

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 553.637(479 25)

Р. А. МИТОЯН

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БОРА В ПОРОДАХ
НЕКОТОРЫХ ПОЗДНЕТРЕТИЧНЫХ БАССЕЙНОВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРМЕНИИ

С целью нахождения связи между содержанием бора, литологическим составом пород и фациальными условиями их осадконакопления, а также оценки зависимости концентрации бора в осадках от солености бассейна, нами были выбраны разрезы трех толщ, обладающих близким набором литологических разностей, но формировавшихся в разных условиях: морских (октемберянская свита), лагунных (гипсо-соленосная толща), озерных (отложения Палеосевана). Накопление этих толщ происходило в водоемах, последовательно, с некоторым перерывом во времени сменяющих друг друга. В тектоническом отношении они представляют собой северную часть крупного Анатолийско-Иранского межгорного прогиба позднеальпийской складчатости [4].

Октемберянская свита датируется нижним-средним олигоценом [1], но есть представления о значительно молодом (мэотис-понт или средний миоцен-н. сармат) ее возрасте [2, 5]. Литологически она подразделяется на нижнюю терригенную, среднюю глинистую и верхнюю терригенную подсвиты. Бороносность их изучена в восьми скважинах Октемберянской площади.

Гипсо-соленосная толща имеет среднемиоценовый возраст [2]. Она опробована в разрезах семи скважин (Октемберянская площадь, Ераблур, Арамус, Камо).

Отложения Палеосевана исследованы в разрезе скважины № 2 (с. Норакерт), вскрывшей на интервале 370—510 м толщу глин слабо диатомовых глин, остракодовых глин, слабо сцементированных алевролитов и песчаников, датированную геологами Севанской картировочной партии плиоценом.

Материалом для настоящей статьи послужили результаты анализов 400 проб из керна скважин экспедиции «Нефтеразведка», структурного и картировочного бурения УГ Армянской ССР.

Определения бора производились нами на кафедре геохимии МГУ количественным спектрографическим методом на дифракционном спектрографе ДФС-13. Результаты анализов обработаны методом математической статистики. Фактический материал представлен в табл. 1.

Как видно из таблицы, породы гипсо-соленосной толщи хорошо дифференцируются по содержанию бора: максимальные концентрации его обнаружены в глинах; в карбонатных породах (карбонаты, мергели,

карбонатные глины) он убывает, достигая минимума в алевролитах и песчаниках. Различия по содержанию бора между отдельными типами пород октемберянской и озерной свит незначительные, однако и здесь наблюдается возрастание бора по мере увеличения тонкой фракции в этих отложениях. Исключение составляют мергели октемберянской свиты, в которых содержание бора несколько выше, чем в глинах.

Таблица 1

Средние содержания бора ($10^{-2}\%$) в породах октемберянской свиты, гипсо-соленосной и озерной толщ

		n	$\bar{x}$	S	A	E	V
Октемберянская свита	Глины	119	0,27	0,18	2,62	7,74	0,67
	Алевролиты	63	0,21	0,18	3,09	9,18	0,85
	Песчаники	31	0,20	0,17	2,84	8,58	0,85
	Мергели	14	0,39	0,28	0,48	-1,05	0,13
	Среднее	229	0,25	0,19	2,45	6,21	0,16
Гипсо-соленосная толща	Глины	38	2,25	2,11	2,54	8,34	0,93
	Алевролиты и песчаники	8	0,93	0,5	1,42	0,81	0,53
	Карбонаты	5	1,31	1,37	0,26	-2,18	1,04
	Гипсоносные породы	59	0,52	0,41	0,74	-0,61	0,78
	Галит	24	0,32	0,27	1,15	0,49	0,73
	Среднее	134	1,04	1,42	4,05	23,73	1,36
Отложения Палеосевана	Глины	10	0,18	0,04	0,4	-0,59	0,22
	Диатомовые глины	11	0,16	0,018	-0,15	-1,51	0,11
	Алевролиты и песчаники	6	0,12	0,037	0,1	-2,17	0,30
	Карбонаты	5	0,12	0,019	0,038	1,85	0,15
	Среднее	32	0,15	0,02	0,2	-0,5	0,13
Октемберянская свита (только глины)	Верхняя терригенная подсвита	30	0,31	0,26	1,86	2,95	0,83
	Глинистая подсвита	78	0,27	0,15	2,47	6,7	0,55
	Нижняя терригенная подсвита	11	0,16	0,024	0,01	-3,00	0,15

Примечание: n—количество проб, $\bar{x}$ —среднее содержание, S—стандартное отклонение, A—асимметрия, E—эксцесс, V—варianция.

О формах нахождения бора в карбонатах и солях высказаны различные мнения. Так, например, А. М. Иванов [8] и В. А. Головки [6] считают, что в бассейнах повышенной солености в карбонатных образованиях ион BO_3^{-3} (с радиусом $2,68\text{\AA}$) может изоморфно замещать близкий ему ион CO_3^{-2} ($2,57\text{\AA}$), а в сульфатных породах ион SO_4^{-2} ($2,55\text{\AA}$). Другой точки зрения придерживается Г. Хардер [12], согласно которому, главным носителем бора в карбонатах является глинистая фракция. Это подтверждается и другими данными. Так, Г. Хане и А. Тиле [13] было установлено, что в чистых известняках Австрии содержание бора составляет $0,0028\%$, в то время как в мергелях оно увеличивается до $0,0143\%$.

