

ПЛАНКТОННОЕ СООБЩЕСТВО ЭПИПЕЛАГИАЛИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ: СОСТАВ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА

На основании данных комплексных макросъемок эпипелагиали западной части Берингова моря, проведенных в 1986—1990 гг., определена продукция как зоопланктонного сообщества в целом, так и составляющих его элементов: нехищного и хищного зоопланктона для различных районов моря. Установлено, что продукция нехищных зоопланктеров в течение года изменяется от 95 до 385 млн т, хищных — от 35 до 86. Выявлено, что потребление хищным зоопланктоном продукции второго трофического уровня многократно превышает таковое рыбами.

Общепринятым является мнение о том, что изучение биоресурсов может быть усилено экосистемными исследованиями, позволяющими представить экосистему как единое целое и в той или иной степени выявить механизм ее функционирования. Именно с этим связано появление в научной литературе работ по экосистеме, в том числе Берингова моря. Широкую известность получили, например, книга Т. Левасту, Г. Ларкинза «Морская промысловая экосистема» [11] и сводка о результатах специальной экспедиции в этом море [5]. Однако первая посвящена восточной части Берингова моря, кроме того, в ней практически отсутствует анализ низших трофических уровней, вторая основана на материалах весьма краткого 20-суточного рейса по четырем полигонам и, по сути, системы его западной части.

Необходимость экосистемных исследований в Беринговом море связана прежде всего с тем, что это очень важный с промысловой точки зрения водоем и только в самые последние годы вылов промысловых объектов в нем увеличился почти в 2 раза, в основном за счет минтая (*Theragra chalcogramma*). Непосредственным стимулом к изучению экосистемы Берингова моря явилось установление крупномасштабных миграций минтая в глубоководной котловине моря и факта перераспределения больших масс этого вида из восточной части моря в западную [15, 17].

С 1986 по 1990 г. лабораториями прикладной биоценологии и морских экосистем Тихоокеанского НИИ рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) были проведены комплексные съемки эпипелагиали западной части моря. Их результаты свидетельствуют о составе, продуктивности и сезонной динамике зоопланктонного сообщества эпипелагиали, на основании которых можно оценить кормовую обеспеченность рыб западной части Берингова моря, что и является целью настоящей статьи.

Материал и методика. Статья основана на информации, полученной в результате комплексных съемок эпипелагиали Берингова моря, проведенных на нпс «Бабаевск», «Гневный», «Новодруцк», «Млечный путь» и «Гиссар» в различные сезоны: весенний (1990), летний (1989), осенний (1986, 1987) и осенне-зимний (1988). В ходе этих экспедиций были собраны материалы по составу и количественному распределению зоопланктона и пелагических рыб в диапазоне глубины 0—200 м, которые легли в основу публикаций [3, 8, 15]. Выполнено 1248 тралений и 956 планктонных станций. Планктон обрабатывали по стандартной схеме [10]. Неопубликованные материалы за 1989 и 1990 гг. были любезно предоставлены автору А. Ф. Волковым.

Для расчета продукции зоопланктона использовались данные о количественном составе и биомассе планктона, полученные при съемках, и, кроме того, литературные данные об удельной продукции планктонных животных [1, 9]. Причем предварительно планктонное сообщество было разбито на две подсистемы, различающиеся по трофическим характеристикам, ко-

