

С. Ф. БАКИРОВА, С. М. ЯГЪЯЕВА, А. К. ЕРГАЛИЕВА

**Ванадий в породах баженовской свиты
Салымского месторождения**

Комплексное исследование битумоидов при одновременном изучении вмещающей породы позволяет составить представление о фациальной обстановке формирования осадков в процессе седименто- и диагенеза, дает информацию об их нефтематеринских свойствах. В этом плане весьма информативны металлопорфириновые комплексы осадочных пород, в частности порфириновые комплексы ванадила (VO^{2+}) и никеля [1—4]. Характерно, что порфирины в сколько-нибудь значительных концентрациях отмечаются лишь в органическом веществе (ОВ), которое захоронялось в резко-восстановительных условиях.

В публикуемой статье рассмотрены ванадий и ванадилпорфириновые комплексы (ВПК) продуктивных отложений баженовской свиты Салымской площади в Западной Сибири (скв. 147, глубина отбора проб 2869,3—2909,8 м).

Образцы пород измельчали и в количестве 80—100 г помещали в аппарат Сокслета, где они подвергались горячей экстракции спирто-бензольной смесью (1 : 3) и хлороформом (полноту экстракции устанавливали визуально — по полному исчезновению окраски растворов в экстракционной части аппарата). Содержание V и ВПК определяли в исходных образцах, спирто-бензольных (СПБ) и хлороформенных битумоидах (ХБ), а также в остатках после экстракции (таблица): V титриметрически [5] после предварительного озоления в муфеле [6], ВПК по методике [7], а также методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), для чего был использован малогабаритный спектрометр «Минск-РЭМ-20», предназначенный для анализов в экспедиционных условиях в ходе геологоразведки.

Анализ данных ЭПР по продуктивным, насыщенным нефтью и «сухим» скважинам Салымской площади показал, что в образцах из продуктивных скважин ванадия (V^{4+}) в виде ВПК в 2,5—3 раза больше, чем в пробах из «сухих» скважин.

Рассмотрим результаты исследований.

Выход СПБ — от 0,7 до 2,1 % — оказался гораздо бóльшим, чем выход ХБ — всего 0,1—0,37 % (исключение — обр. 357 с глубины 2870 м, с выходом ХБ 1,5 %).

Среди исходных образцов максимум содержания V и ВПК приходится на образцы 362 (гл. 2909,8 м) и 368 (гл. 2900 м) — соответственно V 0,41 и 0,31 % и ВПК 4,08—4,58 мг/100 г породы. В остальных образцах установлено 0,006—0,07 % V и 0,34—2,76 мг ВПК/100 г породы.

Значительное снижение содержания V в остатках после экстракции образцов 362 и 368 однозначно свидетельствует о том, что основная доля его находится в органической части пород. Максимальная концентрация V и ВПК в СПБ установлена для этих же образцов.

В СПБ обр. 356 V не обнаружен, а содержание ВПК в нем минимально.

Распределение ванадия (V), %, и ванадилпорфириновых комплексов (ВПК), мг/100 г пород, в отложениях баженовской свиты

Образец (глубина отбора)	Содержание Сорр, %	Исходный образец		Спирто-бензольный битумоид			Хлороформенный битумоид			V в породе после экстракции $\times 10^2$, %		
		V	ВПК	Выход, %	ВПК	V	Выход, %	ВПК	V, связаный в ВПК, $\times 10^3$, %		V, связаный в ВПК, $\times 10^2$, %	
362 (2909,8)	17,7	0,41	4,58	2,1	165,0	0,05	16,5	33,0	0,2	180,0	18,0	2,73
368 (2900)	20,2	0,31	4,08	1,55	192,0	0,072	19,2	Не опр.	0,2	1224,0	122,4	1,78
356 (2869,3)	Не опр.	0,006	Отс.	0,9	0,68	0,068	0,068	„	0,1	160,0	16,0	1,12
357 (2870,5)		0,016	1,68	1,9	110,3	0,033	11,03	33,0	1,5	135,29	13,5	2,41
374 (2893,1)	„	0,042	2,76	1,5	103,75	0,044	10,38	23,6	0,1	489,0	48,0	5,46
378 (2897,2)	9,5	0,025	2,04	1,7	108,0	0,044	10,81	24,5	0,1	400,0	40,0	2,47
385 (2885,1)	7,7	0,075	0,48	1,3	60,0	0,022	6,0	27,0	0,37	230,0	23,0	5,55
388 (2877,9)	2,7	0,0116	0,34	0,7	15,0	0,014	1,5	10,7	0,1	39,0	3,9	0,85

Пересчет процентного содержания V в виде ВПК относительно общего его содержания в СПБ дал значения в пределах 10,7—33,0 % — примерно такие же величины характеризуют связанный в виде порфиринов V относительно его общего содержания в нефтях [7, 8].

В ХБ содержание ванадиловых порфиринов довольно значительное, до 1224,0 мг/100 г ХБ, причем для части образцов оно выше, чем в СПБ, равно как и процент V, связанного в виде порфиринов.

