

особенности формирования месторождений нефти и газа на Западно-Сибирской плите. – Л.: ВНИГРИ, 1980. – С. 115–127.

8. Предтеченская Е. А. Минералогические аномалии как индикаторы процессов флюидомиграции в юрских нефтегазоносных отложениях Западно-Сибирской плиты // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: материалы VII Всеросс. литологического сов-я. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2013. – Т. 2. – С. 400–405.

9. Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Объяснительная записка. – Новосибирск: изд-во СНИИГГ и МС, 2004. – 37 с.

10. Особенности геологического строения баженовско-абалакского комплекса на примере Пальяновской площади Красноленинского месторождения / К. В. Стрижнев, М. А. Черевко, А. Н. Ситников и др. // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 12. – С. 24–27.

11. Хабаров В. В., Барташевич О. В., Нелепченко О. М. Геолого-геофизическая характеристика и нефтеносность битуминозных пород баженовской свиты Западной Сибири // Геология, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа: (Обзор ВИЭМС). – М., 1981.

12. Халимов Э. М., Колесникова Н. В., Морозова М. Н. Оценка экономической эффективности освоения запасов нефти в баженовской свите // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2004. – № 4. – С. 71–79.

УДК 622.337.2 (470.44)

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ВЕРХНЕЮРСКИХ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ ВОЛЖСКОГО СЛАНЦЕНОСНОГО БАСЕЙНА

© 2018 г. В. С. Илясов¹, В. Н. Староверов², Е. В. Воробьева²

1 – ООО "НьюТек Сервисез"

2 – АО "Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики"

Статья посвящена изучению геохимической характеристики органического вещества верхнеюрских горючих сланцев Волжского бассейна. Рассмотрены основные геохимические параметры, полученные методом Rock-Eval, влияющие на качество горючих сланцев, изучена закономерность изменения анализируемых параметров по вертикали, проанализированы данные, полученные по методу BULK ROCK.

Одним из важнейших показателей горючих сланцев, влияющих на технологическое качество продукта, является геохимическая характеристика как органических, так и неорганических компонентов.

При исследованиях органической составляющей приоритет отдается анализу таких параметров, как $C_{орг}$ (ТОС), генерационный потенциал, степень термической зрелости, водородный показатель и содержание S_2 (количество углеродных продуктов, полу-

ченных при крекинге керогена в интервале 300–600 °С) [3].

Углеродистые сланцы, изученные в центральных и северных районах Русской плиты [4], характеризуются нестабильными содержаниями ОВ. Количество $C_{орг}$ в их составе колеблется от 5,8 до 24,4% и в целом значительно понижено, по сравнению с месторождениями южных районов на территории Самарской и Саратовской областей. Количество ОВ также зависит от

типа горючих сланцев. В отдельных про-
слоях оно заметно возрастает, достигая 27–
35 % в высокоуглеродистых разностях в
разрезах «Городище». Кроме латеральных
изменений, характерны и значительные
колебания концентраций $C_{орг.}$ в одном и
том же разрезе сланценовой толщи. Так,
в разрезах Перелюбского месторождения
максимальные значения $C_{орг.}$ достигают
36,1 %, а минимальные не превышают
5,5 % [1, 2, 6].

В строении волжской сланценовой тол-
щи выделяется девять продуктивных пла-
стов. Вниз по разрезу наблюдается посте-
пенное снижение концентраций $C_{орг.}$ до 19–
20 % (от первого пласта к третьему), затем
несколько возрастает (21–30 %) в четвертом
и пятом пластах и вновь снижается в ниж-
ней половине разреза (до 5–10 %) в ше-
стом – девятом пластах. Для разрезов Ко-
цебинского месторождения характерны бо-
лее низкие показатели $C_{орг.}$ (от 12 до 25 %),
преобладающие значения составляют 14–
17 %. Четкой закономерности изменения
ОВ в продуктивных пластах ранее не уста-
навливалось [1].

При помощи метода пиролиза на уста-
новке Rock Eval-6 нами были исследованы
образцы керна горючих сланцев и сапропе-
левой глины с Перелюбского, Коцебинско-
го и Кашпир-Хвалынского месторождений
(табл. 1). Описание методики и интерпрета-
ция результатов анализа приводятся ниже.

Данный геохимический метод разрабо-
тан с целью выделения в осадочном разре-
зе отложений, отличающихся высоким неф-
тегазогенерационным потенциалом. Метод
широко применяется в геологоразведочных
работах по всему миру [4, 8, 10]. При прове-
дении исследования используется средняя
проба керна, которая отбирается способом
квартования. В данном случае результаты
анализов характеризуют нефтематеринские
свойства породы в целом. Вес анализируе-
мой пробы керна обычно составляет 70 мг.

Использование данной методики обеспе-
чивает прямое количественное определение
многих параметров. Вначале происходит
нагревание исследуемой пробы в потоке
инертного газа (N_2) при температуре 180 °С
в течение 10 минут. На этом этапе фикси-
руется такой параметр как S_1 – количество
низкомолекулярных УВ ($C_1–C_{15}$). При по-
следующем нагреве до 350 °С фиксируются
уже высокомолекулярные УВ ($C_{15}–C_{40}$).
Этот параметр обозначается S_{2a} . При даль-
нейшем увеличении температуры отме-
чаются углеводороды, полученные в ре-
зультате термического разложения ОВ. Этот
параметр обозначается S_{2b} . В нашей работе
параметры S_{2a} и S_{2b} объединены в S_2 , кото-
рый достаточно объективно характеризует
остаточный нефтегенерационный потен-
циал керогена. Однако в S_2 в аддитивной
форме присутствуют высокомолекулярные
гетеросоединения смол и асфальтенов неф-
ти (или битумоида), которые выносятся
лишь в зоне более высоких температур кре-
кинга керогена. Предполагается, что хоть
они и влияют на показания пика S_2 , но их
доля в общем количестве компонентов срав-
нительно невелика [7].

