

УДК 574.584 (265.51)

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА НЕКТОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

О. А. Иванов¹, В. В. Суханов²

¹Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, г. Владивосток
E-mail: oliv@tinro.ru

²Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: bbc@ibm.dvo.ru

Более 25 лет ТИНРО-центр осуществляет крупномасштабный мониторинг экосистемной направленности пелагических сообществ дальневосточных морей. В научно-исследовательских рейсах проводится сбор информации по планктону и нектону, выполняется комплекс океанологических работ. В западной части Берингова моря по единой стандартной методике проведено более 40 таких рейсов. На обширном материале по пелагическим траловым уловам нектона с 1982 по 2009 г. излагаются различные аспекты таксономического, биотопического и зоогеографического разнообразия нектона западной части Берингова моря. Обсуждается видовая структура нектона, дается прогноз потенциального видового богатства в изучаемом районе.

Ключевые слова: нектон, таксономический состав, биотоп, тип ареала, видовая структура, ранговые кривые, видовое богатство.

Исследования видовой структуры сообществ и экосистем – основополагающая задача, без которой нельзя продвинуться в изучении их пространственной и трофической структуры. В наших предыдущих статьях (Иванов, Суханов, 2008, 2010) дан анализ видовой структуры нектона северо-западной части Японского и Охотского морей. В настоящей работе мы продолжаем исследования видовой структуры нектона дальневосточных морей в том же ключе. На этот раз предмет исследований – видовая структура нектона западной части Берингова моря. На некоторые методические моменты и термины, уже обсужденные в отмеченных статьях и монографии (Суханов, Иванов, 2009), мы не будем расставлять акценты.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Методика сбора и обработки материала подробно приведена в монографиях (Атлас..., 2006; Нектон..., 2006). Таксономический состав нектона пелагиали западной части Берингова моря установлен из материалов 40 рейсов,

выполненных в 1982–2009 гг. Место работ с 3756 точками тралений иллюстрирует рис. 1.

Основная часть тралений (53%) была выполнена в верхнем слое эпипелагиали (0–70 м), на долю мезопелагических тралений (200–920 м) пришлось 18%, соответственно доля эпипелаги-

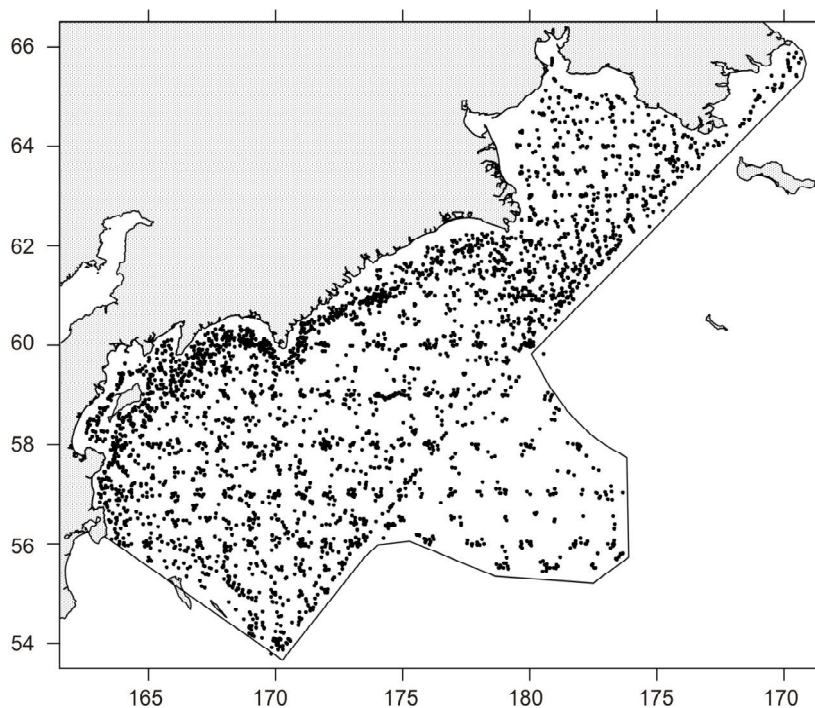


Рис. 1. Район исследований с точками тралений

Fig. 1. The scheme of the study area with points of trawling operations

ческих тралений (0–200 м) составила 82%. Все приведенные числовые значения обилия конкретных видов или групп видов даются с учетом коэффициентов уловистости (см. Нектон..., 2006). Названия и порядок таксонов головоногих моллюсков изложены согласно К. Н. Несису (1982), с дополнениями по О. Н. Катугину (2004). Высшие таксоны рыб и рыбообразных выстроены по системе Нельсона (Nelson, 2006). Встреченные в наших уловах бентосные и планктонные беспозвоночные в количественном анализе использовались только при расчете потенциального видового богатства траловых уловов.

Таксономический состав нектона. В траловых уловах нектона западной части Берингова моря были отмечены: 21 вид головоногих моллюсков (Cephalopoda), 2 вида миног (Petromyzontida), 5 видов хрящевых (Chondrichthyes) и 163 вида костных рыб (Actinopterygii). Таким образом, общий список нектона объединяет 191 вид. Общий видовой список нектона западной части Берингова моря объединен 4 классами, 23 отрядами, 60 семействами и 129 родами (табл. 1). Этот список мог бы быть расширен за счет 50 случаев, когда видовой статус нектона не был определен (эти таксоны не приводятся). В то же время в некоторых из этих случаев видовой статус нектона хотя и был дан (в траловых карточках), но после критического осмысления нам пришлось свести статус вида к уровню рода или семейства (ошибочное определение). Видовой статус некоторых очень редких видов костных рыб был восстановлен по литературным сведениям (Баланов, Федоров, 1996).

По видовому богатству нектона (191 вид) западная часть Берингова моря среди дальневосточных морей занимает промежуточное положение: наибольшим видовым богатством характеризуется Охотское море – 281 вид (Иванов, Суханов, 2010), наименьшим – северо-западная часть Японского моря – 122 вида (Иванов, Суханов, 2008). При сравнении качественного состава нектона выяснилось, что наибольшим сходством фаун обладают Охотское море и западная часть Берингова моря, наименьшим – северо-западная часть Японского и западная часть Берингова морей. Коэффициент сходства фаун (коэффициент Серенсена – Чекановского) в первом случае составил 0,66, во втором – 0,35, а для Охотского и северо-западной части Японского морей этот показатель оказался равным 0,39. При полном совпадении фаун этот коэффициент принимает значение, равное 1.

Список видов теутофауны западной части Берингова моря по нашим уловам насчитывает 21 вид, 14 родов, 8 семейств и 2 отряда. Такая оценка количества видов вполне согласуется с опубликованными данными В. И. Радченко (1992), где

приведены сведения о 17 видах головоногих моллюсков для западной части Берингова моря. Больше половины видов (11) нашего списка головоногих моллюсков составили представители сем. Gonatidae. Они наиболее часто отмечались в уловах и доминировали по численности и биомассе среди всех головоногих моллюсков. В этом контексте отметим 3 вида: северный кальмар (*Boreoteuthis borealis*) – с частотой встречаемости в уловах 20,2%, биомассой 38,8 кг/км² и численностью 2213,1 экз./км²; камчатский кальмар (*Gonatus kamtschaticus*) – с частотой встречаемости в уловах 22,2%, биомассой 7,6 кг/км² и численностью 873,4 экз./км²; командорский кальмар (*Beryteuthis magister*) – с частотой встречаемости в уловах 10,8%, биомассой 240,8 кг/км² и численностью 1359,1 экз./км². Эти обстоятельства дают не меньше оснований называть Берингово море, как и Охотское (Несис, 1989), морем кальмаров-гонатид. Остальные семейства (7) в своем составе имели не более 2 видов (см. табл. 1). Теутофауна Охотского и Берингова морей показала довольно высокий коэффициент сходства – 0,86.

В нашем списке класс миног представлен 2 видами из одного семейства – тихоокеанской и трехзубой миногами (*Lethenteron camtschaticum* и *Entosphenus tridentatus*). Тихоокеанская минога показала редкую встречаемость в уловах – 1,6%, тогда как трехзубая встречалась в уловах почти в 5 раз чаще – 7,2%. В Охотском море соответствующие показатели встречаемости для этих видов составляют 1,3 и 0,1%, а в Японском море отмечался только первый вид с частотой встречаемости в уловах 4,5%. По литературным сведениям (Шейко, Федоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002), в Беринговом море тихоокеанская минога – обычный в уловах вид. Трехзубая минога, по сведениям этих авторов, редкий вид, но наши данные и данные А. М. Орлова с соавторами (Орлов и др., 2008) показывают, что это тоже обычный в уловах вид.

Класс хрящевых рыб представлен в наших уловах 3 отрядами, 3 семействами, 5 родами и 5 видами. В семействе ромбовых скатов (Rajidae) отмечены 2 вида, в семействе колючих акул (Squalidae) – 2 вида и в семействе ламноидных акул (Lamnidae) – 1 вид. Поимки всех этих видов хрящевых рыб случались довольно редко, максимальную частоту встречаемости – 0,9% (или 32 облова) показала сельдевая акула (*Lamna ditropis*) (см. табл. 1). Наш список видов этого класса рыб невелик, он составляет примерно четверть от известных из литературы оценок количества видов хрящевых рыб для Берингова моря (Шейко, Федоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002).

