

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ISSN 0203-4646

ЭКОЛОГИЯ МОРЕЯ

1871



ИНБЮМ

28
—
1988

МЕРОПЛАНКТОН ЭГЕЙСКОГО МОРЯ

Пелагические личинки донных беспозвоночных — меропланктон — служат пищей для зоопланктона и молоди рыб. По качественным и количественным характеристикам меропланктона можно сделать вывод о перемещении водных масс. Изучение меропланктона в комплексе с гидрогидрологическими исследованиями имеет большое значение для выявления особенностей формирования тех или иных биоценозов [1—3, 6—13].

Во время 98-го рейса нис «Академик А. Ковалевский» в сентябре 1984 г. в Эгейском море над глубинами 44—1075 м было выполнено 12 планктонных станций, из них две суточные — над банками Джонстон и Брукер (рис. 1). На всех станциях, кроме банки Брукер, в зависимости от глубины места лов зоопланктона осуществлялся по стандартным горизонтам: 0—10, 10—25, 25—50, 50—75, 75—100, 100—125 м. Материал собран сетью Джели с диаметром входного отверстия 36 см и мельничным газом № 49. Всего получено и обработано 129 проб меропланктона, из них 29 — на суточной станции над банкой Джонстон и 49 — на суточной станции над банкой Брукер. Бóльшее число проб, взятых над банкой Брукер, объясняется облавливанием более дробных горизонтов поверхностного слоя воды. Пробы с живым планктоном просматривали под биноклем в камере Богорова. Для определения личинок полихет под микроскопом готовили препараты в глицерин-желатине.

Определены личинки 23 наименований, относящиеся к 13 классам донных беспозвоночных (табл. 1). На всех 12 станциях в уловах найдены личинки *Bivalvia*, *Gastropoda* и офиоплутеусы *Ophiuroidea*. Достаточно часто встречаются ягерстеновские личинки червей типа *Sipuncula*, личинки десятиногих раков и нектохеты многощетинковых червей семейства *Spionidae*. Типичными для меропланктона Эгейского моря являются нектохеты спинной *Prionospio malmgreni*, *Microspio mecznikowianus* и хетоптерид *Chaetopterus variopedatus*, *Phyllochaetopterus socialis*. К числу редких в осеннее время личинок можно отнести пилидий немертин, актинотрох форонид, личинок мшанок и брахиопод, циприсовидных личинок усоногих раков и полихет семейств *Oweniidae* и *Hesionidae*.

Все выполненные в Эгейском море станции находятся над банками или в непосредственной близости от берегов и островов (рис. 1), поэтому отловленные личинки следует отнести к неретическому комплексу.

Для выявления особенностей вертикального распределения меропланктона в течение суток выполнены две суточные станции — над банками Джонстон (14—15 сентября) и Брукер (22—23 сентября). Характер суточного изменения численности меропланктона по слоям в дневное и ночное время над банкой Джонстон представлен в табл. 2. Максимальное количество личинок отмечено в утреннем 8-часовом улове в слое 10—5 м (108 экз.). В двух ниже расположенных слоях (25—10 и 50—25 м) концентрация личинок была значительно меньше. Банка Джонстон — одна из самых мелководных в Эгейском море. Суточная станция выполнена над глубиной 75 м. Меропланктон над банкой, вероятно, был сильно перемешан, о чем свидетельствует небольшая разница между температурой в поверхностном и нижнем (50 м) слоях, не превышающая (за исключением 4.00 ч) 3,8°C.

Ловы зоопланктона над банкой Брукер в верхнем 25-метровом слое взяты по дробным горизонтам — через каждые 5 м, что позволило проследить вертикальное распределение меропланктеров (рис. 2). Отмечено круглосуточное (за исключением 12.00 ч) преобладание пелагических

