

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 191.124.12:197(265.51)

**СОСТАВ ИХТИОПЛАНКТОНА И ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК И МАЛЬКОВ РЫБ
В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ В АВГУСТЕ-ОКТЯБРЕ 2006 г.**

© 2011 г. Н.А. Кузнецова, Н.А. Кузнецова

ФГУП «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»,
Владивосток 690950

Поступила в редакцию 02.07.2009 г.

Окончательный вариант получен 08.08.2011 г.

Ихтиопланктон западной части Берингова моря в августе-октябре 2006 г. включал 30 видов. Доминировали личинки сем. Cottidae (33,6%) и Pleuronectidae (30,5%). В питании личинок и мальков обнаружено 17 видов планктеров, общими кормовыми объектами являлись копеподы *Pseudocalanus* spp. и *Oithona similis*. При высокой степени сходства пищи возможна конкуренция, но нужно учитывать не только кормовую базу и рационы рыб, но и концентрацию во времени и в пространстве отдельных скоплений личинок и мальков.

Ключевые слова: ихтиопланктон, состав, распределение, питание, состав пищи, суточный рацион.

ВВЕДЕНИЕ

Состав ихтиопланктона, его количественное распределение, питание и пищевые взаимоотношения личинок рыб в Беринговом море дают возможность определить структуру морских сообществ, локализацию нерестового стада, дрейф личинок и распределение молоди. Ранее, основное внимание уделялось экологии размножения массовых промысловых видов: минтая, трески и камбал (Храпкова, 1961; Перцева-Остроумова, 1961; Качина, Балыкин, 1981; Булатов, 1984, 1986). Вопросы сезонных изменений качественного и количественного состава ихтиопланктонного сообщества в восточной части Берингова моря были рассмотрены О.А. Булатовым (1984, 1994), в западной – О.А. Булатовым и М.И. Кулешовой (1994). За последние годы работ, посвященных ихтиопланктону западной части Берингова моря, практически не было. В работе Н.И. Балыкиной и А.Ю. Дубининой (2007) был дан видовой состав весеннего ихтиопланктона. Ими было отмечено, что имеющиеся различия в составе ихтиопланктона на разных участках моря связаны как с различиями рыбного населения в целом, так и с отличиями в сроках размножения массовых видов рыб, минтая и камбал. Межгодовые изменения состава ихтиопланктона являются следствием сукцессии ихтиоценов исследуемого района.

В личиночный период закладываются основы численности поколений, и недостаточная обеспеченность пищей в этот период – одна из основных причин гибели личинок (Никольский, 1974; Дука, Синюкова, 1976; Максименков, 1982, 2007). Исследование питания рыб на ранних этапах жизни может способствовать пониманию причин различной урожайности их поколений (Максименков, 2007). По питанию взрослых рыб в дальневосточных морях собран обширный, литературные же сведения по питанию личинок и мальков рыб немногочисленны. В прибрежье Камчатки были проведены исследования по питанию и пищевым взаимоотношениям молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и в прибрежье Камчатки (Максименков, 2002, 2007). Данные по питанию личинок и мальков и

сеголеток промысловых, некоторых мезопелагических и других видов рыб в дальневосточных морях приведены в работе В.И. Чучукало (2006).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу данной работы положены сборы ихтиопланктона в период выполнения комплексной съемки по исследованию биоресурсов в западной части Берингова моря на НИС «ТИНРО» в 2006 г. (4.08-12.10) (рис. 1). Для проведения ихтиопланктонных работ использовались икорная сеть ИКС-80 (диаметр 80 см, фильтрующий конус из сита №14) и мальковая сеть «Маручи-Ами» (диаметр входного отверстия 130 см, фильтрующий конус из сита №14). Вертикальные обловы выполнялись сетью ИКС-80 в слое 200-0 м, поверхностные обловы выполнялись сетью «Маручи-Ами», на циркуляции судна при скорости 2-2,5 узла в течение 10 мин. Всего было сделано 104 горизонтальных и 72 вертикальных лова. Сбор и дальнейшая обработка материалов по ихтиопланктону осуществлялась по стандартным методикам (Расс, Казанова, 1966; Рекомендации ..., 1987). В уловах долю личинок каждого вида в ихтиопланктоне определяли в процентах для общего количества пойманных особей. Индекс видового сходства Соренсена (Sorensen, 1948) (%) вычислялся по формуле: $I = 2c \times 100 / (a + b)$, где a – число видов одного списка, b – число видов другого списка, c – число видов, общих для двух списков. В качестве показателя видового разнообразия использовали формулу Шеннона (Shannon, 1948):

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i, \text{ где } p_i = n_i / N - \text{доля } i\text{-го вида объектов.}$$

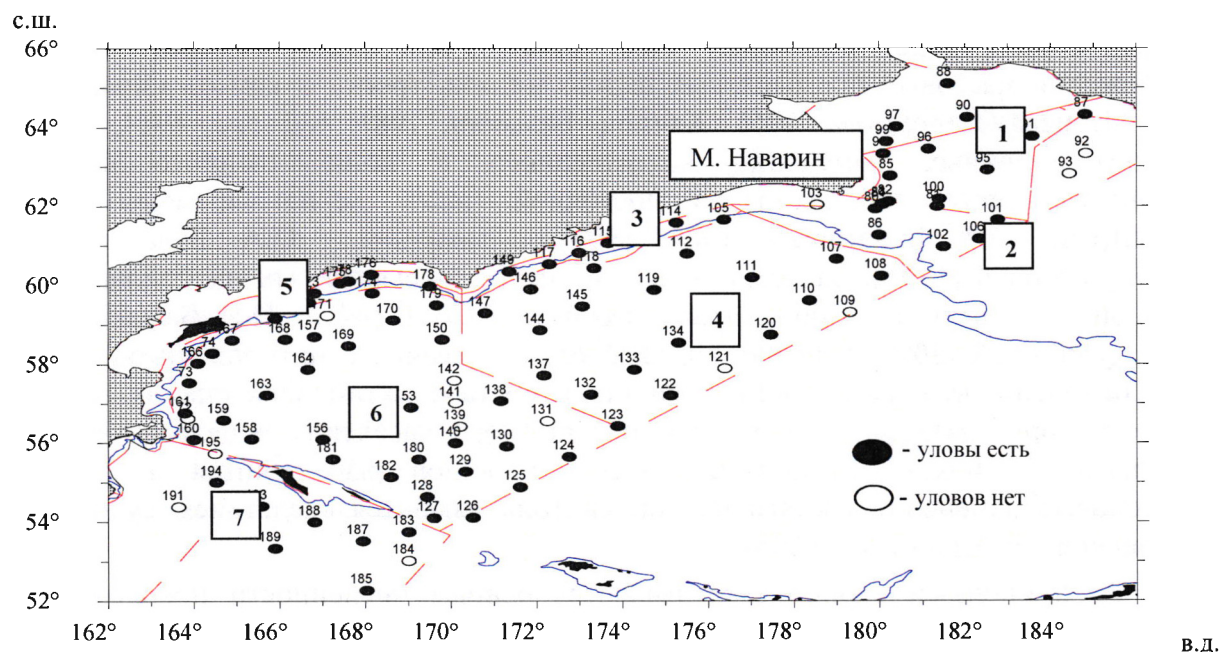


Рис. 1. Схема ихтиопланктонных станций, выполненных в Беринговом море и в тихоокеанских водах Командорских островов в августе-октябре 2006 г., 1 – Анадырский залив, 2 – Наваринский район, 3 – Карыкский шельф, 4 – западная часть Алеутской котловины, 5 – Олюторско-Карагинский шельф, 6 – Командорская котловина, 7 – Тихоокеанские воды Командорских островов; красная линия – границы районов, синяя линия – изобата 200 м.

Fig. 1. The scheme of ichthyoplankton stations in the Bering Sea and in the Pacific ocean waters of Komandor islands August-October 2006, 1 – Anadyr Bay, 2 – Navarin region, 3 – Karyik shelf, 4 – west part of Aleutian hollow, 5 – Olutorsko-Karagin shelf, 6 – Komandor hollow, 7 – Pacific ocean of Komandor island; red line – the border of the regions, blue line – izobate 200 m.

Меру выравненности определили по индексу Пайлоу (Pielou, 1966), которая является отношением фактического разнообразия по Шеннону к теоретически максимально возможному $J = H'/H'_{max}$, при $H_{max} = \log_2 S$.

Расчеты величин были сделаны с помощью прикладных программ: EXCELL, STATISTICA.

На исследование для определения пищевых рационов личинок и мальков рыб были взяты наиболее массовые виды. Кроме того, нами были просмотрены на питание желудки мальков и личинок рыб, таких как минтай, треска, мойва, попадающих в трал или в объёмыку трала. Анализ питания личинок и мальков рыб проводился в соответствии с «Методическими рекомендациями по изучению питания личинок рыб» (Липская, 1985) и «Руководством по изучению питания рыб» (1986). Проба на питание обычно включала до 25 желудков рыб размерной группы одного вида. После определения видового состава содержимое желудков взвешивали, по возможности определяли массу каждого пищевого компонента, степень его переваренности, для определения наличия «свежей» пищи (I-II степень переваренности), затем его значимость (% по массе, общие и частные индексы наполнения желудков (ИНЖ, ‰), суточные рационы. Для расчета суточных рационов (СПР) личинок и мальков рыб использовали измененную формулу Байкова (Липская, 1985; Чучукало, 1996, 2006).

