

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЕ В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ ГАММА КАРОТАЖА

Анна Александровна Киреева

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, младший научный сотрудник лаборатории ресурсов углеводородов и прогноза развития нефтегазового комплекса, тел. (383)335-64-26, e-mail: KireevaAA@ipgg.sbras.ru

Дан краткий обзор истории изучения зависимости содержания органического углерода ($C_{орг}$) от замеров гамма каротажа (ГК). Установлена зависимость «керн-ГИС» для территории исследования. На ее основе построена карта средних содержаний $C_{орг}$ в баженовской свите и ее аналогах юго-восточных районов Западной Сибири.

Ключевые слова: баженовская свита, зависимость «керн-ГИС», среднее содержание органического углерода, Западная Сибирь, Томская область.

DISTRIBUTION OF ORGANIC CARBON IN BAZHENOV FORMATION WITHIN THE TERRITORY OF TOMSK REGION ACCORDING TO GAMMA LOGGING

Anna A. Kireeva

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Junior Researcher of the Laboratory of hydrocarbon resources and the prediction of development of petroleum complex, tel. (383)335-64-26, e-mail: KireevaAA@ipgg.sbras.ru

A brief the history overview of the study of relation to the of gamma ray organic hydrocarbons measurements. The «drill sample – well logging» relation for the study area. Based on this relation hydrocarbons average contents map of the southeast of West-Siberia has been created.

Key words: bazhenov formation, «drill sample – GIS» relation, average content of organic hydrocarbon, West-Siberia, Tomsk region.

В настоящее время при прогнозе нефтегазоносности и поисках скоплений углеводородов в районах разной степени изученности широкое применение нашли методы историко-геологического (бассейнового) моделирования процессов нефтидогенеза. При создании геолого-геохимической модели исследуемого объекта в рамках этих методик одной из основных проблем является выделение нефтегазопроизводящих толщ (НГПТ) и обоснование их характеристик, одной из которых является генерационный потенциал. Основной НГПТ Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП) принято считать высокоуглеродистую баженовскую свиту и ее возрастные аналоги. Для исследуемой территории (юго-восточные районы Западно-Сибирской НГП, Томская область) этим аналогом является марьяновская свита.

Баженовская свита в пределах Томской области представлена чередованием глинистых, кремнистых, карбонатных пород, обогащенных планктоно- и бактериогенным органическим веществом (ОВ). По мере продвижения на

восток породы баженовской свиты замещаются аргиллитами марьяновской свиты [1]. Характерным свойством глинисто-кремнистых пород баженовской свиты является высокое содержание урана и высокие значения ГК соответственно. По мере того как отложения баженовской свиты замещаются более мелководными отложениями марьяновской свиты, содержание урана в породах падает.

Целью данной работы – на основе эмпирической связи между локальными значениями $C_{орг}$ и ГК определить средние содержания $C_{орг}$ в баженовской свите в разрезах конкретных скважин и их распределение по площади. В дальнейшем с учетом других характеристик ОВ (водородный индекс, кинетические спектры керогена) это позволит оценить генерационный потенциал баженовской свиты и степень его реализации на территории исследований.

По данным работы [2], впервые связь между значениями гамма каротажа и содержанием $C_{орг}$ была установлена в 1945 г. R.F. Veers для палеозойских формаций санбэри и антрим.

И.И. Плуман в 1971 г. [3] отмечает, что породы баженовской свиты характеризуются повышенной ураноносностью (до 0,007 %), отличаясь этим от других морских образований Западно-Сибирской провинции. В работах В.В. Хабарова и др. [4, 5] также отмечается, что основной вклад в естественную радиоактивность породы, фиксируемую на кривых ГК, дает уран и в меньшей степени торий и калий. В.В. Хабаров и Т.В. Первухина [5] определили, что для пород баженовской свиты повышенное содержание урана коррелируется с повышенной радиоактивностью по ГК (коэффициент корреляции 0,87). В.В. Хабаров и др. [4] считают, что поступление урана в баженовскую свиту происходило либо в растворенном виде из морских вод (90 % массы), либо во взвешенном состоянии в составе глинистых частиц (10 % массы) вследствие разрушения уранил-карбонатных анионов. Затем уран поглощался органическим веществом свиты.

