

---

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

---

УДК 597-155.3 (265.54)

**СОСТАВ И БИОМАССА ДОННОГО ИХТИОЦЕНА У МАТЕРИКОВОГО  
ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ  
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

© 2006 г. П.В. Калчугин, Д.В. Измятинский, С.Ф. Соломатов,  
Д.В. Антоненко, В.А. Нуждин, В.В. Папченко

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,  
Владивосток 690950

Поступила в редакцию 31.05.2006 г.

Окончательный вариант получен 21.07.2006 г.

В период с 27 июня по 30 августа 2004 г. группой из трех судов была проведена комплексная донная траловая съемка в подзоне «Приморье», включая залив Петра Великого и юго-западную часть Татарского пролива. Было выполнено 349 тралений. За период съемки было зарегистрировано 115 видов рыб, относящихся к 24 семействам. Общая учтенная биомасса составила 236 тыс. т. Основными доминирующими видами были южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus*, колючая камбала *Acanthopsetta nadeshnyi* и минтай *Theragra chalcogramma*. Характер распределения рыб и плотности их концентраций в различных районах были обусловлены особенностями распределения водных масс.

Регулярные исследования биологических ресурсов морских рыб Приморья проводятся ТИНРО с начала 80-х годов прошлого века. Это позволило изучить особенности биологии и распределения основных промысловых видов рыб, а также определить тенденции в динамике их численности (Гаврилов и др., 1988; Борец, 1990; Дударев, 1996; Дударев и др., 2000; Вдовин и др., 2004). Впервые за последние годы в подзоне «Приморье», включающей залив Петра Великого и юго-западную часть Татарского пролива, в летний период выполнена комплексная широкомасштабная донная траловая съемка с высокой частотой тралений в пределах шельфа и материкового склона на глубинах от 5 до 640 м, что дало возможность более полно, чем в прошлые годы, оценить ресурсы донных рыб. Цель данного сообщения – по результатам донной траловой съемки оценить состояние запасов рыб в подзоне «Приморье».

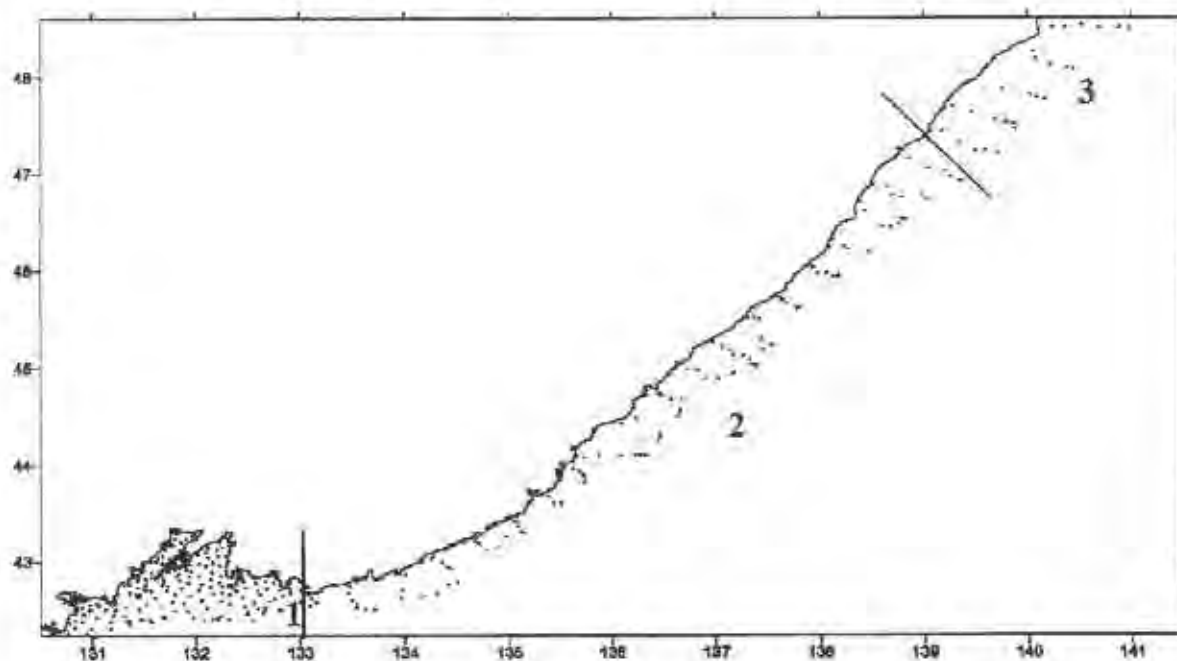
**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Работы выполнялись с 27 июня по 30 августа 2004 г. тремя судами: РКМРТ «Бухоро», МРТК «Янтарь» и МРС-5005. На первых двух судах учетные траления осуществлялись 27,1-метровым донным тралом, на МРС-5005 – 23,2-метровым донным тралом, которые были вооружены мягким грунтопом. На МРС-5005 грунтопом крепился непосредственно к нижней подборе, на РКМРТ «Бухоро» и МРТК «Янтарь», из-за сложных грунтов на свале глубин зал. Петра Великого и в сев. Приморье, грунтопом крепился к нижней подборе поводками длиной 20 см и