Класс костных рыб включает 17 отрядов, 48 семейств, 108 родов и 163 вида (см. табл. 1). В

Таблица 1. Таксономический состав, встречаемость (В – количество тралений), биомасса (Б, кг/км²), численность (Ч, экз./км²), биотопическая (БТ) и зоогеографическая характеристика (тип ареала) нектона западной части Берингова моря, по данным пелагических траловых съемок ТИНРО в 1982–2009 гг.
Table 1. The taxonomic composition, frequency of occurrence (В – the number of trawlings), biomass (Б, kg/km²), numbers (Ч, spcm/km²), biotopic (БТ) and zoogeographic characteristics of nekton (areal type) in the western part of the Bering Sea according to the data of TINRO pelagic trawling surveys in 1982–2009

Таксон	В	Б	Ч	БТ	Тип ареала	
1	2	3	4	5	6	
КЛАСС CEPHALOPODA						
Отряд Teuthida						
Семейство (1) Onychoteuthidae						
1. <i>Onychoteuthis borealijaponica</i> (Okada, 1927)	1	0,02	0,02	ЭП	НБ	ШСТО
2. <i>Moroteuthis robusta</i> (Dall et Verrill, 1876)	38	0,95	0,05	БП	НБ	ШСТО
Семейство (2) Gonatidae						
3. <i>Okutania anonycha</i> (Pearcy et Voss, 1913)	7	0,01	3,94	МП	НБ	ШСТО
4. <i>Beryteuthis magister</i> (Berry, 1913)	404	240,78	1359,18	ЭЛ	Б	ШСТО
5. <i>Boreoteuthis borealis</i> (Sasaki, 1923)	758	38,82	2213,07	МП	Б	ШСТО
6. <i>Gonatopsis japonicus</i> Okiyama, 1969	42	0,04	0,56	МП	НБ	ПРА
7. <i>G. octopedatus</i> Sasaki, 1920	116	0,93	58,64	ЭМП	НБ	ПРА
8. <i>Gonatus berryi</i> Naef, 1923	62	0,25	7,50	МП	Б	ШСТО
9. <i>G. kamtschaticus</i> (Middendorff, 1849)	835	7,61	873,43	ЭМП	Б	ШСТО
10. <i>G. madokai</i> Kubodera et Okutani, 1977	240	0,81	40,01	ЭМП	Б	ШСТО
11. <i>G. onyx</i> Young, 1972	259	0,76	106,23	МП	НБ	ШСТО
12. <i>G. pyros</i> Young, 1972	109	0,32	14,90	МП	Б	ШСТО
13. <i>G. tinro</i> Nesis, 1972	221	2,01	300,01	МП	Б	ШСТО
Семейство (3) Ommastrephidae						
14. <i>Todarodes pacificus</i> Steenstrup, 1880	1	+	0,01	ЭП	НБ-СТ	ПРА
Семейство (4) Chiroteuthidae						
15. <i>Chiroteuthis calyx</i> Young, 1972	21	0,05	1,08	МП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (5) Cranchiidae						
16. <i>Galiteuthis phyllura</i> Berry, 1911	226	0,31	6,71	БП	НБ-СТ	ШСТО
17. <i>Belonella borealis</i> (Nesis, 1972)	215	0,73	16,06	МП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (6) Histioeuthidae						
18. <i>Histioteuthis hoylei</i> (Goodrich, 1896)	2	0,01	0,03	МП	НБ-СТ	ИТ
Отряд Octopoda						
Семейство (7) Bolitaenidae						
19. <i>Japetella diaphana</i> Hoyle, 1922	97	0,20	2,11	БП	СТ-Т	К
Семейство (8) Octopodidae						
20. <i>Octopus conispadiceus</i> (Sasaki, 1917)	3			ЭЛ	НБ	ПРА
21. <i>O. dofleini</i> (Wulker, 1910)	2	0,01	0,02	ЭЛ	НБ	ШСТО
КЛАСС PETROMYZONTIDA						
Отряд Petromyzontiformes						
Семейство (9) Petromyzonidae						
22. <i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811)	61	0,12	0,71	ЭПАН	АБ	
23. <i>Entosphenus tridentatus</i> (Richardson, 1836)	269	1,48	5,37	НПАН	Б	ШСТО
КЛАСС CHONDRICHTHYES						
Отряд Lamniformes						
Семейство (10) Lamnidae						
24. <i>Lamna ditropis</i> Hubbs et Follett, 1947	32	5,54	0,05	ЭП	НБ-СТ	ШСТО

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	
Отряд Squaliformes						
Семейство (11) Squalidae						
25. <i>Somniosus pacificus</i> Bigelow et Schroeder, 1944	28	3,78	0,12	ВБ	Б	ШСТО
26. <i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	30	0,09	0,06	ЭЛ	СТ-Т	К
Отряд Rajiformes						
Семейство (12) Rajidae						
27. <i>Bathyraja parmifera</i> (Bean, 1881)	18	0,50	0,10	ВБ	Б	ПРА
28. <i>B. aleutica</i> (Gilbert, 1896)	5	+	0,01	ВБ	ВБ	ШСТО
КЛАСС АСТИНОПТЕРЫГИ						
Отряд Anguilliformes						
Семейство (13) Nemichthyidae						
29. <i>Avocettina infans</i> (Günther, 1878)	19	+	0,21	МП	СТ-Т	К
Отряд Clupeiformes						
Семейство (14) Engraulidae						
30. <i>Engraulis japonicus</i> (Temminck et Schneider, 1801)	3	+	0,03	НП	НБ	ПРА
Семейство (15) Clupeidae						
31. <i>Clupea pallasii</i> Valenciennes, 1847	570	1532,12	5717,03	НП	АБ	
Отряд Argentiniformes						
Семейство (16) Opisthoproctidae						
32. <i>Dolichopteryx parini</i> Kobylansky et Fedorov, 2001	7	+	0,02	БП	НБ	ТО
33. <i>Macropinna microstoma</i> Chapman, 1939	225	0,31	7,62	МП	Б	ШСТО
Семейство (17) Microstomatidae						
34. <i>Bathylagus pacificus</i> Gilbert, 1890	367	10,22	496,54	МП	Б	ШСТО
35. <i>Leuroglossus schmidti</i> Rass, 1955	1078	74,39	12677,88	МП	Б	ШСТО
36. <i>Lipolagus ochotensis</i> (Schmidt, 1938)	654	18,19	886,05	МП	Б	ШСТО
37. <i>Nansenia candida</i> Cohen, 1958	24	0,04	3,01	МП	НБ	ШСТО
38. <i>Pseudobathylagus milleri</i> (Jordan et Gilbert, 1898)	388	7,96	230,02	МП	Б	ШСТО
Семейство (18) Platyroctidae						
39. <i>Holtbyrnia innesi</i> (Fowler, 1934)	66	0,05	1,58	МП	НБ-СТ	К
40. <i>Maulisia argipalla</i> Matsui et Rosenblatt, 1979	2	+	0,02	ВБ	НБ-СТ	К
41. <i>Sagamichthys abei</i> Parr, 1953	39	0,01	0,45	ВБ	Б	ШСТО
Отряд Osmeriformes						
Семейство (19) Osmeridae						
42. <i>Hypomesus olidus</i> (Pallas [1814])	2	+	0,74	НПА _Н	АБ	
43. <i>Mallotus villosus</i> (Müller, 1776)	664	2702,78	287873,8	НП	АБ	
44. <i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner, 1870	25	0,20	1,76	ЭПА _Н	АБ	
Отряд Salmoniformes						
Семейство (20) Salmonidae						
45. <i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum, 1792)	708	32,44	189,67	ЭПА _Н	АБ	
46. <i>O. keta</i> (Walbaum, 1792)	1448	179,76	174,66	ЭПА _Н	АБ	
47. <i>O. kisutch</i> (Walbaum, 1792)	276	1,04	2,53	ЭПА _Н	Б	ШСТО
48. <i>O. masou</i> (Brevoort, 1856)	1	+	+	ЭПА _Н	НБ	ПРА
49. <i>O. nerka</i> (Walbaum, 1792)	1068	37,33	49,7	ЭПА _Н	Б	ШСТО
50. <i>O. tshawytscha</i> (Walbaum, 1792)	886	11,25	11,07	ЭПА _Н	АБ	
51. <i>S. malma</i> (Walbaum, 1792)	121	2,33	5,97	ЭПА _Н	Б	ПРА

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	
Отряд Stomiiformes						
Семейство (21) Gonostomatidae						
52. <i>Cyclothone atraria</i> Gilbert, 1905	73	0,03	37,22	БП	Б	ШСТО
53. <i>C. pseudopallida</i> Mukhacheva, 1964	34	+	1,81	МП	СТ-Т	К
54. <i>Sigmops gracilis</i> (Günther, 1878)	66	0,01	2,94	БП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (22) Sternophychida						
55. <i>Argyrolepeus sladeni</i> Regan, 1908	1	+	0,01	БП	СТ-Т	К
Семейство (23) Stomiidae						
56. <i>Chauliodus macouni</i> Bean, 1890	634	6,30	649,85	БП	Б	ШСТО
57. <i>Pachystomias microdon</i> (Günther, 1878)	1	+	+	БП	СТ-Т	К
58. <i>Malacosteus niger</i> Ayres, 1848	1	+	+	БП	СТ-Т	К
59. <i>Tactostoma macropus</i> Bolin, 1939	6	+	0,03	МП	НБ	ШСТО
Отряд Aulopiformes						
Семейство (24) Notosudidae						
60. <i>Scopelosaurus adleri</i> (Fedorov, 1967)	348	1,57	24,49	БП	НБ-СТ	ШСТО
61. <i>S. harryi</i> (Mead et Teylor, 1953)	338	1,24	27,50	МП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (25) Scopelarchridae						
62. <i>Benthabella dentata</i> (Chapman, 1939)	311	0,41	8,56	МП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (26) Paralepididae						
63. <i>Arctozenus rissoi</i> (Bonaparte, 1840)	111	0,18	9,50	МП	СТ-Т	К
64. <i>Lestidiops ringens</i> (Jordan et Gibert, 1880)	14	+	0,34	МП	СТ-Т	К
65. <i>Magnisudis atlantica</i> (Kröyer, 1868)	2	+	+	МП	СТ-Т	К
Семейство (27) Alepisauridae						
66. <i>Alepisaurus ferox</i> Lowe, 1833	2	0,02	0,01	БП	СТ-Т	К
Семейство (28) Anotopteridae						
67. <i>Anotopterus nikparini</i> Kukuev, 1998	28	0,06	0,06	БП	НБ	ШСТО
Отряд Myctophiiformes						
Семейство (29) Neoscopelidae						
68. <i>Scopelengys tristis</i> Alcock, 1890	6	+	0,06	БП	СТ-Т	К
Семейство (30) Myctophidae						
69. <i>Diaphus theta</i> Eigenmann et Eigenmann, 1890	189	1,86	230,11	МП	Б	ШСТО
70. <i>Lampanyctus jordani</i> Gibert, 1913	249	1,13	61,88	БП	НБ	ШСТО
71. <i>Nannobranchium regale</i> (Gibert, 1892)	292	1,45	37,94	БП	НБ	ШСТО
72. <i>Protomyctophum thompsoni</i> (Chapman, 1944)	103	0,07	58,70	МП	НБ	ШСТО
73. <i>Stenobranchius leucopsarus</i> (Eigenmann et Eigenmann, 1890)	1148	404,60	83449,86	МП	Б	ШСТО
74. <i>S. nannochir</i> (Gibert, 1892)	397	24,77	4994,17	БП	Б	ШСТО
75. <i>Tarletonbeania crenularis</i> Mead, 1953	6	+	0,08	МП	Б	ШСТО
Отряд Gadiformes						
Семейство (31) Macrouridae						
76. <i>Albatrossia pectoralis</i> (Gibert, 1892)	235	1,37	1,61	НБ	Б	ШСТО
77. <i>Coryphaenoides acrolepis</i> (Bean, 1884)	46	0,08	0,57	НБ	Б	ШСТО
78. <i>C. cinereus</i> (Gibert, 1896)	148	0,39	2,81	НБ	Б	ШСТО
Семейство (32) Moridae						
79. <i>Halargyreus johnsonii</i> Günther, 1862	2	+	0,01	НБ	НБ-СТ	К
80. <i>Laemonema longipes</i> Schmidt, 1935	33	0,01	0,11	НБ	НБ	ПРА