$P = (24-t) \times a/n$, где P – суточный рацион личинок; t – время, в течение которого рыба не питается; a – средний индекс наполнения желудков; n – продолжительность переваривания пищи. В случае невозможности использования формулы Байкова применяли методику Ю.Г. Юровицкого (1962), предусматривающую удвоение значения среднего индекса наполнения желудков в часы максимальной пищевой активности. Пищевое сходство рыб оценивали по методу А.А. Шорыгина (1946) и по величине Эвклидова расстояния.

Для унификации фаунистических, биоценологических и прикладных рыбохозяйственных исследований схема районирования западной части Берингова моря впервые опубликована В.П. Шунтовым и соавторами в 1988 г. (Шунтов, 1988; Шунтов и др., 1988). Естественный район представляет собой природный комплекс со сравнительной однородностью различных свойств его вод и являющейся в свою очередь результатом их формирования в конкретных условиях определенного региона (Шунтов, 2001). Выделенные районы названы автором «районами осреднения биостатистической информации». С тех пор данное районирование постоянно используется (рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ихтиопланктон западной части Берингова моря, август-ноябрь 2006 г.

Ихтиопланктон, собранный в западной части Берингова моря в августе-октябре 2006 г., насчитывал 30 видов рыб, принадлежащих к 15 семействам. В пробах отмечены личинки и мальки пелагических, мезопелагических, донных и придонных видов рыб, среди которых доминировали представители донного сообщества. Наибольшим видовым разнообразием отличались сем. *Pleuronectidae* – 7 видов, сем. *Liparidae* – 6 видов, сем. *Cottidae* – 4 вида и сем. *Hexagrammidae* – 3 вида, остальные были представлены 1-2 видами (*Bathymasteridae*, *Gadidae*, *Microstomatidae*, *Ammodytidae*, *Stichaeidae*, *Myctophidae*, *Agonidae* и др.). Икра рыб была отмечена лишь однажды (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав ихтиопланктона в западной части Берингова моря, август-октябрь 2006 г.

Table 1. Composition of ichthyoplankton species in the western Bering Sea, August-October 2006.

Семейство, вид	Ср. дл., мм	Анадырский залив (1)		Наваринский район (2)		Корякский шельф (3)		Алеутская котловина (4)		Олютор.-Карагин. шельф (5)		Командорская котловина (6)		Тихоок. воды Ком. остр. (7)	
		Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %	Улов,экз. (min-max) общий	Частота встреч., %
Сем. Терпуговые - Hexagrammidae															
1. <i>Hexagrammos octogrammus</i>	9,7	-	-	-	-	1	3,8	1	3,6	(2-6) 11	11,9	(1-79) 345	30,1	15	37,5
2. <i>Hexagrammos lagocephalus</i>	10,0	-	-	-	-	(1-5) 6	7,7	(1-3) 4	7,1	-	2,4	(1-13) 32	6,0	(1-2)3	12,5
3. <i>Hexagrammos stelleri</i>	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	(1-14) 23	11,9	-	-	-	-
Сем. Бычки-керчаки - Cottidae															
6. <i>Hemilepidotus gilberti</i>	6,1	(4-8)12	6,3	-	-	(2-432) 593	19,2	-	-	-	9,5	-	-	-	-
5. <i>Meletes papilio</i>	7,3	1	3,1	-	-	(2-502) 577	15,4	(1-8) 13	14,3	-	-	-	-	-	-
7. <i>Gymnocanthus sp.</i>	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	(2-9) 11	4,8	-	-	-	-
8. <i>Enophrys diceraus</i>	8,0	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Морские окуни - Sebastidae															
4. <i>Sebastes sp.</i> (<i>S. alutus</i>)	26,0	-	-	(1-14) 56	42,9	1	3,8	(1-19) 37	17,9	1	2,4	(1-3) 15	10,8	-	-
Сем. Камбаловые - Pleuronectidae															
9. <i>Lepidopsetta polyxystra</i>	9,3	(1-3)8	15,6	-	-	14	3,8	-	-	(4-135) 139	4,8	-	-	-	-
10. <i>Limanda sakhalinensis</i>	9,8	-	6,3	-	-	(33-858) 891	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-
11. <i>Limanda aspera</i>	9,4	(1-10)15	12,5	-	-	-	-	-	-	1	2,4	-	-	-	-
12. <i>Pleuronectes quadrituberculata</i>	8,8	2	6,3	-	-	-	-	-	-	(1-48) 59	9,5	-	-	-	-
13. <i>Hippoglossoides elassodon</i>	12,0	-	-	3	7,1	-	-	-	-	2	2,4	-	-	-	-
14. <i>Atherestes sp.</i> (<i>evermani</i>)	21,0	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. <i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	55,0	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Батимастеровые - Bathymasteridae															
15. <i>Bathymaster signatus</i>	16,9		3,1	(3-43) 65	21,4	1	3,8	(1-74) 136	25,0	(1-9) 10	4,8	(1-62) 285	30,1	(1-6)11	25,0

Сем. Липаровые - Liparidae																
16. Liparis sp.1	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,4	-	-	-	-	-
17. Liparis sp.2	12	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Liparis sp.3	11,1	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. Liparis sp.4	12,0	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Liparis sp.5	9,0	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Liparis sp.6	11,5	-	-	-	-	-	3,8	-	-	1	2,4	-	-	-	-	-
Сем. Колюшковые - Gasterosteidae																
22. <i>Gasterosteus aculeatus</i>	35,8	-	-	-	-	(1-10) 11	11,5	(1-2)	14,3	(1-9)	4,8	(1-11) 38	10,8	-	-	-
Сем. Песчанковые - Ammodytidae																
23. <i>Ammodytes hexpterus</i>	28,1	87	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Стихеевые - Stichaenidae																
24. <i>Leptoclinus maculatus</i>	29,5	-	-	-	-	(4-11) 15	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Stichaenidae (S. sp., S.epallax)	8,6	-	-	3	7,1	(1-3) 4	7,7	1	3,6	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Тресковые - Gadidae																
26. <i>Theragra chalcogramma</i>	19,2	-	12,5	-	-	-	-	-	-	(1-10) 19	19,0	-	-	-	-	-
Сем. Батиягловые - Bathylagidae																
29. <i>Leuroglossus schmidt</i>	25,3	-	-	5	7,1	-	-	(1-1) 2	7,1	-	-	(1-4) 11	7,2	(1-16) 29	25,0	-
Сем. Корюшковые - Osmeridae																
30. <i>Mallotus villosus</i>	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2,4	-	-	-	-	-
Сем. Угольные рыбы - Anoplomatidae																
31. <i>Anoplopoma fimbria</i>	63,3	-	-	2	14,3	-	-	1	3,6	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Лисичковые - Agonidae																
32. <i>Leptagonus decagonus</i>	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,	-	-	-	-	-
Сем. Светящиеся анчоусы - Myctophidae																
33. <i>Stenobranchius leucopsarus</i>	32,7	-	-	-	-	-	-	2	3,6	-	-	(1-2) 5	4,8	-	-	-

При выполнении горизонтальных обловов сетью «Маручи-Ами» наибольшая частота встречаемости отмечена у *Bathymaster signatus* (31,7%), при вертикальных – чаще других встречались личинки и мальки *Leuroglossus schmidtii* (12,5%). Наиболее многочисленными были личинки сем. Cottidae, составляя 33,6% от общего улова ихтиопланктона. На втором месте были представители сем. Pleuronectidae (30,5%), с преобладанием икры и личинок сахалинской лиманды (40%), на третьем месте – сем. Bathymasteridae (13,8%) и на четвертом – сем. Hexagrammidae (12,0%). По видовому разнообразию и количеству ихтиопланктона состав уловов в светлое и темное время суток резко различался. Так, ночью были пойманы представители 23 родов рыб (91% от общего количества ихтиопланктона), а днем – 15 родов.

Среди личинок семейства Cottidae доминировали представители родов *Hemilepidotus* и *Melletes* (99%) (табл. 1). Встречались, как только что выклюнувшиеся предличинки бычка *Hemilepidotus gilberti*, с длиной тела 4-6 мм (76%), так и личинки с длиной 7-10 мм (в среднем 6,6 мм). Наибольшие скопления отмечены в начале сентября на Корякском шельфе, где уловы превышали 500 экз./лов (рис. 2). Размножение этого вида начинается в августе, икра донная, откладывается в прибрежной зоне до глубины 20 м. Продолжительность эмбрионального развития не менее 5 недель (Горбунова, 1964), и вполне вероятно наличие этих личинок в ихтиопланктоне в период наших наблюдений. Хотя личинки бычков рода *Hemilepidotus* могут встречаться в ихтиопланктоне с февраля по ноябрь в основном в ночное время (Кашкина, 1970; Waldron, 1981). Вероятно, что также как и предыдущий вид, бычок-бабочка *Melletes papilio* размножается летом (Мусиенко, 1970). Кроме того, единично были встречены личинки бычков рода *Gymnocanthus* в Олюторском заливе, над глубинами не более 500 м и личинки двурогого бычка (*Enophrys diceraus*) в Анадырском заливе.