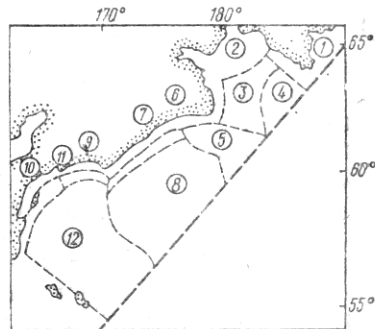
которые, в свою очередь, были разделены на группировки, сходные по размеру. Подобный подход к анализу сложных многовидовых экосистем связан со многими причинами, но главной из них является то, что решающую роль в этих сообществах играет небольшое количество видов, которые можно объединить в отдельные элементы, группировки, при этом дробность деления производится в зависимости от целей исследования и имеющейся информации. В каждой группировке выделялись доминирующие виды, на основе продукционных характеристик которых была рассчитана продукция всех группировок по следующей схеме: $P = C_i B_i$, где C_i — удельная продукция преобладающих видов, B_i — биомасса группировки. Затем продукция группировок, принадлежащих к одному элементу, суммировалась, и таким образом рассчитывалась продукция элемента. Конечно, приведенный способ расчета продукции весьма ориентировочен и может быть использован только при оценке продукции компонентов экосистемы. В данном случае в зоопланктонном сообществе было выделено два элемента, различающиеся по функциональным характеристикам: нехищные планктеры (сюда вошли как планктеры-эврифаги, так и фитофаги) и хищные планктеры.

Расчет продукции зоопланктонного сообщества проводился по выражению: $P_z = P_2 + P_3 - A_3$, где $A_3 = P_3/K_2$, P_2 — продукция нехищных планктеров, P_3 — продукция планктеров-зоофагов, A_3 — ассимилированная часть их рациона, K_2 — коэффициент использования усвоенной пищи на рост, в данном случае равный 0,35. Конечно, отнесение эврифагов к нехищному зоопланктону, по-видимому, носит во многом условный характер. Состав питания у них сильно меняется по сезонам и в процессе онтогенеза, но для более точного деления необходимы сезонные наблюдения за качественным и количественным составом их питания и величинами рационов. В связи с отсутствием таких данных на этом этапе исследования к группе хищников были отнесены только такие явные хищные гидробионты, как желетелые, щетинкочелюстные и амфиподы.

Осреднение всей выделенной информации проводилось по 12 выделенным районам (рисунок).

Структура и продукция зоопланктонного сообщества. Зоопланктон западной части Берингова моря включал группировки, при выделении которых учитывались размерные характеристики [3, 8, 15]. В первой группировке по биомассе преобладали мелкие (менее 1,5 мм) копеподиты (*Metridia pacifica*), во второй — старшие копеподиты этого вида и половозрелые особи *Pseudocalanus* sp., длина тела которых варьирована от 1,5 до 3,5 мм. Третья группировка состояла из эвфаузиид (*Thysanoessa raschii*, *Th. inermis*, *Th. longipes*) и крупных копепод размером более 3,5 мм (*Calanus plumchrus*, *C. glacialis*, *C. cristatus*, *Eucalanus bungii*). Эти три группировки по трофическим характеристикам образовали одну подсистему — нехищный зоопланктон.

Следующая подсистема — хищный зоопланктон — включала крупных (более 3,5 мм) гипериид (*Paratemisto libellula*, *P. japonica*), сагитт (*Parasagitta elegans*) и медуз (*Chysoara melanaster*, *Aglantha digitale*). Состав элементов и их соотношение в сообществе по сезонам несколько различались. Полученные материалы позволяют проследить сезонную сукцессию: так, если весной доля хищного зоопланктона в биомассе сообщества составляла всего 19 %, то к зиме она для всей западной части моря в среднем увели-



Районы осреднения информации о составе и продуктивности зоопланктонного сообщества в западной части Берингова моря:

1 — Берингов пролив, 2 — западная часть Анадырского залива, 3 — центральная часть Анадырского залива, 4 — восточная часть Анадырского залива, 5 — наваринский район, 6 — корякский шельф, 7 — корякский свал глубин, 8 — глубоководная котловина, 9 — восточная часть Олюторского залива, 10 — шельф Карагинского и Олюторского заливов, 11 — карагинский свал глубин, 12 — глубоководная Командорская котловина

чивалась до 56 %. Весной в нехищном зоопланктоне преобладали крупные копеподы, которые по массе составляли 78 %. По мере развития сообщества увеличивалась роль мелких рачков, принадлежащих к двум первым из указанных выше группировок, доля которых достигала 59 %. В дальнейшем, осенью, процентное соотношение группировок более или менее выравнивалось, хотя отмечено небольшое преобладание крупных эвфаузиид и копепод (до 54 %). В хищном зоопланктоне основу биомассы формировали независимо от сезона сагитты, доля которых не падала ниже 76 %, вклад в биомассу остальных групп был весьма незначителен и по сезонам практически не варьировал, исключение составили только амф. поды, процент которых от весны к зиме увеличивался с 2,4 до 10.

