

Условия формирования и способ полного извлечения трудноизвлекаемых запасов месторождений Северного Каспия

*С.Б. Остроухов, А.В. Бочкарев, А.В. Крашакова
(Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»)*

В докладе показано, что разноранговые по запасам нефтяные месторождения Северного Каспия, выявленные в юрско-меловых отложениях, сформировались за счет углеводородов, полностью или частично разрушенных нефтяных залежей в подсолевых каменноугольных рифогенных постройках Приморского свода (Каратон, Тажигали, Пустынное, Огайский, Королевское и супергигант Южный). На это указывают углубленные хроматографические, спектрометрические и другие исследования нефтей с высокими плотностью (более $0,900 \text{ кг/м}^3$), содержанием смол и асфальтенов (19-40 %), парафинов (более 3%), серы (более 2 %) и содержанием экстрагированного незрелого ОВ (бурые угли с $R_o < 0,5 \%$).

Собственные депрессии в данном районе малопогружены по мезозойско-кайнозойским отложениям, а история прогибания последних свидетельствует о том, что юрско-меловые отложения не опускались здесь глубже 1500 м. При этом подошва юрских отложений в самой погруженной части была выше «нефтяного окна» примерно на 600 м. Установлено, что поступившие в юрско-меловые отложения нефти палеозойского возраста генерированы ОВ, степень преобразованности которого соответствовала $R_o = 0,95 - 1,03$ (градации катагенеза $МК_1...МК_2$). При этом палеозойские нефти образовались в застойном режиме с дефицитом кислорода, а находятся в юрских ловушках, в которых материнское вещество формировалось в условиях континентального режима с наземной растительностью и торфяниками.

Таким образом, месторождения в юрско-меловых отложениях Северного Каспия сформировались за счет мультисистем (в различных соотношениях смеси нефти и газоконденсата), прорвавшихся сквозь соленосную покрывку под огромным давлением по зонам дробления разрывных нарушений за счет разрушения уникальных по объему и запасам массивных рифогенных залежей в подсолевых каменноугольных отложениях. Нефть под аномальным давлением латерально растекалась в юрско-меловых пластах-коллекторах до тех пор, пока не иссякло давление и не прекратилось движение нефти.

Второй этап истории развития нефтяных залежей палеозойского возраста в юрско-меловых ловушках связан с длительным периодом их разрушения (включая биодеградацию, на что указывает низкое содержание *n*-алканов). Попав в результате единовременной «инъекции» с глубины 4-6 км в ловушки на глубинах 0,25 – 2,5 км, нефть, не получая дополнительного питания (отсутствие процесса ее обновления), стала со временем терять привлекательные товарные свойства (в основном за счет систематической потери в ее составе легких фракций). С потерей растворенного газа и легких УВ (процессы бактериального окисления) наблюдается образование остаточной тяжелой нефти. В свою очередь это убедительно указывает на отсутствие подтока УВ на современном этапе и потери связи с зоной их генерации.

На основе установления источника генерации (каменноугольные отложения) трудноизвлекаемых нефтей в юрско-меловом комплексе отложений предложен механизм ее максимального (не исключая полного) извлечения за счет нефти одного из месторождений (например, Тенгиз) в рифовых палеозойских постройках. Нефть под собственным большим давлением пропускается через проблемные нефти месторождений Северного Каспия. Генетически единая легкая и агрессивная нефть в состоянии растворить в себе тяжелую нефть таких месторождений, как Каражанбас, Северные Бузачи, Укатное и все остальные и постепенно вынести ее на поверхность. Из ряда других преимуществ отметим значительную сероочистку, поскольку нефть будет закачиваться в терригенные отложения, где в отличие от карбонатных пород, много окисного и закисного железа и других металлов.