Совместная интерпретация содержания
органического углерода с показателем S_2
имеет большое значение для зон сильно-
го проявления мезо- и апокатогенеза, ког-
да первые имеют низкое содержание. Его
значение определяется путем сложения
углерода, полученного при разложении ор-
ганического вещества в фазу пиролиза, и
остаточного углерода, полученного в фазу
окисления.

Одним из наиболее важных показателей
является показатель водородного индекса
(НІ), который является расчетным и опре-
деляется как отношение $S_2/C_{орг.}$. Показатель
НІ характеризует степень обогащенности
материнской породы водородом и при из-
вестном типе керогена используется для
оценки термической зрелости породы [9].

Результаты пиролитических исследований

№ п/п	Площадь / месторождение (м-е), № пласта	№ обр	Глубина, м	Литология	S ₁ mg/g	S ₂ mg/g	T _{max} (°C)	S ₃ CO mg/g	S ₃ mg/g	TOC (%)	HI	OIGC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Орловское м-е, шурф №1	1	1,5	глина	0,1	0,4	366	0,2	1,57	0,21	190	95,2
2	Коцебинское м-е, пласт №1	2	32,8	горючий сланец	0,14	157,6	414	2,12	9,46	14,48	1089	14,6
3	Коцебинское м-е, пласт №2	3	35	горючий сланец	0,12	175,3	407	1,26	8,97	16,31	1075	7,7
4	Коцебинское м-е, пласт №3	4	38,7	горючий сланец	0,08	194,8	402	1,27	9,93	18,39	1059	6,9
5	Коцебинское м-е, пласт №4	5	42	горючий сланец	0,09	166	403	0,85	9,1	25,57	649	3,3
6	Кашпир-Хвалынская пл., пачка №1	6	145,7	горючий сланец	0,12	163,2	411	1,07	5,21	25,84	632	4,1
7	Кашпир-Хвалынская пл., пачка №2	7	146,3	горючий сланец	0,19	138,4	415	1,16	4,06	12,81	1081	9,1
8	Кашпир-Хвалынская пл., пачка №3	8	146,9	горючий сланец	0,13	127,3	413	0,93	3,51	18,8	678	4,9
9	Перелюбское м-е, пласт №1	12	79	горючий сланец	3,68	178,9	407	4,03	12,16	19,11	936	13,1
10	Перелюбское м-е, пласт №3, пачка №2	14	88,7	горючий сланец	2,45	136,63	409	3,11	9,32	13,7	997	15,3
11	Перелюбское м-е	15	92,7	глина сапропелевая	0,13	7,84	425	0,61	2,71	2,18	360	18,3
12	Перелюбское м-е, пласт №4, пачка №1	17	94,6	горючий сланец	3,35	158,1	414	3,66	10,49	15,55	1017	10,3

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	Перелобское м-е, пласт №5	19	100,5	горючий сланец	3,15	188,6	411	3,9	10,38	19,01	992	5,3
14	Перелобское м-е, пласт №6	20	106	горючий сланец	1,34	41,14	401	2,55	6,44	5,76	714	17,4
15	Перелобское м-е, пласт №7	21	120	горючий сланец	1,23	95,97	419	1,72	3,79	9,22	1041	8,7
16	Перелобское м-е, пласт №8, пачка №1	23	152,3	горючий сланец	0,55	67,8	420	1,37	2,91	7,04	963	15,6
17	Перелобское м-е, пласт №8, пачка №2	24	156	горючий сланец	0,78	96,76	416	1,87	3,6	9,86	981	9,1
18	Перелобское м-е, пласт №8, пачка №3	25	158	горючий сланец	0,31	23,49	425	0,62	1,49	5,91	397	8,5

В среднем значения водородного индекса варьируют от 100 до 1100 мг УВ/г. По аналогии с водородным индексом введен также кислородный – определяется как отношение $S_3CO_2 \cdot 100 / \text{ТОС}$. Средние значения кислородного индекса составляют от 0 до 95. Указанные индексы не зависят от количества органического вещества и в значительной степени связаны с элементным составом керогена.

Температура, при которой достигается максимум выхода УВ при разложении керогена, отражает степень преобразованности ОВ. Проведенное Французским институтом нефти сравнение между значениями T_{\max} и отражательной способностью витринита также подтверждает важность этого параметра. Ясно прослеживается взаимосвязь между показателями T_{\max} и таким стандартным способом определения зрелости, как отражательная способность витринита. Значения T_{\max} от 400 до 430 °С говорят о незрелом органическом веществе; T_{\max} от 435 до 450 °С – о зрелости или пребывании в нефтяном окне; $T_{\max} > 450$ °С – о высокой степени катогенеза [5].

Интерпретируя полученные данные, можно сделать вывод, что основным геохимическим параметром, характеризующим качество горючего сланца, является S_2 . Он определяет выход жидких УВ ($C_{15}-C_{40}$) в процессе термического разложения органического вещества (ОВ). Среди горючих сланцев изученных месторождений выявлено несколько разновидностей [1, 2], которые отличаются литологическими особенностями, величиной различных геохимических показателей, а также своими технологическими характеристиками. Для горючих сланцев «богатых» коллоальгинитово известковых величина S_2 превышает 150 мг/г. Следом за ними идут горючие сланцы «богатые» коллоальгинитово известково-глинистые, в которых указанный параметр варьирует от 100 до 150 мг/г.

Низкокачественные *горючие сланцы «бедные»* содержат менее 100 мг/г. Для всех рассматриваемых образцов T_{\max} характеризуется значениями < 430 °С, что указывает нам на незрелый кероген, находящийся на стадии диагенеза. Это подтверждается крайне низкими значениями S_1 и высокими значениями S_2 .

Также стоит отметить взаимосвязь между тремя параметрами: S_2 , ТОС ($C_{\text{орг}}$) и НІ (водородный индекс). При высоких значениях НІ > 900 отмечается высокий выход УВ в процессе пиролиза, больше 100 мг/г. Значения ТОС варьируют в пределах 12–18%. При более низких значениях НІ ~ 600 в ряде случаев сохраняется высокий выход УВ (более 160 мг/г), источником которого являются высокие значения ТОС, изменяющиеся в пределах 18–25%. Следовательно, горючие сланцы с высокими значениями НІ отражают резко восстановительные условия образования и среднюю биопродуктивность бассейна. Горючие сланцы с высокими значениями ТОС и низкими НІ указывают на менее восстановительную обстановку и высокую биопродуктивность бассейна, которая послужила причиной образования высококачественных горючих сланцев.