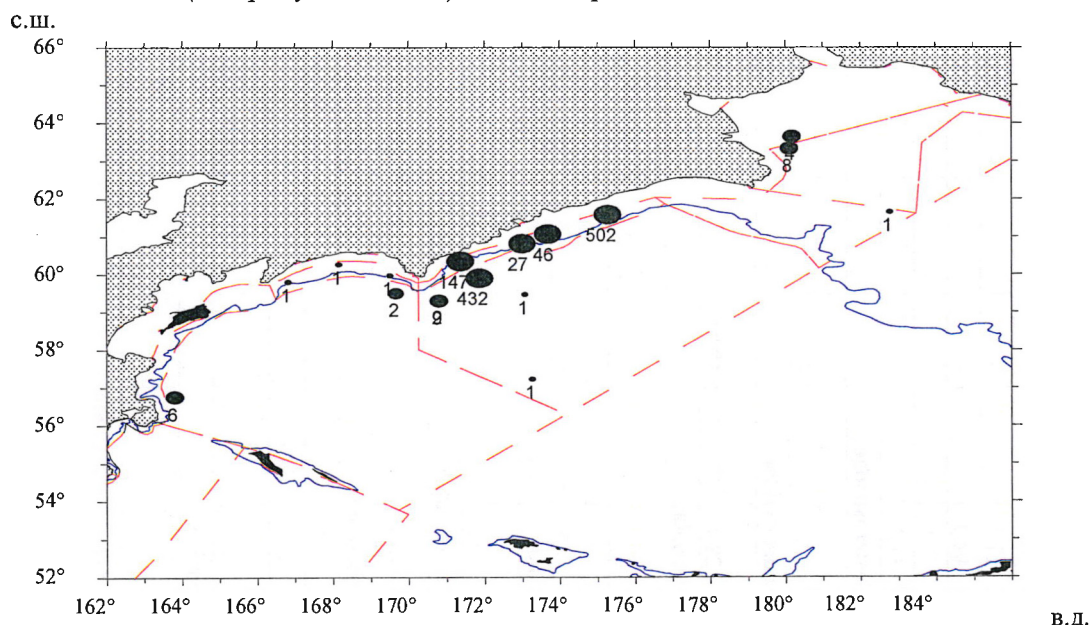


Рис. 2. Распределение личинок *Hemilepidotus gilberti* и *Melletes papilio* в Беринговом море, август-октябрь 2006 г. (величина кружка зависит от количества экз.).

Fig. 2. Distribution of larvae *Hemilepidotus gilberti* and *Melletes papilio* in the Bering Sea, August-October 2006 (size of the circle depended of the number specimen).

Из семейства Pleuronectidae в уловах преобладали икра и личинки сахалинской лиманды (*Limanda sakhalinensis*), составляя 87% от общего улова камбаловых. За период наблюдений из летне-нерестующих камбал: желтоперой и сахалинской, нерест был отмечен у сахалинской камбалы в Олюторском заливе, где наблюдалось большое количество икры этого вида (рис. 3). Икра находилась на разных стадиях развития, преобладала IV стадия (41%). Икринки на I стадии составляли всего 10%, мертвой икры немного (3,2%), что свидетельствует о том, что нерест в этом районе завершается, и; в целом, условия для ее развития были благоприятными. Скопления личинок отмечались в том же месте, где было сосредоточено наиболее крупное скопление икры. Нерест летне-нерестующих камбал начинается в конце июня-июле, а количество личинок возрастает в августе-сентябре (Перцева-Остроумова, 1961). Длина личинок составляла от 6 до 15 мм (в среднем 9,8 мм).

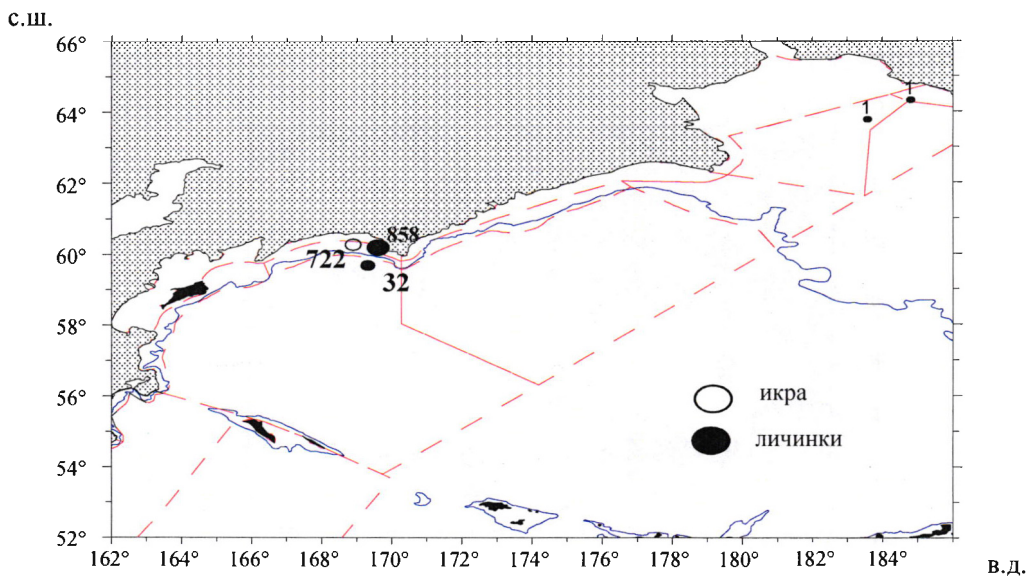


Рис. 3. Распределение икры и личинок *Limanda sakhalinensis* в Беринговом море, август-октябрь 2006 г.

Fig. 3. Distribution of ova and juvenile *Limanda sakhalinensis* in the Bering Sea, August-October 2006.

Личинки желтоперой камбалы (*Limanda aspera*) длиной 8-11 мм, в среднем 9,4 мм, облавливались с августа по сентябрь на траверзе м. Наварин, над глубинами от 60 до 150 м. Мальки в ихтиопланктоне уже не встречались, т.к. при длине 16,5-17,4 мм превращение личинки в малька заканчивается почти полностью, и они оседают на дно и ведут обычный для взрослых рыб образ жизни (Фадеев, 1971, 1987).

В уловах ихтиопланктона также отмечены личинки двухлинейной камбалы (*Lepidopsetta polyxystra*). Уловы были 1-14 экз./лов, лишь на одной станции в Олюторском заливе было отмечено 132 экз./лов. При вертикальных обловах в сеть попадали особи с длиной тела не более 6-7 мм, тогда как в поверхностных ловах «Маручи-Ами» отмечались экземпляры с длиной тела 8-18 мм (в среднем 9,3 мм). Это вполне согласуется с литературными данными, в которых указывают, что у двухлинейной камбалы донная икра. Двухлинейная камбала мечет икру на глубинах 150-500 м. Предличинки держатся у дна, по мере роста личинки поднимаются в толщу воды и ведут пелагический образ жизни до окончания метаморфоза при

длине не менее 18-20 мм, затем опускаются на дно. Продолжительность эмбрионального развития зависит от температуры среды обитания (Перцева-Остроумова, 1961; Мусиенко, 1970; Фадеев, 1971, 1987).

Нерест весенне-нерестующих камбал заканчивается в июле, поэтому в наблюдаемый период доля их личинок невелика. Личинки четырехбугорчатой камбалы (*Pleuronectes quadrituberculatus*) длиной от 6 до 12 мм (в среднем 8,8 мм) отмечены в заливе Олюторском, над глубинами 88-100 м. Единично в уловах также отмечены личинки и мальки узкозубой палтусовидной камбалы (*Hippoglossoides elassodon*). Личинки были пойманы на траверзе м. Наварин и в Олюторском заливе, над глубинами 117-150 м. Длина личинок составила 11,5-13 мм. Единственный малек стрелозубого палтуса (*Atheresthes evermanni*) длиной 21 мм был выловлен на станции с координатами 179°46' з.д. и 62°07' с.ш., над глубиной 148 м, а черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides*) в Анадырском заливе. Здесь же мальки черного палтуса наблюдались в траловых ловах, в объячейке трала, их длина составила 55-65 мм.

