

ПЕТРОГРАФИЯ

И. Д. СЕДЛЕЦКИЙ и В. И. ДЖУМАЙЛО

**КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРСНЫЕ МИНЕРАЛЫ
ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАРБОНА ДОНБАССА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 26 XII 1952)

За последние годы появилось большое число работ, посвященных изучению минералогического состава осадочных образований карбона Донецкого бассейна. Минералогический состав представляет не только большой научный интерес в палеогеографических построениях, установлении фациальных взаимоотношений и источника сноса обломочного материала, но и практическое значение для корреляции разрезов глубоких буровых скважин.

Литолого-минералогические работы по осадочным образованиям карбона Донбасса отражают, главным образом, состав микродетритовых и аксессуарных минералов. На минералогический же состав тонкодисперсной части аргиллитов и алевролитов имеются лишь отдельные указания.

Алевролиты и аргиллиты являются породами, широко распространенными в карбоне Донбасса, особенно в его среднем отделе. По своему характеру они обычно плотные, в большинстве случаев не размокают в воде. Несмотря на кажущееся однообразие, уже при визуальном исследовании эти породы в разрезах обладают отличительными особенностями. Цвет их от черного до зеленовато-серого. Алевролиты обычно по плоскостям наложения имеют тонкие чешуйки слюды. В аргиллитах минералы, различимые макроскопически, встречаются очень редко.

Особенный интерес представляет тонкодисперсная часть аргиллитов и алевролитов. Она состоит, главным образом, из коллоидно-дисперсных минералов, которые определяются при помощи комплекса методов — рентгенографического, термического (получение дифференциальных кривых нагревания и кривых обезвоживания), электрономикроскопического, оптико-микроскопического и определения валового химического состава фракций меньше 0,001 мм. При помощи этих методов нами было установлено, что тонкие фракции аргиллитов и алевролитов среднего карбона Донбасса, как открытой (Сталино-Макеевский район), так и закрытой (Раздорский и Семикаракорский) его части являются в большинстве случаев полиминеральными и состоят из минералов: иллита, каолинита, монтмориллонита, нонтронита, кварца и др. Эти минералы были зафиксированы на термических дифференциальных кривых, на рентгенограммах и электрономикроскопических снимках тонких фракций.

Исследования с помощью поляризационного микроскопа показали, что основная масса в шлифах аргиллитов представлена дисперсным глинистым веществом обычно чешуйчатого строения. В выделенных тонких фракциях удалось определить показатели преломления и двупреломление дисперсного глинистого вещества. Большая часть глинистых чешуек обладает показателями преломления $N_g = 1,585$, $N_p = 1,558$ и

двупреломлением 0,032, характерным для иллита. На присутствие каолинита указывают чешуйки с показателями преломления $N_g = 1,565$, $N_p = 1,560$ и двупреломлением 0,005. Среди глинистой массы имеются чешуйки с отличающимися от приведенных показателями преломления, не определенные нами вследствие их весьма малых размеров.

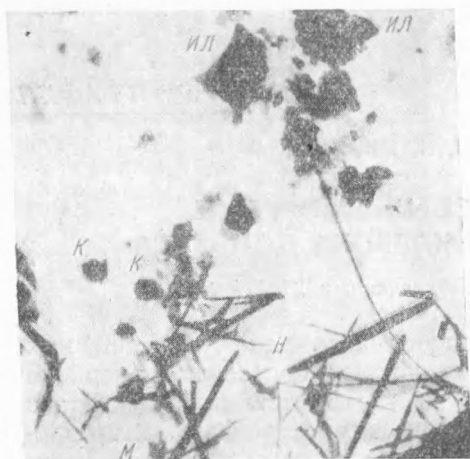


Рис. 1. Электронномикроскопический снимок тонкой фракции аргиллита, обр. № 71

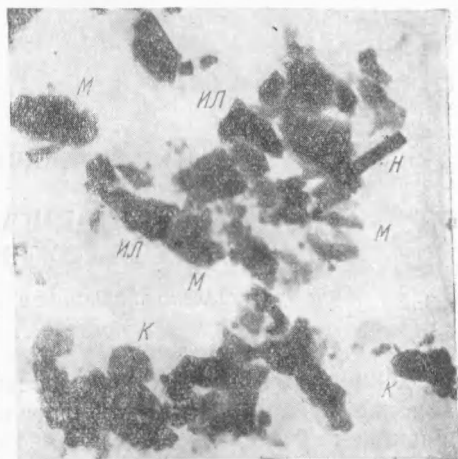


Рис. 2. Электронномикроскопический снимок тонкой фракции алевролита, обр. № 7

Наиболее наглядно состав минералов тонкой фракции обнаруживается при помощи электронного микроскопа*. На электронномикроскопическом снимке фракции меньше 0,001 мм образца № 71 (рис. 1) видны

