

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЯ
И
ГЕОФИЗИКА

№ 1

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)



НОВОСИБИРСК
«НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1991

УДК 550.4 : 551.063.32 : 551.76

В. М. ГАВШИН, В. А. ЗАХАРОВ

**«БАЖЕНОВИТЫ»
НА НОРВЕЖСКОМ КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ШЕЛЬФЕ**

Морские высокоуглеродистые планктоногенные отложения позднеюрского -- раннемелового возраста, распространенные в центральной части Западно-Сибирской плиты на площади более 1 млн км² и известные как «баженовиты», выклиниваются к северу. Однако примерно в 2500 км к северо-западу точно такие же отложения появляются в Баренцевом море, в пределах Норвежского континентального шельфа.

© 1990 Гавшин В. М., Захаров В. А.

Здесь их подошва несколько опускается по стратиграфической шкале, так что они охватывают больший стратиграфический интервал.

Как и баженовиты Западно-Сибирской плиты, планктоногенные отложения Норвежского континентального шельфа значительно обогащены относительно обычных глини Mo, U, V, Cu, Zn, Ni, As, Sb, Se, Ag. Как было установлено в результате исследования черноморских глубоководных осадков, именно эта ассоциация химических элементов сопутствует органическому веществу, поступаая в осадки из морской воды. Альтернативная — кластофильная — ассоциация, связанная с терригенным материалом, отражает интегральный состав источников питания. По сравнению с баженовитами Западно-Сибирской плиты аналогичные отложения Норвежского континентального шельфа особенно богаты органическим веществом, V, Zn, Sb, Ag.

В комплексе задач глобальной корреляции геологических процессов существенное место занимает исследование распределения «черносланцевых» толщ в разрезах стратисферы. Если их формирование связывается с автохтонным планктогенным осадконакоплением, то происходило ли оно в разных участках Мирового океана одновременно в строго определенные эпохи или осуществлялось на всем протяжении геологической истории в периодически возникавших в разных местах независимо один от другого седиментационных бассейнах? Для ответа на этот вопрос необходимо тщательное сопоставление стратиграфического положения и вещественного состава крупнейших «черносланцевых» и «доманикоидных» формаций.

Интересные перспективы в этом направлении появились в связи с результатами бурения на Норвежском континентальном шельфе в Баренцевом море, где были вскрыты высокоуглеродистые породы юрского и раннемелового возраста, не отличимые по основным характеристикам от располагающихся примерно в 2500 км к юго-востоку отложений баженовской свиты Западно-Сибирской плиты.

Баженовская свита впервые была выделена Ф. Г. Гулари в 1959 г. в ранге пачки [18]. В последующем она выделилась как гигантское геологическое тело, охватывающее площадь более 1 млн км² при средней мощности 28 м [14]. Породы, преобладающие в разрезе свиты, чрезвычайно характерны по внешнему облику: вначале они описывались как «аргиллиты черные и буровато-черные, часто плитчатые, битуминозные, с большим количеством рыбных остатков, давленных раковин бухий, аммонитов и ростров белемнитов...» [18]. Однако постепенно выяснилось, что название «аргиллиты» отнюдь не адекватно их составу, варьирующему в широких пределах вследствие переменного содержания трех главнейших компонентов: глинистого материала, сапропелевого органического вещества и биогенного кремнезема [11, 12, 21]. В типичном проявлении эти богатые органическим веществом отложения практически бескарбонатны, гидрофобны и выделяются среди вмещающих пород повышенной радиоактивностью.

В дискуссии о том, как называть эти породы, до сих пор не появилось ничего лучшего, чем предложенный Н. Б. Вассовичем термин «баженовиты» [3]. Появление нового термина в данном случае вполне оправдано характерным внешним обликом и специфическим вещественным составом отложений баженовской свиты, а также глобальным масштабом их распространения; впрочем, за рубежом их, безусловно, назвали бы «oil shale».

Накопление автохтонного планктоногенного органического вещества в эпиконтинентальном морском бассейне нормальной солености происходило на протяжении волжского века и продолжалось в раннем берриасе; 28 м баженовитов от подошвы и до кровли охватывают 12 аммонитовых зон, что соответствует 10—12 млн лет. В условиях минимального привноса терригенного материала из областей питания медленное прогибание дна бассейна не компенсировалось осадконакоплением, глубина моря была не менее 400 м и могла достигать 500—700 м [1, 10, 15, 21]; сероводородное заражение наддонной воды предполагается, но не доказано [21].

