

Генерационный потенциал органического вещества верхнеюрских отложений в пределах Карабашской поисковой зоны

И.К. Комков^{1*}, М.В. Дахнова¹, М.А. Большакова², С.В. Можегова¹

¹ФГБУ “ВНИГНИ”, Москва, Россия

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В статье рассмотрены геохимические характеристики пород баженовской и нижнетуглеймской свит в пределах юго-западной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, а точнее на территории Карабашской поисковой зоны. Исследования проводились на основе изучения кернового материала разреза 29 скважин в пределах Карабашской зоны методом пиролиза на приборе Rock-Eval 6.

Получены закономерности распределения концентраций органического углерода ($C_{орг}$, %) на изученной территории. С помощью картирования данных установлено, что максимум концентрации органики приурочены к южным районам зоны (наиболее погруженным частям палеобассейна). Проведена оценка степени катагенеза (степени зрелости) органического вещества пород баженовского горизонта. Уровень зрелости органического вещества пород свиты, определенный по параметру T_{max} Rock-Eval, в пределах изучаемой территории растет с юга на север – от градации протокатагенеза ПК₃ (по шкале Н.Б. Вассоевича) ($T_{max} < 430$ °C) в районе скважин Верхнетюмская 34, до мезокатагенеза МК₂ (T_{max} 440–445 °C) в районе Молодежной и Западно-Фроловской площадей. Полученная катагенетическая зональность определила контур границ очага генерации для данной территории. Оценен масштаб генерации для верхнеюрских материнских отложений с учетом их лито-фациального строения.

Ключевые слова: баженовская свита, органическое вещество, генерационный потенциал, Карабашская зона

Для цитирования: Комков И.К., Дахнова М.В., Большакова М.А., Можегова С.В. (2021). Генерационный потенциал органического вещества верхнеюрских отложений в пределах Карабашской поисковой зоны. *Георесурсы*, 23(1), с. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.1.5>

Введение

Карабашская зона является одним из наименее изученных сейсмозаведкой и поисковым бурением районов Приуральской нефтегазоносной области Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. На её территории открыты лишь единичные месторождения нефти и газа. Следует отметить, что прилегающие территории – это богатейшие нефтегазоносные районы, такие как Красноленинский, Шаимский, Приобский, где открыто множество месторождений углеводородов, генетически связанных с органическим веществом (ОВ) баженовской свиты, отложения которой имеют распространение и в районе исследований (Комков и др., 2016).

Настоящая работа посвящена выделению и оценке генерационных источников углеводородов (УВ), способных обеспечивать формирование их промышленных скоплений, с целью уточнения границ перспективных зон рассматриваемой территории. Стоит отметить, что данные исследования проводились в рамках работ совместно с Научно-аналитическим центром рационального недропользования им. В.И. Шпилемана по уточнению геолого-геофизической модели строения осадочного чехла и доюрского основания и оценки ресурсов Карабашской зоны (Волков, 2014).

Методика исследований

Работа основана на результатах изучения керна 29 скважин, расположенных в северо-восточной части Карабашской поисковой зоны. Материалом для выполненных работ послужили результаты более 300 образцов пород методом пиролиза. Исследования образцов методом Rock-Eval проводились на анализаторе “Rock-Eval 6” версии “Standard” фирмы “VINCI Technologies” при программированном профиле температур нагрева с использованием:

- пламенно-ионизационного детектора (Flame Ionization Detector – FID) для определения содержания термодесорбируемых свободных углеводородов (пик S_1) при температуре 300 °C и углеводородов крекинга керогена (пик S_2) в диапазоне температур 300–600 °C при скорости нагрева 25 °C/мин;

- инфракрасного детектора (Infrared Detector – IR) для определения CO и CO₂, выделяющихся при пиролизе (пики S_3) образца в диапазоне температур 300–600 °C и последующем окислении (пики S_4) в диапазоне температур 300–850 °C со скоростью нагрева 25 °C/мин.

По полученному набору пиков автоматическим рассчитывается общее содержание органического (ТОС), минерального ($C_{мин}$) углерода, водородного (НІ), кислородного (ОІ) индексов и индекса продуктивности (PI).

Результаты исследований

Согласно геологической информации по верхней юре (Волков, 2014; Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания..., 2005), рассматриваемая

* Ответственный автор: Иван Константинович Комков
E-mail: i.komkov@oilmsu.ru

территория находится в зоне перехода от Фроловско-Тамбейского (рис. 1), где верхняя юра представлена **баженовской свитой** (J_3v-K_1v), к Казым-Кондинскому типу разреза, где развиты отложения **тутлеймской свиты** (J_3t-K_1g), и западная территория Карабашской поисковой зоны отнесена к Ямало-Тюменскому литофациальному району с распространением **даниловской свиты** ($J_2c-J_3o-J_3kt-J_3j$).

По материалам работ (Волков, 2014; Волков, Шпильман, 2004), **баженовская свита** развита на востоке, северо-востоке Карабашской поисковой зоны. Отложения её представлены черными и коричневаточерными глинисто-карбонатно-кремнистыми породами, битуминозными, иногда плитчатыми, часто массивными, с большим количеством рыбных остатков, давленных раковин бухий, аммонитов и редко ростров белемнитов, с прослоями глинистых известняков толщиной 1–4 м. В нижней части свиты развиты прослои радиоляритов, а в верхней части – выдержанный горизонт с остатками планктонных водорослей кокколитофорид толщиной 2–5 м (Волков, 2014).

На востоке Карабашской зоны (Заозерная и Зимняя площади) отмечены «аномальные» **разрезы баженовской свиты**. В этом случае мощность свиты увеличивается до 140–180 м за счет вклинивания глинистых небитуминозных отложений, песчано-алевролитовых пластов, которые могут быть нефтенасыщенными (пласт Ю₀^к) (Волков, 2014).