Изучая данные трех месторождений (Коцебинское, Перелюбское, Кашпир-Хвалыньское), можно говорить о постепенном ухудшении качества горючих сланцев вниз по разрезу в связи со снижением основного параметра (S_2) (рис. 1). Это объясняется уменьшением биопродуктивности бассейна (снижение ТОС до 5–7%) и менее благоприятными условиями сохранения сапропелевого вещества (значения НІ < 1000). Однако стоит отметить появление в средней части разреза высококачественных пластов горючих сланцев – выделение локальных максимумов параметра S_2 (пласт № 3 Коцебинского месторождения, пласт № 5 Перелюбского месторождения), что объясняется

более благоприятной обстановкой осадконакопления и высокой биопродуктивностью бассейна, по сравнению с вышележающими пластами параметр ТОС значительно увеличивается (до 19%).

Говоря о латеральной изменчивости основных геохимических параметров верхних пластов сланценовой толщи, стоит отметить, что качество горючих сланцев в направлении с востока (Коцебинское месторождение) на запад (Кашпир-Хвалыньская площадь) ухудшается. В восточной части бассейна наблюдаются высокие значения показателей S_2 , ТОС и НІ. Отмечается постепенное снижение вышеуказанных параметров в ряду месторождений Коцебинское-Перелюбское-Кашпир-Хвалыньское.

Также были получены диаграммы по методу BULK ROCK (рис. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Данный метод включает в себя 6 видов исследований, три первых анализа производятся при помощи пиролиза (процесс термического разложения с ограниченным доступом кислорода), а последующие выполняются при помощи процесса горения (со свободным доступом кислорода). На абсциссах полученных диаграмм указаны температурные показатели, при которых производили данный анализ в интервале от 100 до 850 °С. На ординату нанесены термические пики, во время которых происходили выделения определенного химического соединения (УВ, СО, СО₂).

Первый график характеризует выход S_1 и S_2 . Оба параметра имеют прямую корреляционную зависимость, и с ростом значения S_1 мы наблюдаем симметричный рост значений S_2 . В нашем случае параметр S_1 также характеризует качество горючего сланца. В ряду глина сапропелевая – горючий сланец «бедный» – горючий сланец «богатый» глинисто-известковистый – горючий сланец «богатый» известковистый происходит увеличение параметра S_1 с 0,13 до 3,68 мг/г. В связи с этим параметр S_1 ,

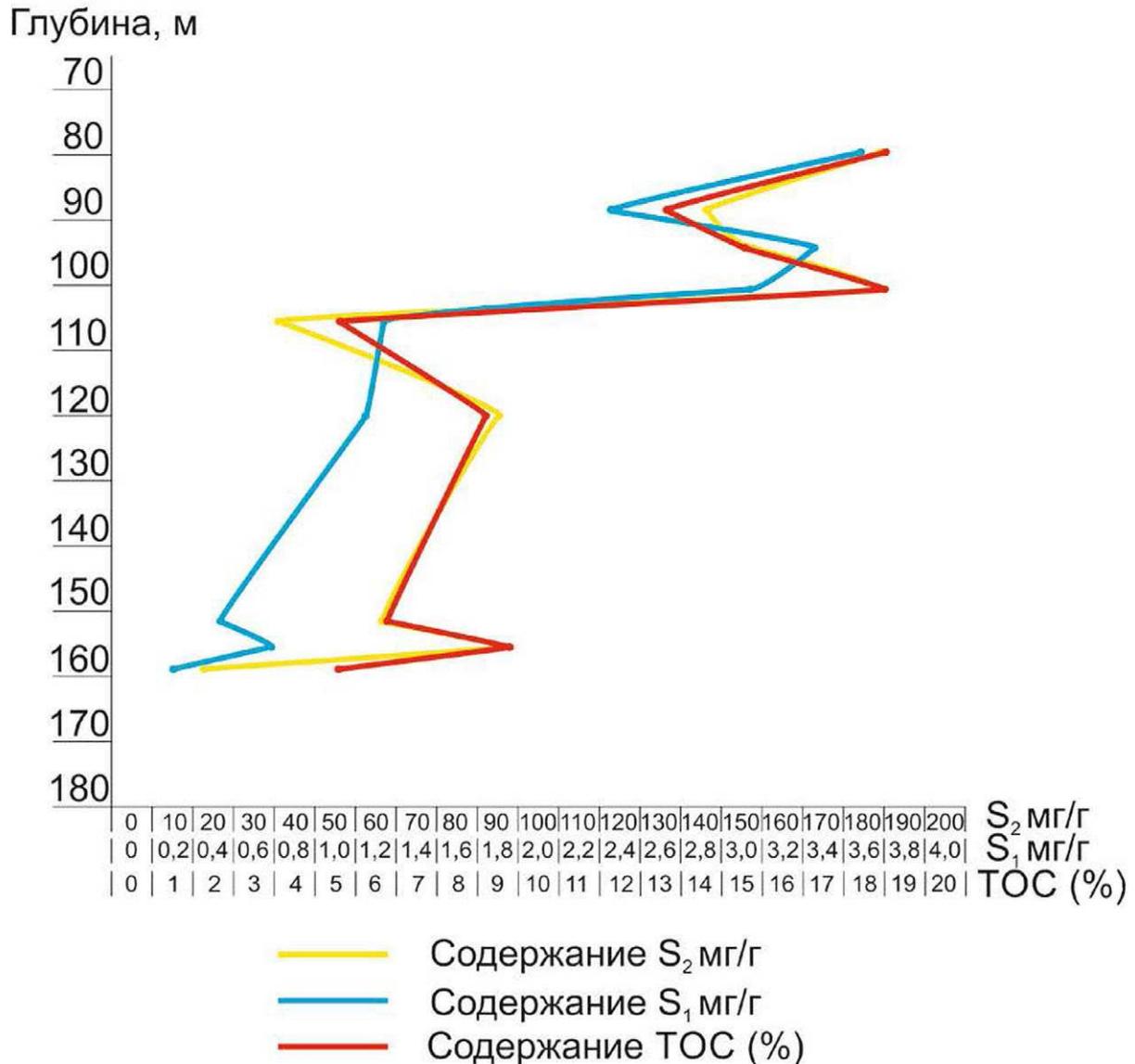


Рис. 1 Вертикальная изменчивость основных геохимических параметров в сланценой толще Перелюбского месторождения (составил Илясов В. С.)