пластинки неправильной формы с резко очерченными краями гидрослюдистых минералов, принимаемых нами за иллит и палочковидные кристаллы нонтронита. На этом снимке можно различить и другие минералы: магниезиальные силикаты в виде тонких игл, монтмориллонит (*М*) и каолинит (*К*), но они по количеству играют второстепенную роль. На электронномикроскопическом снимке тонкой фракции образца № 7 (рис. 2) видны единичные кристаллики в виде палочек нонтронита (*Н*), которые ближе к основанию образуют друзы; основная масса представлена иллитоподобными кристаллами (*Ил*), близкими к гексагональной форме пластинками каолинита (*К*); кроме того, на снимке присутствуют

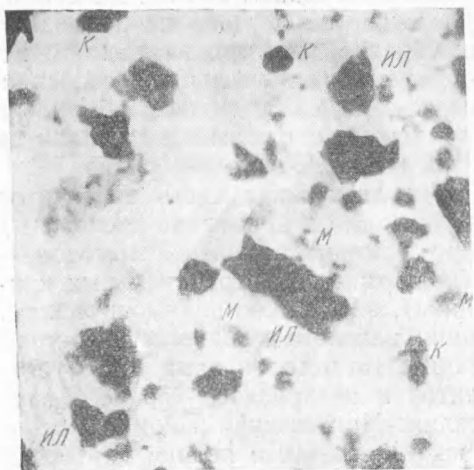


Рис. 3. Электронномикроскопический снимок тонкой фракции аргиллита, обр. № 25

расплывчатые чешуйки с размытыми краями минерала, принимаемого нами за монтмориллонит (*М*). Электронномикроскопическая снимок тонкой фракции образца № 25 (рис. 3) свидетельствует о наличии гидрослюдистого минерала, принимаемого нами за иллит (*Ил*), каолини-

* Электронномикроскопические снимки получены одним из нас в лаборатории ВСЕГЕИ под руководством Б. Б. Звягина.

та (*K*) и монтмориллонита (*M*), который, по нашему мнению, представлен чешуйками с сильно размытыми контурами.

Для уточнения минералогического состава фракций меньше 0,001 мм глинистых пород карбона нами были проделаны рентгенографические и термические исследования. На прилагаемой рентгенограмме тонкой фракции образца № 71 (табл. 1) зафиксированы интерференционные линии, характерные для монтмориллонита с $d = 14,24; 3,01 \text{ \AA}$; иллита с $d = 9,96; 3,22; 2,39 \text{ \AA}$ и др.; каолинита $7,05; 3,54 \text{ \AA}$; кварца $3,33; 1,18 \text{ \AA}$ и др. Кроме вышеперечисленных значений d , характерных лишь для данного минерала, на рентгенограмме наблюдаются линии, являющиеся по значениям d общими для двух и более минералов. Так, линия $4,16 \text{ \AA}$ (оч. слабая) может быть и в иллите и в каолините; линия $2,47 \text{ \AA}$ (слаб.) встречается обычно в рентгенограммах иллита и кварца.