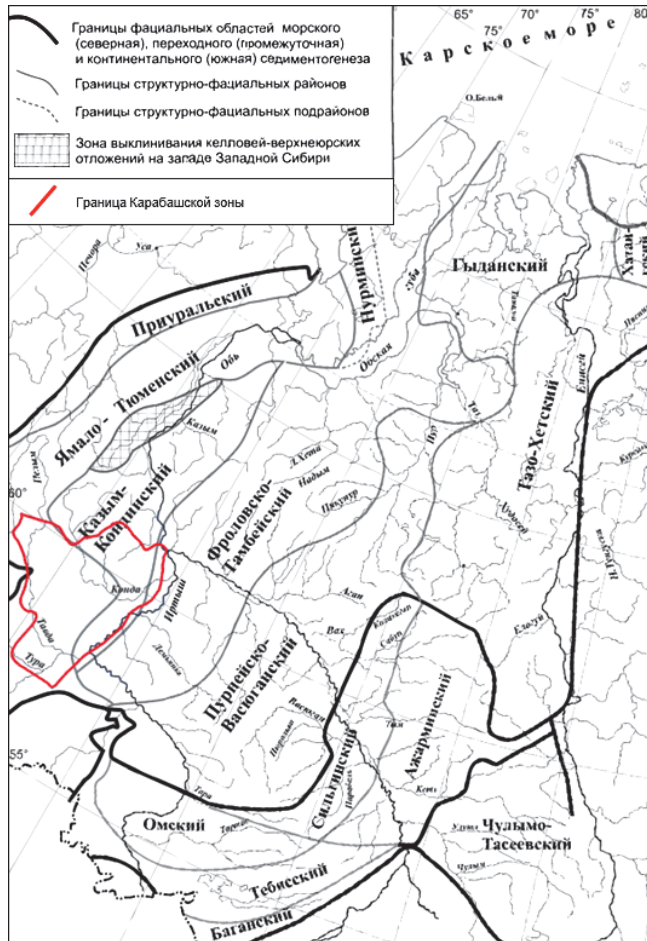


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования келловей и верхней юры Западной Сибири (Волков, 2014; Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания..., 2005)

В западном направлении происходит существенное понижение обогатненности осадков ОВ вследствие уменьшения глубины волжско-неокомского моря (рис. 2), и баженовская свита постепенно переходит в **тутлеймскую свиту**. В отложениях тутлеймской свиты четко выделяются две подсвиты: **верхняя**, глинистая менее обогатненная ОВ, и **нижняя**, не уступающая по содержанию C_{org} баженовской свите, сложенная глинисто-карбонатно-кремнистыми породами нередко с прослоями вторичных карбонатов. Отложения тутлеймской свиты распространяются на территории Красноленинского нефтегазоносного района (НГР), протягиваясь полосой по восточным частям Карабашского и Тобольского НГР (Волков, 2014).

Западнее, от границы сочленения Шаимского мегавала и Тавдинского мегавыступа происходит смена тутлеймской свиты на отложения даниловской свиты, характеризующиеся наличием песчано-алевритовых прослоев и резким снижением содержания ОВ в породах (рис. 3). Отложения даниловской свиты распространены

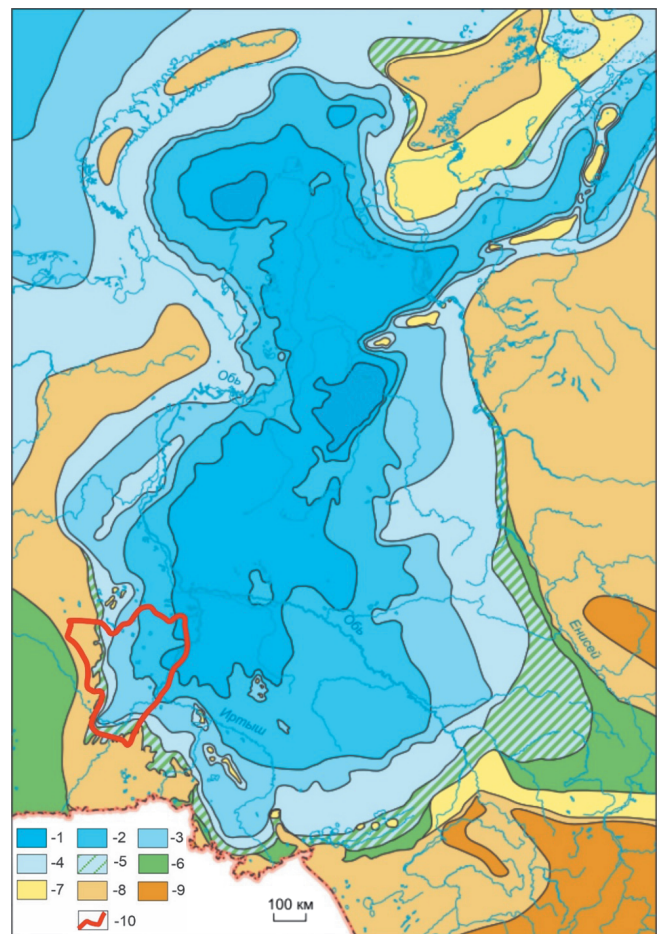


Рис. 2. Палеогеографическая схема Западной Сибири (Волжский век) (Конторович и др., 2013). 1–9 – палеогеографические области: области морского осадконакопления: 1 – глубокое море (более 400 м); 3 – море мелкое (24–100 м); 4 – море мелкое глубиной менее 25 м; области переходного осадконакопления: 5 – равнина прибрежная, временами заливаемая морем (осадки пойменные, озерно-болотные, русловые, дельтовые, береговых баров, пляжевые); области континентального осадконакопления: 6 – равнина низменная, аккумулятивная (осадки русел, пойм, озер и др.); 7 – равнина денудационно-аккумулятивная; области размыта : 8 – равнина возвышенная (денудационная суша), 9 – горы низкие; 10 – границы Карабашской зоны.

на территории Шаимского НГР и в западных частях Карабашского и Тобольского нефтегазоносных районов (Волков, 2014).

Согласно результатам проведенных исследований, самым высоким генерационным потенциалом обладают нефтематеринские породы *баженовской (нижнетутлеймской) свиты*, что характерно и для других районов Западной Сибири.

В большинстве изученных разрезов баженовской свиты преобладают породы с концентрацией $C_{орг}$ 5–10 % (рис. 4).

В некоторых разрезах частота встречаемости образцов пород с концентрацией 5–10, 10–15, а иногда и 15–20 % примерно одинакова (рис. 4). Наиболее обогащенные $C_{орг}$ отложения тяготеют к восточной части изученной зоны – скв. Севериная 40, Малокондинская 19, Кондинская 18, Лисорская 42, Куртымская 43 (рис. 3).