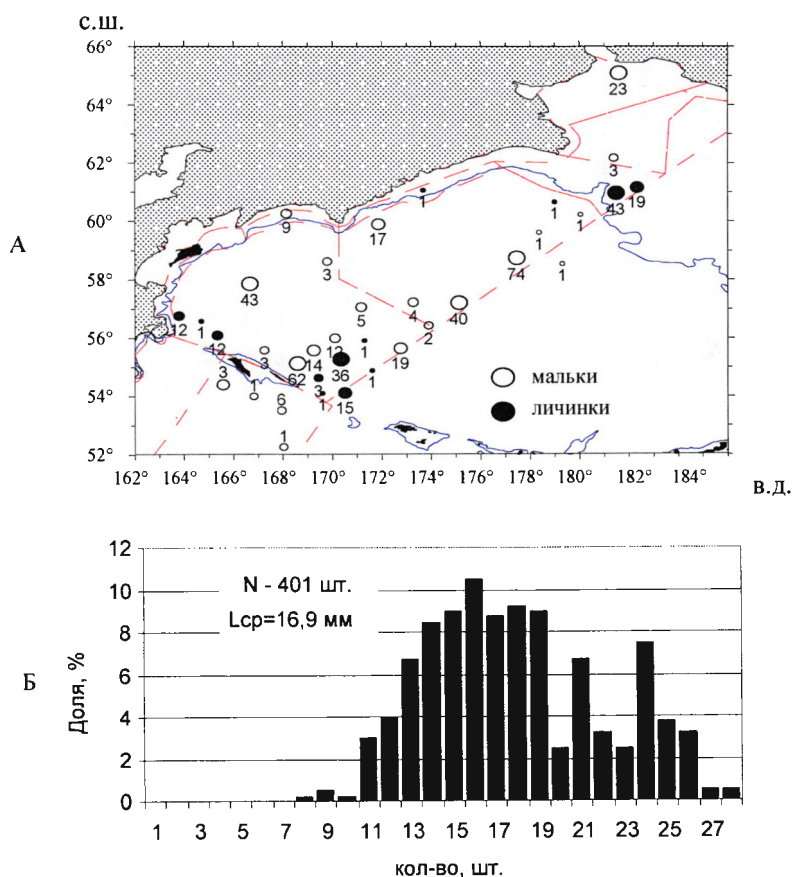


Рис. 4. Распределение личинок и мальков *Bathymaster signatus* (А) и размерный ряд (Б) в Беринговом море, август-октябрь 2006 г.

Fig. 4. Distribution of larvae and juvenile *Bathymaster signatus* (А) and size number (Б) in the Bering Sea, August-October 2006.

В составе семейства Bathymasteridae отмечен один вид – берингоморский батимастер *Bathymaster signatus* (Обозначенный батимастер). Личинки и мальки облавливались в основном в ночное время, при горизонтальных обловах (95%). Следует отметить, что в ночных уловах преобладали мальки батимастера (74%), в

дневных – личинки (65%). Основные скопления мальков и личинок были отмечены в мористых районах исследуемого района (в Алеутской и Командорской котловинах) (рис. 4А). Размерный ряд личинок и мальков варьировал в широких пределах (рис. 4Б), что свидетельствует о достаточно продолжительном нерестовом периоде. Средняя длина составляла 16,9 мм.

В Беринговом море большинство терпугов (*Hexagrammidae*) нерестится летом, со второй половины июня по сентябрь, хотя в южных районах нерест может быть в октябре-ноябре, и даже декабре (Мусиенко, 1970). Личинки терпугов ловились только в поверхностном слое воды. По численности и по частоте встречаемости преобладали личинки и мальки бурого терпуга (*Hexagrammos octogrammus*) – 82,4%. Уловы распределялись в юго-западной части моря, в Командорской котловине, в диапазоне температур от 9 до 12 °С. В пробах присутствовали особи с длиной тела от 7 до 21 мм (рис. 5А, 5Б). Доля других терпугов была значительно меньше – *Hexagrammos lagocephalus* (зайцеголовый терпуг) – 12,2% и *Hexagrammos stelleri* (пятнистый терпуг) – 5,4%. Личинки зайцеголового терпуга (7-14 мм, в среднем 10 мм) попадали в сеть над глубинами, превышающими 1 000 м (в среднем 2 200 м) в проливе Ближнем. Уловы личинок пятнистого терпуга (6,5-13 мм, в среднем 10,6 мм) были отмечены только в заливе Олюторском (район 5) над глубиной не более 140 м. В восточной части Берингова моря личинки терпугов широко представлены в поверхностных ловах с февраля по ноябрь (Waldron, 1981). Наличие личинок столь долгое время говорит о растянутости нереста. Личинки и мальки восьмилнейного терпуга первый год жизни проводят в открытом море, иногда встречаясь в открытом море в зимнее время и весной на значительном расстоянии от берега (Мусиенко, 1970). По данным О.А. Булатова (1994), наблюдалось два максимума повышенного количества личинок в уловах – в утренние и вечерние часы.

Личинки мальки тихоокеанского окуня (*Sebastes alutus*, Sebastidae) встречались в августе-сентябре. Уловы раннего потомства тихоокеанского окуня стояли на третьем месте по частоте встречаемости (21,1%), после личинок батимастера и бурого терпуга. Причем личинки окуня отмечены только на траверзе м. Наварин на глубине до 200 м, а мальки в мористой части исследуемого района. Облавливались особи от 7 до 50 мм (в среднем 25,8 мм). В ихтиопланктонных сборах в восточной части моря личинки *Sebastes* sp. (*alutus*) встречаются в весенний и летний периоды, преимущественно над свалом глубин, как в поверхностных ловах, так и вертикальных (Мусиенко, 1963; Кашкина, 1970; Waldron, 1981). Южнее, в зал. Аляска вымет личинок окуней наблюдался в весенний период (Ефременко, Лисовенко, 1970).

Уловы молоди и взрослых особей трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*, Gasterosteidae) располагались вдоль восточного побережья Камчатки в районе шельфа (3,5) и свала глубин (районы 4, 6), хотя и были единичными, но по частоте встречаемости занимали одно из ведущих мест (рис. 6). Так как нерест колюшки происходит в пресной воде, в уловах отсутствовали личинки этого вида. Молодь и взрослые особи трехиглой колюшки составляли 1,6% от общего количества ихтиопланктона. Однако по частоте встречаемости (18,2%) она занимала одно из ведущих мест. Длина молоди и взрослых особей составляла от 18 до 100 мм (в среднем 35,8 мм).

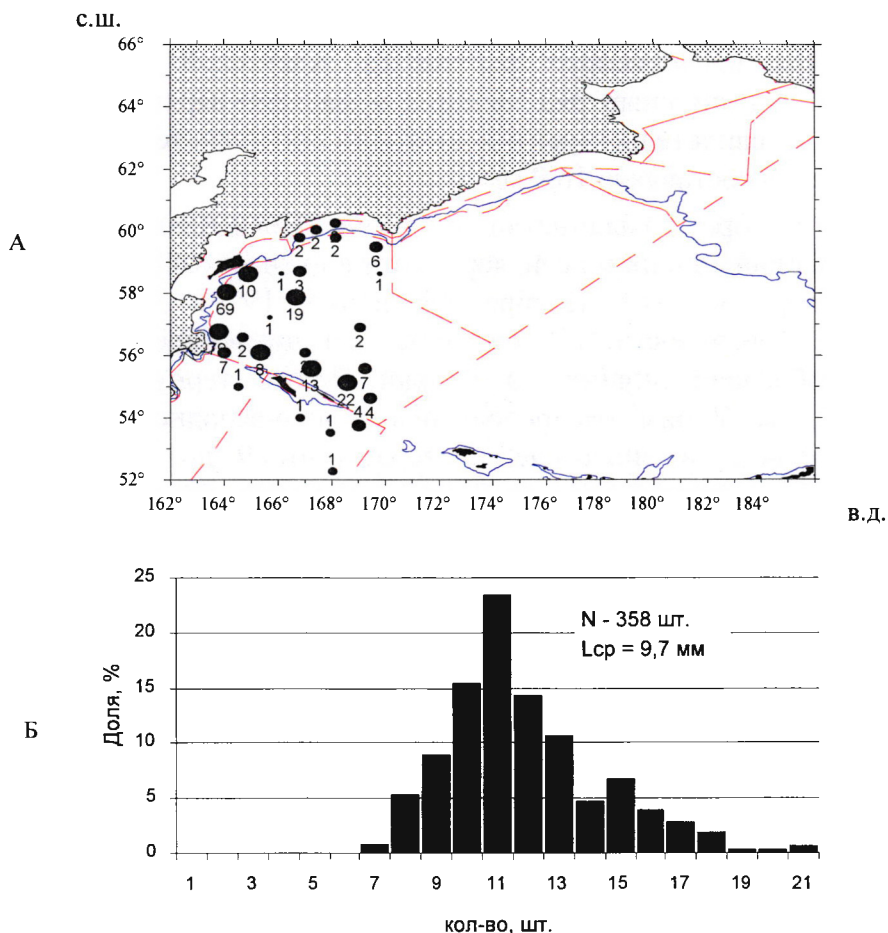


Рис. 5. Распределение личинок и мальков *Hexagrammos octogrammus* (А) и размерный ряд (Б) в Беринговом море, август-октябрь 2006 г.

Fig. 5. Distribution of larvae and juvenile *Hexagrammos octogrammus* (А) and size number (Б) in the Bering Sea, August-October 2006.