Исследование баженовской свиты особенно интенсифицировалось после того, как в 1968 г. были открыты извлекаемые запасы свободной

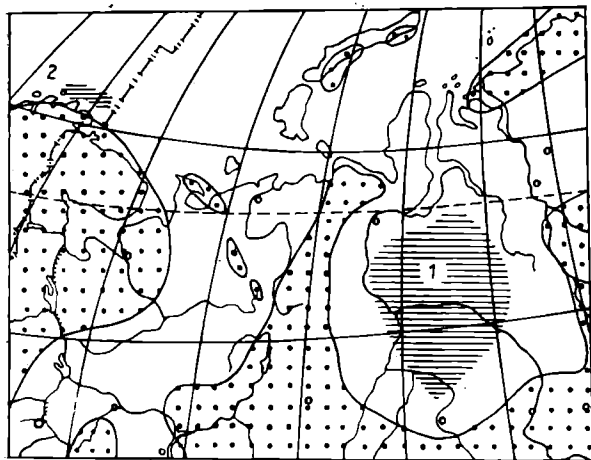


Рис. 1. Палеогеографическая схема севера Евразии в конце юры и начале мела.

Заштрихованы площади распространения баженовитов. 1 — Западная Сибирь; 2 — континентальный шельф норвежской части Баренцева моря.

нефти непосредственно в этом геологическом теле [14]. В 1984 г. библиографический указатель «бажендовская свита» уже насчитывал 354 названия и с тех пор количество публикаций на эту тему значительно увеличилось. В 1971 г.

И. И. Плуманом было показано, что повышенная радиоактивность баженовитов практически полностью определяется ураном [17] (или, точнее, продуктами его распада). В дальнейшем обнаружилось, что наряду с ураном сапропелевому органическому веществу в отложениях баженовской свиты сопутствуют Mo, As, Sb, Zn, V, Ni, Au, Ag, Cu, Ba, Se, Br; остальные элементы связаны преимущественно с терригенным материалом [6].

Причины возникновения двух геохимических ассоциаций достаточно убедительно вскрываются, если обратиться к исследованию глубоководных илов Черного моря. В сапропелевых илах, рассматривавшихся Н. М. Страховым как «субфоссильный горючесланцевый горизонт» [19], органическому углероду сопутствуют Mo, U, V, Cu, Ni, As, Sb, Br, т. е. те самые «органофильные» элементы, которые сконцентрированы в баженовитах. В данном случае несомненно, что они поступали в осадок из морской воды, мало отличающейся по микроэлементному составу от океанской. Альтернативная — «кластофильная» геохимическая ассоциация связана с терригенным материалом и отражает интегральный состав областей питания [8]. Очевидно, по химическому составу черноморские сапропелевые илы являются современными гомологами баженовитов, распространение которых, как можно полагать, не ограничивается пределами Западно-Сибирской плиты (рис. 1).

На Норвежском континентальном шельфе Баренцева моря битуминозные аргиллиты вскрыты скв. 7430/10-U-1 на глубинах 43,90—67,60 м. По многим признакам они сходны с породами баженовской свиты, хотя несколько различаются в нижней и верхней частях своей почти 25-метровой толщины. В интервале 67,60—57,00 м — это черные до темно-серых тонкослоистые с неровной поверхностью напластования, иногда землистые аргиллиты, местами приближающиеся к плотным глинам, с редкими тонкими (толщиной в раковину) скоплениями захороненных на месте жизни раковин двустворчатых моллюсков-бухий, иногда крючками (разного размера) щупалец головоногих моллюсков-(*Opuchites*), остатками аммонитов и очень редкими обломками костей рыб. В интервале 57,00—43,90 м порода черная, местами с коричневатым оттенком, тонкослоистая с ровной поверхностью напластования, многочисленными фрагментами скелетов рыб, часто рассеянными по породе створками и обломками раковин бухий и очень редкими отпечатками раковин аммонитов.

