

Пров. 1987

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

А. КОВАЛЕВСКИЙ»

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СРЕДИЗЕМНОМ МОРЕ

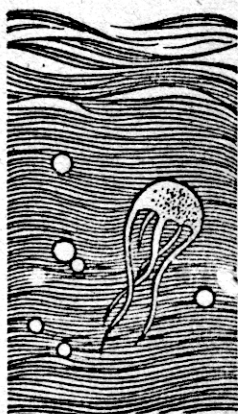
В СЕНТЯБРЕ-ДЕКАБРЕ 1967 г.

61-й РЕЙС НИС «АКАДЕМИК

Институт биологии
южных морей ДН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 28775



«НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ-1969

- F a u n a und F l o r a der Adria. Hamburg u. Berlin. 1963.
- L o h m a n n H. Die Cyphonautes der nordischen Meere. Nord. Plankt., - Lief. XIII, Abt. IX. 1911.
- G a u t i e r J.V. Recherches ecologiques sur les Bryozoaires Chilostomes en Mediterranee occidentale. Recueil-Trav. St. Mar. D'Endoume, 1962, fas. 38, Bull. n. 24.
- M a r c u s E., Mosdyr (Bryozoa eller Polyzoa). Danmarks Fauna, Kjbbenhavn, 1940, 46.
- N ü m a n n W. u. Beth K. Hidrobiologi, Istambul, 1955, ser. B, t. III, fasc. I.
- P r o u c h o H., Contribution a. l'histoire des Bryozoaires. Arch. Zool. Exp. 1892. Gen. ser. 2, X.
- W a t e r s A.W., Tubucellaria: its species and ovicells. - Journ. Linn. Soc. Zool., 1907, vol. 30.

Д.М.Витюк, В.М.Чистенко

СОДЕРЖАНИЕ ВЗВЕШЕННОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДАХ
АДРИАТИЧЕСКОГО МОРЯ

Данные о взвешенном веществе Адриатического моря весьма немногочисленны. В доступной литературе можно лишь обнаружить данные о распределении суспендированного материала в Венецианском заливе и в центральной Адриатике, найденные путем тиндале-метрических измерений в Итало-Шведской экспедиции 1955 г. / N.G. Jerlov, 1958, 1959/. Кроме того, Е.М.Емельянов во время рейса нис "Академик С.Вавилов" /1962 г./ определил методом мембранной фильтрации /Лисицын, 1956/ содержание взвеси в нескольких пробах воды, отобранных в Адриатическом море. Результаты работы Е.М.Емельянова не опубликованы.

В настоящей статье приводятся данные определений totallyно взвешенного вещества с размерами частиц от 0,3-0,5 до 100-110 μ . Материал собран в 61-м рейсе нис "Академик А.Ковалевский" в октябре-ноябре 1967 г. Пробы брались двенадцатилитровым

металлическим батометром на горизонтах, близких к стандартным гидрологическим, как правило, от поверхности до придонного слоя. С поверхности вода бралась эмалированным ведром.

Всего проанализированы 74 пробы 22 станций. Среди них 16 станций проведено в Адриатическом море, 2 - в Лигурийском, по

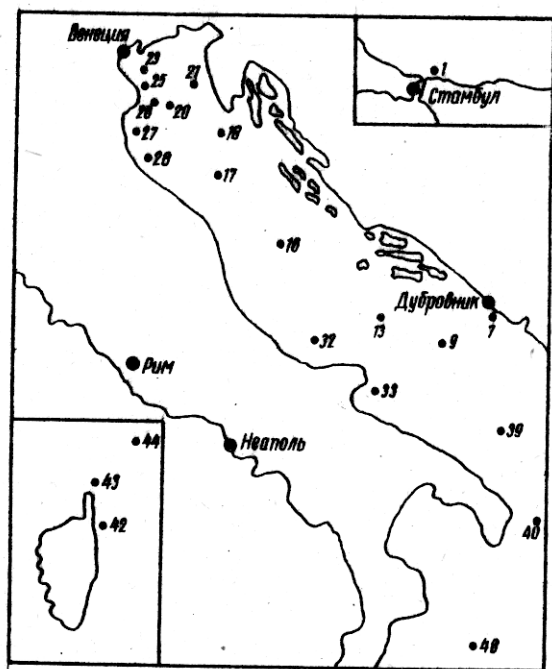


Рис. 1. Схема станций.