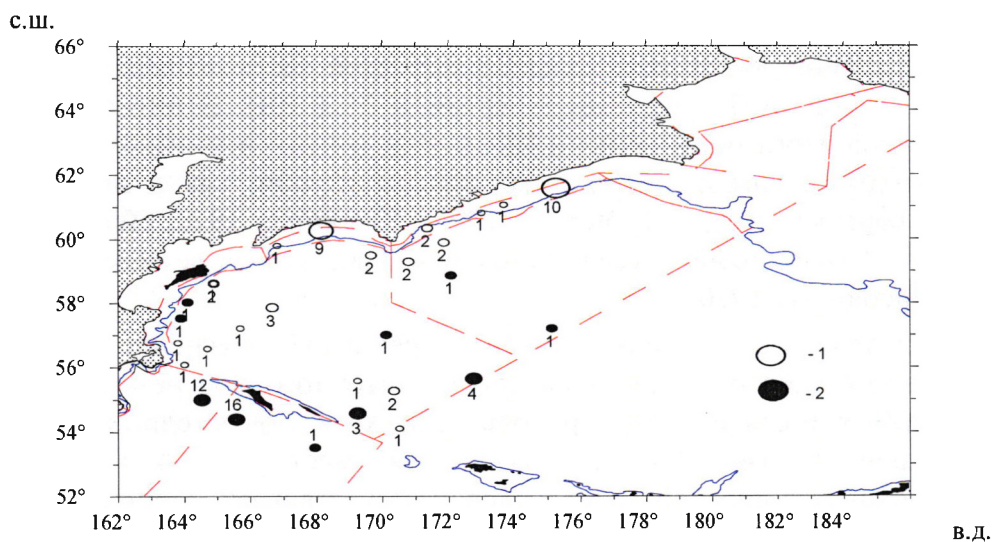


Рис. 6. Распределение личинок и мальков *Gasterosteus aculeatus* (1) и *Leuroglossus schmidtii* (2) в Беринговом море, август-октябрь 2006 г.

Fig. 6. Distribution of larval and juvenile *Gasterosteus aculeatus* (1) and *Leuroglossus schmidtii* (2) in the Bering Sea, August-October 2006.

При вертикальных обловах слоя 200-0 м в ночное время (около 2 ч.) в сеть попадали личинки и мальки серебрянки (*Leuroglossus schmidtii*). В пробах присутствовали особи от 14 до 35 мм (в среднем 25,3 мм). Уловы были единичными и располагались в основном в мористой части района исследований (районы Алеутской и Командорской котловины и в Тихоокеанских водах Командорских островов) (рис. 6). В темное время суток практически с одинаковой частотой при вертикальных и горизонтальных обловах встречались личинки, мальки и молодь светлоперого стенобраха (*Stenobranchius leucopsarus*, *Myctophidae*) над глубинами, превышающими 1 000 м. Их количество было незначительным, а длина составляла от 8 до 90 мм.

Личинки и мальки дальневосточной песчанки (*Ammodytes hexapterus*) облавливались в основном при поверхностном лове в Анадырском заливе над глубинами не более 150 м. Уловы достигали 51 экз./лов, длина личинок и мальков составляла от 8 до 55 мм (в среднем 28,1 мм).

Отмечены были также личинки и молодь угольной рыбы (*Anoplopoma fimbria*) длиной от 18 до 130 мм, в среднем 30 мм (не считая особь максимального размера). Уловы были незначительными и располагались на траверзе м. Наварин (район 2) и о. Карагинского (район 5).

Личинки мойвы (*Mallotus villosus*), длина которых составила 8-12 мм (в среднем 9,9 мм), единично встречались в Олюторском заливе (район 5). Нерест мойвы отмечается в июне-июле, личинки выклевываются через 15 дней длиной приблизительно 5-7 мм, но на довольно ранних стадиях относятся течениями от берегов в открытое море (Мусиенко, 1970). В Анадырском заливе при выполнении траловых ловов в объёме траля встречались мальки мойвы длиной 40-59 мм.

Уловы раннего потомства минтая (*Theragra chalcogramma*), выклюнувшиеся личинки (5-6 мм) и мальки с длиной тела 17-35 мм располагались в Наваринском, Олюторско-Карагинском районах. Средняя длина особей составила 19,2 мм. Нерест минтая в Беринговом море начинается в апреле-мае, и к июлю-августу интенсивность нереста снижается, но может продолжаться до осени, как в западной части, так и восточной (Кашкина, 1970; Качина, Балыкин, 1981; Шунтов и др., 1993; Датский, Андронов, 2007). Поэтому в наших сборах мы наблюдали небольшое количество личинок минтая. В Анадырском заливе в траловых ловах встречались мальки минтая, длиной 40-50 мм, также как и трески, длиной 45-52 мм.

В ихтиопланктоне присутствовали личинки 6 видов семейства липаровых (*Liparidae*), количество которых составило 0,9% от общего числа пойманных личинок, а частота встречаемости 6,4%. Личинки липаровых отмечены вдоль северо-восточного побережья Камчатки, над глубинами, не превышающими 90 м. Длина особей составила от 5,5 до 12 мм.

В летне-осенний период наибольшее количество личинок отмечено у летне-нерестующих видов рыб. Личинки и мальки других видов рыб в наблюдаемый период встречались единично, т.к. нерест большинства видов практически закончился.

Сравнение видового состава личинок и мальков рыб по Соренсену (Sorensen, 1948) и кластерный анализ показали, что наибольшее сходство наблюдалось между глубоководными районами 2, 4, 6 и 7 – 82,4%, 62,5%, 60%, 46% и мелководными – 1, 3 и 5, хотя и в меньшей степени 33-48% (рис. 7).

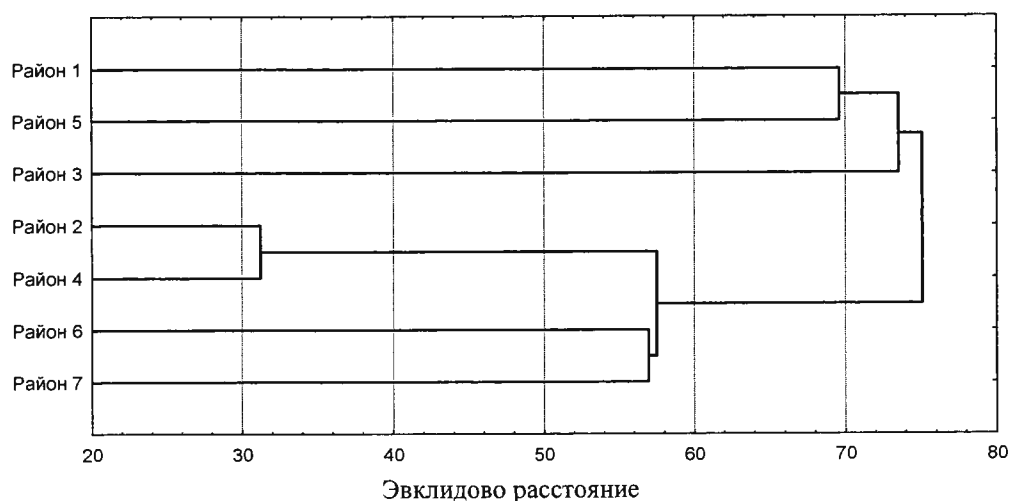


Рис. 7. Сходство районов по видовому составу личинок и мальков рыб в западной части Берингова моря, август-октябрь 2006 г.

Fig. 7. Similarity of regions on the species composition of larval and juvenile fish in the western Bering Sea, August-October 2006.

Индекс видового разнообразия в западной части Берингова моря составил 3,3 бит/экз., мера выравнинности – 0,65. Индекс видового разнообразия по районам изменялся от 1,2 до 2,75 бит/экз., причем наименьший был отмечен в Анадырском заливе (1 район), наибольший – в Олюторско-Карагинском районе (5), также как и мера выравнинности – 0,24 и 0,55.

*Питание личинок и мальков рыб в западной части Берингова моря
в летне-осенний период 2006 г.*

На питание были взяты личинки и мальки батимастера *Bathymaster signatus* из глубоководных районов 4, 6 и 7. Питались они главным образом копеподами *Pseudocalanus* spp. (69-66%) и *Oithona similis* (30-20%). Максимальное наполнение желудков наблюдалось с 16 до 24 ч., а в ранне-утренние и утренние часы с 4 до 12 ч. отмечалось наименьшее количество пищи в желудках. Днем, с 12 до 16 ч. личинки и мальки не встречались в уловах. Наиболее активно питались личинки размерной группы 10-20 мм, суточный пищевой рацион (СПР) у них был равен 4,56% массы тела. Доля пустых желудков составила 30%, причем в основном в ночное время. В то время как у мальков длиной 20-33 мм СПР был значительно меньше – 1,92% массы рыбы и количество пустых желудков увеличилось до 48% (табл. 2, рис. 8).

Основная масса бурого терпуга (*Hexagrammos octogrammus*) была встречена в 6 и 7 районах. Личинки и мальки питались исключительно копеподами, преобладали *Pseudocalanus* spp. (77%) и *Oithona similis* (19%). Средний индекс наполнения желудков (ИНЖ) составил 135‰, количество пустых желудков было невелико – 6,5% (табл. 2). Судя по суточному ритму личинок бурого терпуга, спад в питании наблюдался в ранне-утренние и утренние часы, наполнение желудков было весьма низкое. Днем ИНЖ возрастала, и максимальное наполнение наблюдалось в 20-24 ч. До 4 ч. утра интенсивность питания хотя и снижалась, но оставалась на высоком уровне (рис. 8). СПР был равен 5,78%.

Таблица 2. Состав пищи личинок и мальков рыб в западной части Берингова моря.
Table 2. Food composition of larvae and juvenile fish in the western Bering Sea.