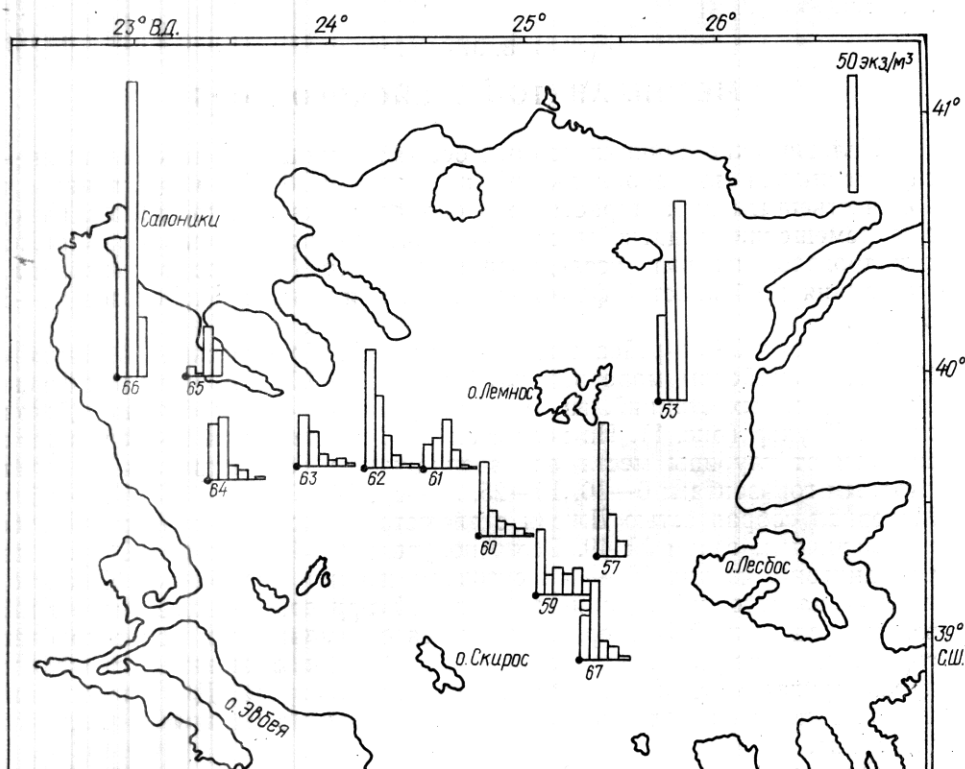


Рис. 1. Распределение численности меропланктона (экз./м³) по стандартным горизонтам (10—0, 25—10, 50—25, 75—50, 100—75, 125—100 м) в Эгейском море осенью 1984 г.

личинок донных беспозвоночных в самом верхнем 5-метровом слое. Температура на поверхности воды колебалась в течение суток от 22,5 °C в 4.00 ч до 23,2 °C в 16.00 ч, а разность температур слоев 5—0 и 100—75 м изменялась от 6,85 °C в 4.00 ч до 8,02 °C в 8.00 ч, т. е. была довольно значительной.

Для того чтобы выяснить, какую роль в пространственно-временном распределении играет каждая из четырех крупных групп меропланктона, нами составлены соответствующие гистограммы для двусторчатых и брюхоногих моллюсков, червей и иглокожих (рис. 3). Из литературных источников известно, что, за исключением некоторых крупных хищных личинок (например, полихет), большинство меропланктона по типу питания относятся к фильтраторам. Есть основания полагать, что многие личинки, обладающие хорошо развитым аппаратом для передвижения в воде (некоторые *Gastropoda*), способны совершать суточные вертикальные миграции в зависимости от суточной динамики фитопланктона.

Основная масса брюхоногих моллюсков обитает в поверхностном слое моря [4, 5, 12]. Это подтверждается и нашими данными (рис. 3). Наиболее плотные скопления *Gastropoda* обнаружены в поверхностном слое 5—0 м в 16.00, 20.00 и 24.00 ч. Концентрация их достигала соответственно 52,50 и 58 экз./м³. В 24.00 ч высокую концентрацию *Gastropoda* (50 экз./м³) отмечали также в слое 10—5 м. Во всех других облавливаемых слоях брюхоногие моллюски распределялись более или менее рассеянно.

При сравнении вертикального распределения личинок *Bivalvia* и *Gastropoda* в течение суток над банкой Брукер обнаружено явное преобладание последних. Максимальная концентрация *Bivalvia* — 30 экз./м³ — отмечена в 24.00 ч в слое 10—5 м. *Bivalvia* сохраняются

Таблица 1. Таксономический состав меропланктона над различными глубинами Эгейского моря осенью 1984 г. (на ст. 53, 57—67)

