



УДК 553.93(470.13)

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ВИЗЕЙСКИХ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА

Н. Н. Рябинкина, О. В. Валяева, С. В. Рябинкин
Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
ryabinkina@geo.komisc.ru

В статье подробно рассмотрен состав органического вещества визейских угленосных отложений Печорского бассейна. Установлено, что угли Еджыд-Кыртинского месторождения — гумусовые с бимодальным распределением n-алканов в алифатической фракции битумоида, а угли Вуктыльской площади преимущественно сапропелевые с преобладанием среднемoleкулярных n-алканов.

Ключевые слова: органическое вещество, угленосные отложения, гумусовое и сапропелевое органическое вещество, углеводородный потенциал.

ORGANIC MATTER OF VISEAN COAL-BEARING DEPOSITS OF THE NORTHERN PRE-URALIAN FOREDEEP

N. N. Ryabinkina, O. V. Valyaeva, S. V. Ryabinkin
Institute of Geology of the Komi SC UB RAS, Syktывkar

The composition of organic matter from Visean Carboniferous sediments of the Pechora basin have been discussed in the article. It is determined that coals from Edzhyd-Kyrtinskoe deposit are humic with the bimodal distribution of n-alkanes in the aliphatic fraction of bitumoid, and the coals from Vuktyl area are mostly dominated by sapropelic medium weight n-alkanes.

Keywords: organic matter, coal-bearing deposits, humic and sapropel organic matter, hydrocarbonic potential.

Качество и количество органического вещества (ОВ), накопившегося в терригенном визейском комплексе, является весьма важным показателем для характеристики и прогноза нефтеносности данного регионального нефтегазоносного комплекса (НГК) провинции.

Современные методы оценки состава ОВ обусловили интерес к углям визейского возраста, что дает дополнительную возможность детализации реконструкций условий осадконакопления в северной части Предуральского прогиба, уточнения генерационного углеводородного потенциала комплекса на данной территории.

Угли и углистые аргиллиты собраны нами из скважин севера Верхнепечорской впадины и из отвалов шахт Еджыд-Кыртинского месторождения, которые расположены в Вуктыльском р-не республики Коми и в структурном плане относятся к северу Предуральского краевого прогиба (рис. 1).

В этом районе нижнекаменноугольная визейская терригенная толща с размывом залегает на карбонатных породах кизеловского или косьвинского горизонтов верхнего



Рис. 1. Схема расположения разрезов

турне или с тектоническим несогласием на нижнепермских известняках (рис. 2).

В разрезе угленосной толщи выделено 5 пачек переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников с пластами углей и углистых аргиллитов. Общая мощность разреза колеблется от 100 до 250 м [4].

Методика исследования

Содержание органического углерода ($C_{орг}$) в породах определялось в нерастворимом в концентрированной соляной кислоте остатке породы (НОП). Результаты определения пересчитывались на исходную породу. Для количественного анализа $C_{орг}$ использовался экспресс-анализатор на углерод АН-7529. В качестве стандарта применялась глюкоза.

Выделение хлороформенного битумоида А (ХБА) проводилось по стандартной методике методом горячей экстракции [3]. Раздробленная и растертая порода подвергалась экстракции хлороформом в аппарате Сокслета в течение 40 часов. Удаление элементной серы из битумоида достигалось в процессе экстракции добавлением в приемник губчатой меди.

Насыщенные фракции битумоидов, выделенные методом жидкостной хроматографии, были проанализированы методом ГЖХ на хроматографе модели 3700, оснащенный капиллярной кварцевой колонкой с неподвижной фазой ОВ-101. Длина колонки 20 м, внутренний диаметр 0.32 мм. Объем пробы составлял 1 мкл.