В работах В.В. Хабарова и др. [4], В.А. Конторовича [6], а также ряда других исследователей были получены формальные зависимости средних значений $C_{орг}$ от значений ГК, КС, БК и на этой основе построены карты содержания $C_{орг}$ в баженовской свите для некоторых районов Западно-Сибирского бассейна.

На примере одной из скважин Салымского месторождения М.А. Павлова и др. [7] показали, что существует зависимость локального содержания $C_{орг}$ в баженовской свите от значений замеров гамма и бокового каротажей. А.А. Дешин и Е.В. Пономарева [8] на материалах по большему числу скважин уточнили эту зависимость и построили карту средних содержаний $C_{орг}$ баженовской свиты для Салымского района.

Необходимо отметить, что параметры зависимости ГК- $C_{орг}$ значительно изменяются по площади, что связано с влиянием региональных факторов – палеогеографических обстановок осадконакопления баженовской свиты, биопродуктивности волжского морского бассейна, удаленности от источников сноса и скорости привноса терригенного материала [1, 9]. По данным 12 скважин, зависимость «кern-ГИС», полученная М.А. Павловой и др., была скорректирована

на для территории Томской области. Коэффициенты детерминации для замеров из одной скважины достаточно высоки ($R^2 = 0,76$ для Северо-Фестивальной № 1; $R^2 = 0,91$ для Александровской №11), что подтверждает результаты М.А. Павловой. Коэффициент детерминации для объединенной совокупности ниже и равен 0,38.

Полученная по объединенной выборке зависимость локальных содержаний органического углерода от значений гамма каротажа описывается уравнением: $C_{орг} = 0,17 * GK_{п} + 2,78$ (рис. 1). С ее использованием были определены средние содержания $C_{орг}$ в разрезах 435 скважин. Затем по этим данным была построена карта средних значений $C_{орг}$ в баженовской свите (рис. 2) на территории Томской области.

