

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 201

Экология моря

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1980 г.

Выпуск 3

Институт биологии
южных морей АН УССР
БИБЛИОТЕКА
№ А

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1980

ОРУДИЯ И МЕТОД СУММАРНОГО УЧЕТА МОРСКОГО МИКРО- И МЕЗОЗООПЛАНКТОНА

Как известно, все существующие методы сбора и учета морского зоопланктона несовершенны. В частности, сети разных конструкций плохо улавливают животных той или иной размерной группы, в первую очередь микрозоопланктон [6, 10, 17]. Учитывая это, некоторые исследователи предлагали одновременно использовать от двух до четырех орудий лова, в основном сетей разных конструкций и размеров, оборудованных ситом разной частоты [1—4, 15, 16], однако их предложение не нашло применения. В последние годы в связи с детальным изучением структуры и функционирования планктонных сообществ [5, 6, 11 и др.] потребовались точные данные о составе и количественном распределении всех размерных групп планктонных животных, в том числе микрозоопланктона, составляющего значительную часть зоопланктона [6, 9, 12].

Для решения этой задачи автором предложено использовать комплекс из двух сетей Джеди и батометра [11, 13]. Сети соединяются специальным устройством, разработанным и изготовленным в ИнБЮМ им. А. О. Ковалевского [14] с тем, чтобы ими можно было брать пробы одновременно с одной лебедки. Батометрические пробы берутся синхронно с отбором проб сетями с другой лебедки на границах слоя, облавливаемого сетями. В предложенном комплексе батометр предназначается для учета микрозоопланктона ($<0,5$ мм), а большая сеть Джеди (БСД) с диаметром входного отверстия 37 см, оснащенная ситом № 49, — для мелкого мезозoopланктона. Океаническая модель сети Джеди (ДжОМ) с диаметром 80 см и ситом № 23 используется для сбора крупных организмов мезозoopланктона (до 10 мм).

Чтобы выявить различия в уловистости сетей, а затем определить размерный диапазон животных для учета по данным той и другой сети, проведена полная количественная обработка 52 пар проб, собранных сетями БСД и ДжОМ в южной Атлантике и Средиземном море в 27-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов» (1973 г.). Как видно из табл. 1, БСД лучше улавливает животных длиной до 1—2 мм, сеть ДжОМ — более 2—3 мм. Некоторые группы организмов при длине тела 1—3 мм одинаково улавливаются обеими сетями.

Материалы, собранные тремя орудиями лова, позволяют более полно охарактеризовать таксономический состав зоопланктона. При сравнении общих списков животных, выловленных обеими сетями, оказалось, что лишь немного более половины видов имелось в уловах обеих сетей. Из остальных видов большая часть улавливается только сетью БСД и меньшая — сетью ДжОМ (табл. 2).

Исходя из вышеизложенного, для более полного учета зоопланктона микрозоопланктон ($<0,5$ мм) следует подсчитывать в батометрических пробах объемом от 1 до 10 л (в зависимости от обилия организмов), мелкий мезозoopланктон (в основном до 2 мм) — в пробах, взятых сетью БСД, более крупный — по материалам, собранным сетью ДжОМ. Поскольку в сборах сетью БСД обнаружено больше видов животных и численность большинства их размерных групп выше, чем в пробах, взятых сетью ДжОМ (табл. 1 и 2), рекомендуется основную сеть считать сетью БСД. Поэтому после обработки батометрической пробы общепринятым количественным методом обрабатывается проба, взятая сетью БСД. Микрозоопланктон в ней не учитывается, за исключением видов, не обнаруженных в батометрической пробе. После

этого обрабатывается проба, взятая сетью ДжОМ. В ней учитываются крупные организмы (в основном >2 мм длиной), отсутствующие или малочисленные в пробе, взятой БСД.

Так как БСД при скорости подъема около 1 м/с (обычно принятой при сборе зоопланктона) фильтрует в среднем половину столба воды, через который она протягивается, а сеть ДжОМ — около 90% [8, 10], полученные величины численности и биомассы, м^3 , умножаются соответственно на 2 и 1,1. Более точные расчеты можно получить, используя счетчик объема профильтрованной воды.

Таблица 1
Средняя численность планктонных животных, экз/м³, по данным разных сетей ($\bar{x}$ — средняя, S_x — средняя квадратическая ошибка)