В нашем распоряжении было пять проб этих пород (почти равномерно распределенных по 25-метровому интервалу разреза) для того, чтобы ответить на вопрос, насколько они близки к баженовитам по химическому составу. Все анализы выполнены в Институте геологии и геофизики СО АН СССР: рентгенофлуоресцентные — А. Д. Киреевым, инструментальные нейтронно-активационные — В. С. Пархоменко, атомно-абсорбционные — Л. Н. Смертиной. Метрологические характеристики примененных физических методов анализа вещества, апробированных на

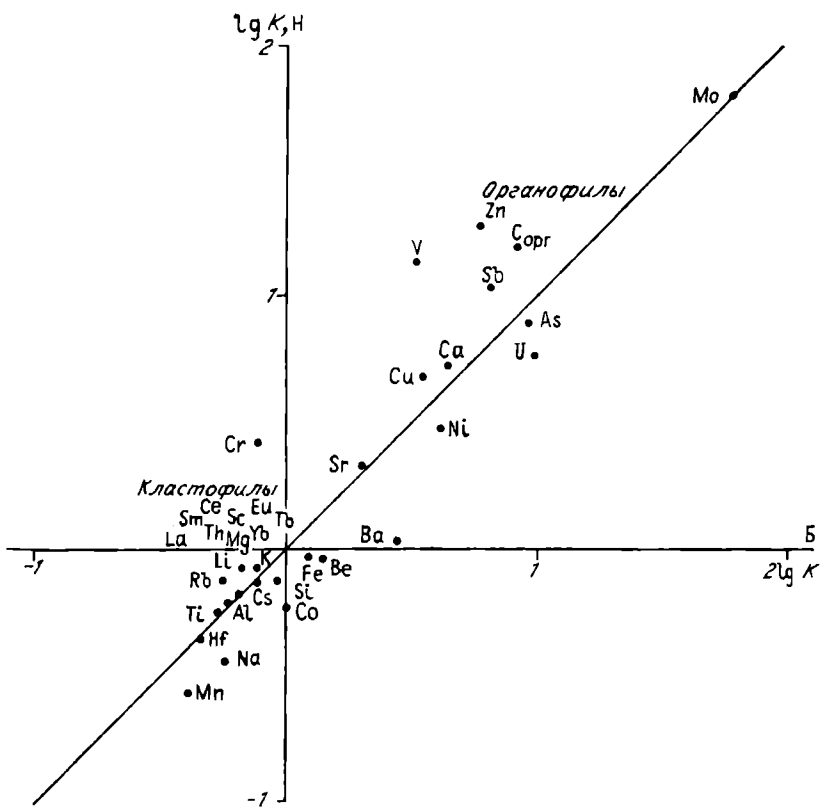


Рис. 2. Соотношение коэффициентов концентрации элементов в планктоногенных отложениях Норвежского континентального шельфа (Н) и Западно-Сибирской плиты (Б).

Содержания элементов нормированы по данным для юрских алевропелитов и аргиллитов [5].

стандартных образцах горных пород, опубликованы в [4, 8, 16]. Анализы баженовитов в 1979 г. и черноморских сапропелевых илов в 1984 г. также были выполнены В. С. Пархоменко и Л. Н. Смертиной; ранее опубликованные нами статистические оценки [6] теперь дополнены и несколько уточнены. Инструментальным нейтронно-активационным анализом количество серебра оценено в имп./с, однако в двух пробах серебро определено также атомно-абсорбционным анализом — отсюда появилась возможность пересчета с имп./с на массовые проценты для остальных трех проб.

Оценки химического элементарного состава юрских отложений Норвежского континентального шельфа и Западно-Сибирской плиты представлены в таблице. Их общие черты наиболее наглядно проступают на графике (рис. 2). Если пронормировать содержание каждого элемента по оценкам, выведенным для обычных аргиллитов, то оказывается, что планктоногенные отложения Норвежского континентального шельфа и Западно-Сибирской плиты обогащены одними и теми же химическими элементами и все это — элементы органофильной ассоциации почти в том объеме, как она выделилась при исследовании глубоководных отложений Черного моря (основой для нормирования выбраны юрские аргиллиты Западно-Сибирской плиты, для которых ранее получены более надежные оценки, чем опубликованные кларки [5]). Правда, в породах Норвежского континентального шельфа особенно много $C_{орг}$, V, Zn, Sb, Ag, однако эти специфические отличия не нарушают общей тенденции.