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	
Семейство (33) Gadidae						
81. <i>Boreogadus saida</i> (Lepechin, 1774)	135	1420,10	76028,46	НП	А	
82. <i>Eleginus gracilis</i> (Tilesius, 1810)	41	2,29	6,15	СЛ	АБ	
83. <i>Gadus macrocephalus</i> Tilesius, 1810	275	14,72	9,16	ЭЛ	Б	ШСТО
84. <i>Theragra chalcogramma</i> (Pallas [1814])	2642	8821,75	62333,93	ЭМП	Б	ШСТО
Отряд Ophidiiformes						
Семейство (34) Bythitidae						
85. <i>Thalassobathia</i> c. f. <i>pelagica</i> Cohen, 1963	2	+	+	МП	СТ-Т	К
Отряд Lophiiformes						
Семейство (35) Ceratiidae						
86. <i>Ceratias holboelli</i> Kröyer, 1845	1	+	+	БП	СТ-Т	К
Семейство (36) Oneirodidae						
87. <i>Bertella idiomorpha</i> Pietsch, 1973	1	+	+	БП	Б	ШСТО
88. <i>Oneirodes bulbosus</i> Chapman, 1939	89	0,15	1,67	БП	Б	ШСТО
89. <i>O. thompsoni</i> (Schultz, 1934)	126	0,32	2,66	БП	Б	ШСТО
Отряд Beloniformes						
Семейство (37) Scombresocidae						
90. <i>Cololabis saira</i> (Brevoort, 1856)	12	7,77	92,69	ЭП	НБ-СТ	ШСТО
Отряд Stephanoberyciformes						
Семейство (38) Melamphaidae						
91. <i>Melamphaes lugubris</i> Gilbert, 1891	164	0,23	15,45	БП	Б	ШСТО
92. <i>Poromitra crassiceps</i> (Günther, 1878)	143	0,37	16,03	БП	СТ-Т	К
Отряд Gasterosteiformes						
Семейство (39) Gasterosteidae						
93. <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	126	21,42	3367,23	НПА _Н	АБ	
94. <i>Pungitus pungitus</i> (Linnaeus, 1758)	1	+	0,07	НПА _Н	АБ	
Отряд Scorpaeniformes						
Семейство (40) Scorpaenidae						
95. <i>Sebastes alutus</i> (Gilbert, 1890)	6	0,1	0,3	ВБ	Б	ШСТО
96. <i>S. aleutianus</i> (Jordan et Evermann, 1898)	1	+	+	ВБ	Б	ШСТО
97. <i>S. borealis</i> Barsukov, 1970	3	0,9	0,13	ВБ	Б	ШСТО
98. <i>S. glaucus</i> Hilgendorf, 1880	5	0,01	0,01	СЛ	НБ	ПРА
99. <i>S. polypsinis</i> (Taranetz et Moiseev, 1933)				ВБ	Б	ШСТО
100. <i>Sebastolobus alascanus</i> Bean, 1890	1	+	+	ВБ	Б	ШСТО
Семейство (41) Anoplopomatidae						
101. <i>Anoplopoma fimbria</i> (Pallas, 1814)	79	0,05	0,06	ВБ	Б	ШСТО
Семейство (42) Hexagrammidae						
102. <i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas, 1810)	1	+	+	СЛ	Б	ШСТО
103. <i>H. stelleri</i> Tilesius, 1810	5	+	0,02	СЛ	Б	ШСТО
104. <i>Pleurogrammus monopterygius</i> (Pallas, 1810)	489	25,98	755,70	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (43) Cottidae						
105. <i>Artediellus pacificus</i> Gilbert, 1896	1	+	+	СЛ	ВБ	ТО
106. <i>Gymnacanthus detrisus</i> Gilbert et Burke, 1912	102	0,32	4,11	ЭЛ	Б	ПРА
107. <i>G. galeatus</i> Bean, 1881	31	0,03	0,35	ЭЛ	Б	ШСТО
108. <i>G. pistilliger</i> (Pallas, 1814)	21	0,28	2,27	ЭЛ	АБ	
109. <i>G. tricuspis</i> (Reinhardt, 1631)	5	0,01	0,11	ЭЛ	А	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	
110. <i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan et Starks, 1904	13	+	3,12	ЭЛ	Б	ШСТО
111. <i>H. jordani</i> Bean, 1881	70	0,69	3,00	ЭЛ	Б	ШСТО
112. <i>H. papilio</i> Bean, 1880	118	0,37	1,51	ЭЛ	Б	ШСТО
113. <i>Icelus spatula</i> Gilbert et Burke, 1912	3	+	0,08	ЭЛ	АБ	
114. <i>I. spiniger</i> Gilbert, 1896	1	+	+	ЭЛ	ВБ	ШСТО
115. <i>Megalocottus platycephalus</i> (Pallas [1814])	1	+	0,01	СЛ	АБ	
116. <i>Myoxocephalus jaok</i> (Cuvier, 1829)	22	0,06	0,10	ЭЛ	Б	ШСТО
117. <i>M. polyacanthocephalus</i> (Pallas [1814])	52	0,26	0,31	ЭЛ	Б	ШСТО
118. <i>M. scorpioides</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,01	0,03	ЭЛ	А	
119. <i>M. stelleri</i> Tilesius, 1811	1	0,03	0,01	СЛ	Б	ШСТО
120. <i>M. verrucosus</i> (Bean, 1881)	60	0,23	1,14	ЭЛ	АБ	
121. <i>Stelgistrum beringianum</i> [Gilbert et Burke, 1912]	1	+	0,01	ЭЛ	ВБ	ТО
122. <i>Trichocottus brachnikovi</i> Soldatov et Pavlenko, 1915	1	+	0,01	СЛ	Б	ПРА
123. <i>Triglops forficatus</i> (Gilbert, 1896)	5	+	0,06	ЭЛ	ВБ	ШСТО
124. <i>T. pingelii</i> Reinhardt, 1831	15	+	0,74	ЭЛ	АБ	
125. <i>T. szepticus</i> Gilbert, 1896	2	+	0,06	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (44) Hemitripterae						
126. <i>Blepsias bilobus</i> Cuvier et Valenciennes, 1830	159	0,04	0,91	ЭЛ	Б	ШСТО
127. <i>B. cirrhosus</i> (Pallas, [1814])	3	+	0,01	ЭЛ	Б	ШСТО
128. <i>Hemitripterus bolini</i> (Myers, 1934)	1	+	+	ЭЛ	ВБ	ТО
129. <i>H. villosus</i> (Pallas [1814])	13	0,01	0,05	ЭЛ	ВБ	ШСТО
130. <i>Nautichthys pribilovius</i> (Jordan et Gilbert, 1898)	5	+	0,07	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (45) Agonidae						
131. <i>Aspidophoroides bartoni</i> Gilbert, 1896	15	0,01	47,98	ЭЛ	Б	ШСТО
132. <i>Pallasina barbata</i> (Steindachner, 1876)	8	+	0,26	СЛ	Б	ШСТО
133. <i>Percis japonica</i> (Pallas, 1769)	3	0,01	0,03	ЭЛ	Б	ШСТО
134. <i>Podothecus acipenserinus</i> (Tilesius, 1813)	48	0,08	1,96	ЭЛ	Б	ШСТО
135. <i>P. sturioides</i> (Guichenot, 1869)	1	+	+	ЭЛ	Б	ПРА
136. <i>P. veterinus</i> Jordan et Starks, 1895	31	0,04	0,77	ЭЛ	АБ	
137. <i>Sarritor frenatus</i> (Gilbert, 1896)	8	+	0,05	ЭЛ	Б	ШСТО
138. <i>Ulcina olriki</i> (Lütken, 1877)	3	+	0,13	ЭЛ	А	
Семейство (46) Psychrolutidae						
139. <i>Dasycottus setiger</i> Bean, 1890	4	+	0,09	ВБ	Б	ШСТО
140. <i>Eurymen gyrinus</i> Gilbert et Burke, 1912	1	+	0,01	ЭЛ	Б	ШСТО
141. <i>Malacocottus zonurus</i> Bean, 1890	12	0,04	0,28	ВБ	Б	ПРА
Семейство (47) Cyclopteridae						
142. <i>Aptocyclus ventricosus</i> (Pallas, 1769)	1370	10,17	14,45	ВБ	Б	ШСТО
143. <i>Eumicrotremus andriashevi</i> Perminov, 1936	17	+	0,12	ЭЛ	ВБ	ПРА
144. <i>E. asperrimus</i> (Tanaka, 1912)	43	0,03	0,95	ВБ	Б	ПРА
145. <i>E. derjugini</i> Popov, 1926	2	+	0,01	ЭЛ	АБ	
146. <i>E. orbis</i> (Günther, 1861)	121	0,28	7,78	ЭЛ	ВБ	ШСТО
Семейство (48) Liparidae						
147. <i>Careproctus cypselurus</i> (Jordan et Gilbert, 1898)	1	+	+	НБ	Б	ШСТО