как и параметр S_2 , можно использовать для определения продуктивного потенциала горючих сланцев.

Второй график отображает выход CO в процессе пиролиза. Значения S_3CO характеризуют органический углерод, образовавшийся в процессе пиролиза в температурном интервале от 300 до 550 °С. Данное значение отвечает первому пику на графике. Значение S_3CO определяет углерод, содержащийся в минералах, в нашем случае преимущественно в карбонатах.

Выход неорганического углерода (второй пик на графике) начинается с температуры > 550 °С.

В образцах № 12 и 14 (литотип № 8) оба пика характеризуются высокой амплитудой. Однако первый пик незначительно превосходит второй. Оба параметра отмечены высокими значениями, это связано, в первую очередь, с высокими характеристиками рассматриваемых горючих сланцев (высокими значениями S_2 и ТОС), а также высокой степенью карбонатности.

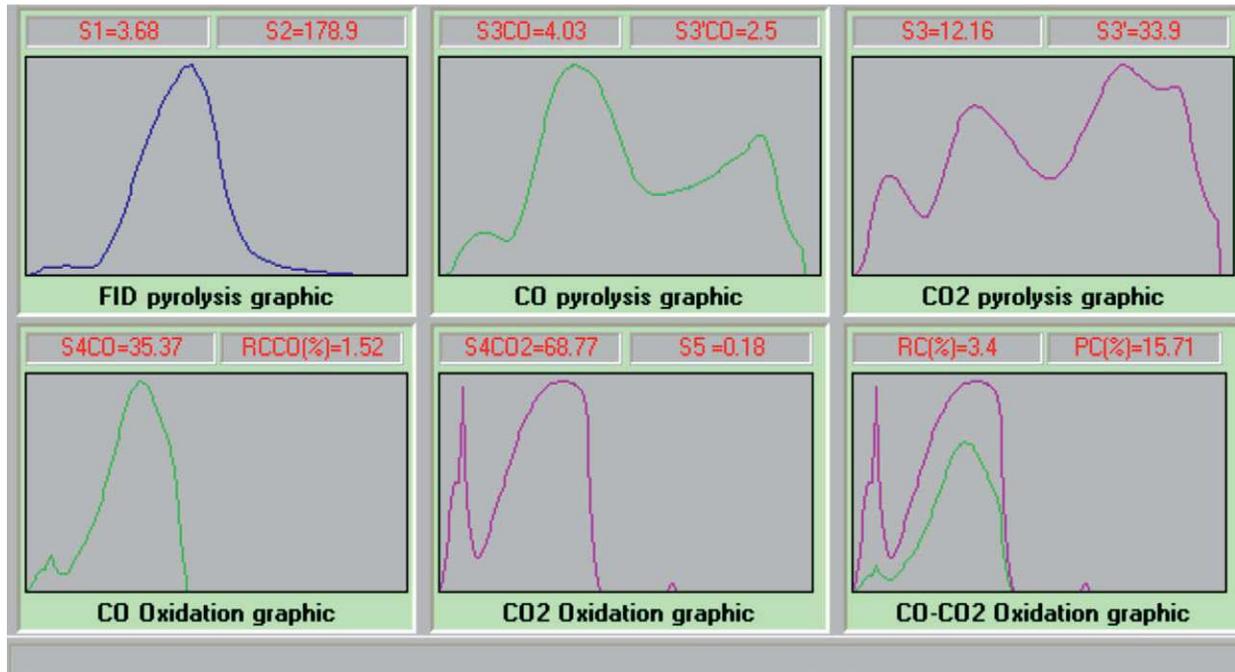


Рис. 2. Образец № 12, горючий сланец «богатый» коллоальгинитовый известковистый, Перелюбское месторождение, пласт № 1, литотип № 8