По содержаниям элементов кластофильной ассоциации, а также по характеру распределения лантаноидов, планктоногенные отложения Нор-

Химический элементарный состав планктогенных отложений Норвежского континентального шельфа и Западно-Сибирской плиты

Композит	1	2	3	4	5	Статистические оценки, по данным (1-5)	Статистические оценки, по (6)	Метод анализа
Li	39	35	38	27	30	34±6	27±3	AA
Na	0,65	0,55	0,59	0,66	0,60	0,61±0,06	0,95±0,11	HA
K	2,28	2,15	1,73	1,72	2,05	1,99±0,31	1,81±0,21	HA
Rb	110	110	109	73	72	95±25	90±12	AA
Cs	10,5	9,9	9,1	6,5	6,7	8,5±2,3	9,1±1,3	HA
Be	2,7	1,8	2,2	2,0	2,3	2,2±0,4	3,3±1,0	AA
Mg	—	0,95	—	—	0,80	0,88	0,80±0,18	РФ
Ca	—	1,24	—	—	2,67	1,96	1,58±0,68	РФ
Sr	270	240	240	290	300	268±34	248±37	AA
Ba	775	833	917	732	1203	892±232	2264±969	AA, HA
Al	—	6,88	—	—	5,66	6,27	5,92±0,59	РФ
Sc	19,3	18,8	21,3	20,3	27,1	21,4±4,2	16,3±1,2	HA
La	44,7	41,8	40,8	27,1	30,2	36,9±9,6	27,1±3,4	HA
Ce	78,7	82,3	72,3	56,9	62,3	70,5±13,4	53,1±5,6	HA
Nd	37,8	44,7	35,0	33,2	35,6	37,3±5,5	—	—
Sm	8,7	11,3	8,1	8,9	9,4	9,3±1,5	6,3±0,7	HA
Eu	1,9	1,9	1,9	1,77	1,85	1,86±0,07	1,34±0,16	HA
Gd	6,5	7,9	7,2	6,0	7,2	7,0±0,9	—	HA
Tb	1,14	1,29	1,25	1,0	1,30	1,20±0,16	0,89±0,10	HA
Yb	4,12	3,38	4,27	3,83	5,38	4,20±0,92	3,23±0,35	HA
Lu	0,61	0,42	0,63	0,52	0,82	0,60±0,19	—	—
U	6,4	23,8	9,8	22,8	44,5	21,5±18,7	35,7±7,0	HA
Th	12,4	11,4	10,1	11,4	10,9	11,2±1,0	6,3±0,9	HA
Si	—	23,10	—	—	17,75	20,42	25,99 *	—
Ti	0,41	0,23	0,32	0,29	0,39	0,33±0,09	0,32±0,03	HA
Hf	3,57	3,46	3,65	2,14	2,72	3,11±0,81	3,13±0,42	HA
P	—	0,058	—	—	0,121	0,090	0,113 *	—
V	269	1114	1432	2189	4723	1945±2112	461±149	AA
As	20,2	44,9	18,8	59,4	41,7	37,0±21,5	45,0±10,1	HA
Sb	2,4	7,4	2,1	26,3	22,7	12,2±14,3	6,9±2,4	HA
Ta	1,02	0,80	0,80	0,51	0,54	0,73±0,26	0,55±0,19	HA
Cr	207	158	289	228	414	259±122	78±11	AA, HA
Mo	10	90	6	228	270	—	123±27	AA
Mn	125	114	171	125	114	130±29	202±66	AA
Fe	2,87	4,45	2,01	2,61	2,51	2,89±1,16	3,85±0,63	РФ, HA
Co	10,5	22,3	14,1	10,7	9,2	13,4±6,6	22,8±2,9	AA, HA
Ni	90	210	126	279	364	214±139	291±51	AA
Cu	100	120	118	265	346	190±136	136±18	AA
Zn	294	1727	545	4273	4090	2186±2364	659±186	AA
Ag	1,4 **	2,2	3,5 **	6,6	12,6 **	5,3±5,7	0,39±0,16	AA
Pb	21	21	25	25	28	24±4	16±4	AA
C _{орг}	9,69	11,07	12,02	22,16	23,09	15,61±8,0	7,98±1,26	—
Se	264	619	320	912	1504	—	—	HA

Примечание. В столбцах 1-5 — аналитические данные для проб Норвежского континентального шельфа (скв. 7430/10-U-1), отобранных с глубин: 65,45 м (1), 61,05 м (2), 57,76 м (3), 59,40 м (4), 46,45 м (5); AA — атомно-абсорбционный, HA — инструментальный нейтронно-активационный, РФ — рентгенофлуоресцентный. Содержания Na, K, Mg, Ca, Al, Si, P, Fe и C_{орг} даны в %, остальных элементов — в г/г (селена — в имп./с).

