

**ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ОТЛОЖЕНИЯХ
БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ПРОГНОЗА
НЕФТЕНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ**

Е.С. Бахтина¹, В.В. Самойленко¹

Научный руководитель профессор И.В. Гончаров^{1,2}

**¹Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа,
г. Томск, Россия**

**²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия**

Свыше 80% всей добываемой западносибирской нефти генетически связано с высокобитуминозными кремнисто-глинисто-карбонатными отложениями баженовской свиты, образовавшимися в условиях максимума верхнеюрско-нижнемеловой трансгрессии морского бассейна [1]. В районе исследования – Томской области (юго-восток Западной Сибири) – баженовская свита является основной нефтематеринской породой. Данный район обладает хорошим потенциалом для открытия и добычи залежей нефти из пород баженовской свиты. Для этого имеются все необходимые предпосылки: высокое содержание органического вещества ($C_{орг}$) в породах баженовской свиты, которое обладает превосходным нефтегенерационным качеством; нахождение пород в главной фазе нефтеобразования; наличие в отдельных районах флюидоупоров, подстилающих и перекрывающих нефтематеринские породы баженовской свиты.

Прогноз перспектив нефтеносности баженовской свиты основывается на учете всех вышеперечисленных факторов. Распространение подстилающих и перекрывающих глинистых пород георгиевской и куломзинской свит хорошо изучено. Закономерности изменения генерационного потенциала органического вещества (ОВ) пород баженовской свиты и его катагенетической зрелости на территории Томской области детально рассмотрены в серии публикаций коллектива авторов ОАО «ТомскНИПИнефть» и др. [2, 3, 4]. Однако вопрос о закономерности изменения содержания $C_{орг}$ нельзя признать детально освещенным в силу схематичности или неподтверждаемости значений $C_{орг}$ существующих карт фактическим данным. Однако содержание $C_{орг}$ в нефтематеринских породах является одним из определяющих параметров при бассейновом моделировании процессов генерации углеводородов.

В лаборатории геохимии ОАО «ТомскНИПИнефть» систематические исследования пород баженовской свиты выполняются на протяжении более 20 лет. За это время для района Томской области было исследовано более 3000 образцов пород баженовской свиты из 320 различных скважин. При этом в разрезе 78 скважин керновым материалом представлено более 70 % разреза свиты. Результаты геохимического анализа образцов именно этих скважин были использованы нами для регионального обобщения данных по содержанию $C_{орг}$ в породах баженовской свиты.

Для всех образцов пород был выполнен пиролизический анализ на приборе Rock-Eval 6 Turbo в режиме метода «BulkRock». Для 4-7 образцов из каждой скважины методом исчерпывающей экстракции в аппарате Сокслета были выделены хлороформенные битумоиды, анализ которых выполнялся методом хромато-масс-спектрометрии на приборе «Hewlett Packard» 6890/5973 с колонкой HP-1-MS.

Породы баженовской свиты в Томской области уникально обогащены органическим веществом ($C_{орг}$ до 15%), современное содержание которого зависит как от его исходного содержания, так и уровня катагенетической преобразованности пород. Одним из основных факторов определяющих исходное содержание $C_{орг}$ в породах баженовской свиты является окислительно-восстановительный режим его осадконакопления. Наиболее распространённым и зарекомендовавшим себя параметром в оценке окислительно-восстановительных условий осадконакопления является отношение изопреноидов пристана и фитана – П/Ф. В публикации [2] представлена схема изменения этого параметра для пород баженовской свиты Томской области. Значение П/Ф для пород баженовской свиты на территории Томской области изменяется от 1,0 до 1,8. В восточном направлении увеличение П/Ф объясняется сменой фациальной обстановки накопления осадков с морской на прибрежно-морскую.

Примечательно, что для пород баженовской свиты, не вступивших в активную фазу нефтеобразования ($T_{max} < 430^{\circ}C$) между параметром П/Ф и содержанием $C_{орг}$ в породах прослеживается хорошая корреляционная связь (рис. 1а). Эта зависимость и схема изменения параметра П/Ф были использованы нами для построения схемы изменения исходного содержания $C_{орг}$ в породах баженовской свиты (рис. 2а).

Для оценки современного содержания органического вещества кроме фациальной обстановки осадконакопления необходимо учитывать степень преобразованности ОВ пород баженовской свиты. Уровень катагенеза пород зависит не только от современной глубины погружения (или современной пластовой температуры) нефтематеринской породы, но и от ряда иных факторов, определяющих эволюцию теплового режима бассейна и уровень катагенеза ОВ породы. В методе Rock-Eval основным параметром, отражающим уровень катагенеза, является параметр T_{max} – температура максимума выхода углеводородов при пиролизе ОВ.

С ростом катагенеза ОВ пород баженовской свиты содержание $C_{орг}$ закономерно уменьшается, однако разным значениям П/Ф отвечает свой диапазон исходных значений $C_{орг}$ (рис. 1а) и свой тренд уменьшения значений с ростом катагенеза (рис. 1б). На основе построенной схемы распределения исходного $C_{орг}$ и с учетом влияния катагенеза нами была построена схема современного содержания $C_{орг}$ в породах баженовской свиты на территории Томской области (рис. 2б).

