

ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГИИ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ В РАЙОНАХ ХАНТЕЙСКОЙ ГЕМИАНТЕКЛИЗЫ И МЕЖОВСКОГО МЕГАМЫСА ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАССЕЙНА

Вика Георгиевна Эдер

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории седиментологии, тел. (383)323-33-03, e-mail: edervg@ipgg.sbras.ru

Иван Александрович Жигульский

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, магистрант ГГФ НГУ, инженер лаборатории седиментологии, тел. (383)323-33-03, e-mail: zigulskyia@ipgg.sbras.ru

Альвина Григорьевна Замирайлова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории седиментологии, тел. (383)323-33-03, e-mail: zamirailovaag@ipgg.sbras.ru

Елена Анатольевна Костырева

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геохимии нефти и газа, тел. (383)323-33-03, e-mail: kostyrevaea@ipgg.sbras.ru

Проведен литологический анализ верхнеюрско-нижнемеловой черносланцевой баженовской свиты двух районов – северной части Хантейской гемиантеклизы и Межовского мегамыса. Первый из них расположен в пределах Пурпейско-Васюганского фациального района и отвечает глубоководной части палеобассейна, второй находится в Сильгинском фациальном районе и значительно более приближен к береговой линии. Разрезы баженовской свиты в районе Хантейской гемиантеклизы отличаются повышенной карбонатностью и кремнистостью, а также широким развитием аутигенного барита, что связывается с более интенсивным развитием фауны в этом районе. Баженовская свита на Межовском мегамысе характеризуется относительно низким содержанием карбонатных минералов и повышенным содержанием глинистого материала в породах.

Ключевые слова: литология, верхняя юра, черные сланцы.

PECULARITIES OF THE BAZHENOV FORMATION LITHOLOGY IN THE KHANTEISKAYA GEMIANTECLISE AND MEZOVSKIY PLUNGING MEGANTECLINE IN THE WEST SIBERIA OIL-GAS BEARING BASIN

Vika G. Eder

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher of the Laboratory of Sedimentology, tel. (383)333-23-03, e-mail: edervg@ipgg.sbras.ru

Ivan A. Zigulsky

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Undergraduate of the Novosibirsk State University, engineer of the Laboratory of Sedimentology, tel. (383)333-23-03, e-mail: zigulskyia@ipgg.sbras.ru

Alvina G. Zamirailova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher of the Laboratory of Sedimentology, tel. (383)333-23-03, e-mail: zamirailovaag@ipgg.sbras.ru

Elena A. Kostyreva

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher of the Laboratory of Oil and Gas Geochemistry, tel. (383)333-23-03, e-mail: kostyrevaea@ipgg.sbras.ru

Lithology of the Upper Jurassic – Lower Cretaceous black shale Bazhenov Formation was studied from the two different regions – north part of the Khanteisk hemianteclise and Mezovsk anticline. The first of which is located in the Purpeisko-Vasuganskiy facial region and corresponds to deep-water environments, and the second one – in the Silginskiy facial region that is nearer to the coastline of the paleobasin. Sections of the Khanteisk hemianteclise are characterized by higher content of carbonate and siliceous material, and development of authigenic barite, that are connected to the more intensive fauna distribution. Bazhenov Formation from the Mezovsk anticline is characterized by a relatively low content of carbonates and higher content of clay material in rocks.

Key words: lithology, Upper Jurassic, black shales.

В настоящее время в связи с возросшим интересом нефтяных компаний к возможностям добычи «сланцевой нефти» значительно увеличился объем литологических работ по изучению баженовской свиты по всей площади Западной Сибири [1-6]. Детальные литологические исследования литологии баженовской свиты проводились главным образом в центральной части Западно-Сибирского бассейна (ЗСБ), в основном в Салымском и близких к нему районах, а также в районе Краснотенинского свода. Объектом настоящего исследования является баженовская свита северной части Хантейской гемиянтеклизы и Межовского мегамыса. Далее в тексте изучаемые районы условно названы как Северо-Сургутский и Новосибирский. В обоих районах детальных литологических исследований баженовской свиты ранее не проводилось. Первый из вышеперечисленных отвечает центральной, относительно глубоководной части баженовского палеобассейна и расположен в пределах Пурпейско-Васюганского фациального района [7], второй значительно более приближен к краевым его областям и находится на территории распространения Сильгинского фациального района. Целью настоящего исследования являлось посредством сравнительного анализа литологического и геохимического состава пород баженовской свиты установить различия в ее составе и условиях формирования в различных фациальных обстановках.