одной - в Ионическом и Черном морях и по одной в проливах - Отранто и Корсиканском. Схема станций приведена на рис. 1.

Сразу после взятия вода пропускалась сквозь капроновое мельничное сито с диаметром отверстий 100-110 м, а затем фильтровалась под вакуумом через предварительно прокипяченный в дистиллированной воде и высушенный до постоянного веса /точность взвешивания - четвертый знак/ при температуре 50-60°C мембранный фильтр нufs. Диаметр фильтра 60 мм, средняя величина пор 0,3-0,5 м. Объем профильтрованной пробы составлял 5-9 л.

Осадок на фильтре промывался дистиллированной водой для уда-

ления солей. После этого фильтр с осадком высушивался при 50-60°C до постоянного веса. Вес сухого осадка в миллиграммах, вычисленный по разности и отнесенный к одному литру воды, принимался как показатель содержания взвешенного вещества /мг/л/. Данное определение содержания взвеси очень условно, так как в море взвешенное вещество находится не в том состоянии, в котором его получают после высушивания. Многие взвешенные минеральные частицы содержат термически неустойчивые соединения, например, бикарбонаты и значительные количества воды - химически связанной, капиллярной, адсорбированной. Еще больше воды содержится в планктонных организмах и во взвешенных частицах органического происхождения. Так, например, у ряда планктонных водорослей было найдено от 54 до 92% воды 1/. Почти вся вода планктонных организмов и частиц органического происхождения, а также капиллярная и адсорбированная вода минеральных частиц удаляется во время высушивания при 50-60°C. При этом также частично удаляется химически связанная вода и разлагаются термически неустойчивые соединения, что обуславливает разность между фактическим содержанием взвеси в воде и весом ее после высушивания на фильтре. Эту разность трудно учесть, потому что величина ее зависит, по-видимому, прежде всего от соотношения между органической и минеральной составляющими взвеси в каждой конкретной точке. Если преобладает планктон, то разность, вероятно, может в 2-4 раза превысить вес сухого осадка на фильтре.

Как следует из табл. I, содержание взвешенного вещества в Адриатическом море в октябре-ноябре 1967 г. колебалось в весьма широких пределах 0,08-18,10 мг/л. Амплитуда колебаний на поверхности моря значительно меньше - от 0,17 /станция 17/ до 0,75 мг/л /станция 32/ при среднем арифметическом из шестнадцати определений, составляющем 0,38 мг/л. В удалении от берегов содержание взвешенного вещества у поверхности, как правило, оказывалось ниже /станции 17, 18, 9, 40/, чем на прибрежных станциях /станции 23, 25, 26, 27, 32/.

На рис. 2-5 приведены кривые распределения взвешенного вещества по вертикали. Ход этих кривых указывает на то, что в точках, расположенных по главной оси Адриатического моря и вблизи от нее, наблюдается более равномерное распределение взвешенного вещества по глубинам, чем в Венецианском заливе и у берегов /рис.2/.

Т а б л и ц а I

Содержание взвешенного вещества в Адриатическом море и некоторых других районах Средиземноморского бассейна

№ стан-ции	Координаты		Глубина места, м	Горизонт, м	Взвешенное вещество, мг/л
	С.Ш.	В.Д.			
I	Прибоосфорский район Черного моря				
	41°23' 4	29°20' 6	72	0	0,53
				25	0,11
				50	0,15
				70	0,37
7	Адриатическое море				
	42°36' 4	18°12' 4	45	0	0,33
				25	0,14
				40	0,72
9	42°10' 0	17°23' 0	1210	0	0,22
				50	0,10
				100	0,08
				500	0,22
				1000	0,12
				1170	0,10
13	42°26' 0	16°23' 0	185	0	0,46
				25	0,32
				50	0,41
				100	0,36
				180	0,28
16	43°17' 0	14°53' 0	105	0	0,57
				25	0,49
				50	0,40
				100	0,21
17	44°4'	13°49'	63	0	0,17
				25	0,27
				60	0,32
/см. продолж. табл./					