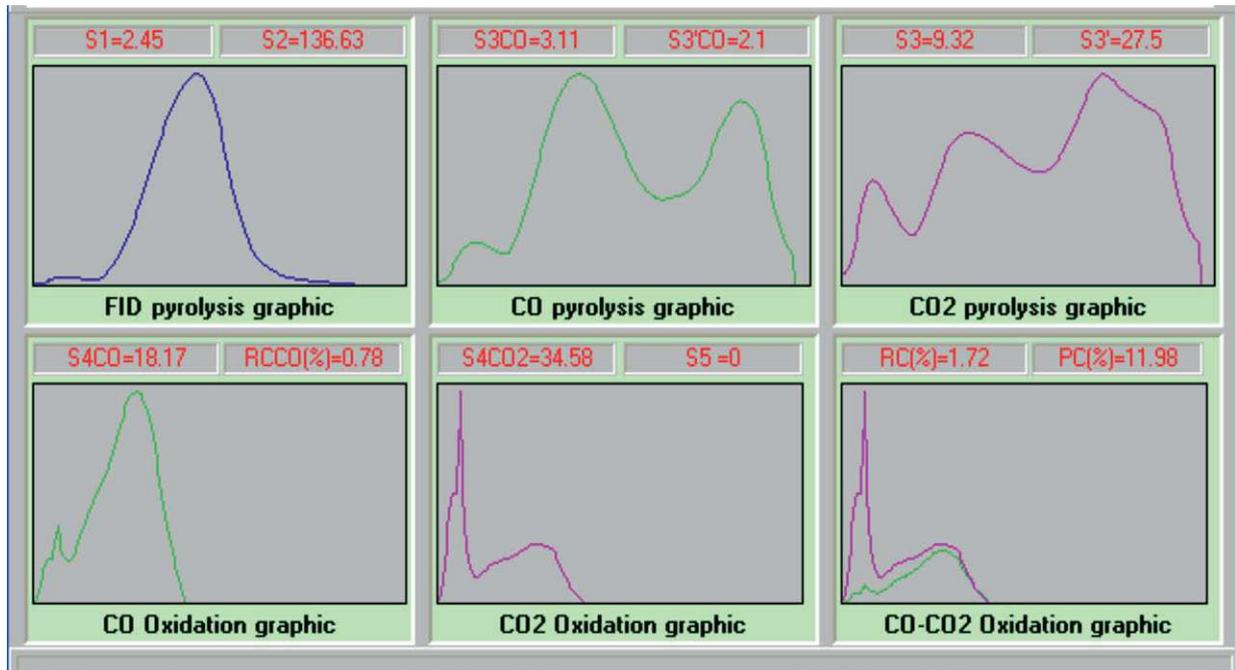


Рис. 3. Образец № 14, горючий сланец «богатый» коллоальгинитовый известковистый, Перелюбское месторождение, пласт № 3, литотип № 8

Образцы № 17 и 19 (литотип № 7) характеризуются одним большим пиком, приуроченным к выходу органического углерода, что коррелируется с высокими значениями

S_2 и ТОС. Выход неорганического углерода в анализируемых образцах значительно ниже, это говорит нам о преобладании глинистой составляющей над карбонатной.

