



Комплексная характеристика приграничных толщ баженовского и куломзинского горизонтов в центральном и юго-восточном районах Западной Сибири

Рыжкова С.В., Замирайлова А.Г., Эдер В.Г., Костырева Е.А., Сотнич И.С.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск; ZamirailovaAG@ipgg.sbras.ru, edervg@ipgg.sbras.ru, KostyrevaEA@ipgg.sbras.ru, rzhkovasv@ipgg.sbras.ru, SotnichIS@ipgg.sbras.ru

В последнее время в ИНГГ СО РАН накоплен большой объем результатов комплексного изучения баженовского горизонта, а также подстилающих и перекрывающих его отложений. Основной целью настоящего исследования являлось определение литологических, геохимических и геофизических характеристик зоны перехода баженовской свиты (БС) в вышележащую подачимовскую толщу (куломзинский горизонт) в центральном и юго-восточном районах Западно-Сибирского осадочного бассейна (ЗСБ), на основе комплексного анализа данных литологии, геофизических исследований скважин (ГИС), геохимии пород и органического вещества (ОВ).

В качестве объекта исследования выбрано 10 разрезов БС и нижней части подачимовской толщи: в центральном районе ЗСБ – Мансийская синеклиза (Салымская, Северо-Салымская, Чупальская и Малобалыкская площади), Хантейская гемиянтеклиза (Новоуртъягунская и Дружная площади), Южно-Надымская мегамоноклиза (Повховская площадь); в юго-восточном районе – Александровский свод (Горстовая площадь), Чузикско-Чижапская мезоседловина (Арчинская площадь) и Лавровский наклонный мегавал (Южно-Майская площадь). Тектонические элементы приведены в соответствии с классификацией В.А. Конторовича с соавторами (2001). Методика исследования подробно рассмотрена в работах (Конторович и др., 2018а; Эдер и др., 2020). В ходе изучения разрезов скважин учитывались современные представления о литологическом составе БС, геохимии органического вещества и битумоидов, а также критериях выделения верхней границы БС по материалам ГИС

(Балушкина, 2011; Киселев и др., 2007; Конторович и др., 2016, 2018а, б; Панченко и др., 2016; Рыжкова и др., 2018; Эдер и др., 2015; и др.).

По результатам проведенных исследований получены следующие основные выводы.

1. В изученных разрезах ЗСБ в зоне перехода от БС к подачимовской толще в центральном районе выделены (снизу-вверх) четыре пачки, различающиеся по литолого-геохимическим и геофизическим характеристикам: I – «кокколитовая» верхняя пачка БС; II – переходная пачка БС; III – переходная пачка подачимовской толщи; IV – нижняя пачка подачимовской толщи (Эдер и др., 2020); в юго-восточном районе: пачка I – микститы кероген-глинисто-кремнистые верхней части БС, пачки II и III обозначены как «переходная зона», пачка IV – нижняя часть куломзинской свиты (Рис. 1).

2. Отличие литологических характеристик зоны перехода БС в вышележащие отложения в центральном и юго-восточном районах заключается в следующем. В центральном районе на границе верхней «кокколитовой» пачки (I) и переходной пачки этой свиты (II) происходит резкое сокращение содержания карбонатного материала (с 25–27 до 3–12 %) и заметное увеличение содержания глинистого материала (с 13–17 до 38 %). Содержание кремнезема не меняется. В юго-восточном районе происходит заметное сокращение содержания кремнезема (с 39–44 до 30–32 %) и увеличение содержания глинистого материала (с 22–25 до 29–38 %), содержание карбонатного материала существенно не меняется и остается низким (2–5 %). В обоих районах содержание керогена при переходе от пачки I к пачке II несколько сокращается,