Общая биомасса нехищного планктона в западной части моря весной оценивалась 75 млн т, летом — 96, осенью — 48—56, зимой (с учетом того, что обследована не вся акватория) — 16 млн т. Хищный зоопланктон максимального развития достигал осенью (41 млн т), в остальные сезоны года его биомасса была значительно ниже: весной — 17, летом — 27, зимой — 20 млн т.

Результаты исследований. Попытки оценить продукцию зоопланктона предпринимались многими учеными [1, 2, 6, 16]. При этом отдельно определялась продукция нехищных и хищных зоопланктеров. В целом для холодноводных районов Мирового океана суточная удельная продукция зоопланктеров-эврифагов оценивается 0,009—0,14 г · м⁻². Но эта так называемая среднегодовая удельная продукция малоинформативна, так как темп роста зоопланктеров по сезонам очень различается. Методические аспекты расчета продукции элементов представлены в «Материале и методике». При этом на темп продуцирования элементов органического вещества влияет соотношение составляющих его группировок, различающихся по продукционным характеристикам. Например, в связи с преобладанием в нехищном зоопланктоне эвфаузиидов и копепод (длиной тела более 3 мм), имеющих суточную удельную продукцию соответственно 0,004 и 0,028—0,030 г · м⁻², средневзвешенная суточная удельная продукция достигает 0,019 г · м⁻². Соотношения меняются по сезонам, а также по районам, поэтому изменяется и удельная продукция. В Беринговом море суточная удельная продукция эврифагов в течение года изменялась от 0,016 до 0,045, хищных — от 0,009 до 0,036 г · м⁻¹. Такая разница темпов продуцирования, конечно, необязательна. Например, в зрелых сообществах Черного моря суточная удельная продукция хищников выше удельной продукции эврифагов [1].

Из табл. 1 видно, что в уровне продуцирования различных районов Берингова моря в сезонном и межгодовом плане наблюдается заметная изменчивость. И если одни районы (3, 5, 7, 8)¹ отличаются высокой продукцией нехищных планктеров вне зависимости от года, то другим (4, 6, 10) свойственна устойчиво низкая продукция. Высокая продуктивность первой группы районов может быть объяснена прежде всего действием Наваринского течения, в свою очередь, являющегося ветвью Центрально-Берингово-морского, способного наносить в указанные районы планктон с больших акваторий. И кроме того, здесь за счет высокой динамики вод хорошо обеспечивается снабжение зоны фотосинтеза биогенами, что влияет на формирование его высокой продукции. Повышенные значения продукции хищных планктеров только в редких случаях наблюдаются в тех районах, где и нехищных (табл. 1). Во все годы исследований довольно высока была продукция хищных планктеров в центральной части Анадырского залива.

Все нехищные планктеры продуцировали весной до 131 млн т, летом — 385, осенью — 95—114 млн т. Доля хищного зоопланктона в суммарной продукции планктона от весны (18 %) и лета (18 %) изменилась к осени и зиме соответственно до 27—30 и 41 %. Более низкая, чем по биомассе, доля хищников в продукции связана с тем, что основу биомассы хищного планктона составляли крупные сагитты, имеющие относительно низкие

¹ Здесь и далее номера районов исследования соответствуют таковым на рисунке.