Таксон	Личинка	53	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	Встречае- мость, %	
		Глубина, м													
		44	75	100	500	330	136	1075	975	700	100	75	130		
Nemertini	Пилидий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	8,3	
Turbellaria	Мюллеровская	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	+	+	41,6	
Phoronidae	Актинотроха	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,6	
Sipuncula	Ягерстеновская	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	91,7	
Hesionidae	Нектохета полихет	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	8,3	
Spionidae	” ”	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	75,0	
Oweniidae	” ”	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	33,3	
Phyllodocidae	” ”	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	—	+	66,7	
Chaetopteridae	” ”	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	66,7	
Disomidae	” ”	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	33,3	
Polynoidae	” ”	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	33,3	
Brachiopoda	Ювенильная форма	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	16,7	
Gastropoda	Велигер	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	
Bivalvia	Велигер	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	
Bryozoa	Цифонаутес	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	25,0	
Mysidacea	Ювенильная форма	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	75,0	
Cirripedia	Циприсовидная форма	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+	25,0	
Decapoda	Зоеа, мегалопа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	83,3	
Ophiuroidea	Офиоплутеус	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100,0	
Echinoidea	Эхиноплутеус	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	66,7	
Holothuroidea	Аурикулярия	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	25,0	
Holothuroidea	Долиолярия	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	16,7	
Holothuroidea	Пентакула	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	33,3	
Итого		10	14	12	9	13	12	12	11	9	10	10	16		

Примечание. «+» наличие личинок, «—» отсутствие.

Таблица 2. Вертикальное распределение численности (экз./м³) меропланктона над банкой Джонстон на суточной станции 14—15.09.84 г.

Время суток, дата	Слой, м				В слое 0—50 м, экз./м ²
	5—0	10—5	25—10	50—25	
08.00, 14.09	6	108	18	7,6	730
12.00, 14.09	12	16	12,6	10,1	571,5
16.00, 14.09	2	2	8,7	8,8	370,5
20.00, 14.09	12	24	6,7	6,7	381
24.00, 14.09	8	16	2,0	7,2	330
04.00, 15.09	14	8	13,3	10,0	559,5
08.00, 15.09	8	8	7,3	5,6	329,5

в верхнем слое 10—0 м на протяжении суток. Отметим, что в 4.00 ч обе группы моллюсков были малочисленны. В ночных и утреннем ловах в самом нижнем слое 100—75 м личинки *Bivalvia* вообще отсутствовали.

Черви представлены в меропланктоне в основном личинками многощетинковых червей и сипункулид (рис. 3). Так же, как и моллюски, они скапливались в течение суток в верхнем 25-метровом слое, хотя были более редкими, чем личинки *Bivalvia*. Наибольшая их плотность — 22 экз./м³ — отмечена в слое 5—0 м в 8.00 ч.

Над банкой Брукер обнаружены личинки иглокожих, относящиеся к трем классам *Orphiuroidea*, *Echinoidea* и *Holothuroidea*, причем основную долю составляли личинки офиур — офиоплутеусы. Как и предыдущие три группы, личинки типа *Echinodermata* преобладали в верхнем 5-метровом слое. В утреннем улове их доля по отношению к другим меропланктерам составляла 40%, а в 4.00 ч — 68%. Максимальная концентрация — 32 экз./м³ — отмечена в 8.00 ч.