№ стан- ции	Координаты		Глубина места, м	Горизонт, м	Взвешенное вещество, мг/л
	с.ш.	в.д.			
18	44°31' 5	13°02'	40	0	0,18
				25	0,12
				38	0,43
20	44°51' 6	13°02'	35	0	0,35
				25	0,46
				32	0,40
21	45°04'	13°23' 6	35	0	0,22
				25	0,37
23	45°14' 1	12°36' 0	25	0	0,55
				25	0,94
25	45°03' 7	12°38' 2	31	0	0,38
				29	0,56
26	44°50' 0	12°45' 0	33	0	0,35
				31	1,43
27	44°32' 8	12°32' 0	28	0	0,62
				26	18,10
28	44°13' 6	13°22' 0	20	0	0,30
				20	2,55
32	42°12' 0	15°22' 0	115	0	0,75
				25	1,17
				50	0,53
				100	0,39
33	41°32'	16°20'	42	0	0,35
				10	0,40
				25	0,51
				40	1,24

№ стан-ции	Координаты		Глубина места, м	Горизонт, м	Взвешенное вещество, мг/л
	с.ш.	в.д.			
39	41°09' 0	18°17' 9	1100	0	0,38
				100	0,70
				500	0,48
				1000	0,53
Пролив Отранто					
40	40°05' 0	18°55' 0	900	0	0,21
				50	1,27
				100	0,23
				500	0,40
			800	0,04	
Корсиканский пролив					
42	42°35'	09°35' 3	60	0	0,36
				25	0,68
				50	0,60
Лигурийское море					
43	43°05'	09°31'	94	0	0,41
				25	0,17
				50	0,50
				94	0,74
44	43°33' 5	10°07' 4	46	0	0,17
				25	0,42
Ионическое море					
48	38°35' 0	17°55' 0	2200	0	-
				50	0,64
				100	0,57
				500	0,61
				1500	0,11
				2000	0,59

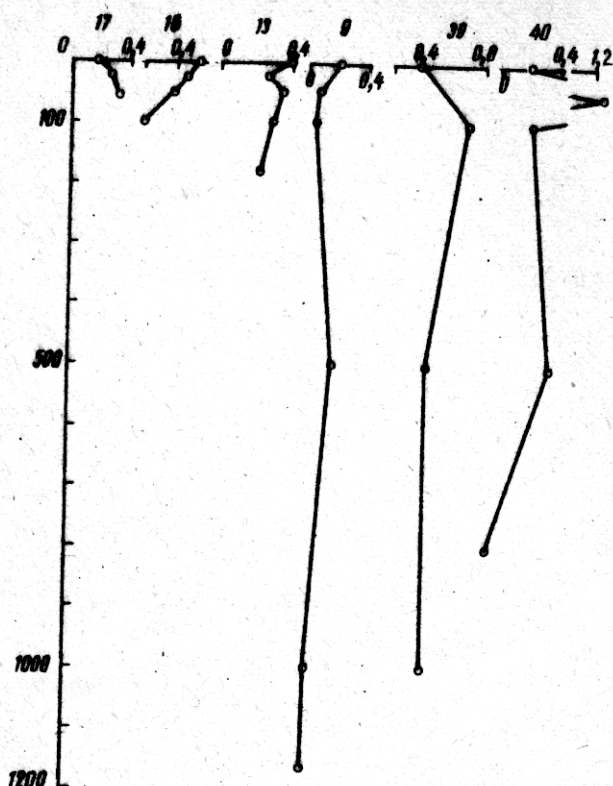


Рис. 2. Вертикальное распределение взвешенного вещества в Адриатическом море по главной оси.

В проливе Отранто на глубине 50 м /станция 40/ отмечается резкое увеличение содержания взвешенного вещества /1,27 мг/л/ при 0,21 мг/л у поверхности и 0,28 мг/л на глубине 100 м. Скачок в содержании взвеси в данном случае совпадает с температурным скачком. В южной глубоководной части Адриатики /станция 39/ наблюдается некоторое увеличение содержания взвешенного вещества на глубине 100 м /0,70 мг/л/ при 0,38 мг/л у поверхности и 0,48 мг/л на глубине 500 м. Температурный скачок в этом случае был отмечен на глу-

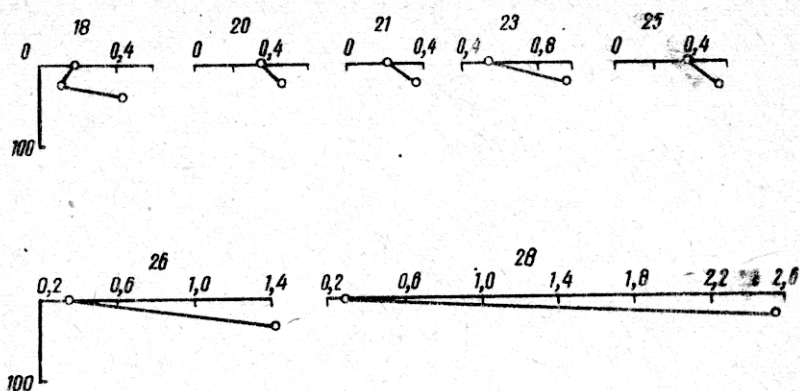


Рис. 3. Вертикальное распределение взвешенного вещества в Венецианском заливе и прилегающей к нему северо-западной части Адриатического моря.