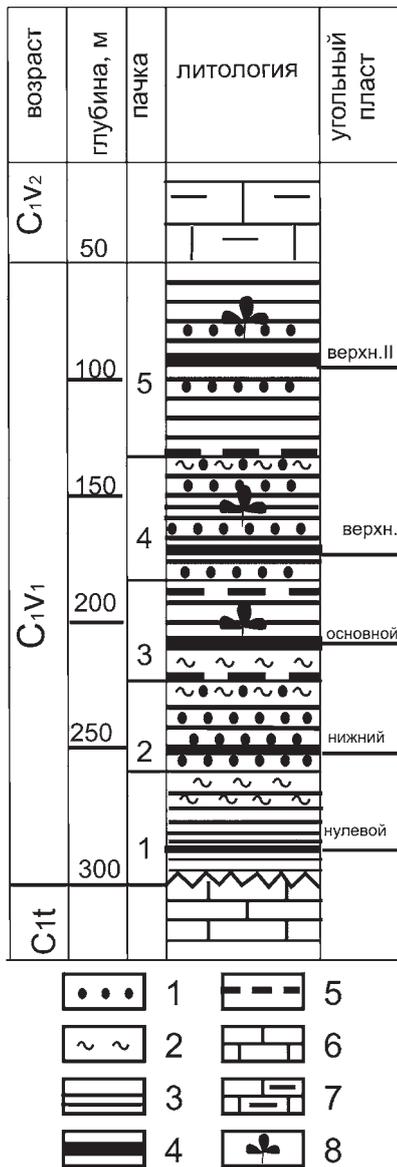


Рис. 2. Сводный разрез угленосных отложений месторождения Еджид-Кырга. Условные обозначения: 1—8 типы пород: 1 — песчаник, 2 — алевролит, 3 — аргиллит, 4 — уголь, 5 — углистый аргиллит, 6 — известняк, 7 — глинистый известняк; 8 — скопления углефицированного растительного детрита

Результаты и их обсуждение

Согласно полученным ранее данным [1], изученные образцы из скв. 226-Вуктыл и 215-Сев. Вуктыл попадают в зону развития приливно-отливных (авандельтовых) фаций. Содержание органического углерода в исследованных образцах изменяется от 6.9 до 75.6 % (см. таблицу). Минимальное значения $C_{\text{орг}}$ отвечает углистоугольному аргиллиту, максимальное — углю.

Выход ХБА составляет от 0.16—0.28 % в углистых аргиллитах до 1.74—4.04 % в угольных разностях. Практически во всех исследованных образцах сапропелитов водородный индекс (НИ) высок — не менее 544 мг УВ/г $C_{\text{орг}}$. Приведенные данные позволяют отнести ОВ по составу к I и II типу. В составе керогена из углистых аргиллитов скв. 215-Сев. Вуктыл (гл. 4334—4340 м) установлено ОВ II типа, причем 70 % составляют аморфные компоненты: водорослевые (20 %) и лейптинитовые (50 %), и 30 % приходится на гумусовые компоненты [4].

Содержание углеводородной (метаново-нафтеновой) фракции в битумоидах изменяется в пределах от 6.8 до 13.7 %. Большую часть битумоида пород составляют смолисто-асфальтеновые компоненты. Среди нормальных и изопреноидных алканов низко- и среднемолекулярные углеводороды преобладают над высокомолекулярными, о чем свидетельствуют хроматограммы распределения алканов в метано-нафтеновых фракциях хлороформных битумоидов (рис. 3, а). Почти для всех исследованных образцов максимум распределения приходится на $n-C_{17}-C_{18}$.

Данный факт свидетельствует о водорослевом составе исходного ОВ [4].

Концентрация изопреноидов невелика по сравнению с близкими по временам хроматографического удерживания n -алканами, так, отношение $(Pr + Ph)/(n-C_{17} + n-C_{18})$ изменяется от 0.11 до 0.28. Значения отношения пристана (Pr) к фитану (Ph) в определенной степени обусловлены окислительно-восстановительным потенциалом среды раннего диагенеза [6]. В битумоидах углей и углистых аргиллитов величина этого отношения составляет 0.9—4.2.