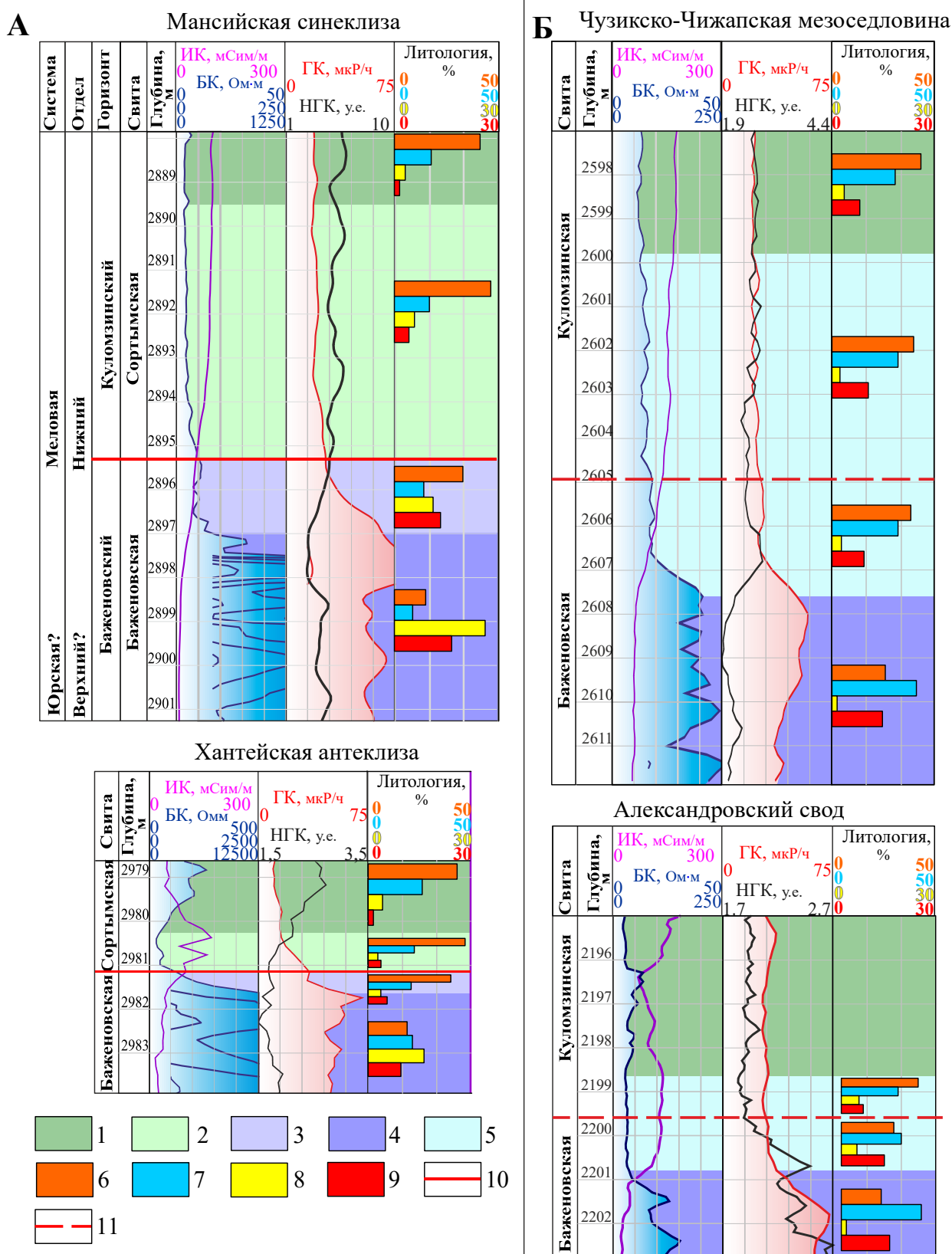


Рис. 1. Литолого-геофизическая характеристика переходной зоны, включающей верхнюю часть баженовского и нижнюю часть куломзинского горизонтов районов ЗСБ:

А – центрального, Б – юго-восточного.

Интервалы разреза по результатам комплексных исследований (описание дано в тексте): 1 – пачка I, 2 – пачка II, 3 – пачка III, 4 – пачка IV, 5 – «переходная зона»; средние содержания компонентов пород (на рис. диаграммы сверху вниз): 6 – глинистый материал, 7 – кремнезем, 8 – сумма карбонатов, 9 – кероген; кровля баженовской свиты: 10 – принятая в работе В.Г. Эдер с соавторами (2020), 11 – условная по ГИС.