По содержанию $C_{орг}$ баженовская свита Карабашской зоны схожа с одновозрастными породами Красноленинского свода (Галяновское, Среднеазымское и др. месторождения), но имеет более низкую зрелость.

Уровень зрелости ОВ свиты, определенный по параметру T_{max} Rock-Eval, в пределах изучаемой территории растет с юга на север – от градации протокатагенеза ПК₃ (по шкале Н.Б. Вассоевича) ($T_{max} < 430$ °С) в районе скважин Верхнетюмская 34, Средне-Вайская 30, Зимняя 25

и др. до мезокатагенеза МК₂ (T_{max} 440–445 °С) в районе Молодежной и Западно-Фроловской площадей (рис. 5). Эти данные согласуются с оценкой степени катагенеза ОВ в верхнеюрских отложениях, основанной на изучении отражательной способности витринита R^{vt} (Фомин, 1992).

По мере роста зрелости ОВ пород наблюдается снижение его генерационного потенциала (рис. 6). Так, в большинстве изученных образцов баженовской свиты в южных и юго-западных районах (скв. Верхнетюмская 34, Зимняя 25) генерационный потенциал (S_2) составляет 60–80 мг УВ/г породы. В ряде случаев он достигает 90–100 мг УВ/г породы. Водородный индекс (HI) в этих районах – 500–600 мг УВ/г $C_{орг}$ и более. В зонах наиболее высокого катагенеза (МК₂), в районе скважин Молодежной и Восточно-Янлотской площадей, величина S_1+S_2 уменьшается до 20–50 мг УВ/г породы, HI – до 350–450 мг УВ/г $C_{орг}$. В этом же направлении повышается доля свободных углеводородов (S_1) в составе ОВ, что, по-видимому, обусловливается увеличением интенсивности генерационных процессов.

На рис. 7 видно, как увеличивается доля свободных УВ в составе ОВ с ростом зрелости. В области более высокого катагенеза (начиная с T_{max} 430 °С (начало МК₁)) общий тренд изменения $S_1/C_{орг}$ осложняется аномально повышенными значениями отношения, что связано с перемещением параавтохтонных битумоидов внутри толщи.

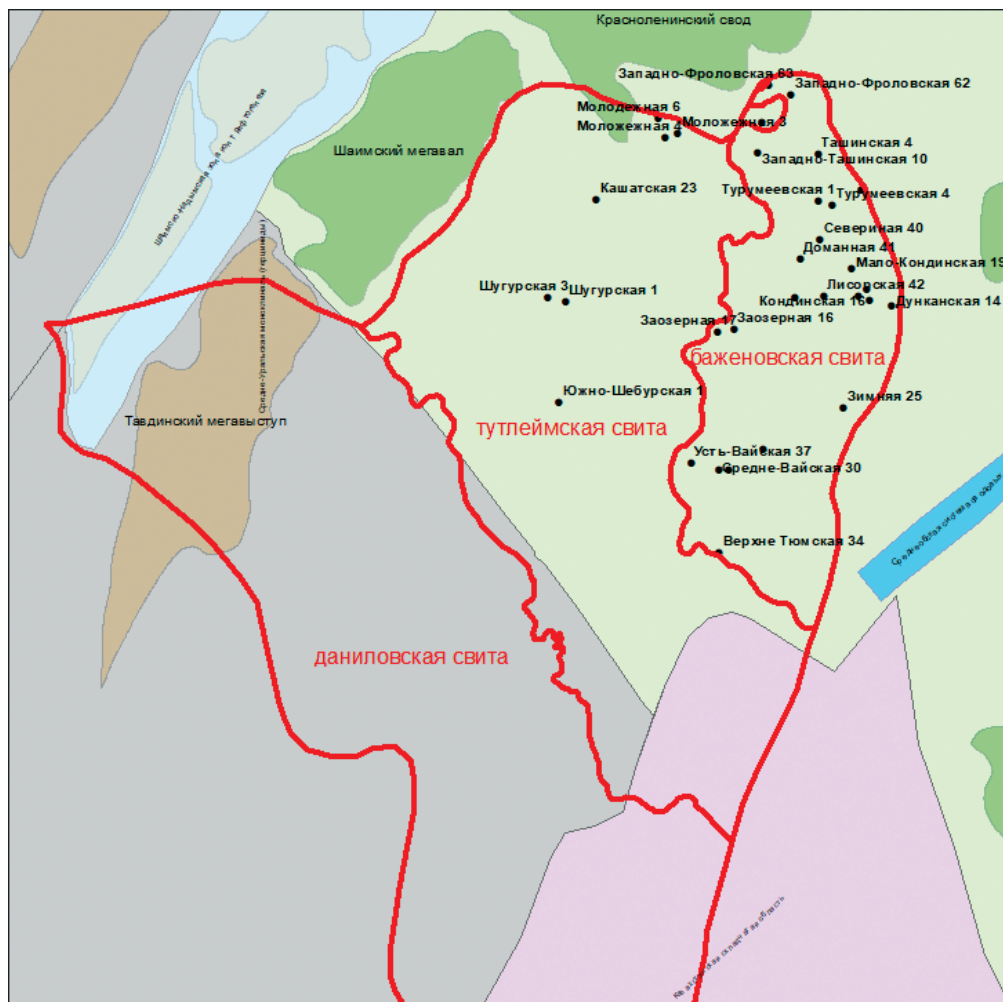


Рис. 3. Районирование верхнеюрских отложений на территории Карабашской зоны (по материалам (Мухер и др., 2013), тектоническая основа – Ступакова А.В.). • Скважины с образцами керна исследованного Rock-Eval, – Границы распространения свит на территории Карабашской зоны.