Животные	Длина тела, мм	БСД, сито № 49	Сеть ДжОМ, сито № 23
		$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$
Protozoa	$<0,2$	$26,8 \pm 9,93$	$7,1 \pm 5,02$
Copepoda	$<0,3$	$25,4 \pm 15,4$	$1,04 \pm 0,753$
	$0,3-0,5$	$155,3 \pm 93,83$	$0,42 \pm 0,187$
	$0,5-1,0$	$392,8 \pm 89,85$	$10,8 \pm 1,61$
	$1,0-1,5$	$47,8 \pm 5,83$	$37,6 \pm 5,75$
	$1,5-2,0$	$12,3 \pm 1,84$	$12,5 \pm 1,90$
	$>2,0$	$4,5 \pm 0,91$	$6,2 \pm 1,20$
Ostracoda	$<0,3$	$1,4 \pm 0,94$	0
Mollusca	$0,3-0,5$	$6,6 \pm 2,43$	$0,8 \pm 0,32$
	$0,5-1,0$	$6,4 \pm 1,82$	$3,1 \pm 0,73$
	$1,0-2,0$	$0,9 \pm 0,25$	$0,8 \pm 0,30$
	$>2,0$	$0,1 \pm 0,11$	$0,4 \pm 0,29$
Polychaeta	$<1,0$	$2,9 \pm 0,41$	$0,03 \pm 0,020$
Sagitta	$1,0-2,0$	$0,5 \pm 0,16$	$0,2 \pm 0,05$
	$2,0-3,0$	$0,4 \pm 0,20$	$0,1 \pm 0,03$
	$>3,0$	$1,7 \pm 0,39$	$1,7 \pm 0,44$
Euphausiacea	$0,5-1,0$	$0,7 \pm 0,42$	$0,5 \pm 0,35$
Amphipoda	$1,0-2,0$	$1,1 \pm 0,48$	$0,4 \pm 0,12$
Decapoda	$2,0-3,0$	$0,4 \pm 0,10$	$0,7 \pm 0,4$
	$>3,0$	$0,6 \pm 0,14$	$0,5 \pm 0,14$
Coelenterata	$<0,5$	$6,9 \pm 5,31$	0
Tunicata	$0,5-1,0$	$1,3 \pm 0,72$	$0,9 \pm 0,62$
Echinodermata	$1,0-2,0$	$6,2 \pm 2,40$	$1,6 \pm 0,73$
	$>2,0$	$2,6 \pm 0,73$	$6,0 \pm 1,86$

Таблица 2
Число видов (n) планктонных животных в пробах, собранных разными орудиями лова

Район сбора проб	Число парных серий наблюдений*	Комплекс орудий лова (БСД и ДжОМ)		Только БСД		Только ДжОМ		Всего	
		п	%	п	%	п	%	п	%
Южная Атлантика									
Полигон									
I	3	22	42	20	39	10	19	52	100
II	12	116	78	21	14	12	8	149	100
III	9	81	63	23	19	22	18	126	100
Море									
Ионическое	13	74	62	28	23	18	15	120	100
Сардинское	15	83	59	33	24	18	13	134	100

* В каждой серии использовано 5—7 проб, собранных послойно в толще воды 0—500 м (на I полигоне — в слое 0—200 м).

Численность и биомасса микрозоопланктона в слое, обловленном сетями, вычисляется как средняя величина этих показателей, м^3 , полученных по батометрическим пробам на двух или нескольких горизонтах данного слоя. Полученные в результате расчетов для каждого орудия лова в отдельности данные суммируются.

Вклад каждого орудия лова в суммарные величины численности и биомассы зоопланктона оказался весьма существенным (табл. 3).

Таблица 3

Средние количественные показатели зоопланктона южной Атлантики, полученные комбинированным методом (27-й рейс НИС «Михаил Ломоносов», февраль—март 1973 г.)

Слой, м	Размер организмов, мм	I полигон 26° 40' ю. ш., 14° 22' в. д.				II полигон 18° 45' ю. ш., 07° 07' в. д.				III полигон 22° 58' ю. ш., 22° 57' з. д.			
		Численность		Биомасса		Численность		Биомасса		Численность		Биомасса	
		экз/м ³	%	мг/м ³	%	экз/м ³	%	мг/м ³	%	экз/м ³	%	мг/м ³	%
0—100	>0,5	7307	8,55	105,2	58,8	889	17,3	33,0	70,9	840	17,6	35,63	67,5
	>0,5	45	0,05	10,2	5,8	14	0,3	3,8	8,2	15	0,4	6,94	12,8
	<0,5	77 990	91,4	63,1	35,4	4234	82,4	9,73	20,9	3912	82	10,55	19,7
		85 342	100	178,5	100	5137	100	46,53	100	4771	100	53,12	100
100—200	>0,5	—	—	—	—	972	19,54	24,24	72,0	385	10,5	14,0	53,6
	>0,5	—	—	—	—	3	0,06	1,34	4,0	3	0,08	1,0	7,3
	<0,5	—	—	—	—	4008	80,4	8,05	24,0	3278	89,42	10,23	39,1
		—	—	—	—	4983	100	33,63	100	3666	100	26,13	100
200—500	>0,5	—	—	—	—	98	5,72	4,24	39,5	55	2,53	2,87	29,4
	>0,5	—	—	—	—	1	0,06	1,04	9,7	5	0,23	1,0	10,3
	<0,5	—	—	—	—	1615	94,22	5,45	50,8	2113	97,24	5,89	60,3
		—	—	—	—	1714	100	10,73	100	2173	100	9,76	100

Примечание. В каждом слое приведены данные, полученные при помощи соответственно большой сети Джели, сети ДжОМ и батометра (четвертая строка — итоговые данные).

