлении к МГ KCl наблюдается в пределах смежных тонов. Кривые спектрального поглощения содержат максимум в области 550 и 640 мμ на кривых МГ и максимум 656 мμ, появляющийся при добавлении KCl. Характер окрашивания и кривых спектрального поглощения отвечает гидрослюдам, в окрашивании глинистых суспензий аргиллитов и нерастворимых остатков конкреций наблюдается сходство.

Кривые нагревания (рис. 1) имеют сглаженную конфигурацию и характеризуются тремя эндотермическими эффектами: при 60—150, 500—610 и 900°C, что свойственно гидрослюдам. Наиболее четко выражен второй эндотермический эффект (потеря OH-ионов), с которым связана и основная потеря веса. Экзотермический эффект в интервале 300—500° обусловлен сгоранием органического вещества и реакциями пирита. Обработка препаратов H_2O_2 не позволяет полностью избавиться от этой деформации кривых. Нужно отметить, что в конкрециях концен-

тратором органического вещества является именно глинистая фракция нерастворимого остатка, в чем убеждает рис. 1. В остальном термограммы глинистых фракций аргиллитов и нерастворимых остатков сходны.

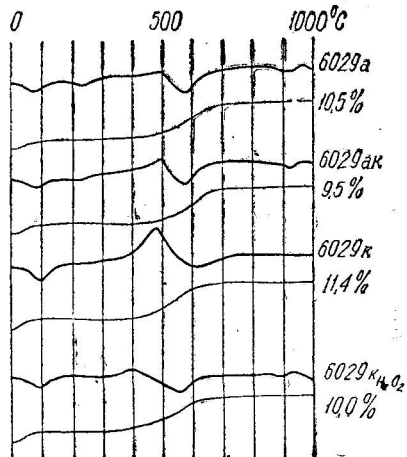


Рис. 1. Кривые нагревания и изменения веса фракции менее 0,001 мм аргиллитов (обр. 6029 а), аргиллитов, обработанных так же, как и при получении нерастворимых остатков конкреций (6029 ак) нерастворимых остатков конкреций (6029 к) нерастворимых остатков конкреций, обработанных H_2O_2 (6029 к_{1/2}). Условия термографии: эталон Al_2O_3 , навеска—0,2—0,3 г, скорость нагревания—20 град/мин, платино-платинородиевая термопара сечением 0,5 мм.

На рентгенограммах присутствует линия в области 6,84—7,23 kX , которая, вероятнее всего, принадлежит хлориту, так как она не исчезает на дебаеграммах прогретых до 600° и выдержанных при этой температуре около получаса образцов. Дебаеграммы характеризуются сравнительно четкими линиями не только базальных, но и рефлексов hkl , на основании чего можно судить о большем или меньшем совершенстве кристаллического строения таврических гидрослюд.

Таким образом, результаты кристаллооптического, хроматического, термического и рентгеноструктурного методов свидетельствуют об однотипности глинистого вещества в аргиллитах и нерастворимых остатках карбонатных стяжений, т. е. различия в условиях, в которых находились глинистые минералы в конкрециях и вмещающих аргиллитах, существенно не сказались ни на составе, ни на структурных особенностях глинистых минералов, и если происходили их изменения в процессе становления таврических пород, то в равной мере и в конкрециях, и в аргиллитах.

* При изучении вещественного состава аргиллитов таврического флиша было получено большое количество дебаеграмм, весьма сходных между собой, часть которых была опубликована ранее [7]. В табл. 1 приведены данные, включающие результаты анализа глинистого вещества нерастворимых остатков конкреций.

При исследовании глинистого вещества рентгеноструктурным методом проводились съемки столбиков (обычные дебаеграммы) и ориентированных препаратов. Последние получались осаждением суспензий на целлулодную основу, а также ситием слоя глины при высушивании суспензий в чашках. Изучение ориентированных препаратов позволило выделить или усилить интенсивность базальных рефлексов или рефлексов hkl , (oko), что было использовано для частичного индцирования дебаеграмм и вычисления по соответствующим сериям отражений величин $a \sin \beta$, b , $c \sin \beta$.

На всех дебаеграммах коллоидных фракций аргиллитов, обработанных коллоидных фракций, нерастворимых остатков конкреций фиксируется дифракционный спектр гидрослюды. Соотношение интенсивностей базальных рефлексов (001), (002), (003) и величина рефлекса (060) (параметра b) позволяют отнести изучаемые образцы к гидрослюде диоктаэдрического типа (табл. 1)*. Из рефлексов других глинистых минералов на рентгенограммах присутствует линия в области 6,84—7,23 kX , которая, вероятнее всего, принадлежит хлориту, так как она не исчезает на дебаеграммах прогретых до 600° и выдержанных при этой температуре около получаса образцов. Дебаеграммы характеризуются сравнительно четкими линиями не только базальных, но и рефлексов hkl , на основании чего можно судить о большем или меньшем совершенстве кристаллического строения таврических гидрослюд.

Таким образом, результаты кристаллооптического, хроматического, термического и рентгеноструктурного методов свидетельствуют об однотипности глинистого вещества в аргиллитах и нерастворимых остатках карбонатных стяжений, т. е. различия в условиях, в которых находились глинистые минералы в конкрециях и вмещающих аргиллитах, существенно не сказались ни на составе, ни на структурных особенностях глинистых минералов, и если происходили их изменения в процессе становления таврических пород, то в равной мере и в конкрециях, и в аргиллитах.