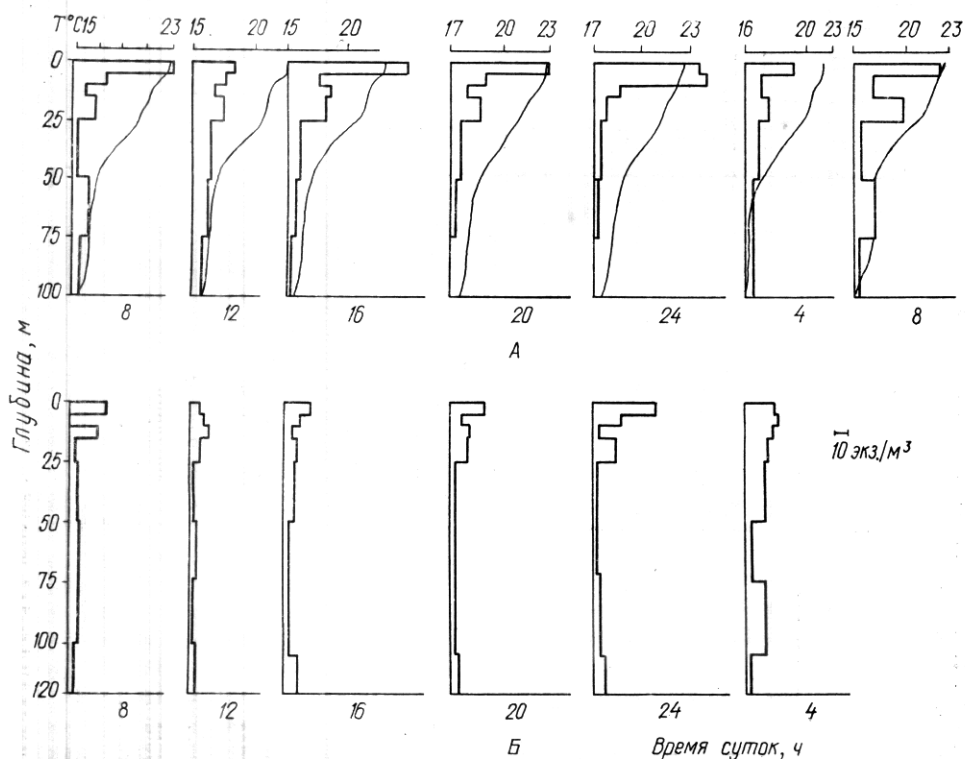


Рис. 2. Вертикальное распределение меропланктона в течение суток над банкой Брукер в сентябре 1984 г. (А) и октябре 1980 г. (Б). Для 1984 г. приведены кривые изменения температуры воды

