

Применение водного пиролиза для моделирования процессов нефтегазогенерации доманиковых отложений Тимано-Печорского бассейна

И. А. Санникова¹, М. А. Большакова¹, А. Ю. Бычков¹,
А. В. Стенников², Н. В. Пронина¹

¹МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва
i.sannikova@oilmsu.ru

²ГЕОХИ РАН, Москва

В настоящее время доманиковые сланцевые отложения Тимано-Печорского бассейна вызывают всё больший научный интерес. Несмотря на то, что собственно сланцевые залежи обнаружены здесь в незначительных количествах, необходимо систематически обобщать и анализировать накопленные результаты нефтегеологических исследований. В данной работе предпринята попытка экспериментального моделирования генерации нефти и газа из пород доманиковой свиты при условиях наиболее близких к природным, чем при классических пиролитических исследованиях.

Для проведения гидропиролиза использовались металлические автоклавы. Порода загружалась вместе с водой в соотношении 1:2. После запираания автоклавы помещались в предварительно нагретую печь; по завершению эксперимента автоклавы остужались либо на воздухе, либо в проточной холодной воде [1].

Было проведено 3 продолжительные серии экспериментов с четырьмя образцами доманика из обнажений вблизи г. Ухта: при 250, 275 и 300 °С. Каждый образец подвергался гидротермальному воздействию в течение дли-

тельного времени — до 10 дней — с периодическим прерыванием реакции для отбора пробы породы и сгенерированных УВ.

Максимальный выход жидких УВ наблюдается в первые сутки эксперимента (рис. 1), после чего он заметно снижается, стремясь к нулю. По результатам ГЖХ синтетической нефти установлено, что чем дольше идет гидропиролиз, тем больше картина распределения алканов соответствует зрелой нефти.

На диаграмме Ван-Кревелена путь катагенетической зрелости образцов имеет более крутой угол, чем в ожидаемом приближении для керогена II типа, и большая часть генерационного потенциала керогена расходуется на грациях ПК₃-МК₂ (рис. 2, а).

Кинетические спектры преобразования керогена доманиковой свиты из обнажений показывают, что максимальный выход УВ соединений для преимущественно карбонатных прослоев составляет 48 ккал/моль, а для кремнисто-карбонатных — 50 ккал/моль. Следовательно, степень трансформации керогена в карбонатных прослоях доманика будет выше, чем в кремнисто-карбонатных при одинаковой температуре (рис. 2, б-в).