* Содержания кремния и фосфора в породах баженновской свиты даны по И. Н. Ушатинскому [22].

** Содержания серебра пересчитаны с имп./с на основе двух атомно-абсорбционных анализов (столбцы 2 и 4). Доверительные интервалы отвечают уровню значимости 0,05.

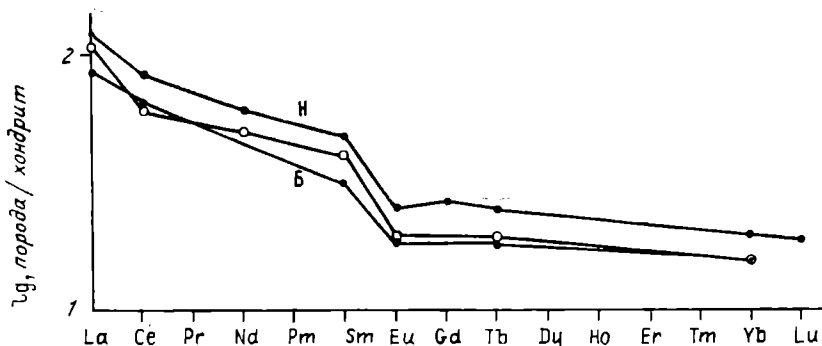


Рис. 3. Распределение лантаноидов в планктогенных отложениях Норвежского континентального шельфа (Н) и Западно-Сибирской плиты (Б). Кружками показано распределение в юрских алевропелитах, аргиллитах Западно-Сибирской плиты.

вежского континентального шельфа, как и баженовиты, практически не отличаются от обычных аргиллитов (см. рис. 2, 3). В сопоставлении с известными оценками [20] видно, что наши данные для Западно-Сибирской плиты несколько выделяются пониженным содержанием Се и повышенным — Sm (рис. 4), что, возможно, связано со спецификой аналитической процедуры. Коэффициенты вариации, вычисленные для содержаний кластофильных элементов в породах Норвежского континентального шельфа, нигде не превышают 25 % (если не считать железа и кобальта); напротив, для $C_{орг}$ этот показатель составляет 42 % и для органофильных элементов обычно превышает 50 %, достигая даже 95 %, поэтому можно заключить, что изменчивость химического состава этих пород контролируется вариациями содержания органического вещества. При столь больших значениях коэффициентов вариации и более чем скромном объеме выборки доверительные интервалы к средним содержаниям органофильных элементов, естественно, теряют смысл.

Итак, по химическому составу, как и по внешним признакам, планктогенные отложения Норвежского континентального шельфа практически не отличаются от баженовитов. Но каково их стратиграфическое положение?

Временные границы баженовской свиты в настоящее время не являются общепризнанными. Наиболее древние ее слои по находкам очень редких (всего 2 случая!) аммонитов рода *Pectinatites* относятся к нижневожскому подъярису (рис. 5). Однако некоторые исследователи допускают наличие на территории Западной Сибири и более ранних мало мощных отложений, относящихся к нижневожскому подъярису, хотя документальных подтверждений этому нет [13].

Более сложна проблема верхней границы баженовской свиты, которая, по устоявшемуся мнению геологов, «скользит» во времени с востока на запад в стратиграфическом интервале нескольких аммонитовых зон. В полосе меридионального течения Оби баженовская свита переходит



Рис. 4. Распределение лантаноидов в юрских алевропелитах, аргиллитах Западно-Сибирской плиты (показано кружками) в сопоставлении с данными для «глинистых сланцев Северной Америки» (1), «глинистых сланцев Европы» (2) и «постаршейских глинистых сланцев Австралии» (3) [20].