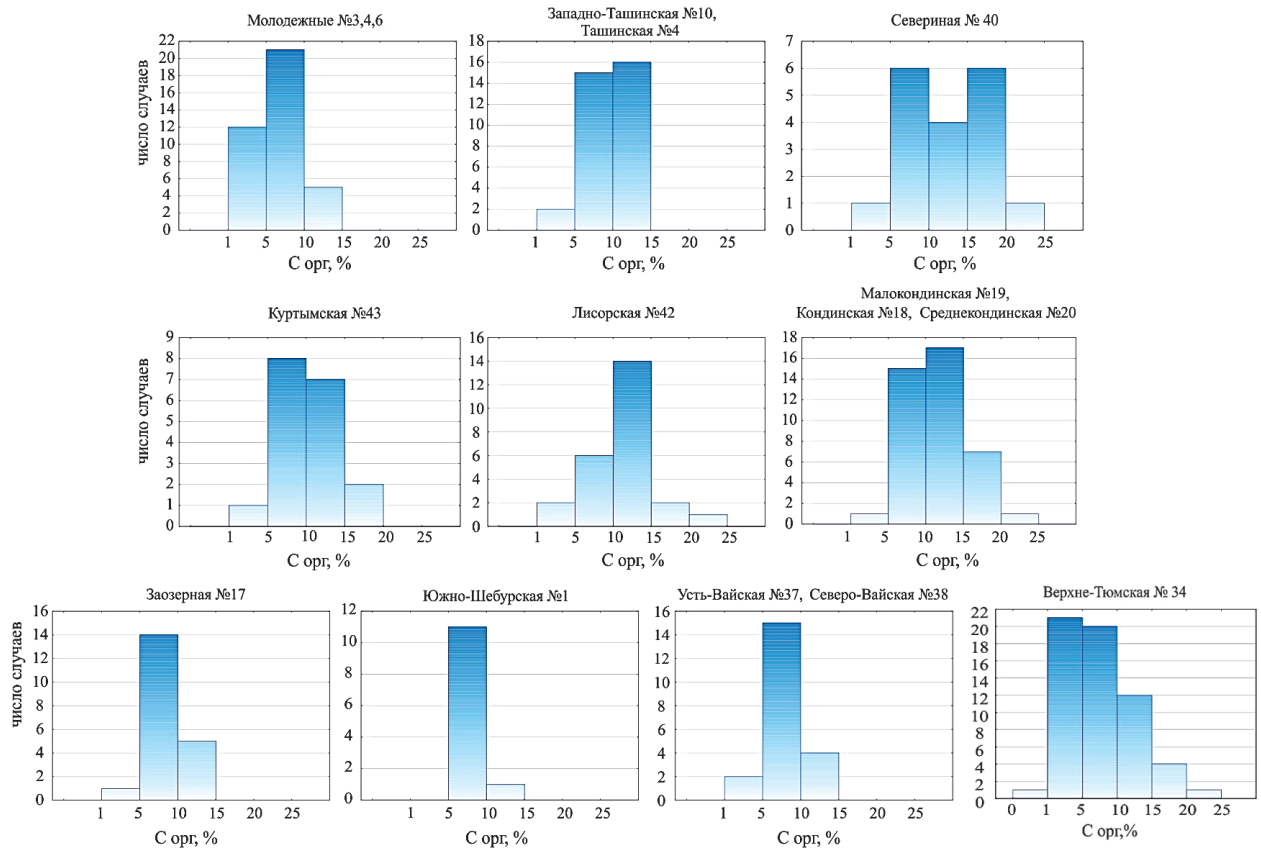


Рис. 4. Гистограммы распределения C_{org} в баженовских отложениях Карабашиской зоны и прилегающих районов

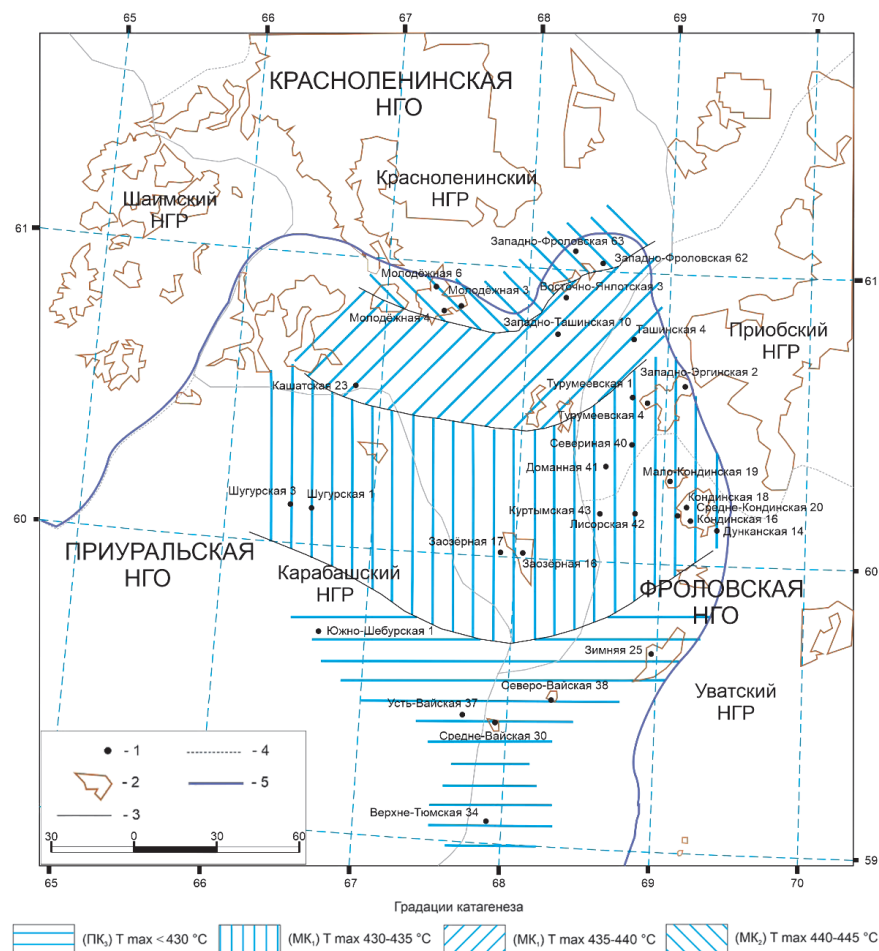


Рис. 5. Схема катагенеза ОВ баженовской (нижнетутлеймской) свиты в пределах Карабашиской зоны и прилегающих районов (по T_{max} Rock-Eval). 1 – скважины; 2 – месторождения. Границы: 3 – НГО; 4 – НГР; 5 – участка “Карабашиская зона”.