Таблица 4

Численность, экз/м³, и биомасса, мг/м³, зоопланктона по данным учета разными методами

Слой, м	I полигон				II полигон				III полигон			
	экз/м ³	%	мг/м ³	%	экз/м ³	%	мг/м ³	%	экз/м ³	%	мг/м ³	%
0—100	9474	11	120	67	1214	24	34	73	1004	21	38	72
	85 342	100	178,5	100	5137	100	46,5	100	4171	100	53,1	100
100—200	—	—	—	—	1302	26	26	77	442	12	14,4	55
	—	—	—	—	4983	100	33,6	100	3666	100	26,1	100
200—500	—	—	—	—	130	8	4,8	45	70	3	3,3	34
	—	—	—	—	1714	100	10,7	100	2173	100	9,8	100

Примечание. В каждом слое приведены данные, полученные соответственно при помощи большой сети Джели (численность и биомасса удвоены) и комбинированным методом (данные, полученные по БСД, удвоены, а по ДжОМ — увеличены на 1,1).

Поскольку, как правило, зоопланктон учитывается по сборам одним орудием лова, в частности БСД, интересно сравнить уловы этой сети (в том числе микрозоопланктон, составивший в среднем для трех полигонов в южной Атлантике 22% численности и 6 — биомассы) с величинами, полученными комбинированным методом по данным трех орудий лова (табл. 4). По численности они различаются в 4—30 раз, по биомассе — в 1,5—3 раза. Довольно широкий диапазон различий объясняется тем, что доля численности микрозоопланктона, плохо улав-

ливаемого сетями (см. табл. 3), уменьшается от зоны подъема вод (I полигон) к области их опускания (III полигон), а с глубиной возрастает.

1. Богоров В. Г. Инструкция для проведения гидробиологических работ в море (планктон и бентос). — М.; Л., 1974, 18. — 126 с. — (Тр. Аркт. и антаркт. НИИ; Т. 18).
2. Богоров В. Г. Стандартизация морских планктонных исследований. — Тр. Ин-та океанологии, 1957, 24, с. 200—214.
3. Бродский К. А. Фауна веслоногих рачков (Calanoida) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — 222 с.
4. Виноградов М. Е. Вертикальное распределение океанического зоопланктона. — М.: Наука, 1968. — 320 с.
5. Виноградов М. Е. Исследование функционирования океанических биологических систем. — В кн.: Функционирование пелагических сообществ тропических районов океана. М.: Наука, 1971, с. 5—12.
6. Грезе В. Н., Балдина Э. П., Билева О. К., Макарова Н. П. Эффективность работы орудий лова планктона и оценка реальной численности элементов пелагического биоценоза. — Гидробиол. журн., 1975, 11, № 4, с. 108—111.
7. Грезе В. Н., Ковалев А. В. Изучение первичной и вторичной продукции в пелагиали Циркуляционной системы южной Атлантики. — В кн.: Исследование биологических ресурсов и их охраны в южных морях: Основные результаты работ Ин-та биологии юж. морей АН УССР им. А. О. Ковалевского за 1971—1975 гг. Киев: Наук. думка, 1977, с. 17—25.
8. Егоров В. Н. Моделирование и анализ наблюдений на ЭВМ в исследованиях взаимодействия радиоактивности морской среды с гидробионтами: Дис... канд. физ.-мат. наук. — Севастополь, 1975. — 175 с.
9. Заика В. Е. Микрозоопланктон Средиземного моря и Атлантического океана у северо-западного побережья Африки. — Океанология, 1972, 12, вып. 3, с. 485—491.
10. Киселев А. И. Планктон морей и континентальных водоемов. — Л.: Наука, 1969. — 658 с.
11. Ковальов А. В., Хлистов М. З. Комплексне дослідження екологічної системи Південної Атлантики у 27 рейсі НДС «Михайло Ломоносов». — Вісн. АН УРСР, 1974, № 7, с. 90—93.
12. Ковалев А. В., Билева О. К., Морякова В. К. Размерная структура зоопланктонного сообщества Южноатлантического круговорота. — Гидробиол. журн., 1976, 12, № 4, с. 29—33.
13. Ковалев А. В., Билева О. К., Морякова В. К. Комбинированный метод сбора и учета морского зоопланктона. — Биология моря, Владивосток, 1977, № 4, с. 78—82.
14. Ковалев А. В., Курбатов Б. В. Модификация методики сбора и орудий лова зоо- и иктиопланктона. — Биология моря, Киев, 1979, вып. 49, с. 77—78.
15. Яшнов В. А. Инструкция по сбору и обработке планктона. — М.: Всесоюз. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии, 1934. — 22 с.
16. Gibbons S. G. The Hansen net. J. Cons. perman. intern. mer, 1939, 14, N 2, p. 242—248.
17. Tranter D. J. Reviews on zooplankton sampling methods. — In: Zooplankton sampling. Paris: UNESCO, 1968, p. 11—143.

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

Поступила в редколлегию
05.04.79

A. V. KOVALEV

INSTRUMENTS AND METHOD FOR TOTAL REGISTRATION OF SEA MICRO- AND MESOZOOPLANKTON

Summary

A combined method is described for zooplankton registration using three catch instruments.

Microzooplankton is registered in bathometric samples, mesozooplankton — in doubled nets of Juday and JOM.

The obtained values are summed up.