Система	МЕЛОВАЯ				РАЙОНЫ		№ образцов	Глубина отбора, в м
	Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Западная Сибирь	Норвежский шельф		
ЮРСКАЯ	В'ерхний	Кимериджский	Волжский	Средний	11			
					10			
					9			
					8			
					7			
					6			
					4			
	Верхний	Кимериджский	Волжский	Нижний	3			57.76
					2			61.05
					1			65.45
МЕЛОВАЯ	Нижний	Берриасский	Валанжинский	Нижний	21			
					20			
					19			
					18			
					17			
					16			46.45
					15			
	Верхний	Берриасский	Валанжинский	Верхний	14			
					13			50.40
					12			
					11			
					10			
					9			
					8			

Рис. 5. Стратиграфическое положение баженовитов в Западной Сибири и на Норвежском континентальном шельфе Баренцева моря.

Зоны: 1 — mutabilis, 2 — eudoxus, 3 — taimyrensis, 4 — magnum, 5 — subcrassum, 6 — pectinatus, 7 — iatriensis, 8 — ilovaiskii, 9 — maximus, 10 — excentricus, 11 — variabilis, 12 — oken-sis, 13 — taimyrensis, 14 — chetae, 15 — sibiricus, 16 — kochi, 17 — analogus, 18 — mesezhnikovi, 19 — klimovskiensis, 20 — syzranicus, 21 — michalskii, сплошные горизонтальные линии — баженовиты, прерывистые — битуминозные глины, вертикальные — стратиграфические перерывы.

в тутлеймскую (более мелководную фацию, приближенную к западному источнику сноса — Палеоуралу), нижний стратиграфический рубеж которой, по-видимому, совпадает с подошвой баженовской свиты, а верхний проходит в середине валанжинина [1]. В полосе контакта свит баженовиты вклиниваются языками в породы тутлеймской свиты, которые в целом характеризуются существенно меньшей битуминозностью, иными показателями ГИС и низкими значениями радиоактивности [1].

Таким образом, хотя стратиграфический диапазон баженовской свиты не совпадает с таковым баженовитов, нижняя граница их на территории Западной Сибири нигде не опускается ниже подошвы зоны *Pectinatites pectinatus* (верхняя зона нижневолжского подъяруса) и, очевидно, не поднимается выше нижнего валанжинина (см. рис. 5).

Баженовиты юго-западной (норвежской) части Баренцева моря занимают несколько иную стратиграфическую позицию. Они входят в состав битуминозной пачки мощностью около 25 м (интервал в скв. 7430/10 — U-1 = 67,60—43,90 м), составляющей свиту Хеккинген (*Hekkingen Formation*)*. Нижняя ее часть (интервал 67,60—58,00 м) датируется верхним кимериджем по находкам аммонитов *Amoeboceras* (*Amoebites*) *elegans* (глубина 67,25 м) и *Streblites* (= *Oxydiscites*) *cf. taimyrensis* Mesezh. (гл. 62 м), *Buchia mosquensis* (гл. 61,05 и 57,48 м); верхняя часть свиты (интервал 56,73—43,90 м) относится к верхневолжскому подъярусу на основании плохой сохранности раковин сем. *Craspeditidae* (гл. 53,65 м), *B. terebratuloides* (гл. 50,23 м); *B. unshensis* (гл. 47,75 м—47,20 м), *B. cf. unshensis* и *B. cf. volgensis* (гл. 47,16 и 44,45 м) и *Subcraspedites* (*Borealites*) *sp.* (гл. 44,10 м). В пределах толщи битуминозных глин свиты Хеккинген обнаружен след только одного седиментационного перерыва

* Характеристики свиты Хеккинген приводятся по отчету, подготовленному группой SINTEF под руководством Н. Архуса (N. Archus). Определения аммонитов выполнены А. Виржбовским (Wierzbowski A.) (Варшавский университет,) бухий — В. А. Захаровым (ИГГ СО АН СССР).

(гл. $\approx 47,00$ м), а десятью метрами ниже по палеонтологическим данным устанавливается крупный стратиграфический hiatus, соответствующий нижне- и средневожжскому подъярусам и основанию верхневожжского подъяруса.