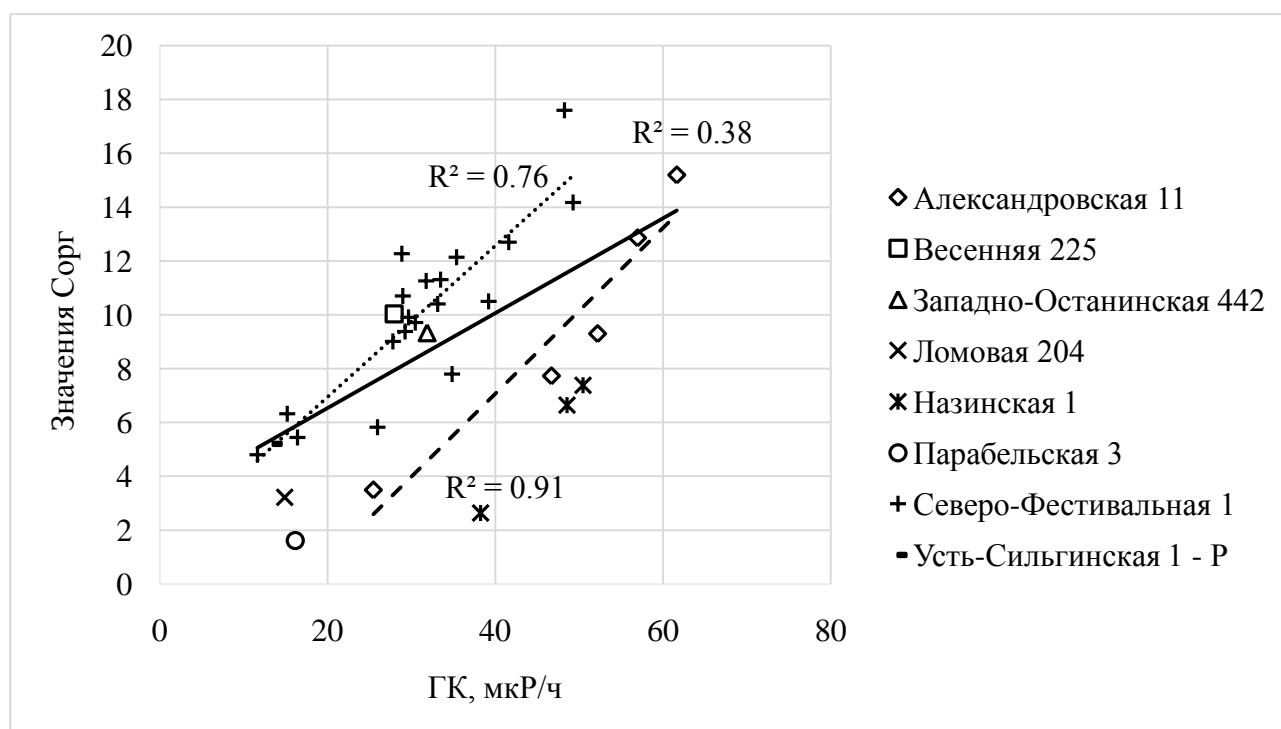


Рис. 1. Значения органического углерода от значений гамма каротажа

Наиболее обогащена органическим углеродом западная и центральная части территории, где средние значения достигают 13,5 %. Восточная часть менее обогащена, и средние значения органического углерода составляют до 7,5 %, что связано с фациальным переходом отложений баженовской свиты в марьяновскую.

Настоящее исследование позволило построить схему распределения средних содержаний органического углерода в баженовской свите на исследуемой территории, что в совокупности с другими параметрами даст возможность оценить генерационный потенциал баженовской свиты.

Исследование выполнено в рамках проекта президиума РАН ОНЗ-1.2.