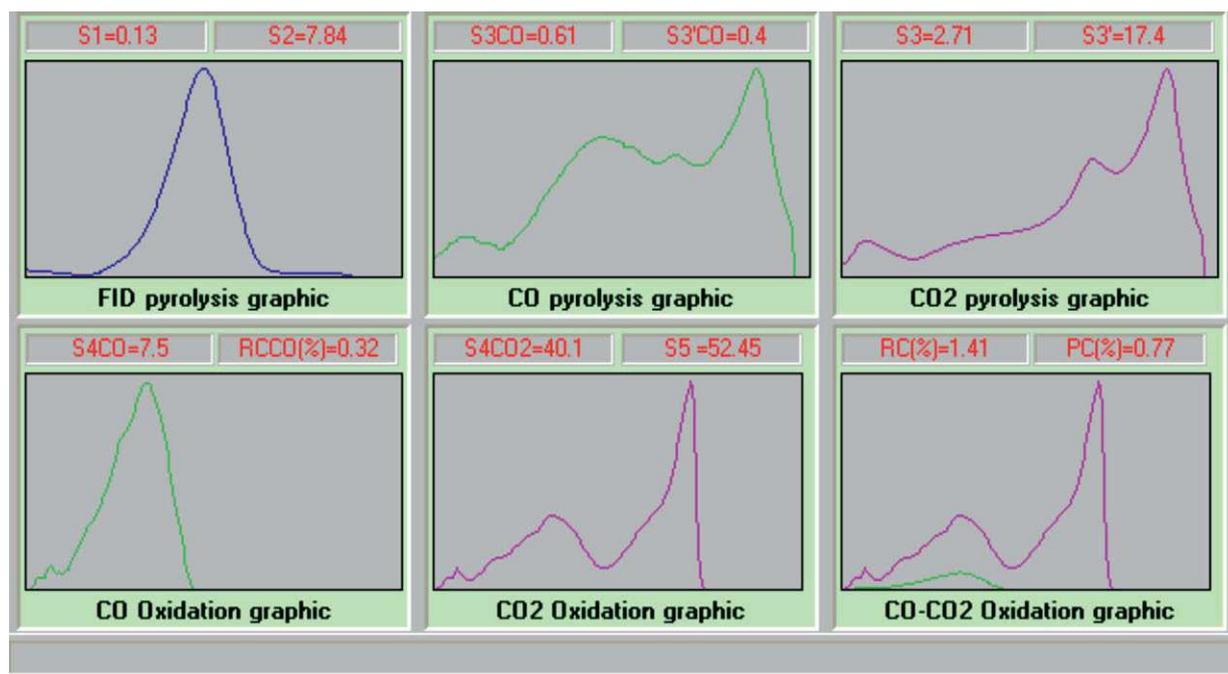


Рис. 4. Образец № 15, глина сапропелевая, Перелюбское месторождение, литотип № 5

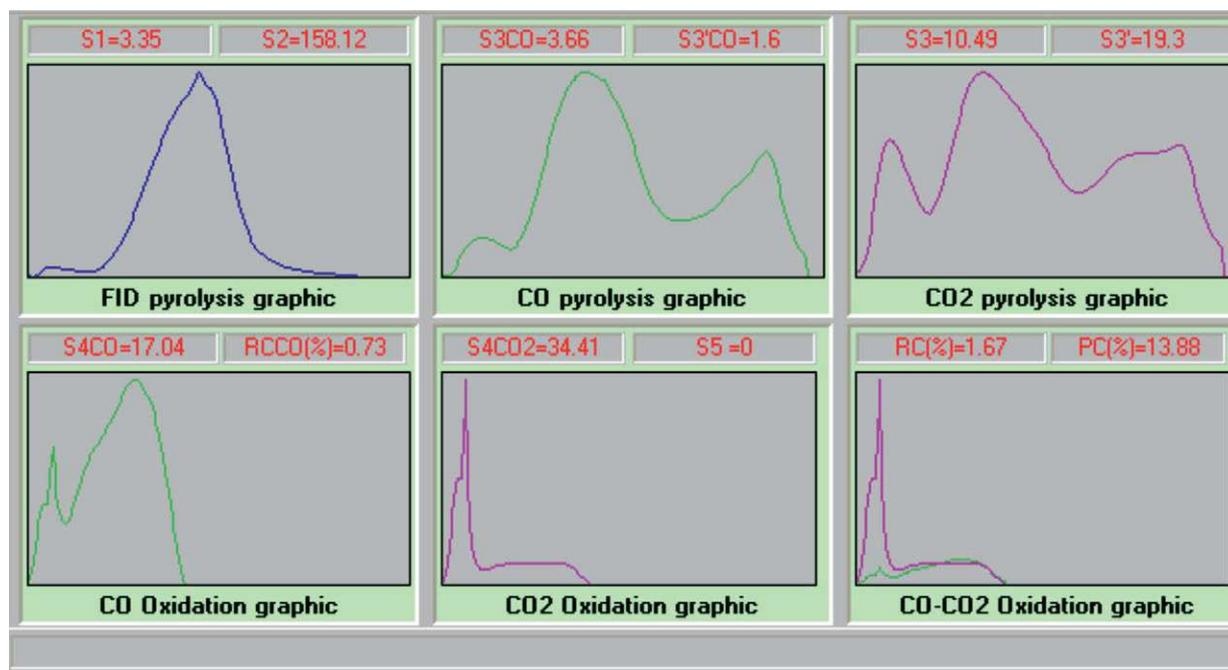


Рис. 5. Образец № 17, горючий сланец «богатый» коллоальгинитово известковистоглинистый, Перелюбское месторождение, пласт № 4 (1), литотип № 7

В горючих сланцах «бедных», представленных образцами № 20, 21, по-прежнему выделяются два пика, бóльший из которых относится к выделению органического углерода. В целом же оба значения значительно ниже по сравнению с «богатыми» горючими сланцами, что объясняется снижением содержания карбонатного

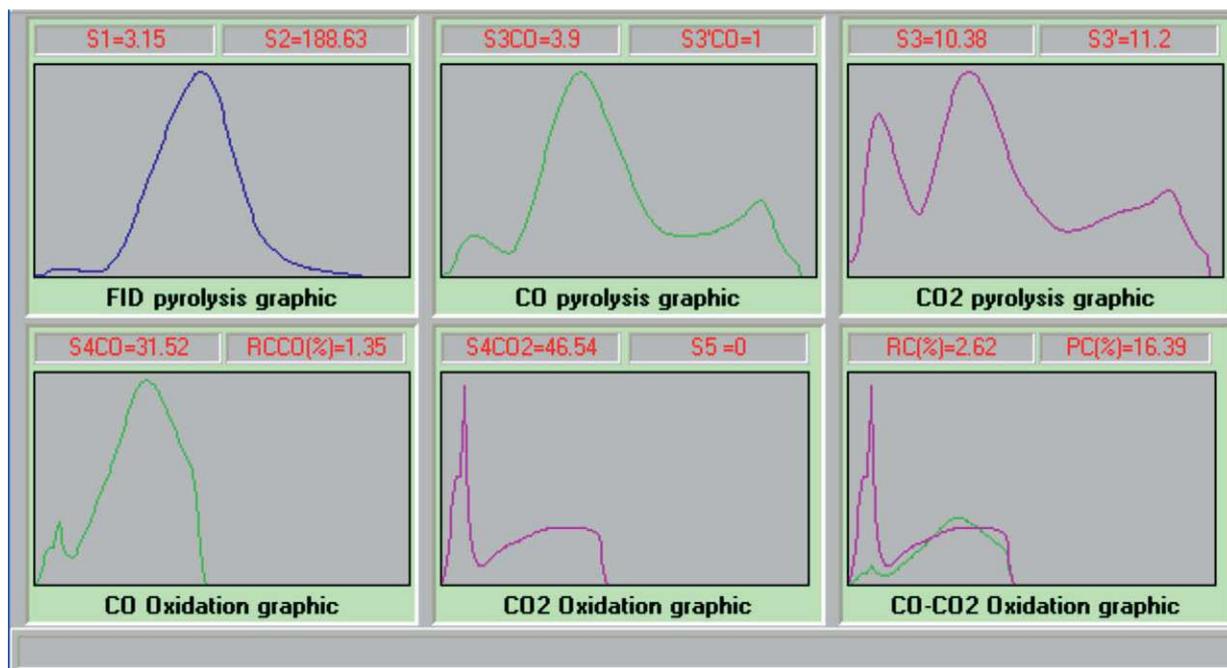


Рис. 6. Образец № 19, горючий сланец «богатый» коллоальгинитово известковисто-глинистый, Перелюбское месторождение, пласт № 5, литотип № 7

