

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 (<sup>1</sup>, <sup>6</sup>, <sup>7</sup>) свидетельствуют о наличии как предельных, так и непредельных алканов от  $C_1$  до  $C_5$ . 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 *						
			$C_1H_4$	$C_2H_6$	$C_2H_4$	$C_3H_8$	$C_3H_6$	$C_4H_{10}$	$\Sigma (C_2 + C_4)$
90	39	55	0,00162 0,00318	Следы 0,00009 0,00016	Следы 0,000065 0,000034	0 0,00007	0 0,000079	0 0,000079	0,000009 0,000016
79	100	44	0,00322 0,00731	0,000024 0,000047	0,000065 0,00014	0,000034 0,000077	0,00007 0,00016	0 0	0,00049 0,00043
78—1	330	24	0,00681 0,02837	0,000027 0,00011	0,000046 0,00019	0,000048 0,00020	0,000079 0,00032	Следы 0	0,00020 0,00083
78—2	420	32	0,11194 0,34981	0,000138 0,00057	0,000083 0,00025	0,000045 0,00014	0,000082 0,00025	» 0	0,00035 0,00109
80	800	44	0,1478 0,33569	0,000183 0,00041	0,00010 0,00022	0,000048 0,00011	0,000106 0,00024	0 0	0,00044 0,00100
93	1800	32	0,12390 0,38718	0,000171 0,00053	0,000014 0,00043	0,000046 0,00014	Следы 0,00014	Следы 0	0,000231 0,00071
76	2040	6	0,0231 0,38500	0,000396 0,0066	0,000145 0,00241	0,000242 0,00403	0,000088 0,00146	» 0	0,000871 0,01451
76	2090	2,2	0,3000 1,36363	0,000246 0,00157	0,000053 0,00024	0,000071 0,00032	0,000040 0,0018	0 0	0,000512 0,00232

Над чертой—мг/л, под чертой—об. %.

рених 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,— сингенетические газы, а также поступившие из более глубоких горизонтов осадочных толщ — миграционные газы. Генерация сингенетических 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.

Поступило  
15 V 1972

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

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

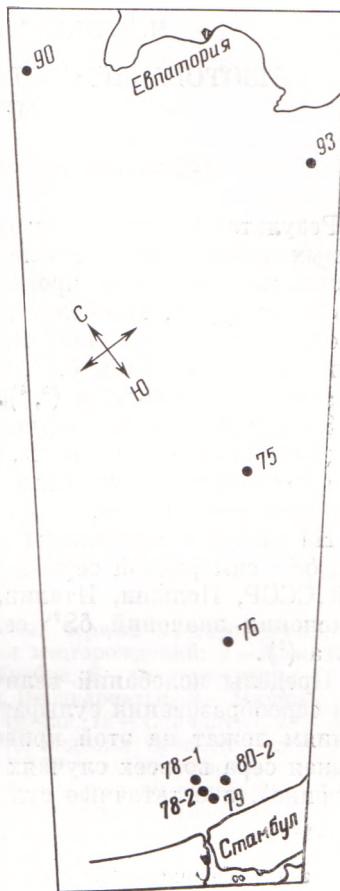


Рис. 1