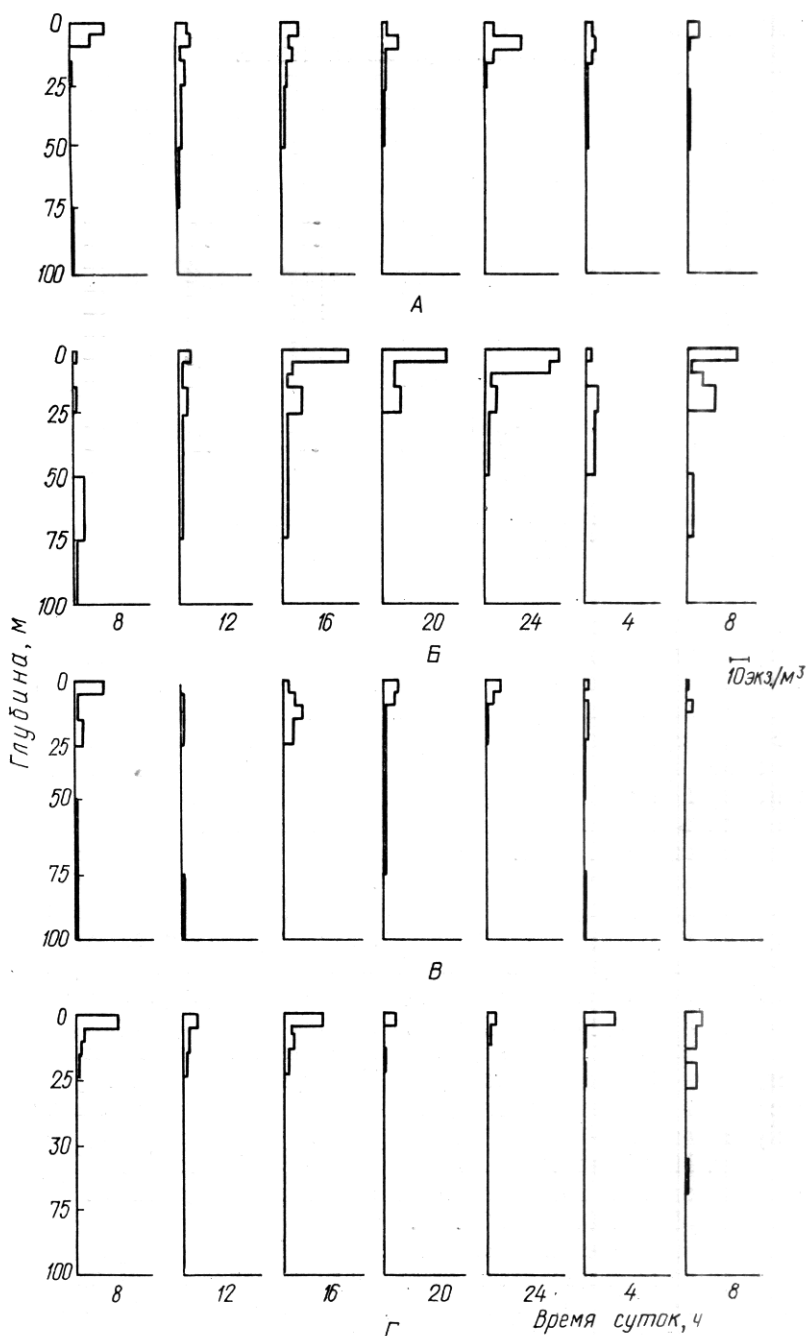


Рис. 3. Вертикальное распределение меропланктона в течение суток 22—23.09.84 г. над банкой Брукер:

А — Bivalvia, Б — Gastropoda, В — Polychaeta, Г — Echinodermata

Личинки ракообразных (креветок, крабов, мизид и уsonoгих раков) встречались в уловах над банкой Брукер очень редко. О таксономическом составе и встречаемости отдельных групп животных над банкой Брукер можно судить по данным табл. 1. Определены личинки 21 таксона. Многочетинковые черви (класс Polychaeta) представлены семействами Spionidae, Oweniidae, Phyllodocidae, Chaetopteridae, Disomidae, Polynoidae, Hesionidae. К числу наиболее крупных, активно передвигающихся в толще воды нектохет относились плотные массивные хетоптериды: *Chaetopterus variopedatus* и *Phyllochaetopterus socialis*.

Таблица 3. Вертикальное распределение численности меропланктона в Эгейском море осенью 1984 г.

Номер станции	Удаленность от берега, мили	Глубина, м	Слой, м					Численность, экз/под 1 м ²
			0—10	0—25	0—50	0—75	0—100	
53	10,1	44	20,2	53,5	—	—	—	3790
57*	20,2	75	55,0	81,5	—	—	—	1030
58**	19,3	100	—	9,7	52,4	63,4	—	700
59	21,0	500	21,0	30,0	53,4	89,5	—	1330
60	12,6	330	35,2	52,7	72,5	95,6	—	910
61	14,0	136	9,1	27,4	76,1	97,3	—	1130
62	7,0	1075	34,7	66,0	88,4	98,6	—	1470
63	18,0	975	61,4	84,3	82,8	90,0	—	700
64	14,0	700	26,1	69,6	84,8	98,9	98,9	920
65	9,5	100	4,6	5,5	55,0	82,6	—	1090
66	9,0	75	15,2	51,3	—	—	—	3020
67*	21,5	130	46,8	61,5	66,0	89,0	—	1090

* Данные для суточных ст. 57 и 67 над банками Джонстон и Брукер приведены по наибольшим уловам, взятым соответственно в 8.00 и 16.00 ч.

** Вместо 10—0 и 25—10 м взят один горизонт 25—0 м.

Сравнение вертикального распределения меропланктона по материалам суточных станций, выполненных в сентябре 1984 г. и октябре 1980 г. (наши данные 90-го рейса нис «Академик А. Ковалевский»), позволяют сделать некоторые выводы (рис. 2). Во-первых, меропланктон в течение суток, за исключением 12.00 ч, скапливается в верхнем 25—0 м слое, причем особенно плотно в верхнем 5-метровом. Во-вторых, максимум численности в этом слое приходится на 24.00 ч. В-третьих, плотность меропланктона в сентябре 1984 г. была значительно выше, чем в октябре 1980 г. Последнее, возможно, связано с затуханием второго осеннего пика размножения.

Вертикальное распределение личинок над банками, малыми и большими глубинами представлены в табл. 3. В верхнем слое 10—0 м найдено 4,6—55% всех личинок. Наибольшая доля меропланктеров в этом горизонте отмечена над банками Джонстон и Брукер. В верхнем 25-метровом слое обнаружено 5,5—81,5% всех личинок, причем больше над банкой Джонстон. Над глубинами 100 м и более, за исключением ст. 59, слой 50—0 м содержал 58,4—88,4% всех личинок. Глубину 75 м можно считать границей распределения большинства меропланктеров, поскольку в слое 75—0 м найдено на 8 из 9 станций 82,6% — 98,9% всех личинок. Наибольшее число личинок — 3790 экз. — в обловленном столбе воды под 1 м² обнаружено на самой мелководной ст. 53, выполненной над глубиной 44 м (табл. 3).