Как отмечено в [9—11], в целом наблюдаемое «покисление» битумоида, обусловленное усилением эмиграции из битумоида микро-нефти, влечет за собой снижение содержания С и Н и повышение содержания гетероэлементов, в том числе ванадия и ванадилпорфиринов.

Исследуя природу ОВ в отложениях баженовской свиты Западной Сибири, авторы [12] подтвердили мнение о специфических условиях седиментации: при диагенезе осадков здесь господствовала резко-восстановительная обстановка, которая обеспечивала сохранность ОВ. Отложения баженовской свиты — это биогенно-терригенные осадки, где основным источником биогенного кремнезема и ОВ были диатомеи. Этим в определенной степени и обусловлены особые состав и свойства как битумоидов, так и нефтей баженовской свиты.

Подведем итоги.

Установленное для некоторых образцов значительное снижение концентрации V в остатках после экстракции свидетельствует о приуроченности основной его части к битумоидам ОВ.

В образцах исследованных пород от 10,7 до 33,0 % связано в ВПК. Есть все основания предположить, что значительное содержание в битумоидах отложений баженовской свиты ванадия и ванадилпорфиринов обусловлено «остаточной» природой битумоидов ОВ [13]: высокие концентрации гетероэлементов, ванадиловых порфиринов, асфальтово-смолистых компонентов, ароматических углеводородов связаны с явлениями остаточного накопления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздова Т. В., Чиненов В. А. Металлопорфирины в битуминозных сланцах Прибалтики и Восточного Предкавказья // Геохимия. 1974. № 1. С. 151—157.
2. Falk J. E. Porphyrins and metalloporphyrins. V. 2. — Elsevier, 1964.
3. Серебренникова О. В., Белоконь Т. В. Геохимия порфиринов. — Новосибирск, 1983.
4. Рядовая Л. В., Серебренникова О. В. Ванадилпорфирины кембрийских горючих сланцев Якутии // Горючие сланцы. 1986. Т. 2, № 3. С. 174—179.
5. Ергалиева А. К., Котова А. В., Бакирова С. Ф. Титриметрическое определение ванадия в нефтях и нефтяных остатках // Хим. и технология топлив и масел. 1984. № 12. С. 33—34.
6. Рыбак М. Анализ нефтепродуктов. Методы испытаний. Ч. 1. — М., 1967.
7. Абызгильдин Ю. М., Михайлюк Н. К., Яруллин К. С., Раговская А. А. Порфирины и металлопорфириновые комплексы нефтей. — М., 1977.
8. Бакирова С. Ф., Котова А. В., Беньковский В. Г. и др. Основные закономерности распределения ванадия и никеля в новых нефтях Западного Казахстана // Изв. АН Каз. ССР. Сер. геол. 1981. № 3. С. 23—30.
9. Эрдман Д. Г. Геохимия высокомолекулярных углеводородных фракций нефти // Органическая геохимия. М., 1967. С. 105—120.
10. Бакиров А. А., Табасаранский З. А. Геохимическая эволюция нефтей // Геология и геохимия нефти и газа. М., 1982. С. 242—247.
11. Вассоевич Н. Б. Дисперсные битумоиды в осадочных породах // Справочник по геологии нефти и газа. — М., 1984. С. 68—78.

12. Ушатинский И. Н. Природа органического вещества в отложениях баженовской свиты Западной Сибири // Органическое вещество в современных и ископаемых осадках : Тез. докл. 6-го Всесоюз. сем. М., 1979. С. 251—253.
13. Гольдберг И. С., Каплан З. Г., Пономарев В. С. Закономерности накопления ванадия в нефтях и природных битумах // Сов. геол. 1986. № 4. С. 100—111.

Представил К. Э. Уров
Поступила в редакцию
27.12.88

Институт химии нефти
и природных солей
Академии наук Казахской ССР
г. Гурьев

S. F. BAKIROVA, S. M. YAGIAEVA, A. K. YERGALIEVA

VANADIUM IN THE ROCKS FROM THE BAZHEN FORMATION OF THE SALYMA DEPOSIT

A study of metal porphyrin complexes of sedimentary rocks, being part of a detailed investigation of bitumoids, affords much information on the facial conditions of sediments formation during sedimentogenesis and diagenesis, as well as on their oil-parent properties.

In the present paper, the distribution of vanadium (V) and vanadium porphyrin complexes (VPC) in the productive layers of the Bazhen Formation in the Salyma deposit, West Siberia (sampling depth 2869.3—2909.8), has been considered. The contents of V and VPC were determined in raw samples, alcohol-benzene- and chloroform-extracted bitumoids and extraction residues.

V and VPC have been established to belong to bitumens of the organic part of sediments. The concentration of V and VPC has been found to be maximum in the samples taken at a depth of 2900—2901 m. The V content in the latter decreased considerably after extracting bitumoids.

It may be assumed that the high abundance of V and VPC in bitumoids from the Bazhen Formation is due to a 'residual' nature of those of organic matter.

Academy of Sciences of the Kazakh SSR,
Institute of Oil and Natural Salts Chemistry
Guryev