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	
148. <i>C. furcellus</i> Gilbert et Burke, 1912	1	+	+	ВБ	ВБ	ШСТО
149. <i>C. rastrinus</i> Gilbert et Burke, 1912	2	+	0,01	ВБ	Б	ШСТО
150. <i>Liparis callyodon</i> (Pallas [1814])	1	+	+	Л	ВБ	ТО
151. <i>L. cyclopus</i> Günther, 1861	1	+	+	ЭЛ	Б	ШСТО
152. <i>L. gibbus</i> Bean, 1881	51	0,24	12,24	ЭЛ	АБ	
153. <i>L. ochotensis</i> Schmidt, 1904	39	0,52	5,62	ЭЛ	Б	ШСТО
Отряд Perciformes						
Семейство (49) Bramidae						
154. <i>Brama japonica</i> Hilgendorf, 1878	18	1,18	0,73	ЭП	НБ-СТ	ШСТО
Семейство (50) Caristidae						
155. <i>Caristius macropus</i> (Bellotti, 1903)	1	+	+	МП	СТ-Т	К
Семейство (51) Bathymasteridae						
156. <i>Bathymaster caeruleofasciatus</i> Gilbert et Burke, 1912	1	+	+	СЛ	Б	ШСТО
157. <i>B. derjugini</i> Lindberg et Soldatov, 1930	1	+	0,01	СЛ	Б	ПРА
Семейство (52) Zoarcidae						
158. <i>Bothrocara brunneum</i> (Bean, 1890)	3	+	0,03	НБ	Б	ШСТО
159. <i>B. zestum</i> Jordan et Fowler, 1902	2	0,01	0,01	НБ	Б	ПРА
160. <i>Lycodapus fierasfer</i> Gilbert, 1890	1	+	0,39	НБ	Б	ПАМ
161. <i>Lycodes brevipes</i> Bean, 1890	6	0,04	0,35	ВБ	Б	ШСТО
162. <i>L. concolor</i> Gill et Townsend, 1897	1	+	0,02	ВБ	Б	ШСТО
163. <i>L. diapterus</i> Gilbert, 1892	1	0,01	0,08	ВБ	Б	ШСТО
164. <i>L. palearis</i> Gilbert, 1896	22	0,08	0,84	ЭЛ	Б	ШСТО
165. <i>L. polaris</i> (Sabine, 1824)	1	+	0,01	ЭЛ	АБ	
166. <i>L. raridens</i> Taranetz et Andriashev, 1937	8	0,08	0,08	ЭЛ	АБ	
Семейство (53) Stichaeidae						
167. <i>Leptoclinus maculatus diaphanocarus</i> (Schmidt, 1904)	143	0,61	1180,42	ЭЛ	АБ	
168. <i>Lumpenella longirostris</i> (Evermann et Goldsborough, 1907)	6	0,06	0,85	ВБ	Б	АТО
169. <i>Lumpenus sagitta</i> Wilimovsky, 1956	58	0,3	139,09	ЭЛ	АБ	
170. <i>Stichaeus punctatus</i> (Fabricius, 1780)	2	+	0,02	СЛ	АБ	
Семейство (54) Anarhichadidae						
171. <i>Anarhichas orientalis</i> Pallas [1814]	12	+	0,44	СЛ	Б	ШСТО
172. <i>Anarhichthys ocellatus</i> Ayres, 1855	11	+	0,03	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (55) Ptilichthyidae						
173. <i>Ptilichthys goodie</i> Bean, 1881	2	+	+	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (56) Zaproridae						
174. <i>Zaprora silenus</i> Jordan, 1896	288	0,13	1,28	ВБ	Б	ШСТО
Семейство (57) Trichodontidae						
175. <i>Trichodon trichodon</i> (Tilesius, 1813)	17	+	0,04	ЭЛ	Б	ШСТО
Семейство (58) Ammodytidae						
176. <i>Ammodytes hexapterus</i> Pallas [1814]	222	46,24	4555,74	НП	АБ	
Семейство (59) Icosteidae						
177. <i>Icosteus aenigmaticus</i> Lokington, 1880	29	0,68	0,07	НБ	Б	ШСТО
Отряд Pleuronectiformes						
Семейство (60) Pleuronectidae						
178. <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i> Schmidt, 1904	1	0,09	0,91	ВБ	НБ	ПРА

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	
179. <i>Atheresthes evermanni</i> Jordan et Starks, 1904	12	0,03	0,02	ВБ	Б	ШСТО
180. <i>A. stomias</i> Jordan et Gilbert, 1880	8	0,03	0,03	ВБ	Б	ШСТО
181. <i>Glyptocephalus zachirus</i> Lockington, 1879	3	+	0,01	ВБ	Б	ШСТО
182. <i>Hippoglossoides elassodon</i> Jordan et Gilbert, 1880	58	0,15	1,19	ЭЛ	Б	ШСТО
183. <i>H. robustus</i> Gill et Townsend, 1897	122	0,54	3,87	ЭЛ	ВБ	ШСТО
184. <i>Hippoglossus stenolepis</i> Schmidt, 1904	8	0,09	0,01	ВБ	АБ	
185. <i>Lepidopsetta polyxystra</i> Orr et Matarese, 2000	75	0,27	0,81	ЭЛ	ВБ	ШСТО
186. <i>Limanda aspera</i> (Pallas [1894])	60	0,09	0,32	ЭЛ	АБ	
187. <i>L. sakhalinensis</i> Hubbs, 1915	61	0,10	1,70	ЭЛ	Б	ПРА
188. <i>Myzopsetta proboscidea</i> (Gilbert, 1896)	3	+	0,02	СЛ	ВБ	ПРА
189. <i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1788)	45	0,10	0,32	СЛ	АБ	
190. <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> Pallas, 1814	11	0,04	0,05	ЭЛ	Б	ШСТО
191. <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i> Jordan et Snyder, 1901	271	0,41	29,53	ВБ	Б	ШСТО

Примечание. В таблице приняты следующие сокращения биотопических и зоогеографических терминов: Ан – проходные рыбы; ЭП – эпипелагический; ЭПан – эпипелагический анадромный; ЭМП – эпимезопелагический; НП – неритопелагический; НПан – неритопелагический анадромный; МП – мезопелагический; БП – батипелагический; Л – литоральный; СЛ – сублиторальный; ЭЛ – элиторальный; ВБ – верхнебатальный; НБ – нижнебатальный; А – арктический; АБ – арктическо-бореальный (интерзона); Б – бореальный (зона); ВБ – высокобореальный (подзона бореальной зоны); НБ – низкобореальный (подзона бореальной зоны); НБ-СТ – нижнебореально-субтропический (интерзона); СТ-Т – субтропическо-тропический (подзоны тропической зоны); К – космополит; ПРА – приазиатский; ПАМ – приамериканский; ШСТО – широко-северотихоокеанский; ТО – тихоокеанский; ИТ – индо-тихоокеанский; АТО – атлантический и тихоокеанский.

среднем на один отряд приходится 2,8 семейства, 6,4 рода и 9,6 вида. По нашим данным, меньше всего таксонов костных рыб наблюдается в северо-западной части Японского моря, а больше всего – в Охотском море (Иванов, Суханов, 2008, 2010). Соотношение количества таксонов костных рыб для Японского (северо-западная часть), Охотского и Берингова (западная часть) морей выглядит следующим образом: на уровне отрядов – 1,0:1,8:1,4, семейств – 1,0:1,4:1,2, родов – 1,0:1,8:1,4 и видов – 1,0:2,3:1,5.

Среди костных рыб западной части Берингова моря, как и других дальневосточных морей, наибольшим количеством таксонов обладают два отряда – скорпенообразные и окунеобразные (Scorpaeniformes и Perciformes). Первый отряд объединяет 9 семейств, 29 родов и 59 видов, второй – 11 семейств, 17 родов и 24 вида. На уровне видов доля этих двух отрядов костных рыб составляет 50,9%, родов – 42,6%, семейств – 41,7%. Далее по количеству семейств следуют отряды: Аулопообразные (Aulopiformes) – 5 семейств, Аргентинообразные (Argentiniformes), Трескообразные (Gadiformes) и Стомиеобразные (Stomiiformes) – по 3 семейства. Остальные отряды были представлены 1–2 семействами. Наиболее часто в уловах отмечались представители небольших по видовому составу отрядов – Лососеобраз-

ные (Salmoniformes) и Трескообразные, а безоговорочно доминировали по численности и биомассе Трескообразные (см. табл. 1).

Итак, в общей совокупности в нашем списке видов рыбообразных и рыб пелагиали западной части Берингова моря насчитывается 170 видов, что составляет 53,5% от предварительной оценки Н. В. Париным (2004) списочного состава всей ихтиофауны российской зоны Берингова моря (318 видов).

БИОТОПИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ

Видовое богатство в группировках. Неоднородность видов nekтона по отношению к биотопу мы свели к 12 биотопическим группировкам пелагиали и бентали (табл. 2). В пелагиали западной части Берингова моря, как и в других дальневосточных морях (Парин, 1968; Лапко, 1996; Федоров, Парин, 1998; Федоров, 2000; Иванов, Суханов, 2002; Федоров и др., 2003; Соколовский и др., 2007), высока встречаемость нектобентосных видов, доля которых составила 57,6% (соответственно доля видов, тесно связанных с биотопами водной толщи, – 42,4%), и их поимка в пелагиали носит либо случайный, либо временный характер. Эта цифра близка к оценке В. И. Радченко (1994) доли нектобентосных видов в пелагиали западной части Берингова моря – 60,0%. Хотя нек-

Таблица 2. Состав биотопических группировок нектона

Table 2. The structure of the nekton biotopic groups

Биотопические группировки	Японское море		Охотское море		Берингово море	
	Кол-во видов	Доля, %	Кол-во видов	Доля, %	Кол-во видов	Доля, %
Пелагические – всего	49	40,2	99	35,2	81	42,4
Неритические (морские)	20	16,4	8	2,9	5	2,6
Неритические анадромные	3	2,5	6	2,1	4	2,1
Эпипелагические (морские)	11	9,0	7	2,5	5	2,6
Эпипелагические анадромные	6	4,9	9	3,2	9	4,7
Эпимезопелагические	7	5,8	9	3,1	4	2,1
Мезопелагические	2	1,6	37	13,2	31	16,3
Батипелагические	–	–	22	7,8	23	12,0
Абиссопелагические	–	–	1	0,4	–	–
Донно-придонные – всего	73	59,8	182	64,8	110	57,6
Литоральные	–	–	1	0,4	1	0,5
Сублиторальные	10	8,2	21	7,5	15	7,9
Элиторальные	48	39,3	92	32,4	56	29,3
Верхнебатиальные	15	12,3	49	17,4	28	14,7
Нижнебатиальные	–	–	20	7,1	10	5,2

тобентосные виды и занимают большую часть видовых списков пелагиали западной части Берингова моря, их влияние на структурную организацию сообществ незначительно, поскольку их суммарная биомасса (относительная) не превышает 2% общей биомассы отмеченных здесь видов (см. табл. 1).

Пелагические группировки. Для западной части Берингова моря в соответствии с вертикальной зональностью пелагиали и степенью связи рыб и кальмаров (особенности их жизненных циклов) с толщей воды было выделено 7 пелагических группировок (см. табл. 1 и 2).