Состав пищи	<i>Bathimaster signatus</i>		<i>Hexagrammos octogrammus</i>	<i>Sebastes alutus</i>		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	
	10-20 мм	20-28 мм	10-21 мм	19-32 мм	35-50 мм	20-30 мм	30-41 мм
Ova, nauplii Copepoda	0,9	0,5	1,9	0,4	0,6	2,3	0,9
<i>Pseudocalanus</i> spp.	68,7	66,2	77,1	89,4	13,7	45,7	17,3
<i>Oithona similis</i>	29,6	19,9	19,3	0,3	-	1,2	11,5
<i>Metridia pacifica</i>	-	5,5	-	2,4	4,7	-	-
<i>Calanus glacialis</i>	-	-	-	1,2	4,1	-	-
<i>Neocalanus plumchrus</i>	-	2,7	-	0,2	7,8	-	-
<i>N. cristatus</i>	-	-	-	-	23,5	-	-
<i>Neocalanus</i> sp. juv.	-	1,4	1,5	2,7	-	-	-
<i>Centropages abdominalis</i>	-	-	-	-	-	6,7	-
<i>Eurytemora herdmanni</i>	-	-	-	-	-	37,5	13,8
Copepoda spp.	0,8	2,8	0,2	0,1	-	2,7	33,8
<i>Themisto pacifica</i>	-	1,0	-	2,4	31,7	3,9	2,4
<i>Thysanoessa</i> sp. juv.	-	-	-	0,5	-	-	1,2
<i>Sagitta elegans</i>	-	-	-	-	13,9	-	17,0
<i>Polychaeta</i> larvae	-	-	-	-	-	-	2,1
<i>Pisces</i> larvae	-	-	-	0,4	-	-	-
ИНЖ, ‰	135,9	35,9	135,2	186,7	111,3	172,2	128,5
Вес пищи 1 желудка, в мг	0,170	0,138	0,479	4,131	4,785	2,018	3,535
Вес рыбы, в мг	15,5	88,8	23,5	190,2	400,0	111,0	167,2
Кол-во желудков	172	144	169	25	21	28	14
Кол-во проб	17	20	19	7	4	8	4
Кол-во пустых желудков	51	69	11	0	0	0	0

На питание были взяты личинки и мальки тихоокеанского окуня (*Sebastes alutus*) длиной 19-50 мм из районов 2, 4 и 6. Молодь активно питалась, ИНЖ составили 111-187‰. Причем личинки длиной 19-35 мм питались преимущественно *Pseudocalanus* spp. (89,4%). По мере роста у мальков (особей более 35 мм) доля копепод снизилась до 14% массы пищи, доминировали гиперииды (*Themisto pacifica*, 32%) и молодь крупных копепод (*Neocalanus cristatus*, 24%). Заметным было количество сагитт – 14%. Основное потребление пищи приходилось на вечернее и ночное время, ИНЖ были максимальными 248-280‰, пустых желудков не отмечено. СПР составил 5,27% (табл. 2, рис. 8).

Мальки трехиглой колюшки длиной 21-41 мм были взяты на питание из 3, 4, 5 и 6 районов. Основными кормовыми объектами являлись копеподы. Причем доминировали виды прибрежного комплекса *Pseudocalanus* spp., *Eurytemora herdmanni*, *Centropages abdominalis*, а также *Oithona similis*. С увеличением размеров в пище появились фуруции эвфаузиид, сагитты и молодь полихет (табл. 2). Для суточной ритмики трехиглой колюшки характерно увеличение индексов потребления в утренние (8-12 ч.) и вечерние часы (20-24 ч.). СПР составил 5,94% от массы рыб, пустых желудков не было (рис. 8).

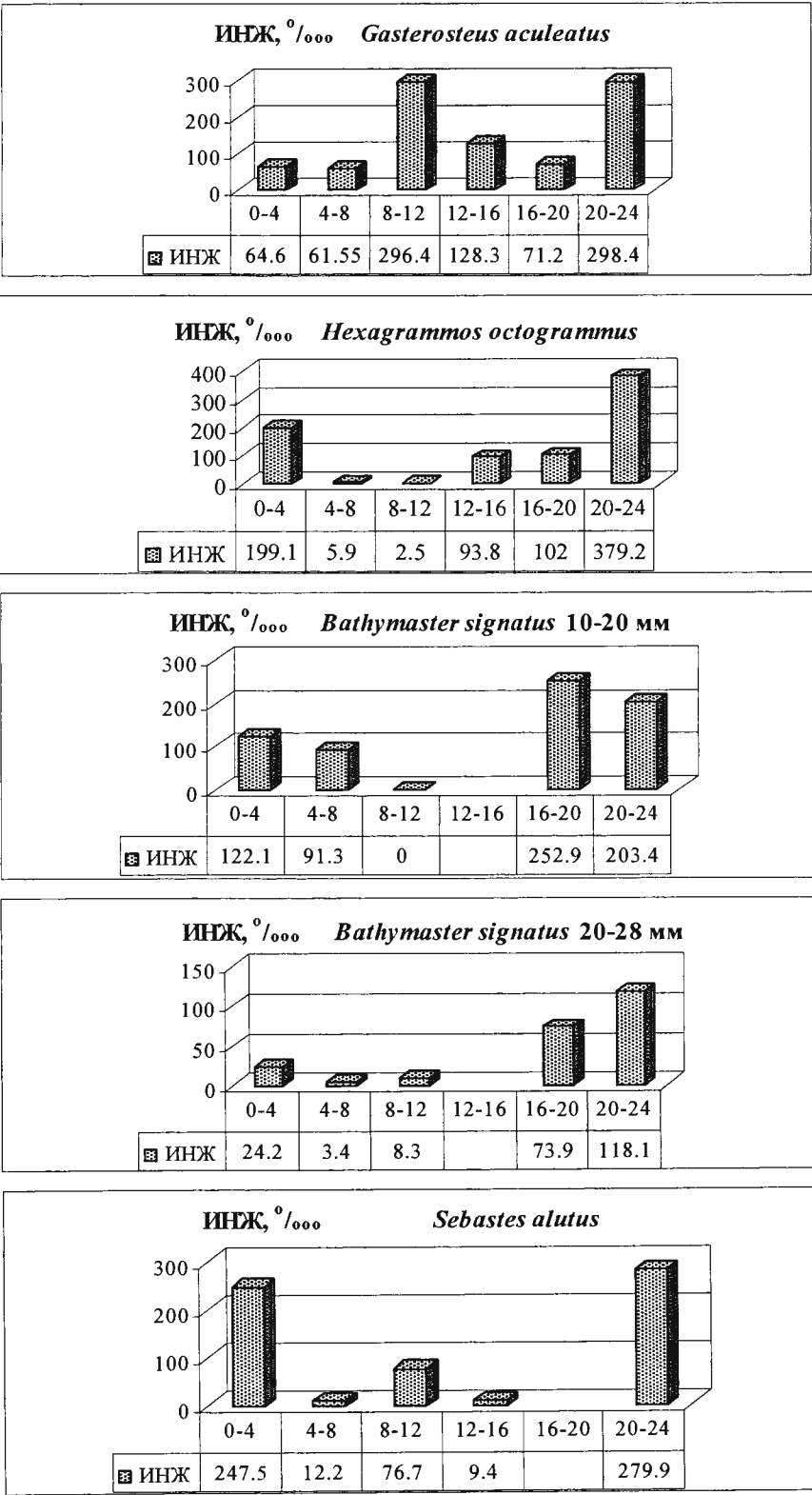


Рис. 8. Суточный ритм питания личинок и молоди рыб в западной части Берингова моря, август-октябрь 2006 г.

Fig. 8. The daily rhythm of feeding larvae and juvenile fish in the western Bering Sea, August-October 2006.

В Олюторском заливе (район 5) личинки северной двухлинейной камбалы (10-28 мм) питались весьма активно. ИНЖ составил 309⁰/ооо. Доминировали в рационе молодь эвфаузиид (*Th. raschii*, 42%) и копеподы, среди которых преобладал *Centropages abdominalis* (17%). Кроме того встречались ойкоплевры (11%) и личинки рыб (15%). Последние были представлены личинками минтая длиной около 7 мм, а также личинками бычков р. *Nemilepidotus* (табл. 3). Количество рыб с пустыми желудками составило 13%. Данных по питанию личинок и молоди северной двухлинейной камбалы нет (Чучукало, 2006).

В ночное время (около 2 ч.) личинки и мальки серебрянки (*Leuroglossus schmidtii*) длиной 14-35 мм не питались, желудки были пустыми.

Также было проанализировано питание личинок и мальков черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides*), минтая (*Theragra chalcogramma*), трески (*Gadus macrocephalus*), мойвы (*Mallotus villosus*) и дальневосточной песчанки (*Ammodytes hexapterus*), взятых из траловых уловов или из объёмышки трала в Анадырском заливе.

Преобладающими компонентами пищи личинок черного палтуса (55-65 мм) были эвфаузииды (54%) и копеподы, главным образом *Eucalanus bungii* (28%), заметной была доля сагитт – 16%. Наполнение желудков было высоким, ИНЖ – 111⁰/ооо, но почти 25% личинок не питались (табл. 3).