Таблица 1. Биомасса (млн т) и продукция ($г \cdot м^{-2}$) нехищного и хищного зоопланктона в эпипелагиали Берингова моря в различные годы

Район исследо- вания	Биомасса				Продукция			
	1986	1988	1989	1990	1986	1988	1989	1990
Нехищный зоопланктон								
1-й	119	—	55	48	199	—	105	85
2-й	145	—	39	26	292	—	139	59
3-й	104	—	10	36	230	—	363	100
4-й	91	—	61	21	58	—	192	32
5-й	187	19	220	116	283	27	395	302
6-й	81	20	56	66	149	30	153	141
7-й	119	17	367	276	241	53	1200	751
8-й	62	22	196	112	104	40	1004	186
9-й	61	10	101	47	86	17	307	68
10-й	57	21	18	—	77	34	34	—
11-й	116	23	250	52	302	47	1048	72
12-й	52	38	118	147	76	56	419	222
В среднем	79	29	136	109	133	43	548	193
Хищный зоопланктон								
1-й	20	—	7	6	12	—	22	86
2-й	43	—	13	17	37	—	38	25
3-й	41	—	34	31	36	—	93	50
4-й	45	—	52	37	34	—	166	60
5-й	67	49	12	26	60	44	20	40
6-й	16	5	31	11	15	5	51	15
7-й	138	23	41	25	121	20	133	41
8-й	87	33	48	15	74	30	156	23
9-й	28	8	8	8	24	7	26	12
10-й	11	17	1	—	9	14	1	—
11-й	36	22	19	14	31	19	59	22
12-й	52	40	46	37	45	34	157	61
В среднем	59	36	38	25	50	30	122	41

Р/В-коэффициенты. Это и отразилось на абсолютной величине продукции подсистемы: если летом она была равна 86 млн т, то осенью — 35—51.

Приведенные в табл. 1 данные, однако, не дают полного представления о том объеме вещества, которое создается планктонным сообществом в целом, вследствие того что величина продукции сообщества зависит от его трофической структуры. Нехищные и хищные зоопланктеры вносят свой вклад в формирование продукции зоопланктонного сообщества, хотя, как видно из приведенных выше цифр, продукция сообщества складывается в основном за счет рачков-эврифагов. Хищные зоопланктеры создают гораздо меньшее количество органического вещества, чем потребляют, т. е. в результате выедания они способны снижать продукцию сообщества. Вообще, продукцию сообщества, как известно, можно рассматривать с двух сторон, т. е. говорить об общей и реальной продукции. Под общей продукцией понимается прирост сообщества, за вычетом пищи, ассимилированной хищными зоопланктерами. Эта величина дает возможность помимо органического вещества прироста учитывать еще и те неусвоенные остатки пищи, которые, попадая во внешнюю среду, также имеют своих потребителей в виде бактериопланктона. Реальная же продукция представляет собой сумму всех приростов сообщества, за вычетом рациона хищных планктеров. И при определении ее исходят из предположения, что органическое вещество неусвоенных остатков рациона планктеров-зоофагов рыбами в пищу не используется. Именно величина реальной продукции дает представление, хотя и неполное, о чем будет сказано ниже, о напряженности пищевых отношений в отдельных районах моря и о величине тех кормовых ресурсов, которые могут быть использованы рыбами.

Как следует из табл. 2, наибольшая продукция зоопланктонного сообщества отмечалась в тех районах, где помимо высокой продукции нехищ-

ного зоопланктона была невысока доля и, следовательно, продукция хищных планктеров. Обращает на себя внимание факт большого разброса величины продукции сообщества: от отрицательных до довольно высоких положительных. В отдельные годы (например, в 1988 г.) расчеты для западной части моря дали вообще отрицательную величину. Из табл. 2 видно, что число таких районов от весны к осени растет, это связано, как уже упоминалось, с всевозрастающей в зоопланктоне долей хищников. Но отрицательную продукцию сообщества нельзя считать чем-либо неординарным, это как раз и характерно для гетеротрофной фазы его развития.