Таблица 1

№№ дебаевских колец	Интенсивность	d/n в \AA	Минералы				
			монтронит	МОНТМО-риллонит	иллит	каолинит	кварц
1	ср.	14,24	—	+	—	—	—
2	оч. сл.	13,03	+	—	—	—	—
3	ср.	9,96	—	—	+	—	—
4	"	7,05	—	—	—	+	—
5	"	4,93	+	—	+	—	—
6	"	4,42	—	+	+	+	—
7	оч. сл.	4,16	—	—	—	+	—
8	сл.	3,72	—	—	—	+	—
9	"	3,54	—	—	—	+	—
10	сильн.	3,33	—	—	—	—	+
11	оч. сл.	3,22	—	—	+	—	—
12	" "	3,01	—	+	—	—	—
13	ср.	2,86	+	—	+	—	—
14	оч. сл.	2,68	—	—	—	—	—
15	сильн.	2,57	+	—	—	—	—
16	ср.	2,46	—	—	+	—	+
17	"	2,39	—	—	+	—	—
18	сл.	2,23	—	—	+	—	—
19	"	2,14	—	—	+	—	+
20	сильн.	2,00	—	—	+	+	—
21	сл.	1,83	+	—	—	—	—
22	сильн.	1,67	+	—	+	+	+
23	сл.	1,56	—	—	—	+	—
24	оч. сильн.	1,506	+	—	+	—	—
25	сл.	1,44	—	+	—	—	+
26	"	1,38	+	—	—	+	+
27	ср.	1,35	—	—	+	—	—
28	"	1,30	—	+	+	—	—
29	"	1,25	—	+	—	+	+
30	сл.	1,21	—	+	—	—	—
31	"	1,18	—	—	—	—	+

Дифференциальные кривые нагревания тонких фракций глинистых пород карбона, часть которых приведена на рис. 4, отображают наличие следующих коллоидно-дисперсных минералов: каолинита, иллита и монтмориллонита. Каолинит имеет четко выраженные остановки: эндотермическую при $540-560^\circ$ и экзотермическую в интервале температур $930-960^\circ$ (рис. 4, кривые *a, б, в*).

За счет иллита относятся эндотермические остановки при 155° и $540-560^\circ$ (рис. 4, *a, г*). О наличии монтмориллонита свидетельствуют эндотермические остановки при $125-160^\circ$, 725° и $820-840^\circ$ на дифференциальных кривых образцов 5 и 13 (рис. 4, *б, е*).

Таким образом, различные лабораторные методы, примененные к исследованию тонкодисперсной части глинистых отложений карбона Донбасса, дают согласованные результаты и показывают, что коллоидно-дисперсные минералы находятся в характерных естественных парагенетических ассоциациях.

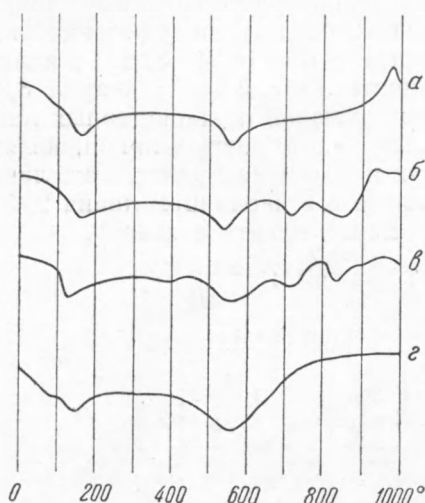


Рис. 4. Термические дифференциальные кривые тонких фракций глинистых пород карбона Донбасса, а — обр. № 12, б — обр. № 5, в — обр. № 13, з — обр. № 21

Так например, в образце № 71 наблюдается ассоциация нонтронита с иллитом и каким-то магниезальным силикатом, что наглядно подтверждается электрономикроскопическим снимком (рис. 1); в образце № 7 монтмориллонит-иллит-каолинитовая ассоциация, что можно видеть на электрономикроскопическом снимке тонкой фракции (рис. 2); ассоциация иллита с каолинитом отображена на электрономикроскопическом снимке тонкой фракции образца № 25 (рис. 3).

Исследования минералогического состава тонких фракций глинистых пород продуктивного карбона Донбасса в количестве свыше 100 образцов показало, что наиболее распространенными парагенетическими ассоциациями коллоидно-дисперсных минералов являются следующие.

В свите S_2^5 : иллит-монтмориллонитовая, иллит, каолинит-монтмориллонитовая, иллит, нонтронит-каолинитовая, Mg-иллит-каолинитовая, иллит-каолинит-кварцевая.

В свите S_2^7 : иллит, монтмориллонит-каолинитовая, Fe^{2+} -Mg-иллит-нонтронитовая, иллит-монтмориллонитовая.

Следует ожидать, что в других свитах продуктивного карбона Донбасса будут обнаружены характерные для них ассоциации коллоидно-дисперсных минералов.

Ростовский и / Д государственный университет
им. В. М. Молотова

Поступило
8 VII 1952