

Лабораторное моделирование гидротермальных процессов для объяснения причин формирования локальных зон повышенного катагенеза в баженовских отложениях Западной Сибири

Научный руководитель – Калмыков Антон Георгиевич

Костышина Мария Олеговна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия

E-mail: kostyshina99@mail.ru

На территории Западной Сибири добывается большая часть российской нефти. Основная нефтеносность приурочена к юрским и меловым отложениям, источником нефти в которых считается баженовская высокоуглеродистая формация (БВУФ), генерирующая около 80% общих геологических ресурсов в регионе [n1]. Формация залегает на глубине 2-3 км, а пластовая температура редко достигает 120°C. Этой температуры зачастую недостаточно для преобразования органического вещества (ОВ), и на юго-востоке Западной Сибири степень катагенеза обычно не превышает градации ПКЗ-МК1. Однако в центральной части есть локальные зоны, на которых стадия катагенеза может достигать даже МК4 - конца «нефтяного окна». По одной из гипотез это может объясняться прогревом пород в результате гидротермальных процессов, сопровождающихся временным повышением температуры. Цель работы – проверка гипотезы путём лабораторного моделирования гидротермальной проработки пород БВУФ и сравнения сгенерированных флюидов с присутствующими в природных отложениях в скважине с локальным повышенным катагенезом.

Для исследования были отобраны 2 образца из 4й пачки БВУФ двух скважин Малобалыкского мегавала, в которых ОВ находится на стадиях катагенеза ПКЗ и МК2 соответственно. Эти образцы подверглись ступенчатому акватермолизу в автоклавах при температуре 350°C с отбором части изменённого образца и продуктов генерации через каждые 3 часа. На доборах к исходным образцам и отобранных кусках были выполнены пиролиз и двухступенчатая горячая экстракция гексаном и хлороформом, а извлеченные битумоиды исследовались на газовом хроматографе Agilent 8890, соединенном с масс-селективным детектором 5977В.

Выполненный анализ позволил установить, что акватермолиз привёл к постепенному изменению зрелости ОВ от ПКЗ до МК3 для образца 1 и от МК2 до МК4 для образца 2, при этом повторяя природные зависимости изменения катагенеза. Биомаркерные параметры C29/C30, t24/t23, t23/N30, MPI-1 гексановых экстрактов показали, что сформировавшиеся флюиды из образца 1 на стадии МК2 аналогичны углеводородным соединениям, присутствующим в исходном образце 2, который предположительно был подвержен гидротермальной проработке в пласте. В то же время показано, что высокомолекулярные соединения подвергаются вторичному крекингу. Также установлено, что некоторые параметры, например 4DBMT/1DBMT, на разных стадиях эксперимента не изменяются в соответствии с теоретическими закономерностями.

Таким образом, в ходе работы установлено, что гидротермальные процессы в пласте могут способствовать крекингу керогена и генерации нефти. В то же время они влияют на молекулярный состав флюидов, поэтому при изучении битумоидов из прогретых пород необходимо избирательно использовать биомаркерные параметры.

Источники и литература

- 1) Конторович А.Э, Нестеров Н.И., Салманов Ф.К. и др. / Геология нефти и газа Западной Сибири – М.: Недра, 1975. – 680 с.