Сопоставим процентное соотношение основных четырех групп личинок в верхнем 75-метровом слое — над банками, мелководьем и глубиной более 1000 м. С этой целью сравним состав личиночного планктона, взятый на ст. 57 и 67 над банками, на ст. 66 над глубиной 75 м и на ст. 62 над глубиной 1075 м в одно и то же время суток — в 16.00 ч (рис. 4). Над банкой Джонстон 75% всего меропланктона составляли двустворчатые моллюски, 20 — брюхоногие, 18% — черви (полихеты и сипункулиды). Над банкой Брукер, расположенной примерно на том же расстоянии от ближайшей суши, что и банка Джонстон, но на несколько большей глубине, велигеры *Bivalvia* составляли всего 11% численности меропланктона, в то время как *Gastropoda* — 51%, черви и иглокожие — соответственно 28 и 10%. В меропланктоне, взятом над глубиной 1075 м (ст. 62), преобладали моллюски, причем *Bivalvia* в большей степени (31%), чем *Gastropoda* (26%).

Совершенно другую картину соотношения основных групп личинок донных беспозвоночных наблюдали на ст. 66, выполненной в северной части залива Термаикос над глубиной 75 м. В слое 25—10 м резко пре-

обладали офиоплутеусы, поэтому личинки иглокожих составляли больше половины численности меропланктеров.

Высокая численность и доминирование личинок моллюсков, отмеченные в Эгейском море над глубиной более 1000 м, тесно связаны с длительностью их пелагической ларвальной жизни, что обеспечивает разнос личинок течениями на большое расстояние от материнской популяции.

Выводы. Обработано 129 проб меропланктона, взятых в сентябре 1984 г. на 12 станциях в Эгейском море над глубинами 44—1075 м. Определены личинки 23 наименований, относящиеся к 13 классам донных беспозвоночных; многостетинковые черви представлены 7 семействами. По численности и встречаемости доминировали личинки трех групп: брюхоногих, двустворчатых моллюсков и офиур. Максимальная концентрация личинок — в верхнем 5-метровом слое. Глубину 75 м в осенний сезон можно считать нижней границей распространения большинства меропланктеров Эгейского моря. В столбе воды под 1 м² больше всего личинок (3790 экз.) отмечено на самой мелководной станции — 44 м.

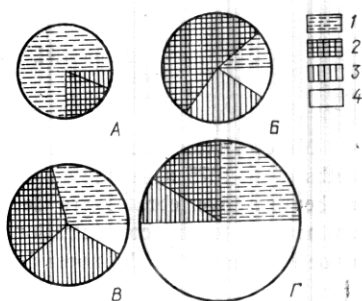


Рис. 4. Таксономический состав осеннего меропланктона в различных районах Эгейского моря:

А — над банкой Джонстон, Б — над банкой Брукер, В — над глубиной 1075 м, Г — над глубиной 75 м в заливе Термонкос; 1 — Bivalvia, 2 — Gastropoda, 3 — Polychaeta, 4 — Echinodermata

1. Киселева М. И. Пелагические личинки многостетинковых червей Черного моря // Тр. Севастоп. биол. станции. — 1957. — 9. — С. 59—111.
2. Милейковский С. А. Размножение и личиночное развитие полихеты *Harmothoe imbricata* в Баренцовом море и других морях // Докл. АН СССР. — 1959. — 128, № 2. — С. 418—421.
3. Милейковский С. А. Личиночное развитие *Spiochaetopterus typicus* M. Sars (Polychaeta, Chaetopteridae) из Баренцева моря и некоторые соображения о семействе Chaetopteridae и отряде Spiomorpha // Там же. — 1967. — 174, № 3. — С. 733—736.
4. Никитин В. Н. Вертикальное распределение планктона в Черном море // Тр. Особой зоол. лаб. и Севастоп. биол. станции. — 1926. — 2, № 5/10. — С. 93—140.
5. Петипа Т. С., Сажина Л. И., Делало Е. П. Распределение зоопланктона в Черном море в 1951—1956 гг. // Океанология. — 1963. — 3, вып. 1. — С. 110—122.
6. Свешников В. А. Морфология личинок полихет // М.: Наука, 1978. — 151 с.
7. Bhaud M. Étude du développement de quelques larves d'Annelides Polychètes à Banyuls-sur-Mer // Vie et Milieu. — 1967. — 18, N 3. — P. 531—558.
8. Cazaux C. Développement larvaire d'Annelides Polychètes (Bassin d'Arcachon) // Arch. zool. exp. gén. — 1972. — 113, N 1. — P. 71—108.
9. Guérin J.-P. Redescription des adultes et comparaison des divers stades ontogéniques des populations méditerranéennes et atlantiques de *Scolelepis fuliginosa* Claparède (Annelida Polychaeta) // Cahier biol. mar. — 1975. — 16. — P. 21—37.
10. Knight-Jones E. W. Notes on invertebrate larvae observed at Naples during May and June // Pubblicazioni della stazione zoologica di Napoli. — 1954. — 25, N 1. — P. 135—144.
11. Rose M. Les larves de plancton // Trégoubuff G., Rose M. Manuel de planctologie Méditerranéenne. — Paris: Centre National de la Recherche scientifique, 1957. — P. 485—510.
12. Thorson G. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to the planctonic larval in the Sound (Oresound) // Medd. Komm. Danm. Fisk. Havunders. København. Ser. Plancton. — 1946. — 4, N 1. — P. 523.
13. Vannucci M. Catalogue of Marine larvae // Universidade de Sao Paulo. — Brasil: Instituto Oceanográfico, 1959—1961. — P. 99.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 03.07.86