Нижняя пачка баженовской свиты Северо-Сургутского района представлена преимущественно темно-бурыми массивными силицитами ($\text{SiO}_2 > 50\%$, гли-

нистых минералов <25 %, кероген <10 %) и силицитами керогеновыми ($\text{SiO}_2 > 50$ %, глинистых минералов <25 %, кероген >10 %) с прослоями радиоляритов (SiO_2 73-88 %) и известковыми прослоями ($m=3-12$ см). Мощность пачки – 4,5-11 м. Средняя пачка свиты состоит из темно-серых микститов кероген-кремнистых (SiO_2 25-50 %, глинистых минералов <25 %, кероген >10 %), с прослоями известковых реликтов раковин двустворок ($m=0,1-0,5$ см), радиоляритов ($m=0,5-6$ см), с известковыми линзами и прослоями. Мощность пачки – 7-11 м. Верхняя часть свиты характеризуется переслаиванием микститов кероген-глинистых ($\text{SiO}_2 < 25$ %; глинистых минералов 25-30 %, кероген >10 %) и кероген-кремнисто-карбонатных (SiO_2 25-50 %, глинистых минералов <25 %, кальцита 25-50 %, кероген >10 %) с реликтами кокколитофорид кольцеобразной формы, размером 5-10 мкм, представленных кальцитом. Мощность прослоев – 0,05-1,1 м, мощность пачки – 3-7 м. В этой части разреза отмечаются относительно крупные линзы известкового состава, толщиной 1-7 см, длиной 5-15 см.

В Новосибирском районе отмечается два типа разреза. Первый из них расположен на Западно-Межовском куполовидном поднятии. Нижняя пачка баженновской свиты представлена микститами кремнисто-глинистыми (SiO_2 25-30 %, глинистых минералов 40-50 %, кероген <10 %), мощность пачки 7,5 м. Средняя пачка состоит из микститов кероген-глинисто-кремнистых, имеет мощность около 2 м. Далее она сменяется микститами глинисто-кремнистыми ($\text{SiO}_2 > 40-50$ %, глинистых минералов 25-35 %, кероген <10 %). Мощность этой пачки составляет около 8 м. Общая мощность свиты – около 20 м. Второй тип разреза расположен в северной части Межовского структурного мегамыса на границе с Северо-Межовской моноклиной. Нижняя часть баженновской свиты здесь представлена микститами кремнисто-глинистыми ($m=2$ м), далее вверх по разрезу она сменяется микститами кероген-глинисто-кремнистыми ($\text{SiO}_2 > 40-50$ %, глинистых минералов 25-35 %, кероген >10 %; $m=21$ м).

Основные различия в литологии и условиях формирования баженновской свиты в исследуемых районах заключаются в следующем.

1. Для баженновской свиты Новосибирского района не характерны микститы кероген-карбонатные и силициты, в то время как для Северо-Сургутского района – микститы кремнисто-глинистые и существенно глинистые. Единственным типом пород, который встречается и в том, и в другом районе являются микститы существенно кремнистые. Как можно видеть из кривых распределения значений содержания глинистого материала, содержание этого компонента в баженновской свите Новосибирского района повышено (около 40 %) по сравнению с породами Северо-Сургутских разрезов (20-30 %), в то время как биогенная составляющая, определяемая отношением кремнезема к алюминию ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) заметно повышена в Северо-Сургутском районе (рис.).