расстоянием между ними 1,2 м. Ячея в кутце 30 мм, использовалась мелкая ячейная (10 мм) вставка. Работы производились в светлое время суток. Продолжительность тралений в зал. Петра Великого – 20 мин., в сев. Приморье – 30 мин., а севернее мыса Золотого, из-за задевших грунтов, продолжительность отдельных тралений уменьшалась до 20 мин. При скорости тралений 2,7 узла величина вертикального раскрытия 27,1-метрового трала – 7,5 м, а горизонтального – 16 м. Горизонтальное раскрытие 23,2-метрового трала при скорости 2,5 узла – 13 м, вертикальное – 4 м. Всего было выполнено 349 учетных траления (рис. 1). Численность и биомасса рыб определялись методом зональных средних (Аксютин, 1968) с использованием стандартных коэффициентов уловистости (Гаврилов и др., 1988). Для получения сравнимых результатов уловы на час траления пересчитывались на плотность. Расчет плотности выполнялся по формуле:

$$Pn(w) = N(W) / S,$$

где  $Pn(w)$  – удельная численность (биомасса), тыс. экз./км<sup>2</sup> (т/км<sup>2</sup>);  $N(W)$  – численность (биомасса) тыс. экз. (т);  $S$  – площадь батиметрического диапазона, км<sup>2</sup>.



**Рис. 1.** Схема траловых станций в июне-августе 2004 г.: 1 – залив Петра Великого, 2 – северное Приморье, 3 – Татарский пролив.

**Fig. 1.** Scheme of trawl stations in June-August, 2004: 1 – Peter the Great Bay, 2 – Northern Primorye, 3 – Tatar strait.

Разбор траловых уловов выполнялся по принятым в ТИНРО-центре стандартным методикам исследований морских рыб (Борец, 1985). На каждой траловой станции проводилось определение температуры и солености воды от поверхности до дна гидрологическим зондом СТД-1000.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

## Общая характеристика видового состава рыб

Морская ихтиофауна вод Приморья насчитывает 304 вида и включает в себя не только типично морские (268 видов), но эвригалинные и проходные виды рыб (Новиков и др., 2002). По результатам донных траловых работ в период с 1983 по 1996 гг. количество видов в съемках не превышало 112 (Дударев и др., 2000). В целом, в донных траловых съемках за весь период исследований было зарегистрировано 163 вида (Вдовин и др., 2004). В съемке 2004 г. было отмечено 115 видов рыб, относящихся к 25 семействам (табл. 1). Наибольшим видовым разнообразием отличался залив Петра Великого – 96, из которых 15 было отмечено только в заливе. В северном Приморье было зарегистрировано 94 вида, 9 – только здесь. Наименьшим числом видов характеризовалась юго-западная часть Татарского пролива – 48 (3 – только в этом районе). Количество общих для всех районов видов составляло 36 (31% общего видового состава). Наиболее представительным по числу видов было семейство рогатковых Cottidae – 21. Из редко встречающихся в траловых уловах можно отметить бычка-гонца *Cottiusculus gonez* и бычка Шмидта *C. schmidtii*. Вторым по обилию видов было семейство стихсесвых Stichaeidae – 17, здесь можно выделить анизарха среднего *Anisarchus medius* и тихоокеанского пятнистого лептоклина *Leptoclinus maculatus diaphanocarus*, которые отмечались только в Татарском проливе. Из других видов, относящихся к этому семейству, в наших уловах можно отметить длинноперую мохоголовую собачку *Bryozoichthys lysimus*, первые поимки которой в Приморье зарегистрированы в 1999 и 2002 гг. (Антоненко и др., 2004), японскую мохнатоголовую собачку *Chirolophis japonicus* и сетчатого стихея *Stichaeopsis nevelskoi*, ранее известных по редким поимкам в подзоне «Приморье» (Линдберг, Красюкова, 1975). Семейство лисичковых Agonidae представлено 13 видами. В семействе камбаловых Pleuronectidae отмечено 12 видов, бельдюговых Zoarcidae – 7, из которых ящероголовый ликод Джордена *Davidjordania lacertina* является очень редким (Новиков и др., 2002), а японский ликод *Lycodes japonicus* – новый вид в водах Приморья. Из семейства круглופеров Cyclopteridae было отмечено 6 видов, при этом круглופер тартарикус *Eumicrotremus tartaricus* ранее в водах северного Приморья не встречался. В заливе Петра Великого был пойман бычок-кораблик *Nautichthys pribilovius*, ранее зарегистрированный в 1899 и 1913 гг. (Линдберг, Красюкова, 1987). Японский гипероглиф *Hyperoglyphe japonica*, обычный в летнее время в заливе Петра Великого (Иванков, Иванкова, 1997), является стайной пелагической рыбой и до 2004 г. в уловах донного трала не отмечался. Морские окуни Sebastidae были представлены 5 видами, все остальные семейства – 1-3 видами. В целом, видовой состав уловов был традиционным для северо-западной части Японского моря. Некоторое увеличение видового состава обусловлено проникновением как теплолюбивых, так и холодолюбивых видов, а также расширением района исследований.

