

# РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ГЕНЕРАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕФТЕГАЗМАТЕРИНСКИХ ТОЛЩ НА ПРИМЕРЕ ДОМАНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАССЕЙНА

И.А.Санникова, М.А.Большакова, А.В.Ступакова, Р.С.Сауткин, Н.В.Пронина

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 обобщить и увязать весь накопленный литолого-геохимический материал, накопленный в течение последних лет в лабораториях Кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых МГУ.

В 2015 году были изучены 98 образцов доманиковых пород из десяти скважин и четырех обнажений в Тимано-Печорском бассейне. Проводились литологические, геохимические и углепетрографические исследования, а также было выполнено 2D бассейновое моделирование.

Доманиковые отложения накапливались в позднем девоне в средне и позднефранское время и представлены преимущественно битуминозными кремнисто-карбонатными породами с содержанием ОВ до 25%. Накопление доманиковой формации в среднефранское время происходило в морских шельфовых обстановках. Выделяются фации относительно глубокого шельфа, склонов, рифовой системы и карбонатной платформы.

По данным газо-жидкостной хроматографии наиболее чистое ОВ накапливалось в зоне относительно глубоководного шельфа. Хроматограммы распределения нормальных алканов отличаются одномодальным распределением в низкомолекулярной области. Органическое вещество, накапливающееся в доманиковой формации склоновых фаций имеет бимодальное распределение и имеет смешанное происхождение. Органическое вещество, накапливающееся в позднефранское время также соответствует прибрежным и морским обстановкам осадконакопления.

По результатам пиролиза образцы доманика из обнажений имеют незрелое ОВ, исходный ТОС от 11 до 16%. Образцы доманика из скважин Тимано-Печорского бассейна находятся в пределах нефтяного окна. Кроме того, отложения доманиковой формации отличаются отличным генерационным потенциалом и водородным индексом около 700 мг УВ/г ТОС.

Также в 2015 году были получены кинетические спектры преобразования керогена для доманиковой формации. Органическое вещество доманиковых отложений по разрезу и по площади весьма неоднородно, что напрямую связано в фациальной изменчивостью доманика Тимано-Печорского бассейна.

В 2018 году была продолжена работа по уточнению строения и структуры керогена доманиковой формации. Была проведена серия экспериментов по водному пиролизу. Гидропиролиз проводится при более низких температурах, чем обычный пиролиз, и катализатором реакции генерации УВ выступает вода.

В данной серии экспериментов была получена синтетическая нефть из доманиковых сланцевых толщ и дополнительно изучены доманиковая нефтематеринская толща после эксперимента и получаемый нефтяной продукт.

Для подготовки данной серии экспериментов была организована повторная полевая поездка в город Ухта за незрелыми образцами доманиковой формации в обнажениях. Было отобрано 2 образца битуминозных известняков и кремнисто-карбонатных пород, один образец битуминозных светло-серых известняков и 2 образца битуминозных кремнисто-карбонатных отложений. Таким образом, было отобрано 25 кг пород доманиковой сланцевой формации.

На первом этапе проводилась холодная экстракция образцов обнажений. Проведенная затем газожидкостная хроматография показала, что полученные хроматограммы экстрактов незрелого доманика обнажений не соответствуют хроматограммам зрелых нефтей.

На втором этапе проводился гидропиролиз образцов со ступенчатым нагревом при 250, 275 и 300°C в течение 9,5 дней для 4-ех образцов доманиковой свиты. Отбор синтетической нефти производился в первые дни эксперимента с интервалом в 3, 6 и 12 часов, затем эксперимент прерывался для отбора вновь сгенерированных УВ ежедневно. После этого производилось отделение синтетической нефти от воды и анализировались полученные углеводородные соединения. По результатам газо-жидкостной хроматографии, в результате термического созревания синтетические нефти со временем приобретают всё больше свойств зрелой нефти.

Также был проведен рентгено-фазовый анализ, результаты которого показывают, что по минеральному составу в образцах доманика из обнажений содержание кремнистых минералов варьирует от 50 до 80%, доля карбонатных минералов колеблется от 10 до 40%, а содержание глинистых минералов довольно низкое – от 3 до 15%.