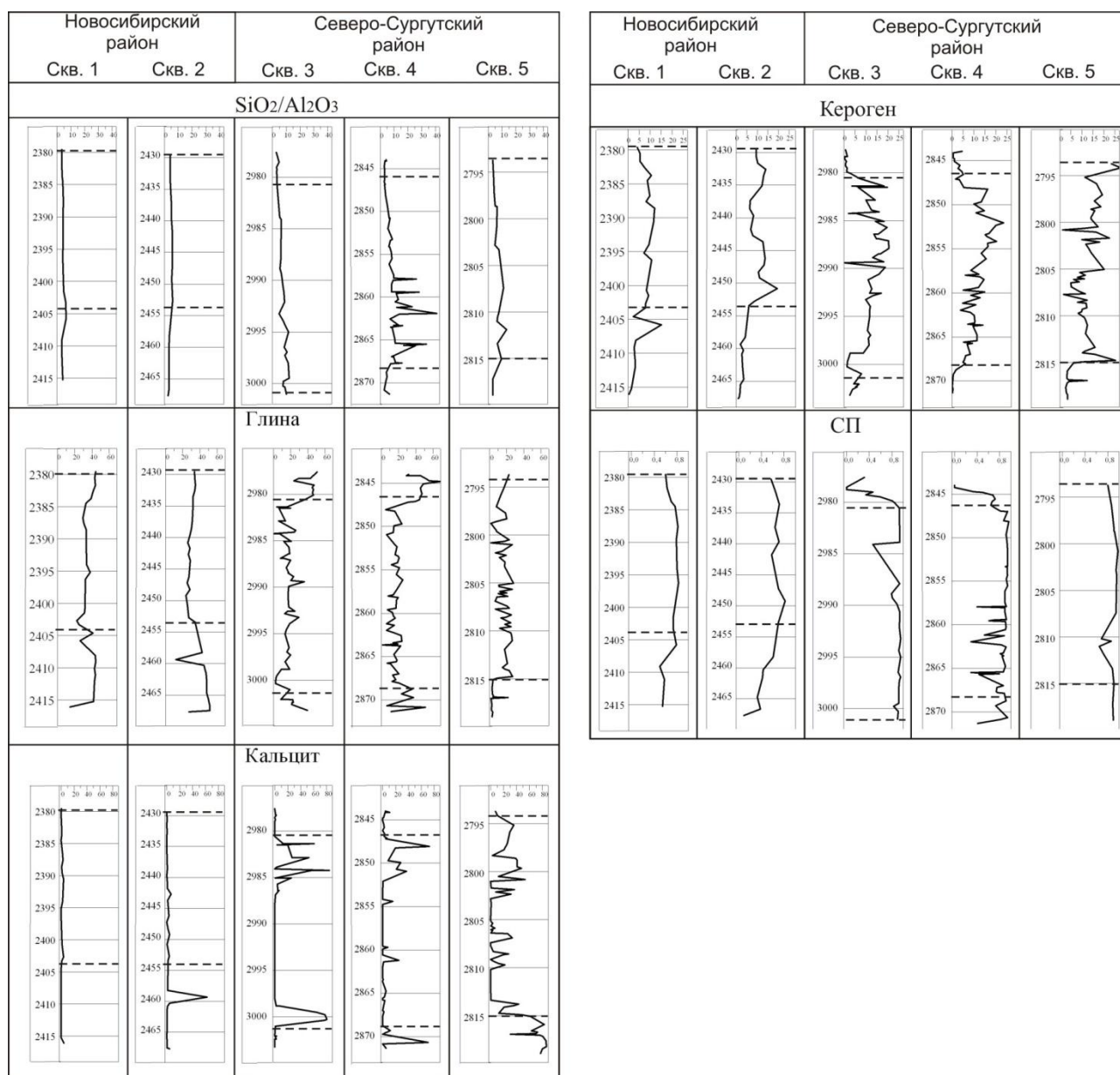


Рис. Распределение значений отношения оксида кремнезема к алюминию ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$), глинистого материала, кальцита, керогена и степени пиритизации железа (СП) в баженовской свите и вмещающих породах Северо-Сургутского и Новосибирского районов Западно-Сибирского бассейна. Пунктиром показаны границы баженовской свиты

В разрезах Северо-Сургутского района в верхней части свиты устанавливается значительное количество относительно крупных карбонатных конкреций. При изучении пород в сканирующем микроскопе установлено, что внутренняя часть некоторых конкреций в верхней части свиты представлена известковым микритом, внешняя – несколько менее карбонатная и содержит реликты известкового нанопланктона (кокколиты). Встречаются конкреции, в которых окаймлением служат крупные реликты раковин двустворок. Таким образом, может быть сделан вывод, что источником кальцита карбонатных конкреций,

встреченных в Северо-Сургутском районе, в некоторых случаях были кокколитофориды, в других – раковины двустворок. В баженовской свите Новосибирского района карбонатные конкреции отсутствуют. В целом эти разрезы – бескарбонатные.