Таблица 1. Видовой состав и биомасса (т) рыб в подзоне Приморье в июне-августе 2004 г. (зПВ – залив Петра Великого, СП – Северное Приморье, Тп – Татарский пролив).

Table 1. Fish specific composition and biomass (t) of subzone «Primorje» in June-August, 2004 (зПВ – Peter the Great Bay, СП – Northern Primorje, Тп – Tatar strait).

Таксон	зПВ	СП	Тп	Всего
<b>Squalidae</b>				<b>23,8</b>
<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	18,1	5,7	-	23,8
<b>Rajidae</b>				<b>7105,1</b>
<i>Bathyraja parmifera</i> (Bean, 1881)	422,7	5673,9	946,4	7043,0
<i>Bathyraja bergi</i> Dolganov, 1983	8,3	53,8	-	62,1
<b>Clupeidae</b>				<b>745,7</b>
<i>Clupea pallasii</i> Valenciennes, 1847	706,1	19,6	-	725,7
<i>Konosirus punctatus</i> (Temminck in Schlegel, 1846)	20,0	-	-	20,0
<b>Engraulidae</b>				<b>21,0</b>
<i>Engraulis japonicus</i> Temminck et Schlegel, 1846	1,4	19,6	-	21,0
<b>Cyprinidae</b>				<b>2733,1</b>
<i>Triholodon brandii</i> (Dybowski, 1872)	1756,4	976,7	-	2733,1
<b>Osmeridae</b>				<b>693,3</b>
<i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856)	628,2	-	-	628,2
<i>Mallotus villosus catervarius</i> (Pennant, 1784)	-	-	6,4	6,4
<i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner et Kner, 1870	58,7	-	-	58,7
<b>Salmonidae</b>				<b>136,0</b>
<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856)	58,0	78,0	-	136,0
<b>Gadidae</b>				<b>27521,4</b>
<i>Eleginus gracilis</i> Tilesius, 1810	3597,2	133,0	8,4	3738,7
<i>Gadus macrocephalus</i> (Tilesius, 1810)	1095,1	4949,6	2427,4	8472,2
<i>Theragra chalcogramma</i> (Pallas, 1814)	4758,6	8862,6	1689,4	15310,6
<b>Hypoptychidae</b>				<b>0,1</b>
<i>Hypoptychus dybowski</i> Steindachner, 1880	-	0,1	-	0,1
<b>Sebastidae</b>				<b>3053,2</b>
<i>Sebastes minor</i> Barsukov, 1972	15,4	2815,3	-	2830,7
<i>Sebastes owstoni</i> (Jordan et Thompson, 1914)	69,3	108,6	3,0	181,0
<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	24,2	12,3	-	36,5
<i>Sebastes taczanowskii</i> Steindachner, 1880	1,6	-	-	1,6
<i>Sebastes trivittatus</i> Hilgendorf, 1880	1,0	2,4	-	3,4
<b>Hexagrammidae</b>				<b>125092,0</b>
<i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas, 1814)	2,9	6,2	-	9,1
<i>Hexagrammos stelleri</i> Tilesius, 1810	45,9	12,8	-	58,7
<i>Pleurogrammus azonus</i> Jordan et Metz, 1913	22746,1	101451,6	826,5	125024,2
<b>Cottidae</b>				<b>20546,0</b>
<i>Aleichthys elongatus</i> (Steindachner, 1881)	682,9	45,9	-	728,8
<i>Artediellus dydymovi</i> Soldatov, 1915	1,8	0,8	-	2,5
<i>Cottiusculus gonez</i> Jordan, 1904	4,3	-	-	4,3
<i>Cottiusculus schmidtii</i> Jordan et Starks, 1904	0,2	-	-	0,2
<i>Enophrys dicerans</i> (Pallas, 1788)	1175,5	728,7	8,9	1913,1
<i>Gymnocanthus detrisus</i> Gilbert et Burke, 1912	1706,3	1335,4	297,5	3339,2
<i>Gymnocanthus herzensteini</i> Jordan et Starks, 1904	780,1	490,5	-	1270,6
<i>Gymnocanthus intermedius</i> (Temminck et Schlegel, 1843)	31,2	174,6	-	205,7