Надо отметить, что значительные стратиграфические перерывы нередки в вожжских и берриасских глинистых отложениях на севере СССР [13]. Так, на п-ове Нордвик (Пакса) отсутствует нижневожжский и большая часть средневожжского подъяруса [9], на территории Западной Сибири, как отмечалось выше, почти полностью выпадает из разреза нижневожжский подъярус, такая же картина наблюдается в Тимано-Уральской области; по-видимому, существуют пропуски и на Баренцевоморской плите [2]. Однако во всех этих районах битуминозные толщи представляют стратиграфически единое тело. Скважина 7430/10-U-1 впервые вскрыла пачку баженовитов, «разорванную» очень длительным временным перерывом. Природа перерыва неясна, хотя с большой степенью достоверности можно утверждать, что перерыв произошел в подводных морских условиях.

Распространение баженовитов в область Норвежского континентального шельфа вновь привлекает внимание к глобальной геохимической роли автохтонных планктоногенных отложений. Только в баженовской свите содержится больше, чем во всем современном океане, V в 10 раз, Ni в 6 раз, Cu и Zn в 2—3 раза; U, Mo, As, Sb — около 60 % от их количества в современном океане. Очевидно, в позднеюрскую эпоху планктоногенные илы на севере Евразии переводили из вод Мирового океана в осадки гигантские массы органотфильных элементов, что решающим образом сказывалось на их глобальном геохимическом балансе. Как заметил Э. М. Галимов, в крупнейших нефтегазоносных бассейнах отложения подобного рода встречаются на разных стратиграфических уровнях: в районе Персидского залива — это келловей — оксфорд, в Северном море — кимеридж [7]. Распространенность их в стратифере на количественном уровне, видимо, еще предстоит оценить.

Выводы

1. Планктоногенные отложения вожжского яруса и берриаса — баженовиты, широко распространенные в центральной части Западно-Сибирской плиты, выклиниваются к северу и востоку, однако за барьером Новой Земли снова появляются в Баренцевом море, на Норвежском континентальном шельфе и, вероятно, восточнее его.

2. В Баренцевом море подошва баженовитов опускается ниже по стратиграфической шкале, чем в районе Западно-Сибирской плиты, располагаясь в основании верхнего кимериджа.

3. Как и в разрезе Западно-Сибирской плиты, баженовиты Баренцева моря весьма существенно обогащены относительно обычных глинистых пород органотфильными элементами, сопутствующими сапропелевому органическому веществу: Mo, U, V, Cu, Zn, Ni, As, Sb, Se, Ag. Это — ассоциация химических элементов, поступавших в планктоногенный осадок непосредственно из морской воды. Альтернативная — «кластофильная» геохимическая ассоциация вовлекалась в осадки с хорошо гомогенизированным терригенным обломочным материалом.

4. На фоне сходства микроэлементного состава баженовитов Западно-Сибирской плиты и Баренцева моря проступают и некоторые различия: в планктоногенных отложениях Баренцева моря особенно много C_{org} , V, Zn, Sb, Ag.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженовский горизонт Западной Сибири/Брадучан Ю. В., Гурари Ф. Г., Захаров В. А. и др. — Новосибирск: Наука, 1986. — 217 с.
2. Басов В. А., Василенко Л. В., Соколов А. Р., Яковлева С. П. Зональное расчленение отложений морского мезозоя Баренцевоморского бассейна // Ярусные и зональные шкалы борейального мезозоя СССР. — М.; Наука, 1989. — С. 60—74.