Таблица 3. Состав пищи личинок и мальков рыб в западной части Берингова моря.

Table 3. Food composition of larvae and juvenile fish in the western Bering Sea.

Состав пищи	<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	<i>Gagus macrocephalus</i>	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	<i>Theragra chalcogramma</i>	<i>Ammodytes hexapterus</i>	<i>Mallotus villosus</i>
	10-18 мм	45-52 мм	55-65 мм	40-50 мм	50-55 мм	40-59 мм
<i>Pseudocalanus</i> spp.	5,4	-	0,8	2,5	39,9	80,0
<i>Oithona similis</i>	-	-	-	6,0	-	-
<i>Calanus glacialis</i>	-	-	-	2,5	-	20,0
<i>Neocalanus plumchrus</i>	-	21,0	-	-	-	-
<i>Eucalanus bungii</i>	-	0,4	28,3	-	-	-
<i>Centropages abdominalis</i>	16,5	-	-	-	-	-
Copepoda spp.	4,1	-	1,1	-	10,1	-
<i>Sagitta elegans</i>	-	-	15,7	7,5	-	-
<i>Themisto libellula</i>	-	-	-	20,0	-	-
<i>Thysanoessa raschii</i>	41,5	77,1	54,1	17,5	-	-
<i>Thysanoessa</i> juv.	5,0	1,1	-	44,0	-	-
Mysidacea	0,8	-	-	-	-	-
Oikopleura sp.	11,3	-	-	-	50,0	-
Прочие (Cirripedia, Polychaeta)	0,2	0,4	-	-	-	-
Pisces larvae	15,2	-	-	-	-	-
ИНЖ, ‰	308,7	168,3	111,0	216,9	13,9	400,9
Вес пищи 1 желудка, в мг	2,18	14,33	10,00	5,95	0,50	4,43
Вес рыбы, в мг	57,6	851,7	833,3	296,0	360,0	110,5
Кол-во желудков	38	18	24	34	22	17
Кол-во проб	4	3	3	4	2	2
Кол-во пустых желудков	6	0	5	0	0	2

Основу рациона мальков минтая длиной 40-50 мм составляли эвфаузииды (62%), в основном молодь *Thysanoessa raschii* и гиперииды (*Themisto libellula*, 20%). На долю копепод приходилось около 11% массы пищи, сагитт – 7,5%. Мальки минтая весьма активно питались (табл. 3).

Мальки трески длиной 45-52 мм питались в основном эвфаузиидами и копеподами (молодью *Th. raschii* и *Neocalanus plumchrus*). ИНЖ составил 168⁰/ооо (табл. 3).

В 1998-1999 гг. сеголетки минтая потребляли также копепод и эвфаузиид, а причиной изменения соотношения эвфаузиид и копепод в пище минтая являлись изменения в структуре зоопланктона. В то же время сеголетки трески из Анадырского залива питались преимущественно эвфаузиидами (50%) (Чучукало, 2006).

Мальки песчанки (50-55 мм) питались весьма слабо, около 30% рыб было с пустыми желудками, ИНЖ составил всего 14⁰/ооо. Рацион был представлен ойкоплеврами (около 50% массы пищи) и копеподами. Преобладали мелкие копеподы *Pseudocalanus* spp. (40%) (табл. 3).

В пище личинок мойвы длиной 40-59 мм отмечены были только копеподы: *Pseudocalanus* spp. (80%) и *Calanus glacialis* (20%). Наполнение желудков было высоким, ИНЖ составил 401⁰/ооо (табл. 3).

Анализ содержимого желудков личинок и мальков рыб показал, что основу рациона личинок и мальков составляли веслоногие ракообразные *Pseudocalanus* spp. и *Oithona similis*. В районе исследований в зоопланктоне мелкой фракции эти виды имеют значительную биомассу и численность (Волков и др., 2007). Эти же виды доминировали в питании молоди рыб и в других районах Берингова моря, а также в Охотском и Японском морях, т.е. независимо от района молодь рыб использует наиболее многочисленные и доступные по размерам организмы (Максименков, 2007; Кузнецова, 2007; Давыдова и др., 2007).

Степень сходства состава пищи характеризуется высокими величинами между мелкоразмерными особями, основу рациона которых составляют копеподы *Pseudocalanus* spp. и *Oithona similis*. Это личинки батимастера, бурого терпуга и тихоокеанского окуня, встреченные в глубоводных районах (4, 6 и 7). Степень сходства колюшки с этими видами была средней или низкой, также как и более крупных особей тихоокеанского окуня (табл. 4, рис. 9).

В Анадырском заливе наблюдалась высокая степень сходства пищи личинок черного палтуса и личинок трески – 54,3%, и средняя – между личинками песчанки и мойвы (39,9%). У других видов сходство пищи было невысоким, менее 25%.

У личинок двухлинейной камбалы сходство пищи с личинками черного палтуса составило 42,3%, но личинки камбал встречались в Олюторском заливе (5 район), а личинки палтуса – в Анадырском (1 район).

Степень пищевого сходства показывает возможный объем конкуренции. При высокой численности между личинками и мальками может существовать внутривидовая и межвидовая конкуренция, но нужно учитывать не только кормовую базу и рационы рыб, а и концентрацию во времени и в пространстве отдельных скоплений личинок и мальков.

Таблица 4. Степень сходства пищи массовых личинок и мальков рыб.
Table 4. The degree of similarity of the food of larvae and juvenile fish.

Вид	Длина, мм	<i>Bathimaster signatus</i>		<i>Hex. octogr.</i>	<i>Sebastes alutus</i>		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	
		10-20	20-33	10-21	19-32	35-50	21-30	30-41
<i>Bathimaster signatus</i>	10-20							
	20-33	86,6						
<i>Hexagrammos octogrammos</i>	10-21	89,0	87,4					
<i>Sebastes alutus</i>	19-32	69,4	69,3	79,3				
	35-50	14,3	22,6	14,3	20,6			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	21-30	47,7	51,0	47,9	48,8	18,2		
	30-41	29,7	33,1	29,6	20,9	16,7	38,2	

Степень сходства пищи, в %		
	0-24	Низкая
	25-49	Средняя
	50-74	Высокая
	75-100	Очень высокая

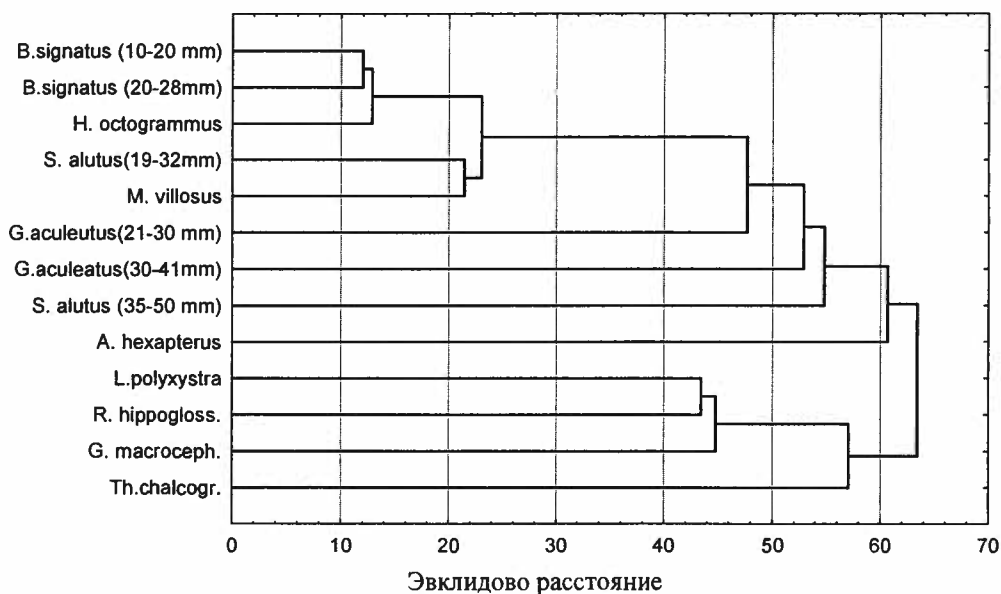


Рис. 9. Пищевые отношения личинок и мальков рыб в западной части Берингова моря август-октябрь 2006 г.

Fig. 9. Food relation of the larvae and juvenile fish in the western Bering Sea, August-October 2006.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиопланктон в западной части Берингова моря в августе-октябре 2006 г. насчитывал 32 вида рыб, принадлежащих к 15 семействам. Встречались икра и личинки пелагических, мезопелагических, донных и придонных видов рыб, среди которых доминировали представители донного сообщества.

Наиболее разнообразными в видовом отношении были сем. Pleuronectidae – 7 видов, сем. Liparidae – 6 видов, сем. Cottidae – 4 вида и сем. Hexagrammidae – 3 вида, остальные насчитывали по 1-2 вида рыб. В количественном отношении доминировали личинки сем. Cottidae, составляя 33,6% от общего улова ихтиопланктона, на втором месте – сем. Pleuronectidae (30,5%), с преобладанием

икры и личинок сахалинской лиманды (*Limanda sakhalinensis*, 40%), на третьем месте – сем. Bathymasteridae (13,8%), на четвертом – сем. Hexagrammidae (12,0%), с преобладанием личинок бурого терпуга (*Hexagrammos octogrammus*) – 82%.