Несколько иная картина наблюдается в углях месторождения Еджид-Кырга (образцы из отвалов шахты № 1). Так, на хроматограммах углеводородных фракций битумоида наблюдается преобладание среднемолекулярных и высокомолекулярных n -алканов над низкомолекулярными (рис. 3, б). Такое распределение алканов нормального строения свидетельствует о смешанном составе исходного ОВ: высокомолекулярные n -алканы характерны для гумусовой органики, а доминирование $C_{17}-C_{25}$ характерно для ОВ сапропелитового типа.

В битумоидах углей отмечается высокая концентрация изопреноидных алканов, особенно пристана. Коэффициент $(Pr + Ph)/(n-C_{17} + n-C_{18})$ достигает значения 6. Авторы [2] считают, что содержание изопреноидных углеводородов увеличивается по отношению к n -алканам при метаморфизме углей. Отношение Pr/Ph достигает 8.1. Концентрация $C_{\text{орг}}$ составляет 59.6—77.9 %, выход ХБА — 0.02—1.53 %, выход углеводородной фракции — 6.5—15.5 %.

Угли Еджид-Кырга имеют следующий микрокомпонентный со-

Характеристика органического вещества визейских угленосных отложений

Площадь	Скв.	№ обр.	Литология	$C_{\text{орг}}$, %	ХБА, %	T_{max}	НИ
Вуктыл	226	13/2	Уголь	50.1	2.32	455.3	572
Вуктыл	226	16/2	Угл. аргиллит	26.6	1.12	443.9	368
Вуктыл	226	16/2	Уголь + аргил.	43.5	н. о.*	430.3	791
Вуктыл	226	16/4	Уголь + аргил.	38.8	н. о.	444.7	395
Вуктыл	226	16/4	Уголь	73.3	1.24	444.7	209
Вуктыл	226	16/5	Угл. аргиллит	6.9	0.28	442.3	128
Вуктыл Сев.	215	34/2	Угл. аргиллит с углем	9.5	0.28	н. о.	н. о.
Вуктыл Сев.	215	38/4-2	Уголь	75.6	0.03	н.о.	н. о.
Вуктыл Сев.	215	38/4-1	Аргил. + уголь	20.0	н. о.	443.3	544
Вуктыл Сев.	215	42/1	Уголь	71.7	1.74	451.5	238
Еджид-Кырга	Обн.	2	Уголь + аргиллит	21.7	0.95	н. о..	н. о.
Еджид-Кырга	Обн.	3	Уголь	64.6	1.26	н. о.	н. о.
Еджид-Кырга	Обн.	4/5	Уголь	59.6	1.53	н. о.	н. о.
Еджид-Кырга	Обн.	5/1	Уголь	77.9	0.02	н. о.	н. о.

Примечание: н. о. — определения не проведены.