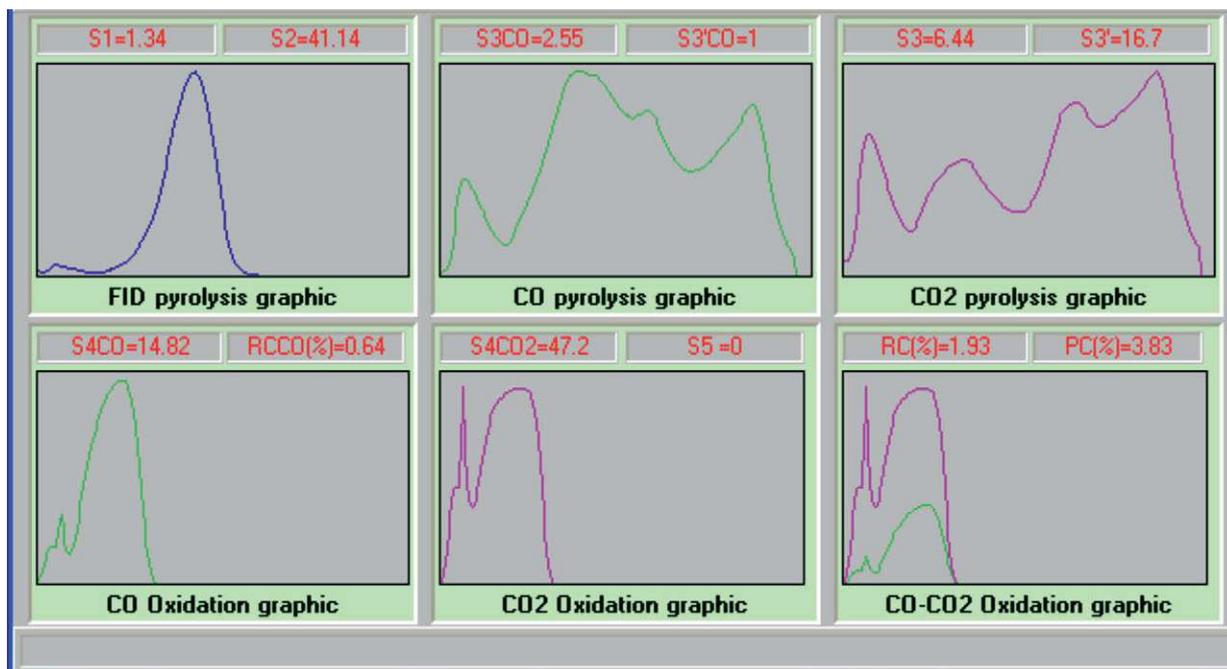
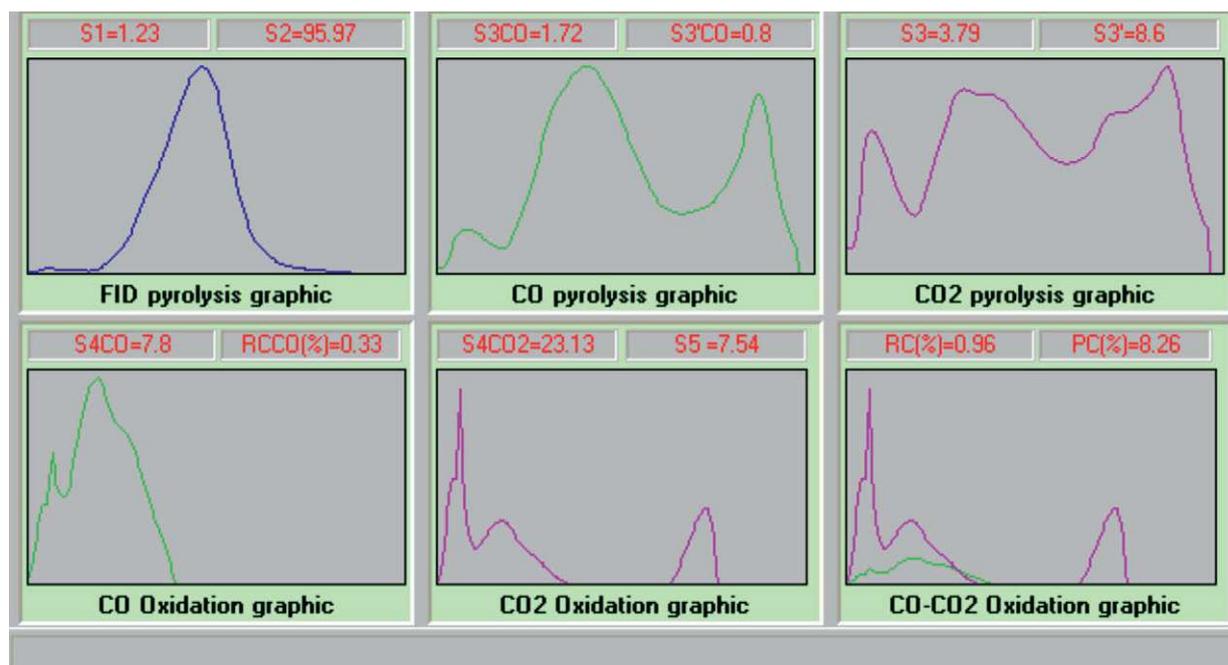


Рис. 7. Образец № 20, горючий сланец «бедный», Перелюбское месторождение, пласт № 6, литотип № 6

материала и увеличением глинистой составляющей.

В образце № 15, представленном сапропелевой глиной, пик, характеризующий

выход неорганического углерода, значительно превышает первый пик, что указывает на низкий нефтегазогенерационный потенциал.



**Рис. 8. Образец № 21, горючий сланец «бедный»,
Перелюбское месторождение, пласт № 7, литотип № 6**

Диаграмма может использоваться как дополнительный индикатор качества горючих сланцев. Полученные данные могут говорить о преобладании карбонатной или глинистой составляющей в исследуемом образце. Помимо этого метод позволяет определить соотношения содержания органического и неорганического углерода.

Следующая диаграмма отображает выход CO_2 (S_3/S_3') в процессе пиролиза, в целом она интерпретируется аналогично диаграмме CO , где мы выделяем два пика, характеризующие выход органического и неорганического углерода. Основным отличием является изменения температуры реакций. Органический углерод образуется при температурах от 300 до 400 °С. Минеральный углерод выделяется от 400 °С и выше. На диаграммах в более известковистых разностях (литотип № 5, 6, 8) второй пик превышает первый, что объясняется высоким содержанием кальцита и характеризуется химической реакцией: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Данная диаграмма также позволяет оценить продуктивный потенциал горючих сланцев.

Благодаря значениям, полученным из трех вышерассмотренных диаграмм, возможно рассчитать параметр PC (пиролизуемый органический углерод):

$$PC (\%) = (S_1 + S_2) \cdot 0.083 + (S_3 \cdot 12/440) + (S_3CO + 1/2 \cdot S_3'CO) \cdot 12/280.$$

Последующие три диаграммы описывают процесс горения. В них мы получаем данные о следующих параметрах: $S_4\text{CO}$ – остаточный CO , полученный в температурном окне от 300 до 650 °С; $S_4\text{CO}_2$ – остаточный CO_2 , полученный в температурном окне от 300 до 650 °С; S_5 – разложение карбонатов с 650 °С.