MEROPLANKTON OF THE AEGEAN SEA

Summary

Meroplankton sampled 129 times at twelve stations in the Aegean Sea over the depths of 44-1075 m is treated. Larvae of 23 denominations which belong to 13 classes of the benthic invertebrates are determined. Gastropoda, Bivalvia and Ophiuroidea larvae dominate as to the concentration and frequency of occurrence. The greatest amount of larvae is observed in the upper 5-meter layer.

УДК 591.524.11(262.5)

М. И. КИСЕЛЕВА

ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ БЕНТОСА В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ РАЙОНА СЕВАСТОПОЛЯ

Прибрежные участки моря относятся к наиболее динамичным зонам, поэтому обитающие здесь организмы нередко испытывают неблагоприятные воздействия природных и антропогенных факторов — удары волн, осушение, резкие перепады температуры и солености, загрязнение. В результате увеличения курортного строительства на Черном море в последние годы намного возросли протяженность берегоукрепительных сооружений и площадь пляжей, что не могло не отразиться на развитии прибрежной биоты. Для выявления возможных изменений в составе и распределении донного населения в прибрежных участках моря отдел бентоса ИнБЮМ АН УССР проводит периодические исследования на одних и тех же полигонах с соблюдением единой методики сбора и обработки проб.

В настоящей работе приведены данные о видовом составе, численности и биомассе бентоса в районе Севастополя в 1983 г. и дана сравнительная характеристика развития донного населения на этой акватории.

Материал и методика. В июле 1983 г. на полигоне в районе Учкеевки аквалангисты отбирали пробы ручным дночерпателем — «кошельком» — на глубинах 1—6 м через каждый метр глубины. Для ориентировки аквалангистов на всех глубинах предварительно устанавливали заякоренные буйки из пенопласта. Пробы (36) собраны на трех разрезах, расположенных перпендикулярно берегу на расстоянии 100 м один от другого. На каждой станции брали по две пробы. Площадь захвата «кошелька» 0,05 м². Из песчаного грунта животных отбирали методом флотации: многократно взмученную воду сливали в мешок из мельничного газа № 72 и осадок переносили шпателем в банку с 75°-ным спиртом. 50 см³ промытого грунта отбирали, фиксировали спиртом и просматривали под бинокуляром. Остальной грунт выбрасывали, предварительно измерив объем. Заиленный грунт промывали через систему сит по общепринятой методике.

Для сравнения видового состава использовали коэффициент общности $c = \frac{a \cdot 100}{A}$, где a — число общих видов; A — общее количество видов на двух станциях [1]. При описании пищевой структуры бентоса рассчитывали индексы однообразия пищевой структуры [5].

Результаты исследования. Для сопоставления полученных данных с результатами предыдущего исследования рассмотрим распределение бентоса по отдельным глубинам.

Глубина 1 м. Грунт галечно-песчаный. На этой глубине отмечен 21 вид бентосных животных (табл. 1): 14 видов полихет, 4 — моллюсков и 3 — ракообразных (Amphipoda и Turbellaria не идентифицированы). Из полихет в значительном количестве (44 экз. в пробе) встреча-