Выделение очага генерации

В большинстве изученных разрезов баженовской свиты и нижнетутлеймской подсвиты преобладают породы с концентрацией C_{org} 5–15%. При этом наиболее обогащенные ОВ прослои с содержанием C_{org} выше 10–15% приурочены, главным образом, к верхней части свиты (хотя в некоторых скважинах они присутствуют и в средней ее части). При построении схем изменения концентрации C_{org} по площади и при оценке масштабов генерации использовались средневзвешенные по мощности значения C_{org} . В интервалах разреза, неохарактеризованных керном, для оценки концентрации C_{org} в породах использованы кривые гамма-каротажа.

Изменение концентрации C_{org} по площади изучаемого региона представлено на рис. 8. На схеме видно, что участки с наиболее высокими концентрациями C_{org} тяготеют к восточной части изученной зоны – скв. Севериния 40, Малокондинская 19, Кондинская 18, Лисорская 42, Куртымская 43, т.е. к зоне развития отложений баженовской свиты, накопившихся в более глубоководных условиях по сравнению с нижнетутлеймской подсвитой. Наблюдаемое снижение концентрации C_{org} с юга на север связано уже с ростом катагенеза ОВ в этом

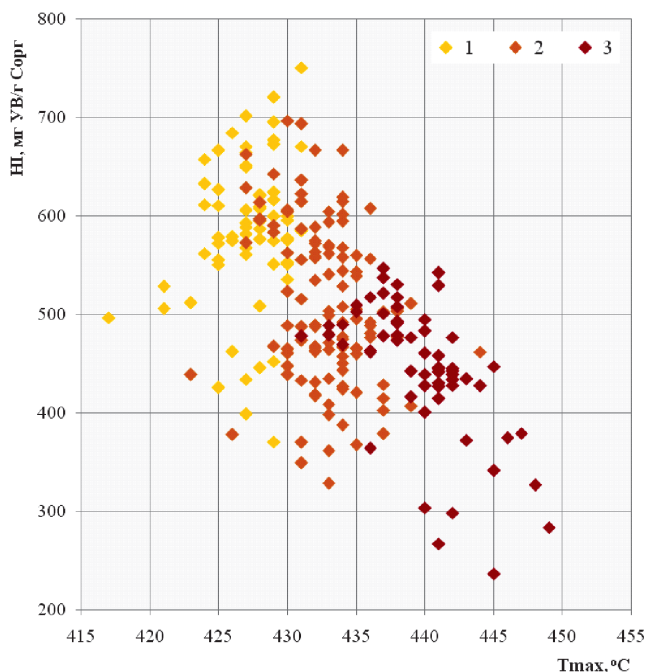


Рис. 6. Изменение водородного индекса (HI) ОБ баженовской свиты с ростом зрелости (T_{max}). 1–3 – градации катагенеза: 1 – ПК₃, 2 – начало МК_p, 3 – МК/МК₂.

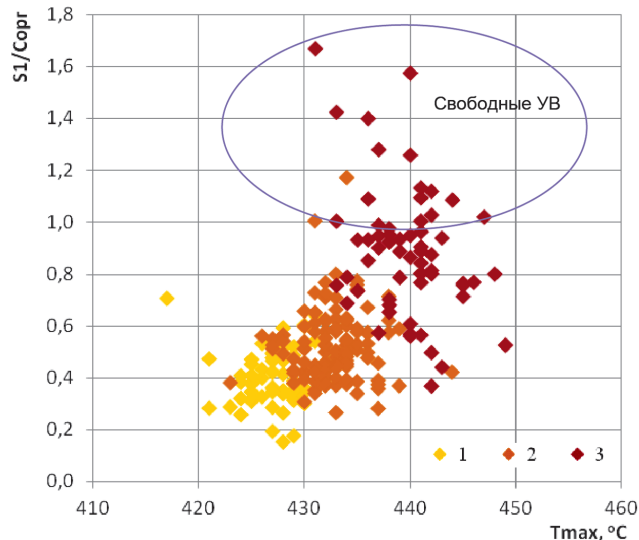


Рис. 7. Изменение доли свободных УВ в составе ОБ баженовской свиты с ростом катагенеза. 1–3 – градации катагенеза: 1 – ПК₃, 2 – начало МК_p, 3 – МК/МК₂.

направлении от ПК₃ в районе скважин Верхнетюмская 34, Усть-Вайская 37 до МК₂ на площадях Молодежная и Западно-Фроловская. По обогащенности ОБ практически весь разрез баженовской свиты относится к нефтематеринским отложениям, поэтому при оценке плотностей генерации УВ использовалась мощность свиты целиком. В изучаемой зоне она изменяется от 25–30 м в большинстве скважин до 50–55 м в скважинах Верхнетюмская 34 и Усть-Вайская 37. Лишь в скв. Зимняя 25, в которой отмечено аномальное строение баженовской свиты (с присутствием песчаных прослоев), к нефтематеринским относятся только верхние 35–40 м. Площадь развития нефтематеринских отложений баженовской свиты занимает около половины площади Карабашской зоны (в пределах развития нижнетутлеймской подсвиты и, собственно, баженовской свиты), сменяясь на запад и юго-запад отложениями верхнеданиловской подсвиты, которые представлены преимущественно глинистыми породами с подчиненными прослоями слабобитуминозных аргиллитов (Волков, 2014; Волков, Шпильман, 2004). Вероятно, породы даниловской свиты характеризуются намного меньшим содержанием $C_{орг}$ чем отложения баженовской и нижнетутлеймской свит, и меньшим генерационным потенциалом. Катагенез ОБ в зоне их развития соответствует

