

В. Н. ХОЛОДОВ, Ю. О. ГАВРИЛОВ, Б. П. ГРАДУСОВ, Н. П. ЧИЖИКОВА  
**ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ЧОКРАКСКО-КАРАГАНСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ  
(РЕКА ЯРЫК-СУ)**

*(Представлено академиком Н. М. Страховым 26 VI 1973)*

Геологические описания глинистых отложений, входящих в состав чокракско-караганских слоев Восточного Предкавказья, приводились в работах многих авторов (<sup>1-5</sup> и др.). Специальных работ, посвященных минералогии глин среднего миоцена этого региона, сравнительно немного (<sup>6, 7</sup>). Наиболее полное исследование глинистых минералов, слагающих чокракско-караганские отложения в районе Черных гор и передовых хребтов, принадлежит Л. П. Гмид. Ею изучалась фракция глинистых минералов размером <0,001 мм, не подвергавшаяся, по-видимому, предварительной обработке; главным методом диагностики являлся термический анализ. Рентгеноструктурному анализу были подвергнуты лишь единичные пробы.

На основании полученных данных Л. П. Гмид пришла к выводу о преимущественно иллитовом (гидрослюдистом) составе глин; местами ею отмечалась примесь каолинита, не превышающая обычно 5–10%.

В течение 1972–1973 гг. нами был детально исследован полный разрез чокракско-караганских отложений среднего течения р. Ярык-су. Особое внимание уделялось при этом опробованию разнообразных глин.

При камеральной обработке собранных образцов из них выделены фракции <0,001 мм. Последние исследованы при помощи рентгенодифрактометрического метода, а часть образцов, кроме того, изучалась дериватографическим и и.-к. спектрографическим методами. Ниже рассмотрены результаты рентгенодифрактометрических исследований, так как другие методы лишь детализируют полученную картину. Перед рентгенодифрактометрическими анализами фракции обрабатывали следующим образом. Органические соединения были разрушены пергидролем, аморфные соединения железа удалены по методике О. П. Мира, М. Л. Джексона (<sup>8, 9</sup>). Далее фракции насыщали магнием из 1N раствора MgCl<sub>2</sub>.

Район, где проводились наши исследования, в структурном отношении принадлежит к моноклинали Черных гор. В среднем течении р. Ярык-су вскрывает почти километровую толщу чокракско-караганских отложений. Они подстилаются коричневато-серыми глинами майкопа, содержащими многочисленные карбонатные конкреции, и перекрываются голубовато-серыми глинами сарматы с прослойями мергелей.

Литолого-петрографическая характеристика разреза приведена на рис. 1, I. Видно, что нижняя часть чокракских отложений представлена чередованием разнообразных алевролитов и мощных слоев кварцевых песчаников; мощность песчаников возрастает снизу вверх. Верхняя часть чокракских отложений более разнообразна по составу. Здесь чередуются пласти кварцевых песчаников, алевролитов и глин, иногда содержащих прослои и конкреции мергелей. Мощность чокракских отложений 550–600 м.

С постепенным переходом на чокракских отложениях залегает караган, сложенный глинистыми алевролитами и глинами с прослойми мергелей. Пласти кварцевых песчаников здесь значительно меньше мощности, чем в чокраке. Мощность караганских отложений колеблется от 280 до 300 м.

В естественных обнажениях и в скважинах, вскрывающих чокракско-караганскую толщу, нами было отобрано 26 проб разнообразных глин. Согласно рентгеноструктурным исследованиям, в их фракциях менее 0,001 мм присутствуют следующие минералы.

Гидрослюды представлены (рис. 2 а-ж) диоктаэдрическими разностями с повышенным содержанием железа, что вытекает из наличия  $d_{060}=1,501-1,505 \text{ \AA}$  и слабого отражения от (002).