Продолжение табл. 1  
Continuation of table 1

Таксон	зПВ	СП	Гп	Всего
<i>Gymnocanthus pistilliger</i> (Pallas, 1814)	1229,5	76,7	16,4	1322,6
<i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan et Starks, 1904	275,8	430,0	-	705,8
<i>Icelus cataphractus</i> (Pavlenko, 1910)	394,9	185,7	32,9	613,6
<i>Icelus rastrinoides</i> Taranetz, 1936	-	28,6	4,3	32,8
<i>Icelus stenotomus</i> Andriashev, 1937	2,0	6,8	1,3	10,1
<i>Myoxocephalus brandtii</i> (Steindachner, 1867)	503,1	594,2	-	1097,2
<i>Myoxocephalus jaok</i> (Cuvier, 1829)	3096,8	1505,3	-	4602,1
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i> (Pallas, 1814)	993,3	2034,5	144,5	3172,3
<i>Myoxocephalus stelleri</i> Tilesius, 1811	141,2	139,5	-	280,7
<i>Taurocottus bergii</i> Soldatov et Pavlenko, 1915	-	58,2	18,4	76,6
<i>Triglops jordani</i> (Jordan et Starks, 1904)	171,7	21,2	1,6	194,5
<i>Triglops pingelii</i> Reinhardt, 1837	98,2	337,9	63,1	499,2
<i>Triglops scepticus</i> Gilbert, 1896	2,7	435,7	35,6	474,0
<b>Hemitripterae</b>				<b>1694,2</b>
<i>Hemitripterus villosus</i> (Pallas, 1814)	1268,0	425,6	-	1693,7
<i>Nautichthys pribilovius</i> (Jordan et Gilbert, 1898)	0,5	-	-	0,5
<b>Psychrolutidae</b>				<b>1433,2</b>
<i>Dasycottus setiger</i> Bean, 1890	29,9	54,8	25,9	110,6
<i>Eurymeris gymrus</i> Gilbert et Burke, 1912	19,6	76,5	-	96,1
<i>Malacocottus zonurus</i> Bean, 1890	26,8	1182,7	17,0	1226,5
<b>Agonidae</b>				<b>685,0</b>
<i>Agonomalus jordani</i> Jordan, 1904	11,9	8,0	-	19,9
<i>Agonomalus proboscoidalis</i> (Valenciennes, 1858)	0,7	4,5	-	5,1
<i>Aspidophoroides bartoni</i> Gilbert, 1896	0,6	2,9	0,6	4,1
<i>Brachyopsis segaliensis</i> (Tilesius, 1809)	5,1	0,7	-	5,8
<i>Freemanichthys thompsoni</i> (Jordan et Gilbert, 1898)	33,5	11,1	-	44,5
<i>Hypsagonus corniger</i> Taranetz, 1933	1,6	1,6	-	3,2
<i>Ocella dodecaedron</i> (Tilesius, 1813)	2,9	8,4	-	11,3
<i>Pallasina barbata</i> (Steindachner, 1876)	0,4	0,2	-	0,6
<i>Percis japonica</i> (Pallas, 1769)	61,2	24,3	-	85,5
<i>Podothecus sturioides</i> (Guichenot, 1869)	93,5	2,1	-	95,6
<i>Podothecus veterinus</i> Jordan et Starks, 1895	289,9	5,8	-	295,7
<i>Sarritor leptorhynchus</i> (Gilbert, 1896)	1,6	3,9	0,9	6,3
<i>Tilesina gibbosa</i> Schmidt, 1904	95,1	12,2	-	107,3
<b>Cyclopteridae</b>				<b>832,7</b>
<i>Aptocyclus ventricosus</i> (Pallas, 1769)	-	185,9	175,1	361,0
<i>Cyclopteropsis bergi</i> Popov, 1929	-	1,2	0,3	1,4
<i>Cyclopteropsis lindbergi</i> Soldatov, 1930	-	1,1	0,9	1,9
<i>Eumicrotremus asperimus</i> (Tanaka, 1912)	25,9	377,7	26,6	430,2
<i>Eumicrotremus pacificus</i> Schmidt, 1904	15,7	22,0	-	37,7
<i>Eumicrotremus tartaricus</i> Lindberg et Legeza, 1955	-	0,4	-	0,4
<b>Liparidae</b>				<b>1933,1</b>
<i>Careproctus colletti</i> Gilbert, 1896	-	10,3	-	10,3
<i>Careproctus rastrinus</i> Gilbert et Burke, 1912	-	69,4	43,5	112,8
<i>Careproctus</i> sp.	11,5	12,6	-	24,1
<i>Crystallias matsushimae</i> Jordan et Snyder, 1902	42,3	64,7	116,9	223,9
<i>Liparis</i> sp.	132,4	1052,7	376,8	1561,9