Таблица 2. Общая (P_z) и реальная (P'_z) продукция зоопланктона в эпипелагиали Берингова моря в различные годы

Район исследования	1986		1988		1989		1990	
	P_z	P'_z	P_z	P'_z	P_z	P'_z	P_z	P'_z
1-й	178	170	—	—	65	—3	71	65
2-й	223	196	—	—	69	36	13	—5
3-й	162	196	—	—	190	—67	7	—29
4-й	—4	—28	—	—	—116	—119	—79	—122
5-й	174	131	—54	—86	358	334	228	199
6-й	123	113	21	17	58	22	114	103
7-й	—97	—180	16	2	953	858	675	646
8-й	—33	—86	—15	—36	714	602	143	126
9-й	41	24	4	1	259	240	46	37
10-й	60	53	8	2	29	28	—	—
11-й	244	222	6	0	940	898	31	15
12-й	—8	—40	7	—31	127	15	109	65
В среднем	40	4	—14	—36	321	234	117	88

Расчеты реальной продукции зоопланктонного сообщества подтверждают выводы о том, что наиболее продуктивными являются воды районов (5, 7), сопредельных с мысом Наварин (табл. 2), летом к ним добавляется еще и 8-й район. В отдельные годы выделяются воды Карагинского склона (11 район) и Анадырского залива. Интересно, что в Командорской котловине, где скапливается на нагул значительная масса крупного минтая, величина реальной продукции вообще отрицательна. Однако в данном случае следует указать, что минтай нагуливается не только в эпи-, но и в мезопелагиали, где он потребляет кроме макропланктона также мелких мезопелагических рыб.

Соотношение продукции зоопланктона и рыб. Состав, биомасса и распределение ихтиофауны эпипелагиали были подробно описаны ранее [7, 13, 15]. По результатам траловых съемок эпипелагиали биомасса рыб в 1986 г. была оценена в 6,9 млн т, в 1987 г. — 7,6, в 1988 г. — 3,6 (с учетом того, что съемка была проведена не по всей площади западной части моря), в 1989 г. — 2,8, в 1990 г. — 2,1 млн т. Низкие величины биомассы два последних года связаны с тем, что съемки проходили весной и летом, когда из восточной части моря в западную нет миграций минтая, который составляет во все годы основу (до 90 %) ихтиомассы. Поэтому на основе его продукционных характеристик можно определить продукцию эпипелагического ихтиоцепа. Ранее [7] была определена продукция минтая для Охотского моря для периода с 1980 по 1986 г. Анализ темпов продуцирования этого вида показал, что его годовой Р/В-коэффициент не превышает 0,55. Эта величина и была взята в качестве основной в настоящих расчетах. При этом учитывался тот факт, что основной рост массы тела минтая происходит в летне-осенний период и поэтому Р/В-коэффициент для осени ориентировочно составляет 0,22. Сделанные на основе этих допущений расчеты показали, что продукция ихтиофауны для всей западной части моря осенью 1986 и 1987 гг. составила 1,6 и 1,7 млн т соответственно; 1988 г. (без районов 1—4) — 0,79; 1989 г. — 0,12; 1990 г. — 0,62 млн т. Если сравнивать величину продукции рыб и реальную

продукцию, то прямого соответствия между ними не обнаруживается. Реальную продукцию зоопланктона формируют как нехищные зоопланктеры, так и хищные. Однако если так называемые нехищные составляют более 50 %, а иногда и более 80 % рациона рыб эпипелагиали, то количество хищного зоопланктона не превышает 10—14 % [4]. Поэтому величина реальной продукции лишь частично характеризует напряженность трофических отношений. При этом (табл. 3) во всех случаях потребление продукции нехищного планктона рыбами было гораздо ниже, нежели хищным планктоном. Сравнительно высоким было выедание планк-

Таблица 3. Выедание (%) продукции мирного зоопланктона хищным планктоном и рыбами в эпипелагиали Берингова моря в 1986—1990 гг.