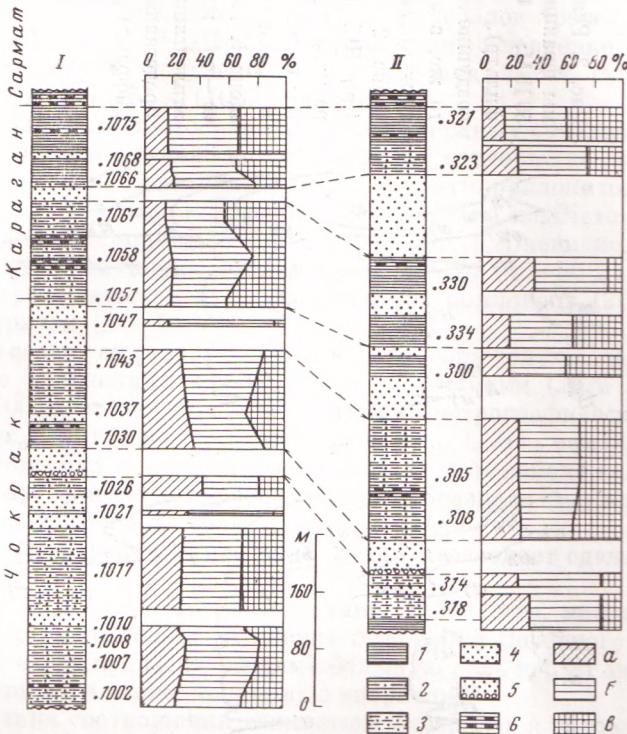
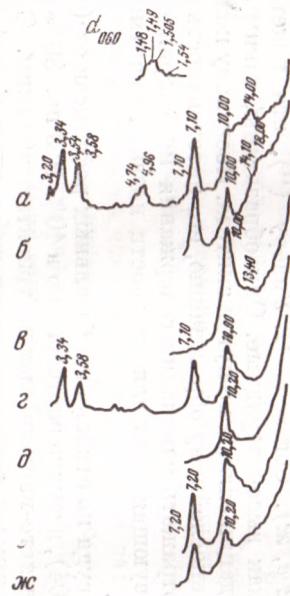


Рис. 1. Распределение глинистых минералов в чокракско-караганских отложениях р. Ярык-су. I – обнажение по р. Ярык-су; II – скв. № 3 и № 5 Гилянские (объединение «Грознефть»). 1 – глины; 2 – алевролитовые глины или глинистые алевролиты; 3 – алевролиты; 4 – песчаники; 5 – гравийные и галечные включения в песчаниках; 6 – прослои мергелей. а – каолинит и хлорит; б – гидрослюд; в – монтмориллонитовый компонент

Смешаннослойные образования из слюдистого и монтмориллонитового пакетов характеризуются широко меняющейся нормой переслаивания и неупорядоченным чередованием пакетов. Они относятся к сложным образованиям I и II вида (<sup>10</sup>). После насыщения фракций калием из 1N раствора KCl монтмориллонитовые пакеты в основном сокращаются необратимо (рис. 2 е, ж). Согласно Ч. Уиверу (<sup>11</sup>), эти пакеты могут быть рассмотрены как высокозарядные. Они образованы, таким образом, в результате деградации слюд, а не путем синтеза. Поскольку пик 17–18 Å относится к смешаннослоиному образованию, его интенсивность в действительности может отражать изменения содержания монтмориллонитовых пакетов. Соответствующая фаза для краткости названа «монтмориллонитовым компонентом».

Хлорит, судя по отношению базальных рефлексов от (003) к рефлексам (002) и (004), а также растворению в 10% HCl при 80° в течение 2 час., является железисто-магнезиальным триоктаэдрическим. С присутствием хлорита, по-видимому, связаны отчасти рефлексы с  $d_{060}=1,53-1,54 \text{ \AA}$  (сов-

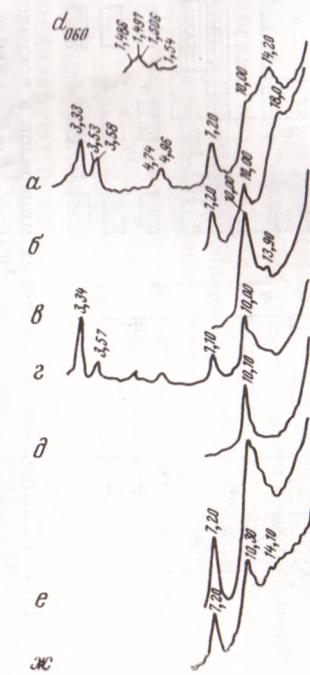
Обр. № 1007



Обр. № 1043



Обр. № 1075



76p. № 308



Рис. 2. Рентгенодифрактограммы фракций <0,001 мм (УРС-50 И-М; Си-излучение, Ni-фильтр). *a* — Mg-замещенный воздушно-сухой образец; *b* — то же, с этиленгликолем; *c* — то же, прокален при 500° в течение 2 час.; *d* — обработано 10% HCl при 80°, продукты распада удалены 0,5 N NaOH; *e* — то же, прокалено при 500° в течение 2 час.; *e* — насыщено K из 1 N раствора KCl; *ж* — то же, сольватировано этиленгликолем. Область  $d_{000}$  представляет собой фрагмент дифрактограммы порошкового препарата

падает с кварцевым). Уменьшение  $d_{001}$  минерала в некоторых образцах свидетельствует о наличии в его структуре части несовершенных одноэтажных прослоек, распределенных неупорядоченно.