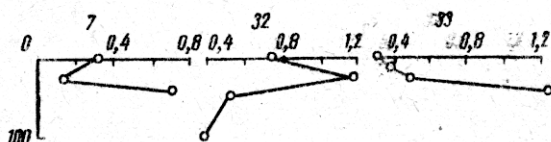


Рис. 4. Вертикальное распределение взвешенного вещества на прибрежных станциях в средней части Адриатического моря.

бине 35 м. Содержание взвешенного вещества на этой глубине не определялось. В котловинной части моря /станция 9/ взвешенное вещество распределено приблизительно равномерно 0,2-0,1 мг/л/ от поверхности до глубины 1170 м.

Различия в вертикальном распределении взвеси хорошо прослеживаются по градиентам взвешенного вещества. В табл. 2 приведены

Т а б л и ц а 2
Градиенты взвешенного вещества по глубинам

№ станции	Слой	Градиент $\cdot 100$ [мг/л/м $\cdot 10^2$]
I	0-25	-1,68
	25-50	+0,16
	50-70	+1,10
7	0-25	-0,76
	25-40	+3,87
9	0-50	-0,24
	50-100	-0,04
	100-500	+0,04
	500-1000	-0,02
	1000-1170	-0,01
13	0-25	-0,56
	25-50	+0,36
	50-100	-0,10
	100-180	-0,10
16	0-25	-0,32
	25-50	-0,36
	50-100	-0,38
17	0-25	+0,40
	25-60	+0,14
18	0-25	-0,24
	25-38	+2,39
20	0-25	+0,44
	25-32	-0,86
21	0-25	+0,60
23	0-25	+1,56

№ станции	Слой	Градиент · 100 [мг/л/м · 10 ²]
25	0-29	+0,62
26	0-31	+3,50
27	0-26	+67,20
28	0-20	+11,25
32	0-25	+1,68
	25-50	-2,56
	50-100	-0,28
33	0-10	+0,50
	10-25	+0,73
	25-40	+0,49
39	0-100	+0,32
	100-500	-0,06
	500-1000	+0,01
40	0-50	+2,12
	50-100	-2,08
42	0-25	+1,25
	25-50	-0,88
43	0-25	-0,96
	25-50	+1,32
	50-94	+0,55
44	0-25	+0,60
48	50-100	-0,14
	100-500	+0,01
	500-1500	-0,05
	1500-2000	+0,10

вертикальные градиенты взвешенного вещества на различных станциях, которые вычислены для каждого слоя, как изменение концентрации взвеси /в мг/л/ при углублении на 1 м. Когда концентрация с глубиной растет - градиент положителен /знак плюс/, а

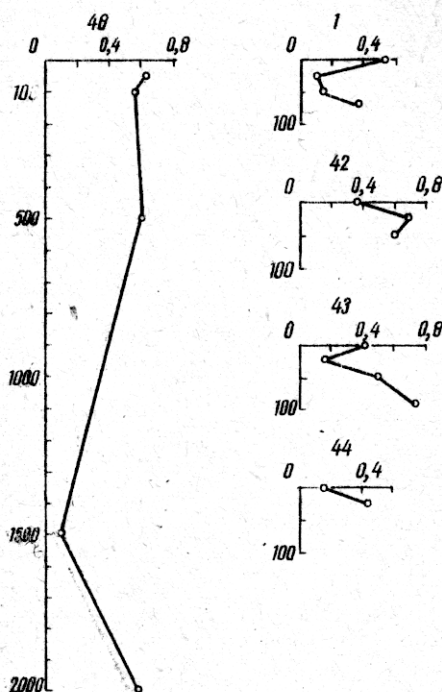


Рис. 5. Вертикальное распределение взвешенного вещества на некоторых станциях в Ионическом /48/, Лигурийском /43, 44/ и Черном /1/ морях, а также в Корсиканском проливе /42/.