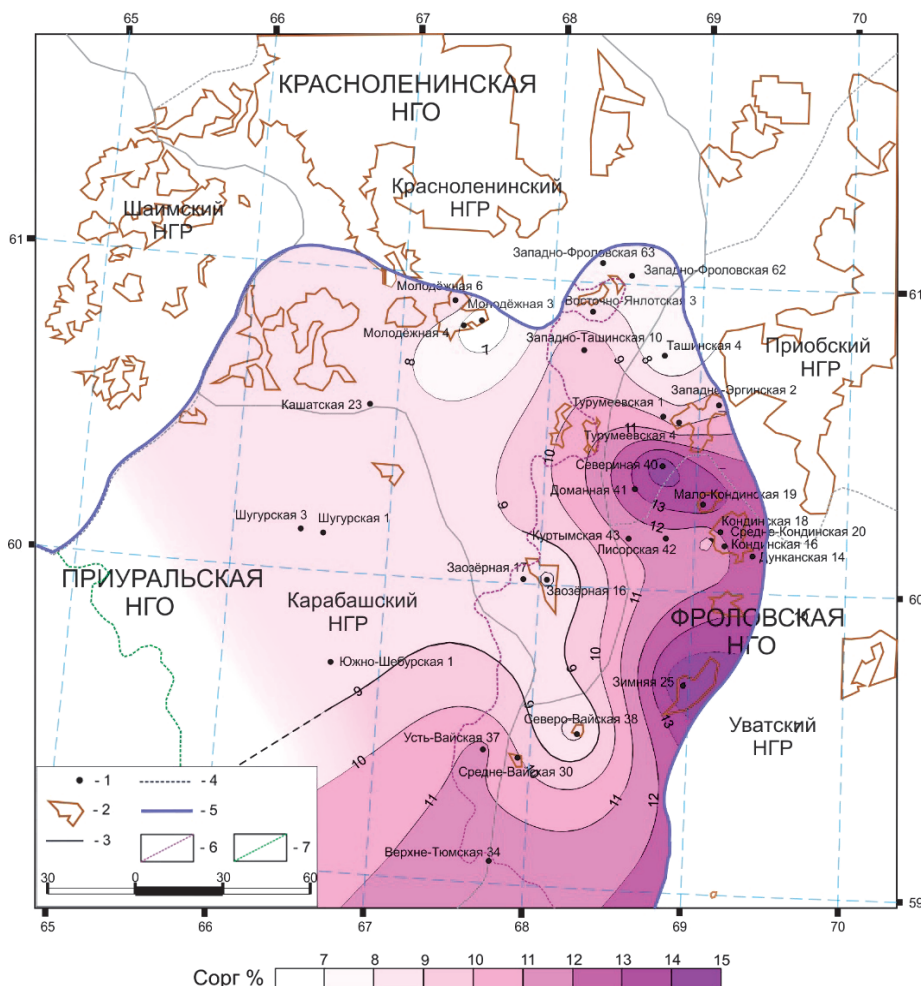


Рис. 8. Схема распределения органического углерода ($C_{орг}$) в отложениях баженовской (нижнетутлеймской) свит. 1 – скважины; 2 – месторождения; 3 – границы НГО; 4 – границы НГР; 5 – граница участка “Карабашская зона”, 6 – граница перехода баженовской свиты в тутлеймскую, 7 – граница перехода тутлеймской свиты в даниловскую.

ПК₃-МК₁. Поэтому можно предположить, что вклад нефтематеринских пород даниловской свиты в образование УВ в пределах Карабашской зоны весьма незначителен.

Таким образом, очаг генерации УВ верхнеюрских отложений в пределах Карабашской зоны оконтуривается границами распространения баженовской свиты и нижнетутлеймской подсвиты, и площадь его составляет около 50 тыс. км².

Оценка масштабов генерации УВ из очагов

Оценка удельных плотностей генерации УВ нефтематеринскими толщами была произведена объемным методом, основанным на разнице между исходным индексом водорода (НI₀) до начала генерации УВ и современным (НI_с) по методике (Schmoker, 1994). Разница между ними может рассматриваться как количество генерированных УВ на единицу массы С_{орг}.

Содержание С_{орг} рассчитывалось как средневзвешенное по мощности материнской толщи в каждой скважине. При неполной охарактеризованности разреза керном в отложениях баженовской свиты использовалась корреляция содержания С_{орг} с показателями кривой гамма-каротажа.

Современные характеристики ОВ изучаемых толщ определялись преимущественно методом Rock-Eval. Плотность пород (ρ) принималась как среднее значение для одновозрастных нефтематеринских толщ по кривым гамма-гамма-каротажа и составила 2,3 г/см³.

Начальный водородный индекс (НI₀) для разновозрастных нефтематеринских пород баженовской свиты получен непосредственно при анализе методом Rock-Eval образцов керна из зон, в которых градации катагенеза ОВ не превышают ПК₃, т.е. из тех зон, где активные процессы генерации УВ еще не начались (рис. 9).

Расчет исходного содержания С_{орг} в породах (С_{орг0}) проводился с использованием коэффициента трансформации (TR).

Значения содержания С_{орг}, НI для расчетов и результаты проведенных оценок плотностей генерации баженовских материнских отложений приведены в таблице 1. Принятые параметры для расчета: НI₀ – 700 мг УВ/г С_{орг}, ρ пород – 2,3 г/см³.

Площадь развития нефтематеринских отложений баженовской свиты и нижнетутлеймской подсвиты составляет около 50 тыс. км². Плотности генерации УВ

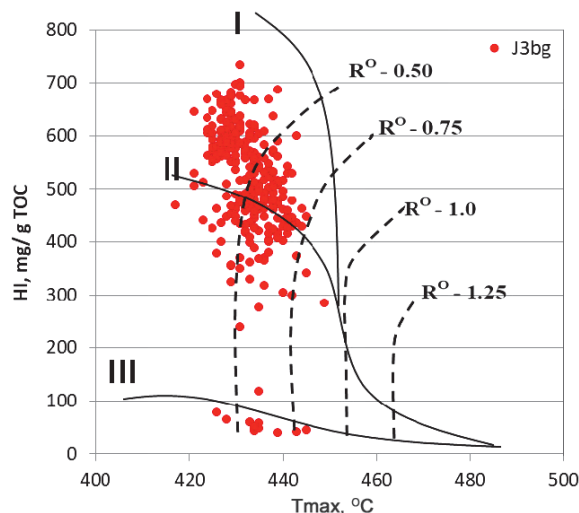


Рис. 9. Изменение водородного индекса (HI) ОВ баженовской свиты с ростом зрелости (T_{max})

увеличиваются с юга на север от 1 до 2,5 млн т/км² (рис. 10), что отражает рост катагенеза в этом направлении. Суммарное количество УВ, генерированных материнскими отложениями баженовской свиты и нижнетутлеймской подсвиты (в связи с типом ОВ, преимущественно жидких) для Карабашской зоны составляет около 50 млрд т.