Каолинит в воздушно-сухом состоянии идентифицирован по рефлексу 3,58 Å; другие базальные его отражения совпадают с хлоритовыми. После обработки HCl видны отражения при 7,2 и 3,58 Å каолинита; они исчезают после прокаливания (рис. 2 г, д). Минералу принадлежит рефлекс  $d_{001}=1,48-1,49$  Å.

Определения соотношений глинистых минералов проведены по методике Bradley — Biscaye (<sup>12</sup>). Приблизительное представление о соотношении хлорита и каолинита получено из соотношения высот пиков при 3,54 Å ((0,04) хлорита) и 3,58 Å ((002) каолинита).

В 17 образцах глин, отобранных из естественных обнажений р. Ярык-су (см. рис. 1, I), было изучено количественное соотношение глинистых минералов трех несколько различных групп — монтмориллонитового компонента, гидрослюд и каолинита с хлоритом. Результаты подсчетов представлены в виде диаграммы рядом с колонкой I на рис. 1. Очевидно, что в составе изученных глин обычно преобладают гидрослюды (40—50%), но значительную роль играет также монтмориллонитовый компонент (20—40%) и каолинит с хлоритом (20—40%).

В 5 км к северу от разреза, изученного по обнажениям, те же чокракско-караганские отложения вскрыты двумя скважинами (№№ 3 и 5) на глубине 200—900 м от поверхности. Литолого-петрографический состав их в скважинах меняется незначительно (см. рис. 1, II); изменения здесь наблюдаются только в мощности песчаников. В этом районе глинистые пачки чокрака и карагана были опробованы на 9 образцах. Результаты изучения их состава представлены справа от колонки II.

Рассмотрение графиков на рис. 1 в целом позволяет сделать следующие выводы:

1. Дополняя и развивая исследования Л. П. Гмид, можно считать, что в составе глин чокракско-караганских отложений Северного Предкавказья наряду с железистыми гидрослюдами большую роль играет монтмориллонитовый компонент, а также каолинит с хлоритом.

2. Сравнение соотношения глинистых минералов в разрезах по обнажениям и в скважинах на глубине показывает, что процессы поверхностного выветривания не оказывают заметного влияния на минералогический состав глин. В скважинах, так же как и на поверхности, гидрослюда составляет 40—50% массы глинистых минералов, а монтмориллонитовый компонент и каолинит с хлоритом 20—40%.

3. Соотношение глинистых минералов в разрезе чокракско-караганских отложений снизу вверх несколько меняется. В колонках содержание каолинит-хлоритовой составляющей снизу вверх заметно убывает. Интересно также отметить, что в тонких прослоях глин, заключенных в мощных пластах песчаников (обр. №№ 1021 и 1047), содержание монтмориллонитового компонента обычно уменьшается за счет увеличения гидрослюды. Возможно, это связано с эпигенетическими преобразованиями глин внутри песчаных коллекторов.

Поступило  
8 VI 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. Д. Архангельский, Условия образования нефти на Северном Кавказе. М.—Л., 1927. <sup>2</sup> Н. С. Шатский, Тр. Гос. н.-и. нефт. инст., в. 4 (1929). <sup>3</sup> В. Е. Руженцев, Тр. Нефт. геол.-разв. инст., сер. А, в. 7 (1932). <sup>4</sup> Б. П. Жижченко, Стратиграфия СССР. Неоген СССР, т. 12, 1940. <sup>5</sup> Н. Б. Вассоевич, Происхождение нефти, 1955. <sup>6</sup> Л. П. Гмид, Геологический сборн., 1, Тр. Всесоюзн. нефт. н.-и. геол.-разв. инст., нов. сер., в. 83 (1955). <sup>7</sup> Г. И. Носов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 10 (1962). <sup>8</sup> O. P. Mehra, M. L. Jackson, Proc. of the 7 Nat. Conf. on Clay and Clay Minerals, Washington, 1960. <sup>9</sup> I. Hashimoto, M. L. Jackson, ibid. <sup>10</sup> Б. П. Градусов, Почвоведение, № 11 (1972). <sup>11</sup> Ч. Уивер, Сборн. Вопросы минералогии глин, ИЛ, 1962. <sup>12</sup> P. E. Biscaye, Mineralogy and Sedimentation of the Deep-sea Sediment Fine Fraction, New Haven, 1964.