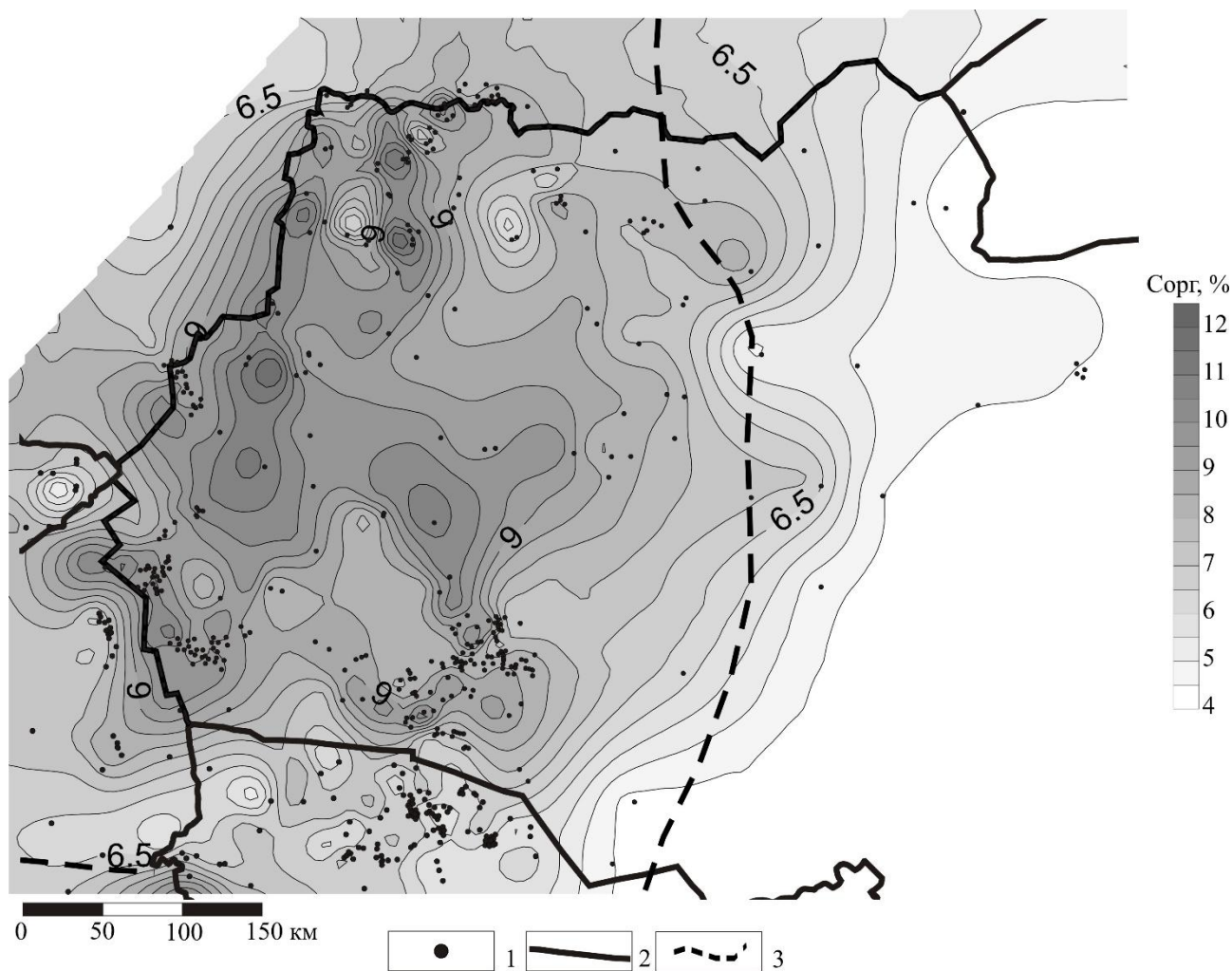


Рис. 2. Карта средних содержаний $C_{орг}$ в отложениях баженовской свиты Томской области:

1 – скважины, где среднее содержание органического углерода вычислено по зависимости «керна - ГИС», 2 – административные границы, 3 – граница замещения баженовской свиты марьяновской свитой [10]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конторович А.Э., Меленевский В.Н., Занин Ю.Н. и др. Литология, органическая геохимия и условия формирования основных типов пород баженовской свиты (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. - 1998. - № 11. - С. 1477-1491.
2. Парфенова Т.М., Меленевский В.Н., Москвин В.И. Использование гамма-каротажа для определения содержания органического вещества в высокоуглеродистых осадочных формациях (на примере Баженовской свиты) // Нефтяная и газовая промышленность. Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 1999. - № 11. - С. 29-34.
3. Плуман И.И. Ураноносность черных аргиллитов волжского яруса Западно-Сибирской плиты как критерий геохимических условий осадконакопления // Геохимия. - 1971. - Т. 9. - С. 1138-1143.
4. Хабаров В.В., Нелепченко О.М., Волков Е.Н. и др. Уран, калий и торий в битуминозных породах баженовской свиты Западной Сибири // Советская геология. - 1980. - № 10. - С. 94-105.

5. Хабаров В.В., Первухина Т.В. Выделение и литостратиграфическое расчленение битуминозных пород в разрезах Западной Сибири // Литология разрезов Западной Сибири по геофизическим исследованиям. - Тюмень, 1989. - С. 82-89.
6. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири. - Новосибирск: Издательство СО РАН, Филиал «ГЕО», 2002. - 250 с.
7. Павлова М.А., Сухорукова К.В., Глинских В.Н., Казаненков В.А. Интерпретация материалов геофизических исследований скважин нефтеносного разреза Баженовской свиты: литотипы и их физические параметры // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 1. – С. 127–131.
8. Дешин А.А., Пономарева Е.В. Распределение органического углеводорода в баженовской свите по данным геофизических исследований скважин (Салымский нефтегазоносный район) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2014. - № 2. - С. 99-104.
9. Пономарева Е.В., Павлова М.А. Геологические факторы, влияющие на распределение органического углерода в баженовской свите [Электронный ресурс] // Геомодель 2015: 17-я конференция по вопросам геологоразведки и разработки месторождений нефти и газа (г. Геленджик, Россия, 7-10 сентября 2015 г.): Тезисы докладов. - 2015. - С. Th 00 10.
10. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с., прил. 3 на 31 л.

© А. А. Киреева, 2016