Ввиду литолого-геохимических особенностей баженовской (тутлеймской) свиты, затрудняющих уход продуктов генерации, подсчет количества УВ, эмигрировавших из рассматриваемой материнской толщи в целом, требующий разработки специальных подходов, нами не проводился. По предварительным оценкам, по отдельным изученным разрезам количество оставшихся в материнской толще УВ составляет около 40–50 % от генерированных.

Заключение

На основе анализа и обобщения результатов пиролитических исследований ОВ верхнеюрских отложений установлены закономерности распределения концентраций органического вещества в названных толщах, выделены очаги генерации непосредственно на территории Карабашской зоны, и оценен их генерационный потенциал. Несмотря на низкую степень преобразованности и

Скв.	TR	Сорг, %	НI _с , мг УВ/г Сорг	PI	Сорг ₀ , %	Уд. плотность генерации УВ, тыс.т/м/км ²	Мощность, м	Плотность генерации УВ, млн т/км ²
Верхтюмская 34	0,11	11,57	650	0,06	12,0	20,7	54	1,12
Усть-Вайская 37	0,16	9,20	630	0,07	9,8	24,6	50	1,23
Северо-Вайская 38	0,30	7,50	585	0,06	8,8	40,2	32	1,29
Заозерная 17	0,19	8,00	610	0,10	8,5	25,2	42	1,06
Лисорская 42	0,21	10,30	610	0,08	11,2	36,4	31	1,13
Среднекондинская 20	0,37	10,70	540	0,11	12,7	71,6	27	1,93
Кондинская 18	0,23	11,40	600	0,09	12,5	43,8	30	1,31
Северинская 40	0,28	11,30	585	0,08	12,8	54,6	29	1,58
Ташинская 4	0,40	9,30	510	0,17	11,0	67,3	30	2,02
Западно-Ташинская 10	0,37	10,10	530	0,14	11,8	67,5	31	2,09
Молодежная 4	0,51	6,30	470	0,13	8,3	66,0	30	1,98
Молодежная 6	0,55	9,00	430	0,19	11,9	102,7	30	3,08

Табл. 1. Масштабы генерации УВ в нефтегазоматеринских отложениях баженовской свиты, произведенные по конкретным скважинам

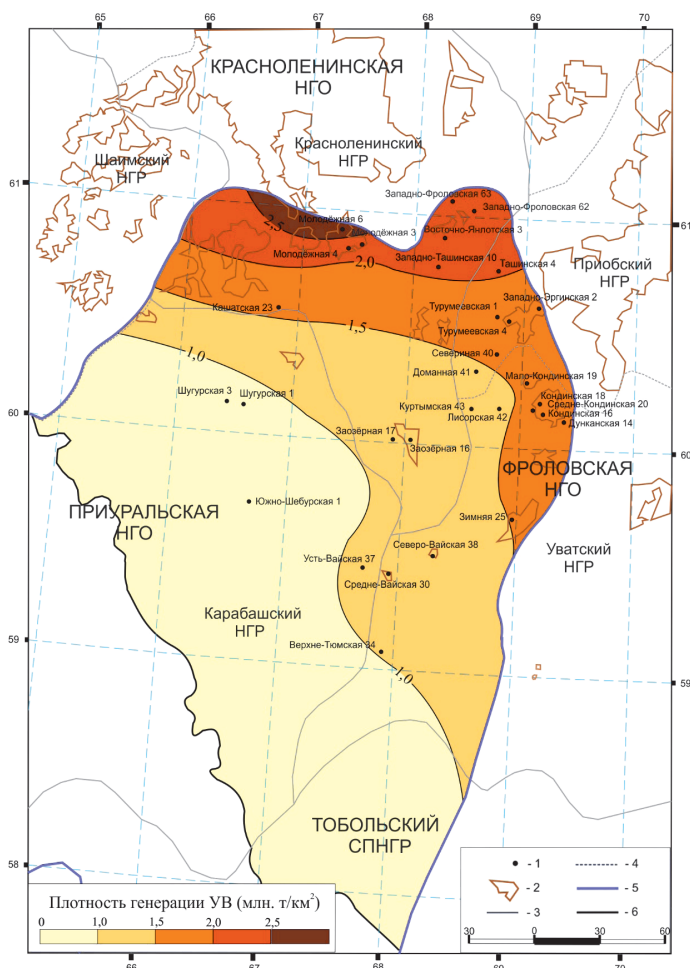


Рис. 10. Схема масштабов генерации УВ в базеновской свиты. 1 – скважины; 2 – месторождения; 3 – границы НГО; 4 – границы НГР; 5 – граница участка “Карабашская зона”, 6 – граница очага нефтегазообразования отложений базеновской свиты.

ограниченную зону распространения обогащенных ОВ нефтематеринских отложений на территории исследований, выделенные очаги генерации вполне могли являться источниками для образования промышленных скоплений нефти в пределах Карабашской поисковой зоны.

Литература

Волков В.А. (2014). Уточнение геолого-геофизической модели строения, выявление и картирование нефтеперспективных зон в отложениях осадочного чехла и доюрского основания, оценка ресурсов выявленных объектов и обоснование первоочередных участков к программе лицензирования Карабашской зоны. Отчет по государственному контракту № 5/12. Тюмень: Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И.Шпильмана.

Волков В.А., Шпильман А.В. (2004). Атлас Геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа. Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана. Ханты-Мансийск: ИздатНаукаСервис”, 146 с.

Комков И.К., Можегова С.В., Дахнова М.В., Долматова И.В. (2016). Геохимия органического вещества и оценка масштабов эмиграции углеводородов из среднеюрских материнских отложений в пределах Карабашской зоны. *Геология нефти и газа*, 6, с. 79–86.

Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В. и др. (2013) Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде. *Геология и геофизика*, 54(8), с. 972–1012

Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских и кайнозойских отложений Западной Сибири (2005). Новосибирск.

Мухер А.Г., Кулагина С.Ф., Пахомова Е.А. (2013). Районирование базеновского горизонта по типам разреза в пределах Красноленинско-Фроловской зоны (Западная Сибирь). *Мат. VII Всеросс. литологическо-го сов.: Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории*. Т. I. Новосибирск, с. 297–301.

Фомин А.Н. (1992). Катагенез и перспективы нефтегазоносности юрских и доюрских отложений Красноленинского свода. *Геология и геофизика*, 6, с. 19–29.