В рассматриваемых нами толщах зависимость между содержанием бора и глинистостью осадков очевидна, особенно четко она проявляется в породах гипсо-соленосного бассейна. Такая устойчивая приуроченность бора к глинистым породам не может быть случайной, она объясняется активным сорбционным поглощением его глинистыми минералами.

После работ В. М. Гольдшмидта и К. К. Петерса [7] и более поздних исследователей [9, 11, 14], установивших наличие прямой связи между содержанием бора в глинистых осадках и степенью солености бассейна, этот элемент стал рассматриваться как наиболее чувствительный индикатор палеосолености водоемов осадконакопления.

А. И. Мун [11], изучая поведение бора в илах современных озер с разной минерализацией вод, установил следующие значения концентраций: для соленых типов водоемов—0,01—0,018%, солоноватых—0,0038—0,008%, пресных—0,0029—0,0042%. Согласно этому исследователю, количество бора в осадках после диагенетических изменений практически остается без изменений.

Среди отложений рассматриваемых нами бассейнов породы гипсо-соленосной толщи среднего миоцена резко выделяются по высокому содержанию бора. Так, например, концентрация бора в глинах гипсо-соленосной толщи на порядок выше, чем в тех же породах октемберянской и озерной свит.

Она несколько превышает верхний предел значений содержания бора в илах современных соленых озер (по А. И. Муну).

Содержание бора в глинах октемберянской и озерной свит весьма низкое, оно составляет соответственно 0,0027 и 0,0016%.

Сравнение данных таблицы с цифровыми данными А. И. Муна указывает на то, что формирование этих свит происходило в опресненных бассейнах. Такой вывод хорошо согласуется с палеонтологическими данными. Фауна, заключенная в октемберянской свите, согласно А. А. Габриеляну [3], указывает на пресноводность бассейна. В отложениях Палеосевана присутствуют мелкие гастроподы из рода *Radix*, которые, по заключению А. Л. Чапалыги, обитают исключительно в пресных водоемах.

Следует также отметить, что близкие к нашим значения содержания бора указываются и для плейстоценовых пресноводных озерных глин Армянской ССР [10]. Вверх по разрезу октемберянской свиты наблюдается некоторое увеличение концентрации бора в глинах от 0,016% в нижней терригенной подсвите до 0,0031%—в верхней, что указывает на постепенное повышение солености морского бассейна по мере его развития.

Обобщая вышеизложенное относительно распределения бора в породах рассматриваемых бассейнов, можно сделать следующие выводы:

1. Доля бора в отложениях увеличивается с возрастанием в них роли тонкой фракции. В концентрации бора определяющее значение имеет глинистая фракция.

2. Между содержанием бора и соленостью бассейна устанавливается прямая зависимость. Низкие содержания бора в глинах Палеосевана и Октемберянского бассейна указывают на их пресноводный характер, что хорошо согласуется с фаунистическими данными.

Максимальные концентрации бора фиксируются в глинах солеродного бассейна.

Московский государственный
университет

Поступила 2. III 1980.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Р. А., Мелик-Бархударов К. Б., Толмачевский А. А., Тащян А. А. Перспективы нефтегазоносности олигоценовых и миоценовых отложений Армянской ССР и дальнейшее направление геологоразведочных работ. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1967.
2. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. «Айпетрат», Ереван, 1958.
3. Габриелян А. А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1964.
4. Габриелян А. А. Положение Армении в тектонической структуре Кавказско-Анатолийско-Иранского сегмента альпийской складчатой области. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1970.
5. Геология СССР, т. XI. III, Армянская ССР. Геологическое описание. «Недра», М., 1970.
6. Головкин В. А. Некоторые данные к петрографической и геохимической характеристике озерско-хованских отложений Подмосковья. Докл. АН СССР, т. 130, № 4, 1960.
7. Гольдшмидт В. М., Петерс В. В. К геохимии бора. «Сборник статей по геохимии редких элементов». ГОНТИ, М.—Л., 1938.
8. Иванов А. М. Геохимические обоснования изоморфизма аниона BO_3^{3-} в карбонатной и сульфатной стадиях седиментации. В кн. «Геология, геохимия и разработка нефтяных и газовых месторождений», Куйбышев, 1969.
9. Кейт М., Дегенс Э. Геохимические индикаторы. В кн. «Геохимические исследования». Пер. с англ. ИЛ, М., 1961.
10. Лукашев В. В., Пашалы Н. В., Саядян Ю. В., Церетели Д. В. Геохимические особенности плейстоценовых глин Закавказья. Сб. «Геология четвертичного периода». Изд. АН АрмССР, Ереван, 1977.
11. Мун А. И. О некоторых геохимических показателях условий осадконакопления в водоемах прошлого. В кн. «Исследования по теоретической и прикладной химии моря». «Наука», 1972.
12. Хардер Г. Геохимия бора. Пер. с немецк. «Недра», М., 1965.
13. Helde F., Thille A. Der Borgehalts des Saal Wassers. „Naturwissenschaften“ Bd. 45, 15, 1958.
14. Porrengs D. H. Bore Content of core samples From Alleanc—28, sorinain as an indicator of Palaeosolentty „Geologie and Mineralogy“ vol. 48, 2, 1969.