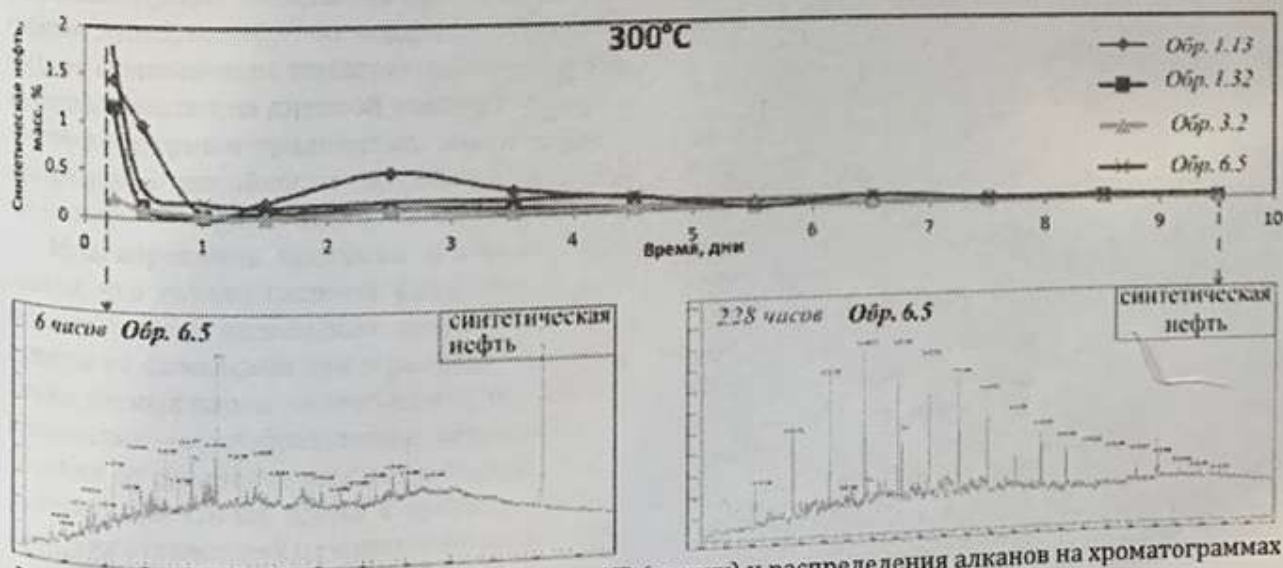


Рис. 1. Изменение массы выделившихся жидких УВ (сверху) и распределения алканов на хроматограммах синтетической нефти доманиковой свиты при гидропиролизе 300 °С (снизу)

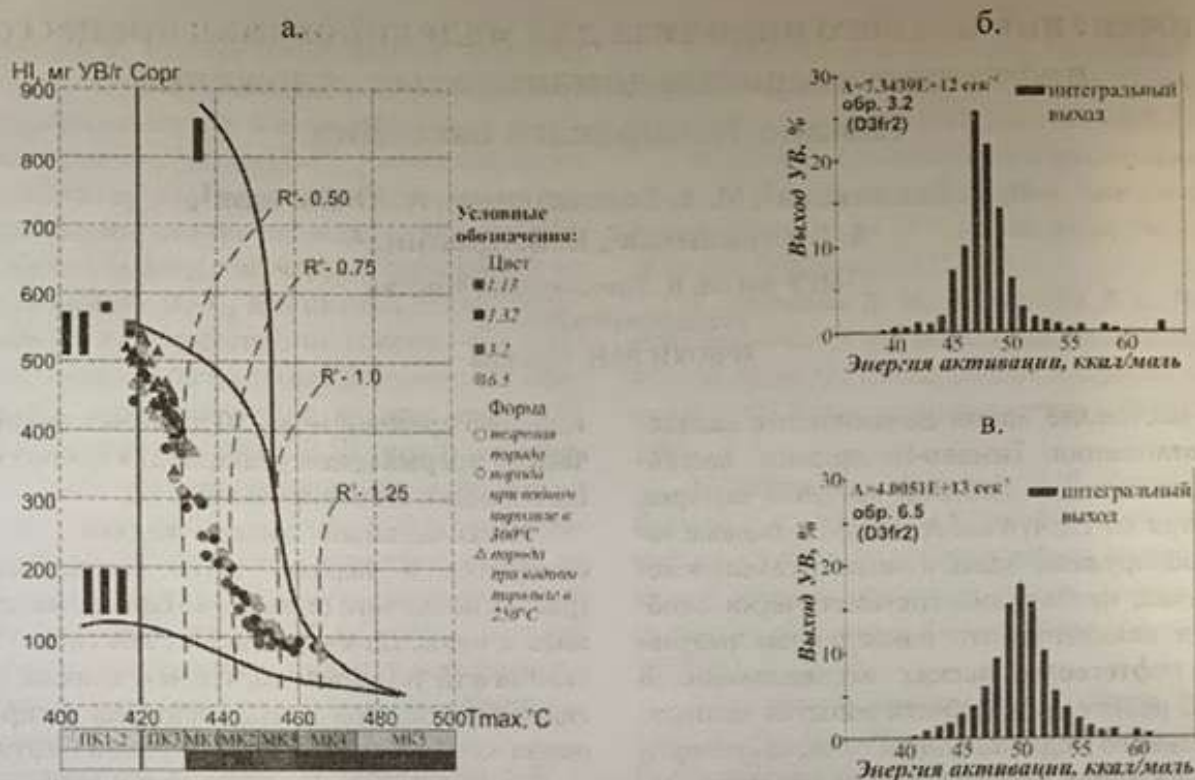


Рис. 2. Изменение катагенетической зрелости образцов в ходе гидропиролиза (а); кинетические спектры керогена преимущественно карбонатных (б) и кремнисто-карбонатных пород (в)

Литература

1. Стенников А. В., Бугаев И. А., Калмыков А. Г., Бычков А. Ю., Козлова Е. В., Калмыков Г. А. Экспери-

ментальное исследование гидротермального получения нефти из пород доманиковой свиты // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология, 2017. № 6. С. 64—69.