* При изучении вещественного состава аргиллитов таврического флиша было получено большое количество дебаеграмм, весьма сходных между собой, часть которых была опубликована ранее [7]. В табл. 1 приведены данные, включающие результаты анализа глинистого вещества нерастворимых остатков конкреций.

Таблица 1

№	6029 к		6029 ак		6029 а		6029 аnp		hkl
	J	$\frac{d}{n}$	J	$\frac{d}{n}$	J	$\frac{d}{n}$	J	$\frac{d}{n}$	
1	7	9,74	7	9,60	8	9,60	7	9,46	001
2	1	7,08	1	7,04	3	6,96	2	6,84	
3	1	6,32	—	—	—	—	1	6,08	
4	3	4,94	3	4,93	3	4,93	4	4,93	002
5	3	4,48	4	4,45	7	4,48	5	4,47	0,20
6	3	4,21	4	4,21	3	4,20	2	4,21	
7	4	3,68	4	3,67	2	3,68	3	3,66	
8	1	3,50	—	—	2	3,49	1	3,47	
9	10	3,34	10	3,34	10	3,34	10	3,33	003
10	2	3,18	1	3,18	1	3,18	—	—	
11	1	3,00	1	2,99	—	—	—	—	030
12	1	2,84	1	2,83	1	2,84	2	2,84	
13	1	2,68	1	2,69	—	—	—	—	
14	6	2,57	5	2,56	5	2,57	5	2,58	200 004
15	3	2,45	3	2,45	3	2,46	—	—	
16	1	2,37	1	2,38	2	2,37	—	—	
17	1	2,28	1	2,27	—	—	—	—	
18	1	2,24	1	2,24	1	2,25	—	—	
19	3	2,13	3	2,13	3	2,13	1	2,14	
20	2	1,995	1	1,988	1	1,991	1	1,995	005
21	5	1,817	5	1,817	5	1,819	4	1,817	050
22	1	1,700	1	1,699	—	—	1	1,701	300
23	2	1,667	2	1,666	2	1,665	2	1,667	006
24	4	1,543	3	1,543	4	1,548	1	1,547	
25	2	1,504	2	1,504	3	1,505	1	1,514	060
26	1	1,458	1	1,456	1	1,459	—	—	
27	5	1,380	5	1,380	5	1,380	3	1,382	
28	—	—	1	1,356	1	1,356	—	—	
29	1	1,303	1	1,306	1	1,303	1	1,303	
30	1	1,291	1	1,291	—	—	—	—	
31	1	1,261	1	1,261	3	1,261	1	1,261	008
32	1	1,234	1	1,234	1	1,230	1	1,234	
33	2	1,203	3	1,203	1	1,203	2	1,203	
34	2	1,183	3	1,183	4	1,183	1	1,187	
35	2	1,154	2	1,155	3	1,154	—	—	
36	3	1,085	3	1,085	—	—	—	—	
a sin β		5,14		5,13		5,14		5,13	
ϵ		9,03		9,03		9,03		9,05	
c sin β		19,84		19,84		19,84		19,83	

Примечание. 6029 к — глинистый материал (фракция менее 0,001 мм) нерастворимого остатка железисто-карбонатной конкреции (древний флиш, Бодрак); 6029 ак — фракция менее 0,001 мм аргиллита, подвергнутая обработке, как при получении нерастворимого остатка конкреций; 6029 а — глинистая фракция аргиллита, собранная обычным способом; 6029 аnp — та же фракция, прогретая до 600° С.

Условия съемки: Fe — антикатод, 10 м А, 30 кV, d — 0,6 мм, D — 57,3 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы минералогии глин, ИЛ, 1962.
2. Грим Р. Е. Минералогия глин, ИЛ, 1959.
3. Залманзон Э. С., Шишова Е. С. К методике выделения коллоидных фракций из карбонатных глин и илов, «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 2, 1950.
4. Карпова Г. В. Особенности глинистых пород таврического флиша Крыма, «Докл. АН СССР», 135, № 3, 1960.
5. Космачев В. Г. Карбонатные конкреционные образования таврической серии юго-восточной части Крыма. Тезисы докл. межвузовской студ. конфер., Изд-во Ленинградск. ун-та, 1960.

6. Логвиненко Н. В., Карпова Г. В. Конкреционные образования таврического флиша Крыма, «Докл. АН СССР», 127, № 6, 1959.
 7. Логвиненко Н. В., Карпова Г. В., Шапошников Д. П. Литология и генезис таврической формации Крыма, Изд-во ХГУ, 1961.
 8. Логвиненко Н. В., Карпова Г. В., Космачев В. Г. О системе изоморфных замещений в карбонатах группы кальцита осадочного генезиса, «Докл. АН СССР», 138, № 1, 1961.
 9. Носов Г. И. Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам их изучения, ч. 2, М., 1957.
 10. Шуменко С. И. Глинистые минералы мергельно-меловых пород долины Северного Донца, «Докл. АН СССР», 138, № 1, 1961.
-