На основе приведенных параметров рассчитывается RC (остаточный органический углерод):

$$RC (\%) = (S_4\text{CO}_2 \cdot 12/440) + (S_4\text{CO} \cdot 12/280).$$

Отношение RC/PC

№ обр.	Наименование породы	PC	RC	PC/RC
12	горючий сланец «богатый» коллоальгинитовый известковистый, Перелюбское месторождение, пласт № 1, литотип № 8	15,75	3,4	4,62
14	горючий сланец «богатый» коллоальгинитовый известковистый, Перелюбское месторождение, пласт № 3, литотип № 8	11,98	1,72	6,97
15	глина сапропелевая, Перелюбское месторождение, литотип № 5	0,77	1,41	0,55
17	горючий сланец «богатый» коллоальгинитово известковисто-глинистый, Перелюбское месторождение, пласт № 4 (1), литотип № 7	13,88	1,67	8,31
19	горючий сланец «богатый» коллоальгинитово известковисто-глинистый, Перелюбское месторождение, пласт № 5, литотип № 7	16,39	2,62	6,26
20	горючий сланец «бедный», Перелюбское месторождение, пласт № 6, литотип № 6	3,83	1,93	1,98

Параметр S_5 не используется в расчетах, так как он относится к неорганическому карбонатному углероду.

Рассматривая отношения таких параметров как RC и PC (табл. 2), можно сделать следующие выводы:

1) Для высококачественных горючих сланцев характерно высокое отношение PC/RC – 4,6–8,6.

2) Для низкокачественных горючих сланцев отношение падает до 2.

3) Для непродуктивных разностей (сапропелевой глины) параметр RC превышает PC и отношение < 1 .

Суммой пиролизуемого и остаточного органического углерода является TOC ($C_{орг.}$),

и если из PC мы можем получить сланцевую нефть, газ и многие другие полезные компоненты, то основным продуктом, получаемым из RC, является сланцевый кокс, широко используемый в промышленности. Поэтому при анализе технологических свойств горючих сланцев нужно учитывать оба этих критерия.

Резюмируя вышеизложенное, стоит отметить, что основными параметрами, влияющими на качество горючего сланца, при рассмотрении данных Rock Eval и Bulk Rock являются: S_2 , TOC, HI, T_{max} , S_3CO , S_3CO , S_3 , S_3 , PC и RC. Используемые данные можно применять для прогнозов поисково-разведочных работ и подсчетов запасов жидких УВ.

Л и т е р а т у р а

1. Букина Т.Ф. Седиментогенез и ранний литогенез верхнеюрских сланценосных отложений центральной части Волжского бассейна /З.А. Яночкина – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 128 с.

2. Илясов В.С., Староверов В.Н., Воробьева Е.В. О влиянии литологического состава горючих сланцев Волжского сланценосного бассейна на их технологические параметры //Приборы и системы разведочной геофизики. – 2016. – № 58. – С. 92–102.

3. Геохимическая характеристика горючих сланцев волжской сланценосной толщи в связи с прогнозированием промышленных концентраций рения /В.С. Илясов, В.Н. Староверов, Е.В. Воробьева, М.В. Решетников //Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2017. – Т. 17. – Вып. 3. – С. 165–170. – DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-3-165-170.

4. Меленевский В.Н. Методические рекомендации по применению пиролитических методов моделирования в органической геохимии. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. – 48 с.

5. Тиссо Б. Образование и распространение нефти /Б. Тиссо, Д. Вельте.– М.: Мир: Редакция литературы по вопросам геологических наук, 1981.– 504 с.
6. Щепетова Е. В. Седиментология и геохимия углеродистых толщ верхней юры и нижнего мела Русской плиты: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. геол.-минерал. наук.– М., 2011.– 24 с.
7. Behar F. Rock-Eval 6 Technology: Performances and Developments /F. Behar, V. Beaumont, H. L. De B. Penteadó /Oil & Gas Science and Technology.– Rev. IFP.– 2001.– V.56.– N.2.– P.111–134.
8. Espitalie J. Geochemical logging /J. Espitalie, F. Marquis, I. Barsony //Analytical pyrolysis – techniques and applications.– Boston: Butterworth, 1984.– P.276–304.
9. Peters K. E. The Biomarker Guide, Volume 1: Biomarkers and Isotopes in the Environment and Human History /K. E. Peters, C. C. Walters, J. M. Moldowan.– 2nd edition.– Cambridge University Press, 2005.– 474 p.
10. Peters K. E. Guidelines for evaluating petroleum source rock using programmed pyrolysis //AAPG Bulletin.– 1986.– V.70.– N.3.– P.318–329.

УДК 56 (116.2) 552.52

ВЕРХНЕЮРСКАЯ СЛАНЦЕВАЯ ФОРМАЦИЯ ЕВРАЗИИ: СРАВНЕНИЕ ВОЛЖСКОГО И ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО БАССЕЙНОВ

© 2018 г. Л. А. Анисимов
ООО "ЛУКОЙЛ – Инжиниринг"

Среди горючесланцевых толщ волжская сланценосная толща занимает особое положение, будучи наиболее распространенной на огромной территории Северного полушария (рис. 1). Наряду с волжскими сланцами Русской платформы и баженовской свитой Западной Сибири в других районах Северного полушария в поздней юре – начале раннего мела также формировались высокоуглеродистые толщи – кимериджские глины Англии, формация Хеккинген Норвежского и Баренцева морей и др. Формирование сланценосных толщ поздней юры оценивается как событие, имеющее субглобальный характер [5, 11, 12]. В этих условиях целесообразно рассмотреть не только широко распространенные точки зрения на природу горючих сланцев, но и сопоставить их с альтернативными взглядами. Сравнение горючих сланцев Русской платформы и баженовской свиты Западной Сибири, имеющих сходный состав, но зале-

гающих в различных геолого-тектонических условиях, позволит более уверенно подойти к решению поставленных вопросов.

Распространение. Единый или изолированные бассейны позднеюрского моря?

Средневолжские «горючие» сланцы распространены на востоке Русской платформы. Если в Северном Каспии и Приаралье отложения представлены низкоуглеродистыми известняками и доломитами, то к северу в междуречье Волги и Урала горючие сланцы широко распространены и протягиваются в Среднее Поволжье. В северной половине платформы волжские сланценосные отложения установлены в Костромской обл. (Мантуровский сланценосный р-н), на юге Республики Коми (Сысольский и Яренгский сланценосные р-ны) и в Кировской обл. (Волго-Вятский сланценосный р-н). Еще севернее волжские углеродистые отложения установлены в Печорской синеклизе и отмечены в Баренцевом и Норвежском