когда концентрация с глубиной убывает - градиент отрицателен /знак минус/. Во избежание дробности чисел в табл. 2 приведены градиенты, умноженные на сто.

Как следует из данных табл. 2, наиболее высокие положительные градиенты взвешенного вещества наблюдаются на мелководьях, в особенности, в районах близких устьям рек. Например, на станциях 26 и 28 градиенты составляют +3,5 и +11,25 соответственно, а на станции 27 в слое 0-26 м достигают экстремального значения /+67,20/. Высокие значения градиентов, как и внешний вид осадков, состоящих преимущественно из серых глинистых частиц, указывают на терригенное происхождение взвешенного вещества, обусловленное в этом районе стоком реки По. Поступление больших количеств взвеси в Венецианский залив, связанное с речным стоком, подтверждается данными тиндалеметрических измерений Джерлова /Jorlov, 1958/. Меньшие, чем в приустьевом пространстве По, но все же значительные градиенты обнаружены в слое 25-40 м на станции 7 /+3,87/, в слое 25-38 м - на станции 18 /+2,39/ и в слое 0-50 м станции 40 /+2,12/. По-видимому, здесь увеличение значения градиентов взвеси связано с развитием фитопланктона. Такое предположение находит подтверждение в желтой окраске осадков на фильтрах, свойственной пигментам одноклеточных водорослей.

В отличие от мелководий для глубоководных станций отмечаются невысокие значения градиентов. К тому же на глубоководных станциях градиенты в наших измерениях, как правило, не были одного и того же знака по всей вертикали.

В Прибосфорском районе Черного моря /станция I/ сравнительно повышенное содержание взвешенного вещества обнаружено у поверхности /+0,53 мг/л/ и в придонном слое /+0,37 мг/л/. В Корсиканском проливе /станция 42/ и на одной из станций Лигурийского моря /станция 44/ у поверхности наблюдалось более низкое содержание взвеси, чем в глубинных слоях. По-видимому, полученное распределение взвеси в рассматриваемых районах обусловлено особенностями их гидрологического режима.

Л и т е р а т у р а

Ланская Л. А., Витюк Д. М., Рожанская Л. И.
Некоторые данные о химическом составе морских планктонных водорослей, выращенных в условиях искусственного и естественного освещения. - В кн.: Труды Севастопольской биологической станции, т. ХУП. К., "Наукова думка", 1964.

Л и с и ц ы н А. Г. Методы сбора и исследования водной взвеси для геологических целей. - В кн.: Труды Института океанологии АН СССР, т. XIX, 1956.

J e r l o v N.G. Maxima in the vertical distribution of particles in the sea.- Deep-Sea Res., 1959, 5, 3.

J e r l o v N.G. Distribution of suspended material in the Adriatic sea. Archivio di oceanogr. e limnologia, Venezia, 1958, v. XI, fase 2.

Д.М.Витюк, М.А.Добжанская

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ pH В АДРИАТИЧЕСКОМ МОРЕ

Определение pH в Адриатическом море проводилось во время рейса нис "Академик А.Ковалевский" с 13 октября по 30 ноября 1967 г. /рис. 1/. Определение pH велось на борту ламповым по-

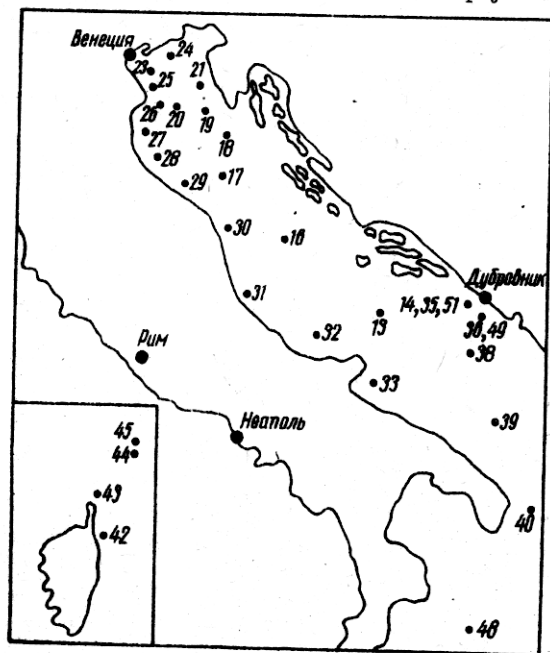


Рис. 1. Схема станций определений pH 13.X-30.XI 1967 г. /нис "Академик А.Ковалевский"/.