

Ш. Б. БАБАЕВ, Т. А. САФРАНОВ

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И БИТУМИНОЗНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД В МЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

(Представлено академиком А. А. Трофимюком 11 VI 1973)

Изучение минералого-геохимических особенностей и битуминозности глинистых пород в меловых и палеогеновых отложениях Таджикской депрессии проводилось в связи с оценкой нефтегазопроизводящих возможностей заключенного в них органического вещества (ОВ). Глины были исследованы комплексом методов, что позволило установить содержание и состав минеральных и органических компонентов породы и взаимоотношения между ними.

Глинистые породы неокон-апта формировались преимущественно в континентально-лагунных условиях и окислительной геохимической обстановке. Как правило, глины слоистые, аргиллитоподобные, красновато-бурого цвета, с терригенной примесью. Для них характерна повышенная карбонатность и загипсованность. Основными минералами коллоидной фракции глин являются гидрослюда и хлорит. Преобладание гидрослюда легко устанавливается по серии базальных рефлексов (10,0–10,1; 4,97–5,0; 3,33–3,34 Å), которые не изменяют своего положения при нагревании до 600° и при насыщении образца глицерином. Гидрослюда относится к полиморфной модификации $2M_1$ (обогащенная железом). Повышенное содержание K_2O (6–7%) свидетельствует о мусковитовом типе гидрослюда. Из других минералов глинистой фракции постоянно присутствует хлорит, наличие которого фиксируется по рефлексу 13,8–14,0 Å, увеличивающемуся до 14,6 Å при насыщении глицерином и сжимающемуся до 13,6–13,5 Å при прокаливании образца. Нестабильное поведение базального рефлекса (001) при различных вариантах съемки указывает на подвижность части хлоритовых пакетов. Для глин гидрослюдисто-хлоритового состава характерны низкие концентрации (0,03–0,27%) ОВ гумусового типа. Содержание хлороформенного битумоида (ХБ) колеблется от 0,002 до 0,021%, что в пересчете на ОВ (β^{XB}) составляет 3,2–9,0. В элементном составе ХБ значительную роль играют гетерогенные элементы: O, N, S 3,2–29,9%. Суммарное содержание углеводов (УВ) в ХБ (μ_2) равно 8,7–28,4%, в ОВ (μ_3) 0,4–1,9%, в породе (μ_4) 0,001–0,004%. В сумме УВ превалирует нефтено-ароматическая фракция.

Сероцветные глинистые породы альб-сеноманских отложений приурочены к мелководно- и прибрежно-морским фациям. Судя по соотношению аутигенно-минералогических форм серы и железа, преобладающей геохимической обстановкой была восстановительная (в сумме реакционной способного железа превалируют двухвалентное растворимое и пиритное, а из аутигенных минералов наиболее часто фиксируются глауконит и пирит). В минеральном составе глин наряду с гидрослюдой и хлоритом отмечаются примеси каолинита и смешаннослойных компонентов. Преобладающим минералом является гидрослюда типа $2M_1$. Для хлорита характерна большая подвижность межплоскостных расстояний, увеличивающихся при обработке глицерином до 14,8 Å. Местами (Душанбинский прогиб) хлорит исчезает и появляется минерал со смешаннослойной структурой хлорит-вермикулитового типа. Смешаннослойная фаза представлена чере-

дованием гидрослюдистых и вермикулитовых компонентов, что устанавливается по нецелочисленной серии рефлексов от базального отражения 001 (11,3 Å), не изменяющихся при насыщении образца глицерином и сжимающихся до 10,0 Å после прокаливания. Глинистые породы альбсеномана, имеющие смешанный минеральный состав, сорбировали молекулярно-дисперсную смесь гумусовых и в меньшей степени сапропелевых элементов — «микстинит» (1). Концентрация ОВ в глинах изменяется от 0,26 до 1,40, а ХБ от 0,005 до 0,052%. Значения β^{XB} варьируют от 0,4 до 8,2%. В групповом составе ХБ заметна роль асфальтенов и смол, а в элементном составе — гетероэлементов. Содержание УВ в ХБ составляет 13,4–49,1%, в ОВ 0,4–1,9 и в породе 0,002–0,013%. В углеводородном составе преобладают парафино-нафтеновые УВ, но в отдельных образцах отмечено повышенное содержание нафтен-ароматических УВ.

Формирование глинистых пород турон-сенона происходило в морских и лагунно-морских условиях с господствующей восстановительной геохимической обстановкой. Глинистые минералы представлены гидрослюдой, хлоритом, каолинитом и смешаннослойными образованиями. В восточных районах депрессии превалирует гидрослюда типа 2M₁, что связано с постседиментационной измененностью глин, а в других частях исследуемого региона состав глинистых пород исключительно полиминерален. Характерно появление смешаннослойных компонентов с разбухающими фазами. Относительно повышенное содержание гидрослуды, низкое содержание каолинита, хлорита, глауконита и наличие смешаннослойных образований с разбухающими фазами указывают на слабую эпигенетическую преобразованность глинистых пород. В глинистых породах турон-сенонаских отложений содержится от 0,32 до 3,0% ОВ гумусово-сапропелевого типа. Выход ХБ из пород колеблется от 0,005 до 0,043, а из ОВ от 1,0 до 8,5%. Масла составляют обычно не более 50% ХБ, а остальная часть приходится на асфальтены и смолы. В составе ХБ и масел преобладают парафино-нафтеновые УВ. Значения углеводородных коэффициентов колеблются в широких пределах: $\mu_2=17,1-50,0$; $\mu_3=0,4-4,0$; $\mu_4=0,002-0,021\%$.

