

УДК 551.464.38

ГЕОХИМИЯ

В. И. БАГИРОВ, Л. М. ЗОРЬКИН, Л. В. ЧЕРТКОВА

УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ ПРИДОННЫХ ВОД ЧЕРНОГО МОРЯ

(Представлено академиком А. П. Виноградовым 11 VII 1972)

Изучение углеводородных газов водной толщи морских водоемов начато только в последние годы. Данные по газам ряда районов Атлантического океана (^{1, 6, 7}) свидетельствуют о наличии как предельных, так и непредельных алканов от C₁ до C₅. Сведения о содержании газообразных углеводородов в водах Черного моря, и в частности придонных его слоев, до настоящего времени отсутствуют.

В 1970 г. нами были подняты пробы придонных вод по линии пр. Босфор — Крымский полуостров (рис. 1). Отобранные по 8 станциям пробы вод дегазировали в течение 20 мин. при температуре 60°; экстрагированные газы анализировали при помощи высокоточных газовых хроматографов.

Количество растворенного газа в придонном слое воды Черного моря варьирует от 2,2 до 54 мл/л, в общем случае снижаясь в сторону глубоководных частей. Углеводородные газы обнаружены во всех пробах придонной воды. Содержания их колеблются от тысячных долей процента до 1,36% (см. табл 1). Среди углеводородных газов выявлены метан, этан, этилен, пропан, пропилен и следы бутана. В кислородной зоне моря у пр. Босфор в интервале глубин 100—330 м суммарное содержание легких парафинов в придонном слое воды составляет 0,0034—0,0070 мл/л; в прибрежной части, прилегающей к Крымскому полуострову (глубина 39 м), суммарное содержание углеводородов еще меньше: 0,001629 мл/л. Во внут-

Таблица 1

Состав углеводородных газов придонных вод Черного моря

№ станции	Глубина моря, м	Объем газа, мл/л	Состав газа *						
			CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃ H ₈	C ₃ H ₆	C ₄ H ₁₀	Σ (C ₂ + C ₄)
90	39	55	0,00162	Следы	0,000009	Следы	0	0	0,000009
			0,00318		0,000016				0,000016
79	100	44	0,00322	0,000021	0,000065	0,000034	0,00007	0	0,00019
			0,00731		0,000014	0,000077	0,00016		0,00043
78—1	330	24	0,00681	0,000027	0,000046	0,000048	0,000079	Следы	0,00020
			0,02837	0,00011	0,00019	0,00020	0,00032		0,00083
78—2	420	32	0,11194	0,000138	0,000083	0,000045	0,000082	»	0,00035
			0,34981	0,00057	0,00025	0,00014	0,00025		0,00109
80	800	44	0,1478	0,000183	0,00010	0,000048	0,000106	0	0,00044
			0,33509	0,00041	0,00022	0,00011	0,00024		0,00100
93	1800	32	0,12390	0,000171	0,000014	0,000046	Следы	Следы	0,000231
			0,38718	0,00053	0,000043	0,00014			0,00071
76	2040	6	0,0231	0,000396	0,000145	0,000242	0,000088	»	0,000871
			0,38500	0,0066	0,00241	0,00403	0,00146		0,01451
76	2090	2,2	0,3000	0,000346	0,000053	0,000071	0,000040	0	0,000512
			1,36363	0,00157	0,00024	0,00032	0,00018		0,00232

Над чертой—мл/л, под чертой—об. %.

ренных районах моря (ст. № 75) концентрация углеводородов возрастает до 0,300512 мл/л. Такому распределению в придонном слое воды подчиняются как метан, который составляет основную часть легких парафинов (94—99%), так и его гомологи.

Исходя из особенностей качественного состава и количественного распределения углеводородных газов в придонном слое воды, можно полагать, что источниками их являются газы, образовавшиеся в придонной воде и в придонных осадках,—сингенетичные газы, а также поступившие из более глубоких горизонтов осадочных толщ — миграционные газы. Генерация сингенетичных углеводородных газов в наддонной воде и в придонных осадках происходит повсеместно в Черном море как в кислородной, так и в сероводородной зонах — там, где есть определенное количество органического вещества. При этом, чем больше органического вещества растворено в водах и осадках и чем выше степень преобразования его, тем больше в них углеводородных газов. В кислородной зоне Черного моря содержание органического вещества в придонных водах не превышает 0,3%, а в сероводородной 0,6% (³, ⁴). В донных осадках эти величины в среднем составляют 0,5 и 8% соответственно. Степень преобразованности органического вещества осадков и вод разная в разных геохимических зонах моря. Преобразование органического вещества и образование легких углеводородов возрастает в сторону понижения окислительно-восстановительного потенциала, т. е. от кислородной зоны в сторону сероводородной. В Черном море с увеличением глубины от 10 до 2000 м *Eh* вод снижается от +413 до -172 в (⁵). В сторону центральных частей моря степень минерализации органического вещества придонных вод и донных осадков повышается (²), и в связи с этим в составе газов придонных вод возрастает количество легких углеводородов — как метана, так и его гомологов.

Другим источником углеводородных газов в придонной воде служат газы миграционные, изученность которых из-за сложности их выделения весьма слабая. По всей вероятности, газы, поступающие из более глубоких горизонтов осадочных отложений, преимущественно углеводородные и представлены в значительной степени гомологами метана.

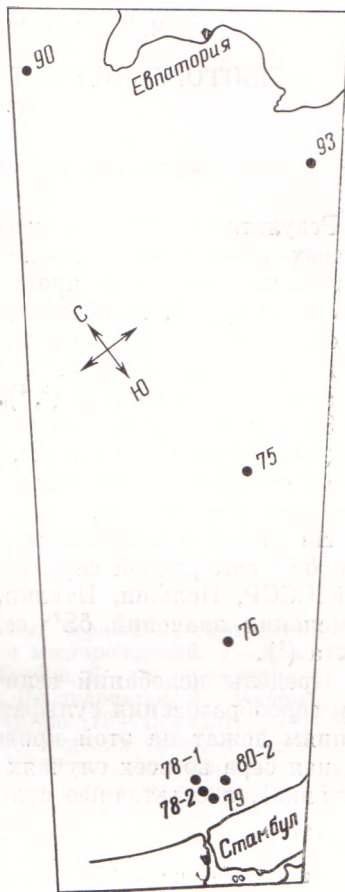


Рис. 1

Поступило
15 V 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Вебер, Д. Е. Гершанович и др., Геол. нефти и газа, № 6 (1971).
- ² И. И. Волков, Тр. Инст. океанол. АН СССР, в. 50 (1961). ³ В. Г. Дацко, Органическое вещество в водах южных морей СССР (1969).
- ⁴ Б. А. Скопинцев, Т. П. Попова, Тр. Морск. гидрофизич. инст. АН УССР, 38 (1967).
- ⁵ И. Д. Старикова, Океанология, 10, (1970).
- ⁶ D. J. Frank, W. Sackett et al., Am Assoc. of Petrol. Geol., 54, № 10 (1970).
- ⁷ J. W. Swinnerton, V. J. Linnenbom, Science, 156 (1967).