Неритическая группировка (анадромные и морские) представлена 1 видом из класса миног (трехзубая минога) и 8 видами класса костных рыб (см. табл. 1 и 2). В структурной организации нектонного сообщества западной части Берингова моря из этой группы видов по частоте встречаемости в уловах и по рангу относительной биомассы отметим 3 вида костных рыб: мойву (*Mallotus villosus*, частота встречаемости 17,7%, биомасса 2702,8 кг/км²); тихоокеанскую сельдь (*Clupea pallasii*, частота встречаемости 15,2%, биомасса 1532,1 кг/км²) и сайку (*Boreogadus saida*, частота встречаемости 3,6%, биомасса 1420,1 кг/км²). В общем списке нектона ранги этих видов занимают со 2-го по 4-е место. Из неритической группировки видов следует выделить еще 1 вид – японского анчоуса (*Engraulis japonicus*, частота встречаемости 0,08%) как редкий случай поимки здесь субтропического мигранта. Впрочем, это событие не является редкостью, поскольку столь значительное проникновение на север этого вида зафиксировано в литературе (Шейко, Федоров, 2000; Глебов и др., 2010).

Эпипелагическую группировку нектона (включая анадромные виды) представляют 14 видов,

принадлежащих к 8 семействам из 4 классов морских гидробионтов – головоногих моллюсков, миног, хрящевых и костных рыб (см. табл. 1 и 2). В состав этой группировки вошли 2 вида головоногих моллюсков – тихоокеанский (*Todarodes pacificus*) и крючконосный кальмары (*Onychoteuthis borealijaponica*). Оба вида – случайные элементы в исследуемом сообществе, поскольку были отмечены в уловах только по одному разу. На это указывают и литературные сведения (Shevtsov et al., 2005; Katugin, Zuev, 2007; Глебов и др., 2010). Миноги в этой биотопической группе видов были представлены 1 видом – тихоокеанской миногой (*Lethenteron camtschaticum*). Хрящевые рыбы представлены одним видом – сельдовой акулой. Костные рыбы в составе этой экологической группировки представлены 10 видами, из них 7 видов принадлежат семейству лососевых (Salmonidae). Среди видов этого семейства выделим два – кету (*Oncorhynchus keta*) и нерку (*O. nerka*), в своем семействе они имели самые высокие показатели встречаемости в уловах (соответственно 38,6 и 28,4%). Кроме того, кета по относительной биомассе (179,8 кг/км²) входит в десятку доминирующих видов нектона (см. табл. 1). В контексте редких поимок из состава эпипелагической группировки следует упомянуть представителей низкбореально-субтропической фауны – японского морского леща (*Brama japonica*) и тихоокеанскую сайру (*Cololabis saira*), с частотой встречаемости в уловах соответственно 0,5 и 0,3%. В отдельные годы при благоприятном летне-осеннем океанологическом режиме проникновение этих видов в воды западной части Берингова моря отмечалось в массовых количествах (Глебов и др., 2010).

Небольшая группа эпимезопелагических видов (см. табл. 1 и 2) в своем составе объединяет 4

интерзональных вида – 3 представителей класса головоногих моллюсков и 1 представителя класса костных рыб. Все 3 вида головоногих моллюсков принадлежат к семейству Gonatidae. Из них только бореальный широко-северотихоокеанский камчатский кальмар-гонатус был обычным в уловах видом (частота встречаемости 22,2%). Низкобореальный приазиатский восьмирукий кальмар-гонатопсис (*Gonatopsis octopedatus*) и бореальный широко-тихоокеанский кальмар-гонатус Мадоки (*Gonatus madokai*) в уловах отмечались редко (с частотой встречаемости соответственно 3,1 и 6,4%). Единственный представитель костных рыб в этой биотопической группировке видов – минтай (*Theragra chalcogramma*), обитающий в пелагиали над шельфом и свалом глубин, оказался лидером среди всех видов nekтона по показателям и обилия, и встречаемости в уловах. Минтай в западной части Берингова моря показал частоту встречаемости в уловах 70,3%, что почти совпадает с аналогичными данными по Охотскому морю (74,9%). Его показатель обилия по биомассе и численности – 8,8 т/км² и 62,3 тыс. экз./км² (см. табл. 1). Доминирующее положение минтая в nekтонных сообществах западной части Берингова моря не вызывает сомнения – его доля по биомассе от общей среднесезонной оценки nekтона (15,7 т/км²) составляет 56,1%. В nekтонных сообществах Охотского моря доминирование минтая еще заметнее (его доля от общей биомассы nekтона 74,9%), а в северо-западной части Японского моря минтай не является «супердоминантом», его доля по биомассе невысока – 14,1%, и в ранге значимости видов по этому показателю, после дальневосточной сардины, он занимает 2-е место (Иванов, Суханов, 2008, 2010).

Мезопелагическая группировка видов nekтона – всего 31 вид – объединяет в своем составе представителей 2 классов – головоногих моллюсков и костных рыб (см. табл. 1 и 2). Из 10 видов мезопелагических головоногих моллюсков только 1 вид – северный кальмар – имеет относительно высокий ранг значимости в исследуемом сообществе, по относительной биомассе (38,8 кг/км²) он замыкает десятку доминирующих видов и с довольно высокой частотой встречаемости отмечался в уловах – 20,2%. Из костных рыб в составе мезопелагической группировки выделим как обычные в уловах виды (с частотой встречаемости от 9,8 до 30,6%) светлоперого стенобраха (*Stenobrachius leucopsarus*), серебрянку (*Leuroglossus schmidti*), охотского липоляга (*Lipolagus ochotensis*), батияляга Миллера (*Pseudobathylagus milleri*) и тихоокеанского батияляга (*Bathylagus pacificus*). Кроме того, первые 2 вида входят в десятку доминирующих по биомассе видов, занимая 5-й и 8-й ранги, с относительной биомассой соответственно 404,6 и 74,4 кг/км².

В состав батипелагической группировки вошли 23 вида nekтеров из 2 классов – головоногих моллюсков и костных рыб. Показатели обилия всех этих видов невысоки, и в уловах они отмечались довольно редко. Достаточно отметить, что общая биомасса видов всей этой экологической группировки не превысила 0,5% от биомассы всего nekтона, соответственно роль этих видов в nekтонных сообществах в пределах биотопа эпипелагиали незначительна. Головоногие моллюски были представлены 2 видами – низкобореально-субтропическим глубоководным кальмаром (*Galiteuthis phyllura*) и космополитным глубоководным осьминогом (*Japetella diaphana*). Из батипелагических видов рыб (22 вида) по частоте встречаемости выделяются: хаулиод Макоуна (*Chauliodus macouni*) – 16,9% и темноперый стенобрах (*Stenobrachius nannohir*) – 10,6%.

Донно-придонные группировки. Как уже отмечалось, в пелагиали западной части Берингова моря обитатели бентали формируют на 57,6% общий видовой список nekтона. Такое превалирование в уловах nekтобентосных видов над «истинными» обитателями пелагиали является общей закономерностью, характерной для всех дальневосточных морей (см. табл. 2). О причинах и специфике проникновения этих видов в пелагиаль мы упоминали ранее (Суханов, Иванов, 2009; Иванов, Суханов, 2010).

В состав литоральной группировки видов (обитатели приливно-отливной зоны) включен только 1 вид костных рыб – трехзубый липарис (*Liparis callyodon*). Это была единственная случайная поимка.

Группировка сублиторальных видов объединяет в своем составе 15 видов костных рыб – обитателей холодных и умеренных вод. Все они малочисленные и редко встречаемые в уловах, поэтому малозначимы в структурной организации nekтона пелагиали западной части Берингова моря (см. табл. 1 и 2). Среди этих видов относительно чаще в уловах встречались только звездчатая камбала (*Platichthys stellatus*) и тихоокеанская навага (*Eleginus gracilis*) с частотой встречаемости соответственно 1,2 и 1,1%.

Элиторальная группировка видов объединяет в своем составе 56 видов (29,3% от общего списка nekтона) головоногих моллюсков, костных и хрящевых рыб. Из головоногих моллюсков в этой группировке только 3 вида – командорский кальмар (*G. kamtschaticus*), песчаный (*Octopus conispadiceus*) и гигантский (*O. dofleini*) осьминоги. Командорский кальмар с частотой встречаемости 10,8%, относительной биомассой 240,8 кг/км² среди всех видов nekтона занимает 6-й ранг. Всего 3 раза в уловах был отмечен песчаный осьминог и 2 раза гигантский осьминог, что указыва-

ет на случайный характер их поимок. Хрящевые рыбы представлены в этой группировке одним видом – катраном (*Squalus acanthias*). В уловах он отмечался только в летне-осенний период и редко – 30 раз (или 0,8%). Довольно большая группа видов костных рыб (54) представляет элиторальный биотоп, но лишь 1 вид имеет относительно высокие показатели обилия и встречаемости в уловах – это молодь северного одноперого терпуга (*Pleurogrammus monopterygius*). Данный вид обычен в уловах в летне-осенний период, когда происходит массовый выход его молоди с прибрежных районов в эпипелагиаль (Мельников, Ефимкин, 2003). С частотой встречаемости в уловах 13,0% этот вид занимает 13-й ранг среди всех видов нектона по относительной биомассе (25,9 кг/км²). В структурной организации исследуемого сообщества все рыбы этой группировки мало значимы – их суммарная биомасса (относительная) не превышает 0,2% от биомассы всего нектона. Наибольшее количество элиторальных видов костных рыб отмечено в семействах Cottidae (22), Agonidae (7), Pleuronectidae (6).

Верхнебатиальная группировка объединяет в своем составе 28 видов хрящевых и костных рыб (см. табл. 2). От хрящевых рыб эту группировку представляют: полярная акула (*Somniosus pacificus*) и 2 вида ромбовых скатов. Их встречаемость в уловах была очень низкой – от 0,02 до 0,80%. Среди 25 видов костных рыб из этой экологической группы видов только рыба-лягушка (*Aptocyclus ventricosus*) имеет статус обычного в уловах вида, частота ее встречаемости составила 36,5%. Заметим, что место рыбы-лягушки в этой биотопической группировке неоднозначно. А. М. Орлов и А. М. Токранов отмечали (2008), что среди авторов публикаций об образе жизни рыбы-лягушки не существует единого мнения на предмет привязки этого вида к одному определенному биотопу. Действительно, это эврибатный (0–1700 м) и эврибионтный вид одинаково успешен в биотопах как бентали, так и пелагиали (Ильинский, Радченко, 1992; Федоров, Парин, 1998; Шейко, Федоров, 2000; Федоров, 2000; Орлов, Токранов, 2008). Включение этого вида в верхнебатиальную группировку было заимствовано у В. В. Федорова (2000), вероятно, это оправдано вектором освоения биотопов рыбой-лягушкой: от бентали к пелагиали (нерест рыбы-лягушки происходит на литорали). Суммарная доля по относительной биомассе всех верхнебатиальных костных рыб очень мала – всего 0,1%. Наиболее массово по числу видов были представлены семейства Scorpaenidae (5) и Pleuronectidae (5).