В августе-октябре наибольшее количество личинок отмечено у летне-нерестующих видов рыб. Личинки и мальки весенне-нерестующих видов в наблюдаемый период встречались единично, т.к. нерест большинства видов рыб практически закончился.

Наибольшее сходство по видовому составу наблюдалось между глубоководными районами 2, 4, 6 и 7 – 82,4%, 62,5%, 60%, 46% и мелководными – 1, 3 и 5, хотя и в меньшей степени 33-48% (рис. 7).

Индекс видового разнообразия в западной части Берингова моря составил 3,3 бит/экз., мера выравненности – 0,65. Индекс видового разнообразия по районам изменялся от 1,2 до 2,75 бит/экз., причем наименьший был отмечен в Анадырском заливе (1 район), наибольший – в Олюторско-Карагинском районе (5), также как и мера выравненности – 0,24 и 0,55.

В питании исследуемых личинок и молоди рыб обнаружено 17 видов планктеров, относящихся к 8 таксонам. Спектры питания личинок и мальков довольно близки, общими для всех видов рыб кормовыми объектами являлись массовые виды копепод, причем, у мелких личинок преобладали мелкие копеподы: *Pseudocalanus* spp. и *Oithona similis*. В исследуемом районе они составляют основу мелкой фракции зоопланктона. Именно между наиболее многочисленными и мелкоразмерными личинками, питающимися этими копеподами, наблюдалась высокая степень сходства пищи. Конкуренция между ними будет возможна, если потребности будут превышать доступные ресурсы. Но, индексы наполнения желудков были высокими, рыб с пустыми желудками было небольшое количество. Это говорит о том, что личинки успешно питались и были обеспечены кормом. В рационе более крупных личинок и мальков рыб доминировала молодь крупных копепод (*Neocalanus plumchrus*, *N. cristatus*).

В Анадырском заливе сходство пищи наблюдалось между личинками и мальками рыб, питающихся молодью эвфаузиид, доля которых была достаточно высока в планктоне этого района. Степень пищевого сходства показывает возможный объем конкуренции. При высокой численности между личинками и мальками может существовать внутривидовая и межвидовая конкуренция, но нужно учитывать не только кормовую базу и рационы рыб, а и концентрацию во времени и в пространстве отдельных скоплений личинок и мальков.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №07-04-00450).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андряшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.: АН СССР, 1954. 566 с.
- Балыкина Н.И., Дубинина А.Ю. Ихтиопланктон западной части Берингова моря // Межд. научн. конф.: Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия экосистем: тез. докл., Ростов-на Дону, 2007 г. С. 41-42.
- Булатов О.А. Распределение, численность ихтиопланктона и оценка нерестового запаса. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1984. 42 с.

Булатов О.А. Распределение икры и личинок тресковых. Сб. Тресковые дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1986. С. 86-93.

Булатов О.А. Особенности размножения рыб и распределение ихтиопланктона восточной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1994. Т. 115. С. 17-56.

Булатов О.А., Кулешова М.И. Весенне-летний ихтиопланктон западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1994. Т. 115. С. 57-91.

Горбунова Н.Н. Размножение и развитие получешуйчатых бычков (Cottidae, Pisces) // Тр. ИОАН СССР. 1964. Т. 73. С. 235-251.

Волков А.Ф., Ефимкин А.Я., Кузнецова Н.А. Характеристика планктонного сообщества Берингова моря и некоторых районов северной части Тихого океана в период 2002-2006 гг. // Изв. ТИНРО. 2007. Т. 151. С. 338-365.

Давыдова С.В., Шебанова М.А., Андреева Е.Н. Летне-осенний ихтиопланктон Охотского и Японского морей и особенности питания личинок и мальков рыб в 2003-2004 гг. // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. №4. С. 515-528.

Датский А.В., Андронов П.Ю. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря / отв. ред. А.В. Датский. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2007. 261 с.

Дука Л.А., Синюкова В.И. Руководство по изучению питания личинок и мальков морских рыб в естественных и экспериментальных условиях. Киев: Наукова думка, 1976. 134 с.

Ефременко В.Н., Лисовенко Л.А. Морфологические особенности интраовариальных и пелагических личинок некоторых видов рода *Sebastodes* залива Аляска // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 70. С. 246-264.

Кашкина А.А. Летний ихтиопланктон Берингова моря // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 70. С. 166-224.

Качина Т.Ф., Балыкин П.А. Нерест минтая в западной части Берингова моря. Сб. Экология, запасы и промысел минтая. Владивосток: ТИНРО, 1981. С. 63-72.

Кузнецова Н.А. Материалы по питанию молоди рыб в восточной части Берингова моря в 2003-2006 гг. // Изв. ТИНРО. 2007. Т. 150. С. 226-247.

Липская Н.Я. Методические рекомендации по изучению питания личинок рыб. М.: ВНИРО, 1985. 19 с.

Максименков В.В. Обеспеченность пищей личинок сельдевых рыб и ее связь с численностью поколений // Зоологический журнал. 1982. Т. 61. Вып. 8. С. 1180-1187.

Максименков В.В. Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и побережье Камчатки. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени доктора биол. наук. Владивосток, 2002. 42 с.

Максименков В.В. Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и побережье Камчатки. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2007. 278 с.

Муслиенко Л.Н. Ихтиопланктон Берингова моря (по материалам беринговоморской экспедиции ТИНРО и ВНИРО 1958-1959 гг.) // Тр. ВНИРО. 1963. Т. 48. С. 239-270.

Муслиенко Л.Н. Размножение и развитие рыб Берингова моря // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 70. С. 166-224.

Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.

Перцева-Остроумова Т.А. Размножение и развитие дальневосточных камбал. М.: Наука, 1961. 562 с.

Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок и мальков рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 35 с.

Рекомендации по сбору и обработке ихтиопланктона зоны течения «Курисио» / Сост. Соколовская Т.Г. и Беляев В.А. Владивосток: ТИНРО, 1987. 68 с.

Руководство по изучению питания рыб / Сост. Чучукало В.И. и Волков А.Ф. Владивосток: ТИНРО, 1986. 32 с.

Фадеев Н.С. Биология и промысел тихоокеанских камбал. Владивосток: Дальиздат, 1971. 100 с.

Фадеев Н.С. Северотихоокеанские камбалы. М.: Агропромиздат, 1987. 175 с.

Храпова Н.В. Скопления промысловых рыб и ихтиопланктона в Корфогаргинском районе // Тр. ИОАН СССР. 1961. Т. 43. С. 285-294.

Чучукало В.И. К методике определения пищевых рационов рыб // Изв. ТИНРО. 1996. Т. 119. С. 289-305.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях: монография. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 484 с.

Шорыгин А.А. Количественный способ изучения пищевой конкуренции у рыб // Зоологический журнал. 1946. Т. 25. Вып. 1. С. 45-58.

Шунтов В.П. Численность и распределение морских птиц в восточной части дальневосточной экономической зоны СССР в осенний период. 1. Морские птицы западной части Берингова моря // Зоологический журнал. 1988. Т. 67. Вып. 10. С. 1538-1548.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России: монография. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. Т. 1. 580 с.

Шунтов В.П., Волков А.Ф., Ефимкин А.Я. Состав и современное состояние сообществ рыб пелагиали западной части Берингова моря // Биология моря. 1988. №2. С. 56-65.

Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дуленова Е.П. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1993. 426 с.

Юровицкий Ю.Г. О питании синца (*Abramis balberus*) Рыбинского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 1962. Т. 2. Вып. 2. С. 350-360.

Pielou E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections // J. Theor. Biol. 1966. V. 13. Pp. 131-144.

Shannon C.E. A mathematical theory of communication // Bell. Syst. Techn. J. 1948. V. 27. Pp. 379-423, 523-656.

Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. Biologiske Skrifter / Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, 1948. 5(4). Pp. 1-34.

Waldron K.D. Ichthyoplankton. In: The eastern Bering Sea shelf: oceanography and resources. Washington, D.C.: U.S. Gov. Print Off., US Dep. Comm., NOAA, Off. Mar. Poll. Assess. 1981. V. 1. Pp. 471-493.

**COMPOSITION OF ICHTHYOPLANKTON AND FEEDING LARVAE
AND JUVENILE OF FISH IN THE WESTERN BERING SEA
IN THE AUGUST-OCTOBER 2006**

© 2011 y. N.A. Kuznetsova, N.A. Kuznetsova

FGUP «Pacific Scientific Research Fisheries Centre», Vladivostok

In August-October 2006 ichthyoplankton of the western Bering Sea included 30 species. The family Cottidae (33,6%) and Pleuronectidae (30,5%) was dominated. Seventeen species of plankton revealed in the feeding of larvae and juvenile fish. The common food objects for all kinds of larvae were copepods *Pseudocalanus* spp. and *Oithona similis*. The competition was possible by the high degree of similarity food. But it is take into consideration not only food basis and the ration of the fish, but and the concentration of the accumulation of the larvae of the fish in the time and in the area.

Key words: ichthyoplankton, composition, distribution, feeding, food composition, daily ration.