3. Вассоевич Н. Б., Корнилова И. Н., Чернышев В. В. О содержании углеродистого органического вещества в континентальном секторе осадочной оболочки Земли // Вестн. МГУ.— 1973.— № 1.— С. 8—23.
4. Гавшин В. М. Проблема седиментационно-диагенетического накопления микроэлементов в «черных сланцах» и метрологические основы ее решения // Ассоциация микроэлементов с органическим веществом в осадочных толщах Сибири.— Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1984.— С. 6—16.
5. Гавшин В. М. Радиогеохимическая специфика крупных осадочных бассейнов Западной и Средней Сибири // Геология и радиогеохимия Средней Сибири.— Новосибирск: Наука, 1985.— С. 173—192.
6. Гавшин В. М., Бобров В. А. Закономерности распределения микроэлементов а баженновской свите // Доманикиты Сибири и их роль в нефтегазоносности.— Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982.— С. 76—91.
7. Галимов Э. М. Возможности органической геохимии и требования нефтепоисковой практики // Вестн. АН СССР.— 1986.— № 1.— С. 38—46.
8. Геохимия литогенеза в условиях сероводородного заражения (Черное море) / Гавшин В. М., Лапухов А. С., Сараев С. В. и др.— Новосибирск: Наука, 1988.— 194 с.
9. Захаров В. А., Нальяева Т. И., Шульгина Н. И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири.— М.: Наука, 1983.— С. 56—99.
10. Захаров В. А., Сакс В. Н. Баженовское (волжско-берриасское) море Западной Сибири // Там же.— С. 5—32.— (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 528).
11. Лебедев Б. А., Дорофеева Т. В., Краснов С. Г. и др. Вещественный состав и природа емкости глинисто-сапропелево-кремнистых нефтеносных отложений баженовской свиты (верхняя юра) Западной Сибири // Литология и полез. ископаемые.— 1979.— № 2.— С. 90—101.
12. Месежников М. С., Захаров В. А., Брадучан Ю. В. и др. Зональное расчленение верхнеюрских отложений Западной Сибири // Геология и геофизика.— 1984.— № 8.— С. 40—52.
13. Месежников М. С. Тигонский, волжский и португальский ярусы (геологические и биологические события, корреляция). Осадочная оболочка Земли в пространстве и времени // 28-я сессия Междунар. геол. конгресса: Докл. сов. геологов. Стратиграфия и палеонтология.— М.: Наука, 1989.— С. 100—107.
14. Нестеров И. И. Нефтегазоносность глинистых битуминозных пород // Строение и нефтегазоносность баженовских Западной Сибири.— Тюмень, 1985.— С. 8—19.
15. Палеобиофацис нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты/Бульникова С. П., Гольберт А. В., Климова И. Г. и др.—М.: Недра, 1978.— 87 с.
16. Пархоменко В. С. Анализ элементного состава стандартных образцов геологических проб на основе высокоразрешающей полупроводниковой гамма-спектрометрии // Спектрометрические методы в геохимии.— Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1980.— С. 18—30.
17. Плуман И. И. Ураноносность черных аргиллитов волжского яруса Западно-Сибирской плиты как критерий геохимических условий осадконакопления // Геохимия.— 1971.— № 9.— С. 1138—1143.
18. Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской плзменности.— Л.: Недра, 1978.— 182 с.
19. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза.— М.: Изд-во АН СССР, 1960.— Т. II.— 574 с.
20. Тэйлор С. Р., Мак-Леннан С. М. Континентальная кора, ее состав и эволюция.— М.: Мир, 1988.— 384 с.
21. Условия формирования и методика поисков залежей нефти в аргиллитах баженовской свиты/Гурари Ф. Г., Вайц Э. Я., Меленевский В. Н. и др.— М.: Недра, 1988.— 199 с.
22. Ушатинский И. Н. Состав и микроэлементы пород баженовской свиты и вмещающих глин // Ассоциация микроэлементов с органическим веществом в осадочных толщах Сибири.— Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1984.— С. 21—31.

*ИГиГ СО АН СССР
Новосибирск*

*Поступила в редакцию
1 марта 1990 г.*

V. M. Gavshin, V. A. Zakharov

«BAZHENOVITES» ON NORWAY CONTINENTAL SHELF

Upper Jurassic—Lower Cretaceous marine planktonic sediments rich in sapropelic organic matter occupy more than 1 mln km² in the central part of the West Siberian plate. These are widely known as «bazhenovites». However, about 2500 km northwestwards very similar sediments appear in the Barents Sea, within the Norway continental shelf. There their base is a little lower stratigraphically, thus they include a larger stratigraphic interval.

In both localities, organic-rich sediments are enriched by the same association of chemical elements (as compared with usual shales): Mo, U, V, Cu, Zn, Ni, As, Sb, Se, Ag.

As researches of deep—sea sediments from the Black Sea have shown, in is this association that accompanies organic matter penetrating into the sediments from sea water. An alternative association is clastophile one which reflects the integral composition of sources. As compared to West Siberian bazhenovites, similar sediments of the Barents Sea are especially rich in Corg, V, Zn, Sb and Ag.