но остается достаточно высоким (8–14 %). Во многих разрезах на границе рассматриваемых пачек фиксируется прослой карбонатизированного радиолярита и зона пиритизации (Эдер, 2020). Суммарная мощность переходных интервалов (пачек II и III в центральном районе, «переходной зоны» в юго-восточном) в обоих рассматриваемых районах ЗСБ составляет на положительных структурах – 1,5–2 м, на отрицательных – 6–8 м. Характерным для БС юго-восточного района является то, что здесь пачки II и III (переходные пачки БС и подачимовской толщи) имеют близкие литолого-геохимические характеристики. Содержание мелкого алевритового материала в породах на границе между этими пачками не изменяется, так же, как и при переходе к пачке IV. Та же тенденция наблюдается и для керогена.

3. В изученных разрезах юго-восточного района ЗСБ, в отличие от центрального (Эдер и др., 2020), в зоне перехода от БС к подачимовской толще, по геохимическим характеристикам ($C_{орг}=9-15\%$, $S_1=2-6$ мгУВ/г породы, $S_2=30-120$ мгУВ/г породы, $b_{хл}=0,4-1,3\%$, повышенные содержания дибензотиофенов, значения отношения фенантрены к дибензотиофенам ≤ 3), всегда уверенно выделяется только пачка I – верхняя часть БС. Переходные пачки II – БС и III – куломзинской свиты выделяются не всегда. На Южно-Майской площади по геохимическим параметрам выделяются только пачка II и пачка IV, на Горстовой площади зона перехода не наблюдается, а на Арчинской – «переходная зона» единая. Для нижней части куломзинской свиты (пачка IV) геохимические параметры в юго-восточном районе отличаются от центрального более высокими значениями концентраций: $C_{орг}\leq 5,5\%$, $S_1\leq 2$ мгУВ/г породы, $S_2\leq 38$ мгУВ/г породы и $b_{хл}\leq 0,6\%$, что объясняется более низкой степенью преобразованности ОВ и пониженными значениями дибензотиофенов ($\Phi/ДБТ=3,5-7$). Последнее объясняется близостью источника сноса терригенной составляющей.

4. Выделение верхней границы БС в центральном и в юго-восточном районах ЗСБ необходимо проводить, используя результаты комплексного анализа литолого-геохимических исследований керн скважин и ГИС (ГК, НГК и его вариации, БК и ИК). При анализе каротажа в первую очередь следует обращать внимание на радиоактивность, а не на значения электрических сопротивлений (Рис. 1). В этом случае из разреза центрального района не будут исключены керогенглинистые и глинистые микститы пачки II (Эдер и др., 2020), характеризующиеся повы-

шенной гамма-активностью – от 25 до 43 мкР/ч, при значениях в пачке IV верхней части БС – от 32 до 64 мкР/ч. В юго-восточном районе эти показатели составляют от 25 до 65 мкР/ч и 35 до 72 мкР/ч, соответственно. Граница БС характеризуется значениями ГК в центральном районе – 25 мкР/ч, а в юго-восточном – 27 мкР/ч. Изученный интервал перехода от баженовского горизонта к куломзинскому в юго-восточном районе ЗСБ, по сравнению с центральным, характеризуется более низкими значениями сопротивления и более высокими значениями гамма-активности, что связывается с увеличением содержания глинистого материала в породах.

5. В связи с тем, что выделение верхней границы БС в юго-восточном районе по литолого-геохимическим и геофизическим параметрам затруднено, для ее уточнения необходимо привлечение результатов исследования макро- и микрофауны а также палинологических данных для пограничного интервала юры и мела.

Работа выполнена при поддержке проектов ФНИ 0331-2019-0021, 0331-2019-0022, 0331-2019-0019, 0266-2019-0006.