Район исследования	Выедание зоопланктона									
	хищным планктоном		рыбами		хищным планктоном		рыбами		хищным планктоном	
	1986	1987	1988	1989	1990	1986	1987	1988	1989	1990
1-й	22	0,7	94	0,4	—	—	75	0,1	33	0,1
2-й	45	0,2	101	1,8	—	—	98	0,8	151	0,1
3-й	61	5,4	116	2,3	—	—	92	0,1	179	0,1
4-й	210	0,6	248	1,4	—	—	309	0,1	668	0,1
5-й	82	7,5	110	21,0	581	131	20	0,6	48	0,1
6-й	43	3,0	89	0,4	63	3,7	119	0,2	38	0,1
7-й	190	10,8	53	26,0	149	14,2	40	0,2	20	0,3
8-й	257	24,0	190	4,3	273	5,8	56	0,2	45	0,5
9-й	129	29,5	216	27,1	217	71,2	40	9,5	69	3,4
10-й	58	16,8	345	1,1	156	7,4	11	0,3	—	—
11-й	46	9,5	314	1,8	162	4,9	20	0,2	118	8,5
12-й	222	11,3	162	13,9	223	5,7	63	0,7	98	0,1
Всего	138	5,9	163	8,6	258	11,6	80	0,6	76	0,4

тона рыбами в районах наиболее значительных концентраций минтая — 5, 7, 8, 9—11 и 12 (табл. 3). Хорошо видно также, что в осенние периоды доля рыб в потреблении продукции планктона на порядок выше, чем зимой или летом: соответственно 5,9—11,6 и 0,4—0,6 %. Во многом это связано с понижением уровня вторичной продукции осенью, а также с увеличением в западной части моря количества минтая за счет его миграций из восточной части (в основном районы 5, 8, 12). Кроме того, после 1986—1988 гг. наметилась вполне четкая тенденция понижения биомассы восточно-беринговоморского минтая. Вообще, на первый взгляд у хищного зоопланктона и рыб конкуренция за пищу практически отсутствует, так как размерный диапазон жертв у них разный [14]. Очевидно, хищные зоопланктеры могут быть конкурентами рыб, в частности минтая, лишь на личиночной стадии последних, когда они питаются мелкой фракцией зоопланктона. Следовательно, за счет этого хищные зоопланктеры должны оказывать влияние на формирование численности поколений рыб. Подобное явление было отмечено для сельди Корфо-карагинского залива [12], пищевыми конкурентами которой являются щетинкочелюстные. Кроме того, снижая численность мелкой фракции, хищный зоопланктон этим влияет на численность крупных зоопланктеров и в конечном итоге снижает кормовые ресурсы пелагических рыб. Ранее [15] было подчеркнуто, что дефицит макропланктона в районе 10 сказывался в 1986 г. на темпе роста минтая. Авторы [15] свои предположения основывали только на величине биомассы макропланктона. Расчеты продукции подтверждают, что нигде ситуация не выглядела так остро, как в этом районе. Однако напряженная ситуация в тех районах, где может иметь значение фактор плотности, из года в год не повторяется. Связано это с тем, что продуктивность пелагических сообществ и, следовательно, кормовая обеспеченность рыб подвержены влиянию многих факторов. Среди них заслуживает упоминания динамика вод,

от которой зависят уровень биопродуктивности в целом и накопление планктона за счет сноса в определенные участки акватории, урожайность поколений рыб, определяющая уровень их биомассы.

По всем этим параметрам получены лишь предварительные данные, которые позволяют оценить функционирование экосистемы лишь в общих чертах, что и изложено выше. Тем не менее предлагаемый подход представляется перспективным, так как позволяет в большей степени учитывать многообразие связей в сообществах. Напомним, что в течение многих лет имеют широкое распространение представления типа «много биогенов — много планктона — много рыбы», что, конечно, заведомо упрощает сложную картину функционирования сообществ. Исследования в этом направлении будут продолжены.