Накопление глинистых осадков палеоцен-эоцена происходило в восстановительных условиях мелководного морского бассейна. Во всех исследованных образцах отмечаются типичные для монтмориллонита базальные отражения (001) 14,6–15,4 Å, смещающиеся при насыщении глицерином до 17,6 Å. При нагревании межплоскостные расстояния (001) сокращаются до 9,9 Å. Интенсивность рефлексов показывает, что содержание монтмориллонита в отдельных образцах из туркестан-рипштанских слоев эоцена достигает 85–95%. Присутствие смешаннослойных фаз типа гидрослуда — монтмориллонит с преобладанием разбухающих фаз (более 70%) диагностируется по первому отражению при 11,59 Å, смещающемуся при насыщении глицерином в область 16,9 Å. В составе глинистой фракции наряду с монтмориллонитом и смешаннослойными компонентами, как правило, присутствует гидрослюда. Повышенное содержание гидрослуды характерно для глинистых пород нижнеэоценовых отложений. Примеси хлорита отмечены в палеоценовых глинах. Для глин палеоцен-эоцена характерно ОВ преимущественно сапропелевого типа. Содержание ОВ в породах 0,33–2,0% и более, а ХБ — 0,01–0,06%. Доля ХБ в ОВ достигает 9–10%. В элементном составе ХБ снижена роль гетероэлементов (7,1–13,7%). Экстремальные содержания УВ в ХБ 10,0 и 65,6%, среднее 35,4%; соответственно μ_2 равно 0,5 и 4,9% (1,5%), а μ_4 0,004 и 0,04% (0,013%).

Фациально-геохимические условия формирования глинистых пород различались не только на их минеральном составе, но и на качественной и количественной характеристике ОВ. С изменением минерального состава глин изменяется содержание и состав органического вещества и его битуминозных компонентов (рис. 1). С увеличением количества смешаннослойных компонентов и монтмориллонита возрастает концентрация преимущественно сапропелевого ОВ и ХБ в глинах, уменьшается доля гете-

роэлементов в элементном составе ХВ и повышаются значения углеводородных коэффициентов μ_2 и μ_4 . Доля ХВ и УВ в ОВ также увеличивается в этом направлении. Исключение составляют красноцветные, гидрослюдисто-хлоритовые глины неоком-апта, в которых относительно высокие значения $\beta^{ХВ}$ и μ_3 связаны с фациально-геохимическими условиями накопления и диагенетического превращения рассеянного в них ОВ (2).

Содержание и состав минеральных и органических компонентов глинистых пород и взаимоотношения между ними обусловлены не только фациально-геохимическими условиями их формирования, но и процессами

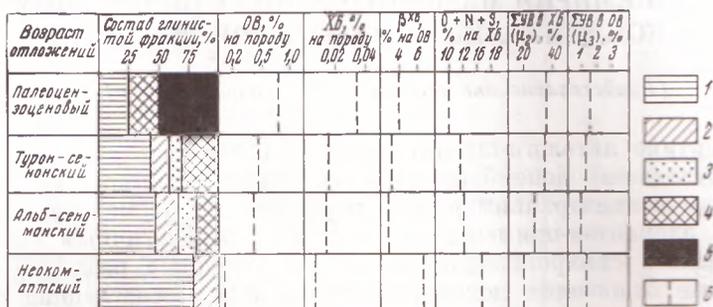


Рис. 1. Схема сопоставления состава глинистой фракции и химико-битуминологических параметров рассеянного органического вещества. 1 — гидрослюда, 2 — хлорит, 3 — каолинит, 4 — смешаннослойные компоненты, 5 — монтмориллонит, 6 — средние значения отдельных химико-битуминологических параметров

последующего постседиментационного преобразования. Индикаторами эпигенетического изменения глин в меловых и палеогеновых отложениях Таджикской депрессии служат смешаннослойные минералы с разбухающими и неразбухающими слоями. Наличие разбухающих фаз в составе смешаннослойных минералов характерно для зоны начального эпигенеза, а смешаннослойные компоненты с неразбухающими слоями — для зоны глубинного эпигенеза (3). При уплотнении разбухающая фаза исчезает, уменьшается пористость глин и выделяется значительное количество связанной воды. Этот процесс сопровождается интенсивной эмиграцией УВ, генерируемых рассеянным в глинах ОВ (4).

С погружением красноцветных глин гидрослюдисто-хлоритового состава до глубины 4,5–5,0 км наблюдается плавное незначительное увеличение значений $\beta^{ХВ}$ и μ_3 , содержания углерода и водорода в элементном составе и масел в групповом составе ХВ. Эта тенденция более четко проявляется в морских сероцветных глинах, содержащих то или иное количество смешаннослойных образований или монтмориллонита. Однако процесс «восстановления» состава синбитумоидов прослеживается до глубин порядка 2–2,5 км и температур 60–80° (в зависимости от генетического типа ОВ). Ниже этого уровня для большей части образцов характерны изменения содержания и состава битумоидов в обратном направлении, что связано с процессами эмиграции мобильных, преимущественно углеводородных соединений.

Таджикское отделение
Всесоюзного научно-исследовательского
геологического института
Душанбе

Поступило
6 VI 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. М. Парпарова, С. Г. Неручев, Тр. Всесоюз. н.-и. инст., в. 294 (1971). ² Ю. А. Яковец, Т. А. Сафранов и др., В сборн. Проблемы нефтегазоносности Таджикистана, в. 3, Душанбе, 1971. ³ Ш. Б. Бабаев, С. Р. Мавлянов, В сборн. Проблемы нефтегазоносности Таджикистана, в. 2, ч. II, Душанбе, 1969. ⁴ Н. А. Еременко, С. Г. Неручев, Геология нефти и газа, № 9 (1968).