Литература

- Балушкина Н.С. Литофизическая типизация и нефтеносность пород баженовского горизонта в зоне сочленения Сургутского и Красноленинского сводов. Автореф. дисс. канд. геол.-минерал. наук. Москва, 2011. 20 с.
- Киселев В.П., Казаненков В.А., Павлова М.А. Строение и нефтегазоносность пограничных отложений юры и мела Юганского Приобья по геофизическим данным // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2007. № 6. С. 47–56.
- Конторович В.А., Беляев С.Ю., Конторович А.Э., Красавчиков В.О., Конторович А.А., Супруненко О.И. Тектоническое строение и история тектонического развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозое и кайнозое // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 11–12. С. 1832–1845.
- Конторович А.Э., Костырева Е.А., Родякин С.В., Сотнич И.С., Ян П.А. Геохимия битумоидов баженовской свиты // Геология нефти и газа. 2018а. № 2. С. 79–88.
- Конторович А.Э., Пономарева Е.В., Бурштейн Л.М., Глинских В.Н., Ким Н.С., Костырева Е.А., Павлова М.А., Родченко А.П., Ян П.А. Распределение органического вещества в породах баженовского горизонта (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. 2018б. Т. 59. № 3. С. 357–371.
- Конторович А.Э., Ян П.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Эдер В.Г. Классификация пород баженовской свиты // Геология и геофизика. 2016. № 11. С. 2034–2043.
- Панченко И.В., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Ильина М.В., Барабошкин Е.Ю., Ильин В.С. Стратификация и детальная корреляция баже-

- новского горизонта в центральной части Западной Сибири по данным литолого-палеонтологического изучения и ГИС // Геология нефти и газа. 2016. № 6. С. 22–34.
- Рыжкова С.В., Бурштейн Л.М., Ершов С.В., Казаненков В.А., Конторович А.Э., Конторович В.А., Нехаев А.Ю., Никитенко Б.Л., Фомин М.А., Шурыгин Б.Н., Бейзель А.Л., Борисов Е.В., Золотова О.В., Калинина Л.М., Пономарева Е.В. Баженовский горизонт Западной Сибири: строение, корреляция и толщины // Геология и геофизика. 2018. Т. 59. № 7. С. 1050–1074.
- Эдер В.Г. Пиритизация пород зон перехода черносланцевой толщи к вмещающим отложениям на примере баженовской свиты Западной Сибири // Литология и полезные ископаемые. 2020. № 3. С. 257–271.
- Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н., Ян П.А., Хабаров Е.М. Особенности формирования баженовской свиты на границе юры и мела в центральной части Западной Сибири // Литосфера. 2015. № 4. С. 17–32.
- Эдер В.Г., Рыжкова С.В., Костырева Е.А., Павлова М.А., Сотнич И.С., Замирайлова А.Г., Пономарева Е.В. Литолого-геохимические и геофизические особенности приграничных толщ баженовского и куломзинского горизонтов (основание нижнего мела) центральных районов Западной Сибири // Геология и геофизика. 2020. Т. 61. № 7. С. 943–961.

Complex characteristics of the boundary strata of the Bazhenovo and Kulomzino horizons in the central and southeastern parts of West Siberia

Rizhkova S.V., Zamirailova A.G., Eder V.G., Kostyreva E.A., Sotnich I.S.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk; ZamirailovaAG@ipgg.sbras.ru, edervg@ipgg.sbras.ru, KostyrevaEA@ipgg.sbras.ru, rzhkovasv@ipgg.sbras.ru, SotnichIS@ipgg.sbras.ru

The features of the transition zone (members I–IV) between the Bazhenovo and Kulomzino horizons in the central and southeastern West Siberia have been determined based on a comprehensive analysis of lithology, geochemistry of rocks and organic matter, and geophysical well logging data. The composition and structure of the transition zone in the southeastern region differ significantly from those in the central region, where four members are fairly confidently distinguished: the upper part of the Bazhenovo Formation, the lower part of the sub-Achimovo member and two transitional whose composition reveals the boundary of changing redox conditions. The transitional part (members II and III) of the studied sections in the southeastern region is interpreted as uniform, inasmuch as the transitional members differ slightly in lithological-geochemical and geophysical characteristics of rocks, and differentiate only slightly by the organic matter geochemistry. Defining the upper limit of the Bazhenovo Formation in the southeastern region will additionally require paleontological studies.