1. Виноградов М. Е., Шушкина Э. А. Продукция зоопланктона и распределение его биомассы по акватории океана // Биологические ресурсы океана. — М.: Агропромиздат, 1985. — С. 86—107.
2. Виноградов М. Е., Шушкина Э. А. Функционирование планктонных сообществ эпипелагиали океана. — М.: Наука, 1987. — 239 с.
3. Волков А. Ф. Горизонтальная структура планктонного сообщества Карагинского залива // Биология моря, Владивосток. — 1988. — № 4. — С. 19—24.
4. Волков А. Ф., Горбатенко К. М., Ефимкин А. Я. Стратегии питания минтая // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. — 1990. — 111. — С. 123—132.
5. Всесторонний анализ экосистемы Берингова моря / Под ред. Ю. А. Изразля, А. В. Цыбань. — Л.: Гидрометеиздат, 1987. — 238 с.
6. Грезе В. Н. Вторичная продукция в южных морях // Океанология. — 1973. — 13, № 1. — С. 107—113.
7. Дулепова Е. П., Соколовский А. С. Продукция минтая в Охотском море // Тез. докл. III Всесоюз. конф. по мор. биологии. Севастополь, 18—22 окт. 1988 г. — Севастополь: ИНБЮМ, 1988. — Ч. 2. — С. 13—13.
8. Ефимкин А. Я., Радченко В. И. Состояние кормовой базы и распределение эпипелагических рыб западной части Берингова моря // Биология моря, Владивосток. — 1991. — N 1. — С. 28—39.
9. Заика В. Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. — Киев: Наук. думка, 1983. — 206 с.
10. Инструкция по сбору и первичной обработке планктона в море. — Владивосток: ТИНРО, 1980. — 46 с.
11. Левасту Т., Ларкинз Г. Морская промысловая экосистема. — М.: Агропромиздат, 1987. — 164 с.
12. Максименков В. В. Питание и пищевые взаимоотношения личинок и мальков корфокарагинской сельди: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 1985. — 20 с.
13. Радченко В. И., Соболевский Е. И., Чеблукова Л. В. Размерно-пространственная структура западной части Берингова моря. — Деп. в ВНИЭРХ 25.07.90, № 1125-px 90.
14. Слабинский А. М. О питании массовых видов сагитт в заливе Петра Великого (Японское море) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. — 1982. — 106. — С. 80—84.
15. Шунтов В. П., Волков А. Ф., Ефимкин А. Я. Состав и современное состояние сообществ рыб эпипелагиали западной части Берингова моря // Биология моря, Владивосток. — 1988. — № 2. — С. 56—65.
16. Шушкина Э. А., Виноградов М. Е., Лебедева Л. П., Умнов А. А. Энергетика и структурно-функциональная характеристика планктонных сообществ Черного моря (осенний период 1978 г.) // Экосистемы Черного моря. — М.: Наука, 1980. — С. 223—243.
17. Okada K. Biological characteristics and abundance of pelagic pollock in the Aleutian Basin // Bull. INPFC. — 1986. — N 45. — P. 150—176.

Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва
и океанографии, Владивосток

Получено 20.02.92

E. P. DULEPOVA

PLANKTON COMMUNITY OF EPIPELAGIAL OF THE WEST PART OF THE BERING SEA: COMPOSITION, PRODUCTIVITY, SEASONAL DYNAMICS

Summary

Production of zooplankton community as a whole and of its constituting elements (unpredatory and predatory zooplankton) was considered on the basis of the data of complex large scale surveys in the west part of the Bering Sea in 1986-1990. It was determined that production of unpredatory zooplankton changed from 95 mill. tons to 385 mill. tons, while production of predatory zooplankton — from 35 mill. tons to 86 mill. tons. It was revealed that the consumption of second production by predatory zooplankton was higher than by fish.