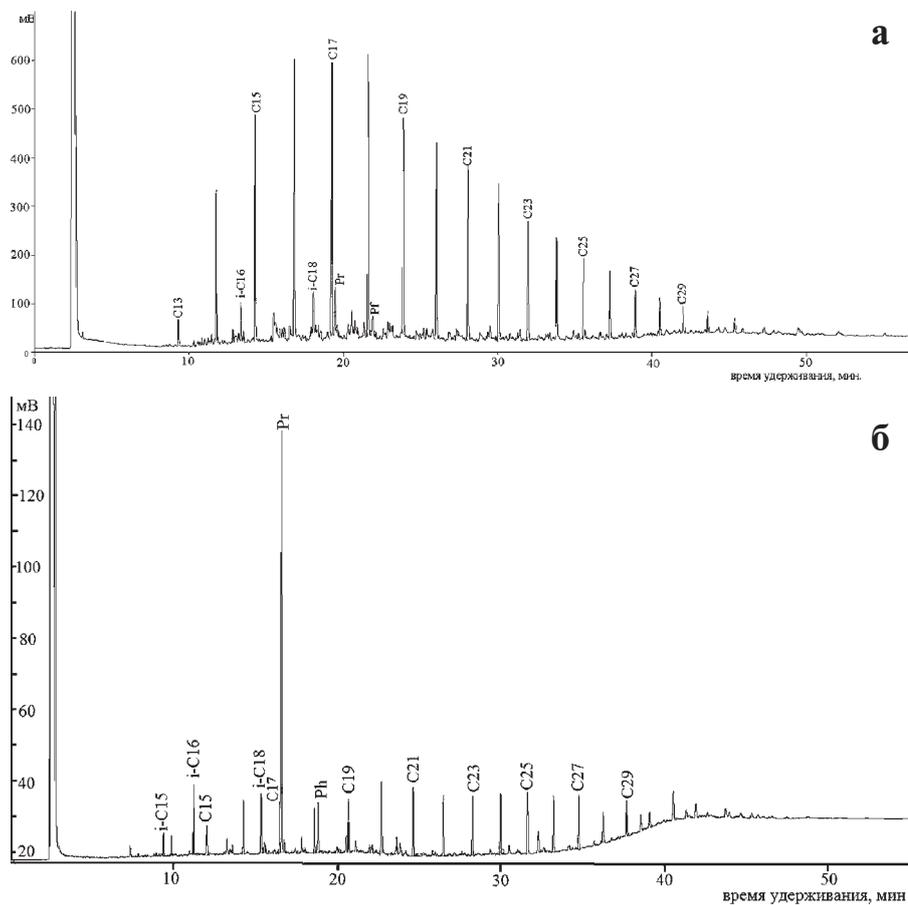


Рис. 3. Хроматограммы распределения *n*-алканов в углях: а — Вуктыльской площади; б — Еджыл-Кырты

став: 50 % витринита, 20 % фюзинита + семифюзинита и 30 % споринита [5].

Формирование этих углей происходило за счет высшей растительности, произраставшей по берегам болот и заболоченных рек, что четко прослеживается по составу органического вещества.

Выводы

В ранневизейское время на востоке Печорского бассейна в преде-

лах аллювиально-дельтовой палеоравнины накапливалось полиматеральное органическое вещество. Исходную органическую массу в осадках этой зоны образовывали остатки гумусовой и водорослевой органики, бактериальной массы и спор. Содержание сапропелевой органики значительно повышает генерационный потенциал комплекса в целом и благоприятно для формирования автохтонных залежей жидких УВ.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН проекта УрО РАН № 12-5-6-012-АРКТИКА «Формирование углеводородных систем в толщах верхнего палеозоя в арктическом районе Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна».

Литература

1. Анищенко Л. А., Рябинкина Н. Н. Литолого-геохимические особенности визейских терригенных отложений Верхнепечорской впадины // Геология горючих ископаемых Европейского Севера России. Сыктывкар, 2003. С. 58–65. (Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН; Вып. 112).
2. Гуляева Н. Д., Арефьев О. А., Емец Т. П., Соколов В. Л., Петров Ал. А. Закономерности распределения нормальных и изопреноидных алканов в гумусовых углях // Химия твердого топлива, 1978. № 1. С. 45–51.
3. Задачи и методические приемы битуминологических исследований / В. А. Успенский, О. А. Радченко, Л. С. Беляева и др. Л.: Недра, 1986. 223 с.
4. Рябинкина Н. Н. Условия формирования и перспективы нефтегазоносности визейского терригенного комплекса Печорского бассейна. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 104 с.
5. Угольная база России. Т. I. Угольные бассейны и месторождения европейской части России (Северный Кавказ, Восточный Донбасс, Подмосковский, Камский и Печорский бассейны, Урал). М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2000. 483 с.
6. Peters K. E., Moldowan J. M. The biomarker guide: interpreting molecular fossils in petroleum and ancient. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1993. P. 363.

Рецензент

д. г.-м. н. Д. А. Бушнев

От всей души поздравляем

**Татьяну Павловну Митюшеву, Юлию Ивановну Пыстину,
Сергея Тихоновича Неверова**

с вручением Почетных грамот Российской академии наук
и Профсоюза работников Российской академии наук,

Светлану Александровну Забоеву с присвоением
почетного звания «Ветеран Коми НЦ УрО РАН»!