2. В некоторых разрезах Северо-Сургутского района в верхней части свиты отмечаются сантиметровые прослои барита, часто встречаются микрокристаллы удлиненной формы (1-20 мкм). В некоторых случаях рассматриваемый минерал замещает реликты радиолярии, в других – заполняет микротрещинки в фосфатных обломках костей скелетов рыб. В Новосибирском районе присутствие барита при изучении в СЭМ установлено в единичных случаях и в существенно меньших концентрациях. В мировой литературе [8] существует мнение, что барит является косвенным индикатором палеопродуктивности. Преимущественно биогенные высококерогенистые разрезы баженовской свиты в Северо-Сургутском районе и существенно более глинистые менее керогенистые разрезы Новосибирского района позволяют подтвердить это предположение.

3. В составе Северо-Сургутских разрезов отмечается несколько горизонтов прослоев (0,1-2 см), насыщенных фосфатными обломками скелетов рыб (заморы рыб). Подобные прослои были ранее описаны Е.В. Щепетовой и соавторами [9] и диагностированы как темпеститы. По материалу настоящего исследования признаки подобных отложений в породах баженовской свиты не выявлены,

4. и нами эти прослои рассматриваются как соответствующие периодам массового замора рыб. В Новосибирском районе в составе баженовской свиты подобные фосфатные прослои не установлены.

5. Анализ ряда показателей окислительно-восстановительного режима формирования отложений, таких как степень пиритизации железа, отношение Mo/Mn , V/Cr , Ni/Co , показал, что во время формирования баженовской свиты Северо-Сургутского района существовали высоковосстановительные условия, в то время как во время формирования рассматриваемых отложений Новосибирского района в придонных водах содержание кислорода было относительно повышено (субоксические обстановки), что несколько ухудшало условия сохранности ОВ.

Исходя из анализа литологического состава пород, могут быть сделаны выводы, что в районах, более приближенных к береговой линии верхнеюрско-нижнемелового Западно-Сибирского палеобассейна, условия для существования фауны как с карбонатным, так и с кремнистым скелетом, (радиолярии, кокколитофориды, двустворки и др.), а также окислительно-восстановительные условия захоронения ОВ были существенно менее благоприятными, чем в более глубоководных районах центральной его части. На поздних этапах формирования баженовской свиты с проградацией береговой линии происходит увеличение привноса глинистого материала в Новосибирский район, что, по-видимому, являлось одним из решающих факторов для отсутствия известкового наннопланктона в этой области в этот период времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балущкина Н.С., Калмыков Г.А. и др. Кремнистые коллекторы баженовского горизонта Средне-Назымского месторождения и структура их пустотного пространства // Вест. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. - 2013. - № 2. - С. 35-44.
2. Важенина О.А. Особенности осадконакопления и литологические типы пород баженовской свиты на территории Широкого Приобья (Западная Сибирь) // Вестник ТГУ №335. Сер. Науки о Земле. - 2010. - С. 161-164.
3. Зубков М.Ю. Процессы нефтегенерации и формирования пустотного пространства за счет керогена баженовской свиты // Горные ведомости. Тюмень. - 2015. - С. 22-38.
4. Мухер А.Г., Кулагина С.Ф., Пахомова Е.А. Районирование баженовского горизонта по типам разреза в пределах Красноленинско-фроловской зоны (Западная Сибирь): материалы VII Всероссийского литологического совещания. - Новосибирск, 2013. - С. 297-301.
5. Немова В.Д. Особенности постседиментационных преобразований радиоляритов баженовской свиты: материалы VIII Всероссийского литологического совещания. - Москва: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. - Том I. - 492 с.
6. 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.
7. Решение 6-ого Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. - Новосибирск: СНИИГГиМС, ИГНГ СО РАН, 2004. - 114 с.
8. Trobovillard N., Algeo T.J., Lyons T., Riboulleau A. Trace metals as paleoredox and paleoproductivity proxies: An update // Chemical Geology. - 2006. - 232. - P. 12-32.
9. Щелетова Е.В., Панченко И.В., Барабошкин Е.Ю., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Зуйкова М.В. Штормогенные отложения в баженовской свите фроловской мегавпадины (Западная Сибирь): материалы VIII Всероссийского литологического совещания. - Москва: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. - Т. 1. - С. 312-315.

© В. Г. Эдер, И. А. Жигульский, А. Г. Замирайлова, Е. А. Костырева, 2016