Последняя из биотопов бентали нижнебатиальная группировка в своем составе объединяет 10 видов костных рыб. Ни один из этих видов в массовых количествах не встречался. Чаше всего это

были случайные единичные поимки. Только 2 вида долгохвостов показали относительно высокий процент встречаемости: малоглазый макрурус (*Albatrossia pectoralis*) – 6,3 и пепельный макрурус (*Coryphaenoides cinereus*) – 3,9. Вклад этой группировки видов в относительную биомассу нектона пелагиали западной части Берингова моря очень мал (0,02%). Остальные виды в уловах отмечались гораздо реже (см. табл. 1 и 2).

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ

Видовое богатство в группировках. Неоднородность видов нектона по характеру их географического ареала (см. табл. 1, 3) была сведена к семи типам ареалов (зоогеографическим комплексам). Назначение типа ареала конкретному виду было заимствовано из литературных источников (Несис, 1973, 1985; Федоров, Парин, 1998; Шейко, Федоров, 2000; Федоров и др., 2003). В некоторых случаях информация о типах ареалов была взята из поисковой системы сайта <http://www.fishbase.org/search.php>.

Состав группировок. В пелагических уловах западной части Берингова моря в основном встречались виды холодных и умеренных широт, все они в зависимости от типа ареала были сведены (см. табл. 1, 3) к пяти зоогеографическим группировкам. Доля таких видов составила 83,3%. Практически идентичная ситуация наблюдается в Охотском море – там этот показатель составляет 83,6%, в северо-западной части Японского моря он заметно меньше – 69,7% (см. табл. 3).

Среди видов нектона, тесно связанных с биотопом пелагиали, был отмечен только 1 вид с арктическим типом ареала. Это сайка (*Boregadus saida*) – вид с панарктическим типом ареала. Хотя частота ее встречаемости в уловах невысока (3,6%), но по учтенной биомассе этот вид занял 4-е место в ранжированном списке (1420,1 кг/км²). Одновременно низкая частота встречаемости сайки в уловах и ее столь высокое место в ранге видов объясняется тем, что этот вид облавливался только в северной части моря (Анадырский залив и Берингов пролив), где имел высокие показатели численности и биомассы в уловах. Арктическо-бореальный тип ареала отмечен у 1 вида миног (камчатская минога) и 10 видов костных рыб. Из этих 10 видов костных рыб (см. табл. 1, 3) 4 вида – тихоокеанская сельдь, горбуша, кета и чавыча – обычны как в неритической пелагиали, так и в открытой части моря (частота встречаемости от 15,2 до 38,6%). Еще 2 вида – песчанка (*Ammodytes hexapterus*) и трехиглая колюшка (*Gasterosteus aculeatus*) – обычны в неритической пелагиали. Эти 6 арктическо-бореальных видов формируют 37,8% общей биомассы нектона. Виды нектона, тесно связанные с биотопом пелагиали, ареалы которых занимают умеренную об-

Таблица 3. Состав зоогеографических группировок nekтона
Table 3. The structure of the nekton zoogeographic groups

Зоогеографические группировки	Японское море		Охотское море		Берингово море	
	Кол-во видов	Доля, %	Кол-во видов	Доля, %	Кол-во видов	Доля, %
Пелагические – всего	49	40,2 (100,0)	99	35,2 (100,0)	81	42,4 (100,0)
Арктическая	–	–	–	–	1	0,5 (1,2)
Арктическо-бореальная	10	8,2 (20,4)	11	3,9 (11,1)	11	5,8 (13,6)
Высокобореальная	–	–	–	–	–	–
Бореальная	5	4,1 (10,2)	30	10,7 (30,3)	26	13,6 (32,1)
Низкобореальная	1	0,8 (2,0)	15	5,3 (15,2)	14	7,3 (17,3)
Низкобореально-субтропическая	20	16,4 (40,8)	21	7,5 (21,2)	14	7,3 (17,3)
Тропическо-субтропическая	13	10,7 (26,6)	22	7,8 (22,2)	15	7,9 (18,5)
Донно-придонные – всего	73	59,8 (100,0)	182	64,8 (100,0)	110	57,6
Арктическая	–	–	1	0,4 (0,6)	3	1,6 (2,7)
Арктическо-бореальная	11	9,0 (15,1)	20	7,1 (11,0)	17	8,9 (15,5)
Высокобореальная	1	0,8 (1,4)	23	8,2 (12,6)	14	7,3 (12,7)
Бореальная	46	37,8 (63,0)	104	37,0 (57,1)	68	35,7 (61,8)
Низкобореальная	11	9,0 (15,1)	31	11,0 (17,0)	5	2,6 (4,6)
Низкобореально-субтропическая	2	1,6 (2,7)	2	0,7 (1,1)	2	1,0 (1,8)
Тропическо-субтропическая	2	1,6 (2,7)	1	0,4 (0,6)	1	0,5 (0,9)

Примечание. В скобках указана доля видов в конкретном фаунистическом комплексе пелагиали или бентали.

ласть Северной Пацифики, вносят основной вклад в формирование общей биомассы nekтона – их доля составляет 60,1% (см. табл. 1). В пелагиали западной части Берингова моря такие виды представлены миногами (1 вид), головоногими моллюсками (6 видов) и костными рыбами (19 видов). Из них основой уловов являются минтай (56%), серебрянка, светлоперый и темноперый стенобрахи, северный кальмар и нерка. Виды nekтона с низкобореальным типом ареала (см. табл. 3), жизненный цикл которых тесно связан с пелагиалью, составляют небольшую группу из 14 представителей класса головоногих моллюсков и костных рыб. В своей основе это малозначимые в структуре сообщества (биомасса всех видов – 0,03% от биомассы всего nekтона) обитатели глубинных слоев пелагиали (мезо- и батипелагиаль). Среди них только 5 относительно многочисленных видов в глубоководной части моря обычны в уловах – лампаникт Джордэна (*Lampanyctus jordani*), большой лампаникт (*Nannobranchium regale*), протомиктоф Томпсона (*Protomyctophum thompsoni*), восьмирукий кальмар-гонатопсис и однокрюкий кальмар-гонатус (*Gonatus onyx*).

Разнородность по типу ареала представителей фауны бентали, спорадически проникающих в пелагиаль, отражена в табл. 3. В этой биотопической группе (110 видов) очень мало видов арктических и тропических широт. Арктический тип ареала определен только для 4 видов костных рыб (2 вида семейства Cottidae и 1 вид семейства Agonidae). Это случайные элементы в nekтоне пелагиали. Со смешанным арктическо-бореальным типом ареала нектобентосная группа видов (17) объединяет представителей 8 семейств костных рыб. Наиболее часто в уловах отмечался

дальневосточный люмпен (*Leptoclinus maculatus diaphanocarus*) – 3,8%, частота встречаемости остальных видов из этой группы не превысила 1,6%. Самая многочисленная зоогеографическая группировка нектобентосных видов, ареалы которых располагаются в бореальной широтной зоне, насчитывает в своем составе 87 видов. В пелагиали все эти виды малообильны – их биомасса не превышает 2% от общей биомассы nekтона. Присутствие в уловах большинства этих видов носит случайный характер, но все же среди них есть виды, которые с регулярной периодичностью облавливаются в пелагиали. Такие виды, как рыбалягушка, двулопастной бычок (*Blepsias bilobus*) и сахалинская камбала (*Limanda sakhalinensis*), не случайно отмечаются в пелагических уловах (частота встречаемости соответственно 36,5; 4,2 и 1,6%) – все они целенаправленно, во взрослом состоянии, периодически используют пищевой ресурс пелагиали. Другие виды адаптированы к использованию пищевых ресурсов пелагиали только на определенной стадии их жизненного цикла (от личинок до молоди). Среди таких видов выделим молодь северного одноперого терпуга, запорры (*Zaprora silenus*), угольной рыбы (*Anoplopoma fimbria*) и черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides*).

Проникновение представителей фаунистических комплексов тропической широтной зоны в бореальную широтную зону происходит исключительно в теплое время года (лето – осень). В большинстве своем это не массовые виды, и в западной части Берингова моря по частоте встречаемости в уловах всех их следует отнести к редким видам (частота встречаемости от 0,03 до 9,27%). Для многих из них часть акватории дальневосточ-

ных морей становится зоной выселения или формирования псевдопопуляций, но некоторые виды используют эту акваторию как вполне обычную зону нагула в благоприятный по температурному режиму период. В Охотском море и в северо-западной части Японского моря к таким видам можно отнести дальневосточную сардину, сайру, японского анчоуса, сельдевую акулу и катрана.

В западной части Берингова моря доля видов из низких широт (от общего списка видов nekтона) относительно невысока – 16,7%, и в основном это характерные обитатели пелагиали (15,2%), доля нектобентосных видов с ареалами низких широт очень незначительна – 1,5%. Среди этих видов большинство (32 вида) тесно связаны с биотопом пелагиали. Это представители головоногих моллюсков (5 видов), хрящевых (1 вид) и костных рыб (26 видов). Их основная часть (27) приурочена к обитанию в средних (мезопелагические) или глубинных (батипелагические) слоях пелагиали (см. табл. 1). Их значимость и роль в структурной организации исследуемого сообщества совершенно не заметна, поскольку это редкие и малообильные виды (их суммарная доля по биомассе составляет всего 0,03% от общей биомассы nekтона). Что касается теплолюбивых обитателей верхних слоев пелагиали, то их в западной части Берингова моря немного – всего 5 видов: сайра, японский лещ, японский анчоус, сельдевая акула и тихоокеанский кальмар. Сельдевая акула совершает сюда целенаправленные (пищевые) миграции вплоть до Берингова пролива (Mecklenburg et al., 2002). Сайра, японский лещ, японский анчоус и тихоокеанский кальмар облавливаются в южной периферии района (лето – осень). Если первые 2 вида иногда отмечались в уловах в заметных количествах, то два последних были крайне редки. Обитателей бентали с ареалами низких широт в наших уловах отмечено всего 3 вида – все они космополиты (см. табл. 1), но только поимку колючей акулы, пожалуй, можно отнести к редким, но не случайным.

РАНГОВАЯ СТРУКТУРА

Ранговые кривые. Вид ранговой кривой зависит от того, какой объем материала пошел на ее построение. Если ранговая кривая построена по одной траловой пробе и поэтому содержит немного видов, то она коротка. Ранговая кривая, построенная по всему материалу, собранному в Беринговом море, содержит много видов и поэтому длинна. Формы у этих ранговых кривых также различаются. Мы будем обсуждать оба типа таких кривых. Но в данном разделе будут рассмотрены только короткие ранговые кривые, построенные непосредственно по траловым пробам. В среднем в стандартный трал (1 ч траления) попало 8,9 вида, максимум – 39 видов.

