

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛТОГОРСКОГО ПРОГИБА

Н.П.Фадеева, О.В.Костенко, Т.А.Кирюхина, Е.Н.Полудеткина

Колтогорский прогиб, расположенный в центральной части Западно-Сибирской плиты, является частью Колтогорско-Уренгойского желоба; он ограничен мегавалами и сводами (Варьеганско-Тагринским, Нижневартовским, Александровским и др.) в пределах которых открыто много месторождений нефти и газа, в то время как в широтной части Колтогорского прогиба (здесь он называется Толькинский прогиб) месторождения не обнаружены. Причинами могут служить отсутствие нефтематеринских отложений, условий для накопления и сохранения УВ (коллекторов, флюидоупоров, структур). Цель нашего исследования, впервые проведенного для этого района, выделить нефтегазоматеринские отложения и оценить их углеводородный потенциал.

Колтогорский прогиб выполнен терригенными мезозойско-кайнозойскими отложениями. Породы мелового и кайнозойского комплексов не достигли условий главной зоны нефтеобразования (ГЗН) и не могли участвовать в нефтеобразовании, поэтому нами они не рассматривались.

Комплексное изучение юрских отложений Колтогорского прогиба показало, что в них распространено органическое вещество (ОВ) разных типов – от керогена типа I (сапропелевое ОВ) до керогена типа III (гумусовое ОВ), в основном преобладают смешанные разновидности ОВ, что находится в соответствии с условиями их накопления: осадки нижней-средней юры формировались в озерно-аллювиальных обстановках, верхней юры – в морских условиях. Диапазон концентраций ОВ варьирует также в широких пределах: Сорг 0,05-57,64 %, т.е. от сильно рассеянного (Сорг меньше 0,6 %) до концентрированного, представленного «доманикитами» и углями (Сорг больше 10%) (по классификации Н.Б.Вассоевича, 1973). В соответствии с концентрациями ОВ распределяется и генерационный потенциал отложений – количество УВ, которое ОВ может образовать в процессе катагенеза (*по данным пиролиза он представлен суммой УВ, выходящих в пиках S1 и S2*): для низконцентрированных разновидностей юрских пород Колтогорского прогиба (S1+S2) меньше 2 кг УВ/т породы. В соответствии с существующими классификациями по критерию концентрации и генерационного потенциала (Тиссо, Вельте, 1981, Peters, Cassa, 1994 и др.) породы с такими параметрами не являются нефтематеринскими, но они обладают газовым потенциалом. Наименьший газовый потенциал характерен для песчаников и алевролитов,

более высокий - встречается в некоторых аргиллитах, обогащенных ОБ, но кероген которых относится к типу III. Поэтому, в качестве нефтематеринских пород в юрских отложениях Колтогорского прогиба нами рассматриваются аргиллиты с концентрациями ОБ выше 0,6%, содержащие кероген II/III, II и I типов. К основным нефтегазоматеринским отложениям нами отнесены сероцветные и темноцветные аргиллиты баженовской и георгиевской свит (J3), глинистые прослои в нижней части васюганской (J3), верхней части тюменской (J2) и котухтинской (J1) свит; их нефтегазоматеринские свойства приведены в таблице (средние значения).

Характеристика нефтегазоматеринских пород

свита	Мощность, м	Градация катагенеза	T _{max} , °C	Ro, %	Сорг, вес. %	НI, мг/г Сорг	S ₂ , мг/г породы
баженовская	60	МК ₁ (конец)	435-441	0,6-0,65	6,1	447	27,1
георгиевская	22	МК ₁ -МК ₂	435-440	0,65	1,4	138	2,2
васюганская	20	МК ₁ -МК ₂	431-445	0,7	5,3	272	16,3
тюменская	60	МК ₂	438-446	0,84	3,5	185	9,2
котухтинская	30	МК ₃	451-456	0,85	4,3	132	8,2

Бассейновое моделирование, проведенное в программах Temis-2D и Trinity-3D, позволило выделить очаг нефтеобразования и его развитие во времени и рассчитать объемы генерируемых УВ. Нефтематеринские отложения, вначале котухтинская свита, а затем последовательно и другие отложения, достигли условий ГЗН около 100 млн. лет (98-85 млн. лет) назад, а затем вследствие инверсии в эоцене, они были выведены из ГЗН. Последующее погружение не привело к дополнительному прогреву отложений из-за снижения теплового потока в кайнозойское время.

Очаг нефтеобразования возник в северной, наиболее прогнутой части прогиба, постепенно расширяясь, и в настоящее время занимает центральную часть прогиба. Миграция УВ, начиная с позднего мела, развивалась в западном и юго-западном (преобладающее) и частично в юго-восточном направлениях. Присутствие миграционных УВ установлено в породах всех свит.

Расчеты генерированных и аккумулярованных УВ, проведенные с помощью Trinity-3D и объемно-генетическим методом, оказались сопоставимыми и показали, что изученные нефтегазоматеринские породы суммарной мощностью 190 м с нефтесборной

площади 350 кв. км могли обеспечить прогнозные геологические запасы около 50 млн.т. Основной нефтематеринской толщей являются породы баженовской свиты, на втором месте стоит васюганская свита, примерно одинаковые запасы обеспечивают котухтинская и тюменская свиты; вклад пород георгиевской свиты практически ничтожен. Очевидно, что нефть, полученная из песчаников васюганской свиты, является автохтонной и могла мигрировать из нижележащих аргиллитов той же свиты.

Таким образом, процессы генерации и аккумуляции УВ в изученной части Колтогорского прогиба могли обеспечить формирование промышленных месторождений УВ, возможно они принимали участие в образовании месторождений, расположенных на смежных с прогибом валах. Отсутствие месторождений в самом Колтогорском прогибе, очевидно, обусловлено отсутствием антиклинальных структур а, возможные залежи могут быть связаны с литологическими ловушками (литологически экранированные или литологически ограниченные), лежащими на путях миграции флюидов.

Литература

1. Вассоевич Н.Б., Корнилова Н.Н., Чернышнев В.В. О содержании углеродистого органического вещества в континентальном секторе осадочной оболочки Земли. Вестн.МГУ. Сер. 4, Геология, 1973, № 1 , с.8-23
2. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. М.: Мир, 1981, 501 с.
3. Peters K.E., Cassa M.R. Applied source rock geochemistry. AAPG Memoir 60, Eds. Magoon I.B., Dow W.G., 1994. pp.93-117.