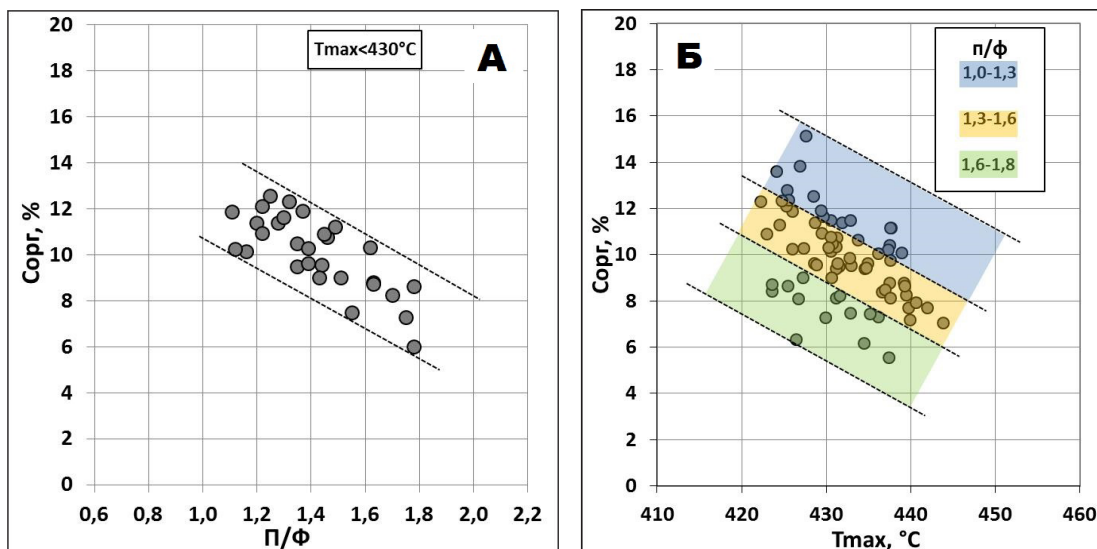


Рис. 1. Влияние обстановки процесса осадконакопления (а) и катагенеза пород (б) на количественные (Сорг) характеристики органического вещества

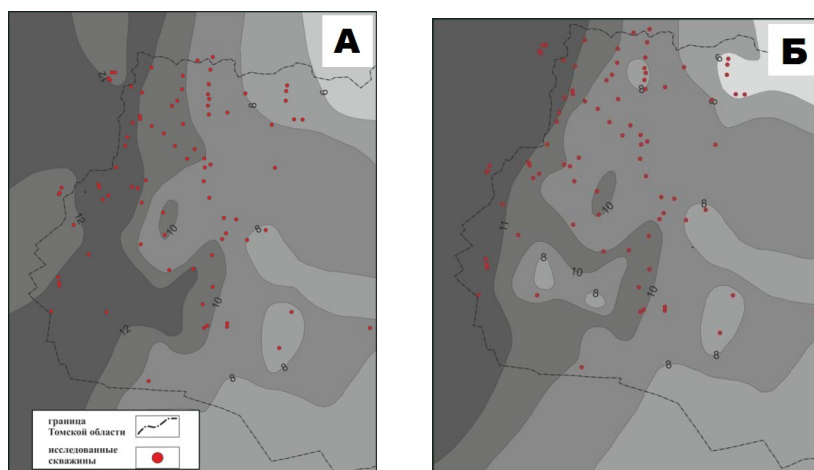


Рис. 2. Схема распределения исходного (А) и современного (Б) органического углерода в породах баженовской свиты на территории Томской области

Схемы распределения $C_{орг}$ в породах баженовской свиты Западной Сибири строятся на протяжении нескольких десятилетий, однако, результат настоящей работы принципиально отличается от предыдущих работ, которые базировались на характере распределения ОВ в отложениях баженовской свиты и ее аналогов. В то же время в основе ранее построенных схем лежали данные Сор_г по единичным скважинам, охарактеризованных керном. В результате настоящей работы были обобщены данные пиролитических исследования пород баженовской свиты в разрезе 78 скважин, где керновым материалом представлено более 70 % разреза свиты. Кроме этого, впервые был учтен не только фациальный фактор, но и катагенез ОВ пород.

Литература

1. Нефтематеринские формации Западной Сибири: старое и новое видение проблемы / А.Э. Конторович, В.П. Данилова, Е.А. Костырева и др. // Органическая геохимия нефтепроизводящих пород Западной Сибири: Тез. докл. науч. совещ. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГТМ, 1999. – С. 10 – 12.
2. Генерационный потенциал органического вещества пород баженовской свиты юго-востока Западной Сибири (Томская область) / И.В. Гончаров, С.В. Фадеева, В.В. Самойленко, Н.В. Обласов, Е.С. Бахтина // Нефтяное хозяйство, 2014. – №11. – С. 12 – 16.
3. Катагенез органического вещества пород баженовской свиты юго-востока Западной Сибири (Томская область) / И.В. Гончаров, В.В. Самойленко, Н.В. Обласов, С.В. Фадеева // Нефтяное хозяйство, 2013. – №10. – С. 32 – 37.
4. Nedolivko N., Perevertailo T., Cunyi Li and Abramova R. Specific features of Bazhenov suite sediments in south-eastern Nurolsk sedimentary basin (Tomsk Oblast) // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2015 – Vol. 27: Problems of Geology and Subsurface Development – [012014]. – 6 p.