

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПУСТОТНОГО ПРОСТРАНСТВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ДОМАНИКОВОЙ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ ФОРМАЦИИ

Гафурова Д.Р., Козлова Е.В., Калмыков А.Г., Калмыков Г.А., Корост Д.В.

Основными факторами, влияющими на преобразование органического вещества нефтематеринской породы, являются температура, время и давление [1]. Современные приборные и инженерно-технические решения не позволяют осуществлять наблюдения за изменениями в строении пород при единовременном моделировании всех этих факторов в лабораторных условиях. Тем не менее, подобные эксперименты (в основном, они сводятся к моделированию термического воздействия) проводятся различными исследователями и на сегодняшний день существует немало работ, посвященных вопросам трансформации пустотного пространства и изменению состава углеводородов в результате воздействия на породу [2; 3; 4; 5; 6]. В данной работе мы рассмотрим изменение внутреннего строения пород, в частности, пустотного пространства, в результате лабораторного моделирования генерации и первичной миграции углеводородов.

Для эксперимента была подобрана коллекция образцов пород керогенонасыщенной доманиковой формации Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна (НГБ) с различными параметрами, включающими содержание органического вещества, степень зрелости, текстурные характеристики.

Лабораторный эксперимент заключался в моделировании генерации УВ в ненарушенном образце породы (микроцилиндр диаметром около 3 мм и высотой 3-5 мм) путем нагрева в атмосфере азота по заданной температурной программе и наблюдениях за изменениями в структуре порового пространства.

Метод микротомографии позволил установить, что в результате нагрева в образцах могут происходить существенные изменения, образовываться крупные поры в форме линз, увеличиваться количество пор и возрастать их связанность (рис. 1). Установлено, что на изменение порового пространства оказывают влияние текстура пород, количество органического вещества и его степень зрелости, причём все факторы надо рассматривать совместно. Полученные результаты стоит учитывать при восстановлении процесса формирования естественных коллекторов.

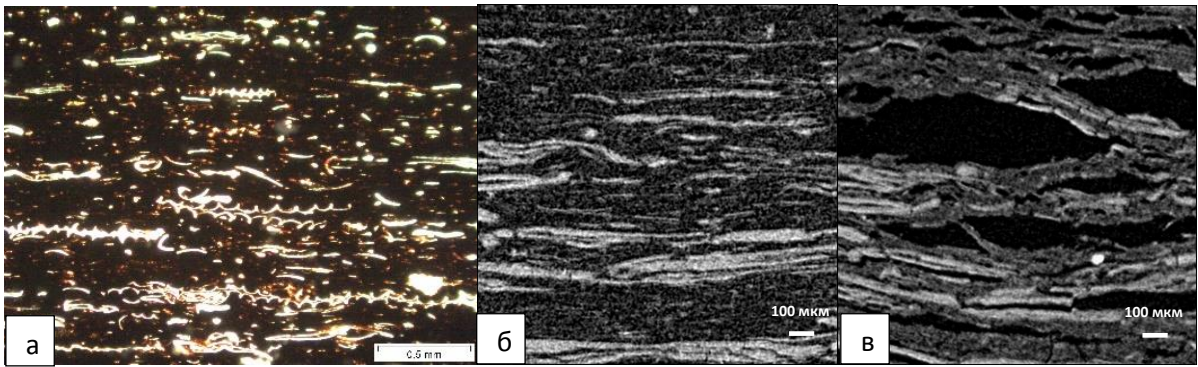


Рисунок 1. а – фотография шлифа изначального образца; б – рентгеновский томографический срез образца до прогрева; г – рентгеновский томографический срез образца после прогрева.

Список литературы.

1. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Геология и геохимия нефти и газа. М.: МГУ, 2000. – 384 с.
2. Jing Zhao, Dong Yang, Zhiqin Kang, Zengchao Feng (2012), A micro-ct-study of changes in the internal structure of Daqing and Yan'an oil shales at high temperatures. *Oil Shale*, 2012, Vol. 29, No. 4, pp. 357–367 ISSN 0208-189X doi: 10.3176/oil.2012.4.06
3. Kobchenko, M., H. Panahi, F. Renard, D. K. Dysthe, A. Malthe-Sørenssen, A. Mazzini, J. Scheibert, B. Jamtveit, and P. Meakin (2011), 4D imaging of fracturing in organic-rich shales during heating, *J. Geophys. Res.*, 116, B12201, doi:10.1029/2011JB008565.
4. Tisot P.R. (1967), Alterations in Structure and Physical Properties of Green River Oil Shale by Thermal Treatment. *Journal of chemical and engineering data*.
5. Корост Д.В., Надежкин Д.В., Ахманов Г.Г. Пустотное пространство нефтематеринской породы при генерации углеводородов: лабораторный эксперимент//Вестник Московского Университета. Геология. – 2012. - №4. – с. 32-37.
6. Tiwari P., Deo M., Lin C.L., Miller J.D., Characterization of oil shale pore structure before and after pyrolysis by using X-ray micro CT. *Fuel* 107 (2013) 547–554.