Ранговая кривая по видовым биомассам, усредненная по всем 3756 тралениям, представлена на рис. 2. Она дается в двух формах: с учетом и без учета видовых коэффициентов уловистости. Учет этих коэффициентов в расчетах приводит к подъему ранговой кривой – почти параллельным переносом вверх в среднем на 1,87 ед. в шкале натуральных логарифмов биомассы. Это означает, что учет коэффициента уловистости повышает видовые обилия в 6,5 раза в среднем по всему материалу.

Кроме точек, на рис. 2 показаны модельные аппроксимации эмпирических ранговых кривых.

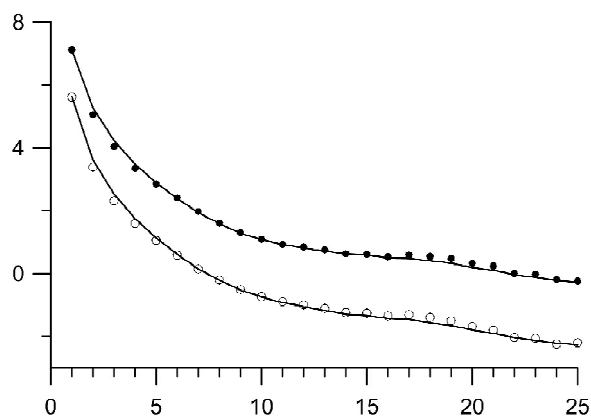


Рис. 2. Усредненные ранговые кривые nekтона по биомассе видов в трале. Точки – эмпирика, линии – усредненная модель Мотомуры. Ось абсцисс – ранг вида, ось ординат – натуральный логарифм видовой биомассы, кг/км². Белые кружки – биомасса с учетом уловистости, черные кружки – без такого учета

Fig. 2. The average rank curves of the nekton by species biomass in a trawl. Points show the empirical data; curves, the Motomura average model. The abscissa axis is ranks of species, the ordinates axis, natural logarithms of the species biomass. The biomass with and without account for the catchability factor is indicated by white and black circles, respectively

Качество модельной подгонки здесь в среднем очень хорошее: почти везде кривые проходят прямо по точкам, за исключением правой части кривых (эти части не изображены), где объемы выборок были слишком малы, что приводило к значительным статистическим флуктуациям. Доверительный 95%-ный интервал модели с запасом накрывает очень маленькие невязки между моделью и эмпирикой.

Подчеркнем, что подгонявшаяся модель представляет собой простую геометрическую прогрессию (Motomura, 1947). Эта модель имеет вид прямой линии именно в той системе координат, которая показана на рис. 2. Но там фактически наблюдаются не прямые, а выпуклые вниз кривые. Объяснение такого противоречия состоит в том, что как эмпирические, так и модельные ранговые кривые построены усреднением по 3756

видовым спискам, каждый из которых был получен по материалам отдельного траления. При таком усреднении наблюдается общая закономерность, которая встречается не только в nekтоне (Иванов, Суханов, 2002, 2008), но и в других сообществах (Суханов, Жуков, 2003).

Короткая ранговая кривая содержит немного видов, поэтому она круто падает и у нее большой угловой коэффициент снижения. Траления отличаются друг от друга по видовому богатству и при усреднении вносят разный вклад в общую ранговую кривую. Как короткие, так и длинные кривые участвуют в усреднении левой части общей кривой. В срединной же части общей ранговой кривой короткие кривые уже не участвуют – здесь они закончились по определению. Поэтому в этой срединной части в усреднении участвуют достаточно длинные кривые с небольшими углами наклона. Наклон усредненной ранговой кривой постепенно уменьшается, и ее падение замедляется. До правой части общей ранговой кривой доходят лишь самые длинные видовые списки, для которых характерны самые низкие углы падения. Общая ранговая кривая уплощается еще сильнее.

Потенциально возможное видовое богатство. Оценим ожидаемое видовое богатство nekтона в Беринговом море, которое можно обнаружить в перспективе. Для этой цели требуется построить ранговую кривую, объединяющую сразу весь материал по всему региону. Методика оценивания потенциального видового богатства дается в работе О. А. Иванова и В. В. Суханова (2008).

Из рис. 3 хорошо видно, что частотное распределение видов по обилию адекватно описывается усеченным логнормальным законом. Поэтому мы предположили, что и интегральная форма распределения для всех найденных в регионе видов по их обилию должна подчиняться тому же закону. При этом в качестве показателя видового обилия была использована не биомасса, а численность вида. Видовые численности здесь представлены без учета коэффициентов уловистости. Кроме того, в общий видовой список Берингова моря вносились все обнаруженные в тралах виды, включая и те, что не относятся собственно к nekтону. Также в результатах прогноза потенциального видового богатства мы учли данные о встречаемости в уловах и тех гидробионтов, видовая принадлежность которых не была точно определена (species sp.).

Оценивание параметров логнормального распределения привело к следующим результатам: средняя по логарифмам видовых численностей $3,927 \pm 0,059$; среднеквадратичное отклонение $5,368 \pm 0,029$; потенциально возможное видовое богатство $S_{max} = 390 \pm 3$. Остаточная дисперсия невязок составляет лишь 0,14% от общей дисперсии. Это говорит о хорошем качестве аппрокси-

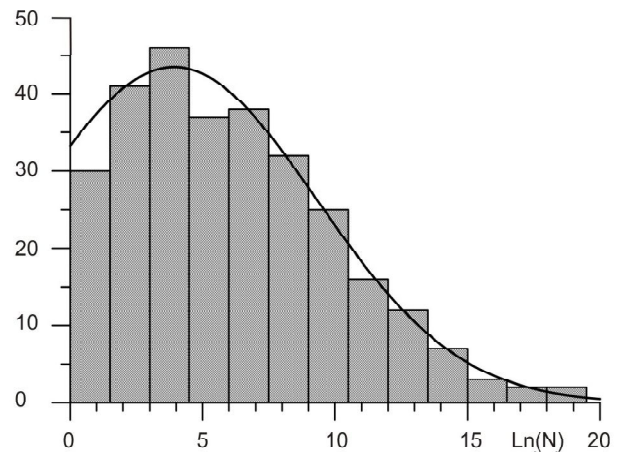


Рис. 3. Частотное распределение числа видов по натуральному логарифму видовых численностей (N, экз./км²) для всех данных совместно. Плавная кривая – модельная аппроксимация гистограммы усеченным нормальным распределением

Fig. 3. The frequency distribution of the species number by the natural logarithm of species numerosity (N, spcm/km²), for all data. The smooth curve shows the modeling approximation of the histogram by the truncated normal distribution

мации (рис. 4).

В работе В. В. Суханова и В. Е. Жукова (2010) проведен сравнительный анализ различных методов, позволяющих оценить потенциальное видовое богатство биотопа. Мы повторили это исследование на материалах по берингоморскому nekтону.

Кроме подгонки ранговой кривой логнормальным распределением, видовое богатство было

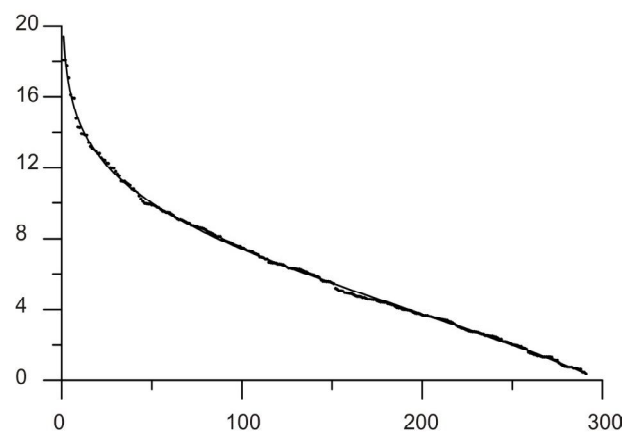


Рис. 4. Общая ранговая кривая берингоморского nekтона для численностей видов. Точки – эмпирика, линия – логнормальная модель. Ось абсцисс – ранг вида, ось ординат – натуральный логарифм численности вида в улове

Fig. 4. A generalized range curve for the nekton species abundance in the Bering Sea. Empirical data are indicated by dots, and the line is for a lognormal model. The abscissa axis shows the ranks of species; the ordinate axis, the natural logarithms of species abundance

рассчитано еще тремя методами: методом кривой «виды – площадь», методом Хальда и методом моментов для усеченного логнормального распределения.

Подгонка кривой «виды – площадь» при помощи логнормальной кумуляты дала оценку $S_{\max} = 2696$ видов. Это заметно меньше приведенного значения 390 ± 3 вида. Как уже отмечалось (Суханов, Жуков, 2010), метод кривой «виды – площадь» существенно занижает оценку потенциального видового богатства. Более того, оценка в 269 видов оказалась даже меньше, чем длина реального видового списка (291 вид). Этот метод в данном случае, очевидно, следует забраковать.

Метод Хальда привел к оценке $S_{\max} = 39116$ видов, что почти совпадает с приведенным значением 390 ± 3 вида, принятым за окончательный результат. К сожалению, метод Хальда имеет серьезный недостаток – сложность расчетов (итерационные вычисления по сложным формулам). Еще большие трудности возникают при расчете статистической ошибки оценки. Здесь при вычислении производных по параметрам приходится применять громоздкие уравнения, предписываемые техникой дифференцирования неявно заданных функций. Все эти обстоятельства делают этот метод труднодоступным для большинства экологов.

Гораздо более простой метод моментов дал оценку $S_{\max} = 424 \pm 18$ видов. Эта величина ненамного отличается от оценки 390 ± 3 . Данное отличие статистически недостоверно, этот результат проверки нуль-гипотезы получился таким вследствие довольно заметной статистической ошибки и для S_{\max} .

Таким образом, потенциальное видовое богатство эпипелагического nekтона в Беринговом море, оцениваемое при помощи траловых орудий лова, составляет 390 ± 3 вида. Это на 1/3 превышает общее количество видов, обнаруженных нами. Можно сделать вывод о том, что видовой состав траловых уловов nekтона в Беринговом море изучен еще не достаточно полно.