Schmoker J.W. (1994). Volumetric calculation of hydrocarbons generated. *The petroleum system – from source to trap*. AAPG Memoir, 60, pp. 323–326. <https://doi.org/10.1306/M60585C19>

Благодарности

Авторы благодарны рецензентам за внимательное прочтение текста настоящей рукописи и ценные замечания.

Сведения об авторах

Иван Константинович Комков – инженер кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1 e-mail: i.komkov@oilmsu.ru

Марина Виссарионовна Дахнова – доктор геол.-мин. наук, заведующая отделом геохимических методов прогноза нефтегазоносности ФГБУ “ВНИГНИ” Россия, 105118, Москва, Шоссе Энтузиастов, д. 36

Мария Александровна Большакова – кандидат геол.-мин. наук, старший научный сотрудник кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1

Светлана Васильевна Можегова – старший научный сотрудник отдела геохимических методов прогноза нефтегазоносности ФГБУ “ВНИГНИ” Россия, 105118, Москва, Шоссе Энтузиастов, д. 36

Статья поступила в редакцию 01.10.2020; Принята к публикации 16.02.2021; Опубликовано 30.03.2021

IN ENGLISH

Generation potential of organic matter of the Upper Jurassic deposits within the Karabash search zone

I.K. Komkov^{1*}, M.V. Dakhnova¹, M.A. Bolshakova², S.V. Mozhegova¹

¹All-Russian Research Geological Oil Institute (VNIGNI), Moscow, Russian Federation

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

*Corresponding author: Ivan K. Komkov, e-mail: i.komkov@oilmsu.ru

Abstract. The article considers the geochemical characteristics of the rocks of the Bazhenov and Nizhnetutleim formations in the southwestern part of the West Siberian oil

and gas province, or rather in the territory of the Karabash search zone. The work was carried out on the basis of the core material study of the section of 29 wells within the Karabash

zone by pyrolysis on the Rock-Eval 6. The regularities of the distribution of organic carbon concentrations ($C_{org}^{\%}$) on the studied territory were obtained. With the help of data mapping, it was established that the maximum concentrations of organic matter are timed to the southern regions of the zone (the most submerged parts of the paleobasin). The assessment of the catagenesis degree (degree of maturity) of organic matter of the Bazhenov horizon in the study area was carried out. Level maturity of organic matter of rocks is specified in the parameter T_{max} Rock-Eval. Within the study area it's increasing from South to North, from graduation PK_3 (according to the scale of N.B. Vassoevich) ($T_{max} < 430$ °C) in the area of wells Verkhnyumskaya 34 to MK_2 (T_{max} 440–445 °C) in the area of Molodezhnaya and the Zapadno-Frolovskaya square. The resulting catagenetic zoning determined the boundaries of the generation kitchen for this territory. Generation scale for the Upper Jurassic source rocks was estimated, taking into account its lithofacial structure.

Keywords: Bazhenov formation, organic matter, generation potential, Karabash zone

Recommended citation: Komkov I.K., Dakhnova M.V., Bolshakova M.A., Mozhegova S.V. (2021). Generation potential of organic matter of the Upper Jurassic deposits within the Karabash search zone. *Georesursy = Georesources*, 23(1), pp. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.1.5>

Acknowledgments

The authors are grateful to the reviewers for a careful reading of the manuscript and valuable comments.

References

- Fomin A.N. (1992). Catagenesis and oil and gas potential of the Jurassic and pre-Jurassic deposits of the Krasnoleninsky arch. *Geologiya i Geofizika = Russian Geology and Geophysics*, 6, pp. 19–29. (In Russ.)
- Komkov I.K., Mozhegova S.V., Dakhnova M.V., Dolmatova I.V. (2016). Geochemistry of organic matter and assessment of the hydrocarbon emigration from the Middle Jurassic source deposits within the Karabash zone. *Geologiya nefti i gaza = Russian Oil and Gas Geology*, 6, pp. 79–86. (In Russ.)
- Kontorovich A.E., Kontorovich V.A., Ryzhkova S.V. et al. (2013) Jurassic paleogeography of the West Siberian sedimentary basin. *Russian Geology and Geophysics*, 54(8), pp. 747–779.
- Mukher A.G., Kulagina S.F., Pakhomova E.A. (2013). Zoning of the Bazhenov horizon by section type within the Krasnoleninsko-Frolovskaya

zone (Western Siberia). *Proc. VII All-Russ. Lithological Meet.: Sedimentary basins, sedimentation and post-sedimentation processes in geological history*. Novosibirsk, v. I, pp. 297–301. (In Russ.)

Schmoker J.W. (1994). Volumetric calculation of hydrocarbons generated. *The petroleum system – from source to trap. AAPG Memoir*, 60, pp. 323–326. <https://doi.org/10.1306/M60585C19>

The decision of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the consideration and adoption of revised stratigraphic schemes of Mesozoic and Cenozoic deposits of Western Siberia (2005). Novosibirsk. (In Russ.)

Volkov V.A. (2014). Geological and geophysical model clarification of the structure, identification and mapping of oil-promising zones in the sedimentary cover and pre-Jurassic base deposits, assessment of the identified resources and justification of priority areas for the licensing program of the Karabash zone. Report. Tyumen: Shpilman research and analytical Centre for the rational use of the subsoil. (In Russ.)

Volkov V.A., Shpilman A.V. (2004). Atlas Geology and oil and gas potential of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug. Khanty-Mansiysk: Shpilman research and analytical Centre for the rational use of the subsoil, 146 p. (In Russ.)

About the Authors

Ivan K. Komkov – Engineer, Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation
e-mail: i.komkov@oilmsu.ru;

Marina V. Dakhnova – Dr. Sci. (Geology and Mineralogy), Head of the Department of Geochemical Methods for Prediction of Oil and Gas Potential, All-Russian Research Geological Oil Institute (VNIGNI)

36, Shosse Entuziastov, Moscow, 105118, Russian Federation

Maria A. Bolshakova – Senior Researcher, Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University

1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation

Svetlana V. Mozhegova – Senior Researcher, Department of Geochemical Methods for Prediction of Oil and Gas Potential, All-Russian Research Geological Oil Institute (VNIGNI)

36, Shosse Entuziastov, Moscow, 105118, Russian Federation

*Manuscript received 1 October 2020;
Accepted 16 February 2021; Published 30 March 2021*