На рис. 5 показано распределение всех отмеченных в уловах видов и надвидовых таксонов по частоте их встречаемости. В целом кривая частот встречаемости в log-log-масштабе имеет классический вид монотонно снижающегося участка квадратичной параболы. Каждый вид из первой дюжины этого списка характеризуется частотой встречаемости более 20%. Особенно выделяется самый массовый вид Берингова моря – минтай. Он встречается в 70,3% уловов. Остальные виды из первой дюжины – это кета, рыбалягушка, светлоперый лампаникт, серебрянка, нерка, чавыча, северный и камчатский кальмары. В эту же группу вошли и желетелье – *Chrysaora melanogaster*, *Aequiorea* sp., *Phacelophora camtschatica*.

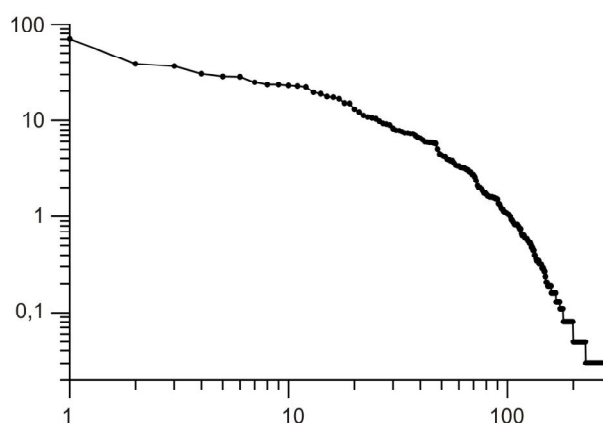


Рис. 5. Частотная ранговая кривая берингоморского nekтона. Ось абсцисс – ранг вида, ось ординат – частота его встречаемости, %

Fig. 5. The Bering Sea nekton frequency. The abscissa axis is the ranks of species; the ordinate axis is a species frequency, %

Из общего списочного состава уловов представители 64 видовых и надвидовых таксонов были пойманы лишь однажды за все годы исследований (это 22% от всего списочного состава). Не менее чем дважды в уловах встретился 91 представитель видовых и надвидовых таксонов (31% от списочного состава). Средняя частота встречаемости видов в общем списке равна 3,05%.

В результате анализа данных, полученных при проведении 40 пелагических траловых съемок (с 1982 по 2009 г.), было установлено, что видовое богатство nekтона западной части Берингова моря составляет 199 видов. Все эти виды, отнесенные к 4 классам морских организмов (головноногие моллюски, миноги, хрящевые и костные рыбы), входят в состав 12 биотопических и 7 зоогеографических (широтных) фаунистических группировок. Сравнение качественного состава nekтона позволило заключить, что наибольшим сходством фаун обладают Охотское и западная часть Берингова моря, а наименьшим – северо-западная часть Японского и западная часть Берингова морей.

Нектон пелагиали западной части Берингова моря, как и нектон Охотского и северо-западной части Японского морей, характеризуется классической ранговой структурой, присущей многим биологическим сообществам. Ранговая кривая видовых биомасс, усредненная по всем тралениям, представляет собой модель геометрического ряда (модель Мотомуры). Логнормальная модель с высокой точностью описывает ранговую кривую распределения всех видовых и надвидовых таксонов по их численности. Оценивание параметров этой модели приводит к выводу о том, что потенциальное видовое богатство берингоморского nekтона должно составлять 390 ± 3 вида. Таким

образом, изучение видового состава в данном регионе следует продолжить. Частотная ранговая кривая имеет вид нисходящей ветви квадратической параболы без каких-либо явно выраженных «ступенек», выделяющих естественные группы видов, сходных по частоте встречаемости. В первую дюжину лидеров входят доминирующий вид минтай (более 70% встречаемости) и прочие массовые виды (среди них 3 вида тихоокеанских лососей) с частотой встречаемости в уловах более 20%.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 07-04-00450).

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас* количественного распределения nekтона Берингова моря / под ред. В. П. Шунтова и Л. Н. Бочарова. – М. : Национальные рыбные ресурсы, 2006. – 1072 с.
- Баланов А. А., Федоров В. В. О некоторых глубоководных рыбах, новых для фауны Берингова моря // *Вопр. ихтиологии*. – 1996. – Т. 36, № 3. – С. 344–347.
- Глебов И. И., Савиных В. Ф., Байталюк А. А. Субтропические мигранты в юго-западной части Берингова моря // Там же. – 2010. – Т. 50, № 4. – С. 480–494.
- Иванов О. А., Суханов В. В. Структура nekтонных сообществ прикурильских вод. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2002. – 154 с.
- Иванов О. А., Суханов В. В. Видовая структура nekтона в северо-западной части Японского моря // *Вестник СВНЦ ДВО РАН*. – 2008. – № 1. – С. 47–60.
- Иванов О. А., Суханов В. В. Видовая структура nekтона Охотского моря // Там же. – 2010. – № 2. – С. 48–62.
- Ильинский Е. Н., Радченко В. И. Распределение и миграции рыбы-лягушки в Беринговом море // *Биология моря*. – 1992. – № 3–4. – С. 19–25.
- Катугин О. Н. Кальмары семейства Gonatidae Северной Пацифики: генетическая дифференциация и проблемы систематики и филогении // *Ruthenica*. – 2004. – Vol. 14, No. 1. – P. 73–87.
- Лапко В. В. Состав, структура и динамика nekтона эпипелагиали Охотского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 1996. – 24 с.
- Левич А. П. Структура экологических сообществ. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – 182 с.
- Мельников И. В., Ефимкин А. Я. Молодь северного одноперого терпуга (*Pleurogrammus tonopterygius*) в пелагиали глубоководных районов северной части Тихого океана // *Вопр. ихтиол.* – 2003. – Т. 43, № 4. – С. 469–482.
- Нектон* западной части Берингова моря. Таблицы численности, биомассы и соотношения видов / под ред. В. П. Шунтова и Л. Н. Бочарова. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2006. – 416 с.
- Несис К. Н. Типы ареалов головоногих моллюсков Северной Пацифики // *Тр. ИО АН СССР*. – 1973. – Т. 91. – С. 213–239.
- Несис К. Н. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана. – М. : Легкая и пищев. пром-сть, 1982. – 360 с.
- Несис К. Н. Океанические головоногие моллюски: распространение, жизненные формы, эволюция. – М. : Наука, 1985. – 287 с.
- Несис К. Н. Тейтофауна Охотского моря. Распространение и биология неприбрежных видов // *Зоол. журн.* – 1989. – Т. 68, № 12. – С. 19–29.
- Орлов А. М., Токранов А. М. Особенности распределения, некоторые черты биологии и динамика уловов рыбы-лягушки *Aptocyclus ventricosus* (Cyclopteridae) в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана // *Вопр. ихтиологии*. – 2008. – Т. 48, № 1. – С. 462–478.
- Орлов А. М., Савиных В. Ф., Пеленев Д. В. Особенности пространственного распределения и размерного состава трехзубой миноги *Lampetra tridentata* в Северной Пацифике // *Биол. моря*. – 2008. – Т. 34, № 5. – С. 324–335.
- Парин Н. В. Ихтиофауна океанской эпипелагиали. – М. : Наука, 1968. – 186 с.
- Парин Н. В. Ихтиофауна морей России: биоразнообразие и промысловый потенциал // *Изв. ТИНРО*. – 2004. – Т. 137. – С. 226–231.
- Радченко В. И. Роль кальмаров в пелагических экосистемах Берингова моря // *Океанология*. – 1992. – Т. 32, № 6. – С. 1093–1101.
- Радченко В. И. Состав, структура и динамика nekтонных сообществ эпипелагиали Берингова моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 1994. – 24 с.
- Соколовский А. С., Дударев В. А., Соколовская Т. Г., Соломатов С. Ф. Рыбы российских вод Японского моря : аннот. и иллюстр. каталог. – Владивосток : Дальнаука, 2007. – 200 с.
- Суханов В. В., Жуков В. Е. Закономерности в изменчивости видовой структуры прибрежного сообщества водорослей-макрофитов: модельный анализ // *Журн. общ. биологии*. – 2003. – Т. 64, № 3. – С. 248–262.
- Суханов В. В., Жуков В. Е. Оценивание видового богатства сообщества по его видовой структуре на примере макрофитов бухты Витязь Японского моря // *Биология моря*. – 2010. – Т. 36, № 3. – С. 221–227.
- Суханов В. В., Иванов О. А. Сообщества nekтона в северо-западной части Японского моря. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. – 282 с.
- Федоров В. В. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // *Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг.* : сб. науч. тр. – М. : ВНИРО, 2000. – С. 7–41.
- Федоров В. В., Парин Н. В. Пелагические и бентопелагические рыбы тихоокеанских вод России. – М. : ВНИРО, 1998. – 154 с.
- Федоров В. В., Черешнев И. А., Назаркин М. В. и др. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – 204 с.
- Шейко Б. А., Федоров В. В. Рыбообразные и рыбы // *Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий*. – П.-Камчатский : Камчат. печатный двор, 2000. – С. 7–69.
- Katugin O. N., Zuev N. N. Distribution of cephalopods in the upper epipelagic northwestern Bering Sea in autumn // *Rev. Fish Biol. Fisheries*. – 2007. – Vol. 17. – P. 283–294.
- Mecklenburg C. W., Mecklenburg T. A., Thorsteinson L. K. Fishes of Alaska. – Bethesda; Maryland : American Fisheries Society, 2002. – 1037 p.

Motomura I. Further notes of the law of geometrical progression of the population density in animal associations // *Seiri seitai* (Tokyo). – 1947. – Vol. 1. – P. 55–60. – (Цит. по: Левич, 1980).

Nelson Joseph S. Fishes of the world. – Hoboken; New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2006. – 601 p.

Shevtsov G. A., Zuev M. A., Katugin O. N. Distribution and biology of the Japanese common squid (*Todarodes pacificus*) in the Pacific Ocean off Kuril Islands and Eastern Kamchatka in summer // *Ruthenica*. – 2005. – Vol. 15, No. 2. – P. 99–108.

Поступила в редакцию 29.04.2011 г.

THE SPECIES STRUCTURE OF NEKTON COMMUNITIES IN THE BERING SEA

O. A. Ivanov, V. V. Sukhanov

A large-scale ecosystem monitoring of pelagic communities has been continuously conducted in the Far East seas by scientists from the TINRO Institute for more than a quarter of a century. During research cruises, information on plankton and nekton has been collected and, the complex of oceanology works has been carried out. In the western part of the Bering Sea over 40 cruises have been completed using uniform standard methods. The paper based on numerous materials on this pelagic trawl catches of nekton (in 1982–2009) presents various aspects of taxonomic, biotope, and area type diversity. The species structure of nekton is discussed, and the potential species richness in investigated area is predicted.

Key words: nekton, taxonomic structure, biotope, area type, species structure, range curves, species richness.