Продолжение табл. 1  
Continuation of table 1.

ТАКСОН	зПВ	СН	Тп	Всего
<b>Zoarcidae</b>				<b>2645,5</b>
<i>Bothrocara hollandi</i> Jordan et Hubbs, 1925	77,6	1253,1	243,4	1574,1
<i>Davidjordania lacertina</i> (Pavlenko, 1910)	0,3	-	-	0,3
<i>Lycodes japonicus</i> Matsubara et Iwai, 1951	1,1	2,5	-	3,6
<i>Lycodes fasciatus</i> (Schmidt, 1904)	1,7	33,3	6,0	41,0
<i>Lycodes nakamurae</i> (Tanaka, 1914)	2,2	100,7	19,3	122,2
<i>Lycodes tanakae</i> Jordan et Thompson, 1914	44,8	403,0	438,8	886,6
<i>Petroschmidia toyamensis</i> Katayama, 1941	-	13,4	4,3	17,7
<b>Stichaeidae</b>				<b>1791,4</b>
<i>Acantholumpenus mackayi</i> (Gilbert, 1896)	87,2	3,2	-	90,4
<i>Anisarchus medius</i> (Reinhardt, 1837)	-	-	2,1	2,1
<i>Askoldia variegata</i> Pavlenko, 1910	5,6	24,9	11,5	42,0
<i>Bryozoichthys lysimus</i> (Jordan et Snyder, 1902)	-	1,0	-	1,0
<i>Chirolophis japonicus</i> Herzenstein 1890	-	3,3	-	3,3
<i>Eulophias tanneri</i> Smith, 1902	0,3	-	-	0,3
<i>Kasatkia memorabilis</i> Soldatov et Pavlenko, 1916	1,7	-	-	1,7
<i>Leptoclinus maculatus diaphanocarus</i> (Schmidt, 1904)	-	-	2,7	2,7
<i>Lumpenella longirostris</i> (Evrmann et Goldsborough, 1907)	17,6	310,1	57,6	385,3
<i>Lumpenus sagitta</i> Wilimovsky, 1956	306,9	-	-	306,9
<i>Opisthocentrus ocellatus</i> (Tilesius, 1811)	4,8	14,8	-	19,6
<i>Opisthocentrus zonope</i> Jordan et Snyder, 1902	0,3	-	-	0,3
<i>Soldatovia polyactocephala</i> (Pallas, 1814)	0,2	-	-	0,2
<i>Stichaeopsis nevelskoi</i> (Schmidt, 1904)	-	1,4	-	1,4
<i>Stichaeus grigorjewi</i> Herzenstein, 1890	234,2	397,1	119,4	750,7
<i>Stichaeus nozawae</i> Jordan et Snyder, 1902	108,4	66,4	7,6	182,5
<i>Stichaeus ochrimakini</i> Taranetz, 1935	0,6	0,3	-	0,9
<b>Pholididae</b>				<b>2,2</b>
<i>Eneidias nebulosus</i> (Temminck et Schlegel, 1845)	0,4	-	-	0,4
<i>Pholis picta</i> (Kner, 1868)	1,6	-	0,1	1,7
<b>Anarhichadidae</b>				<b>26,3</b>
<i>Anarhichas orientalis</i> Pallas, 1814	-	26,3	-	26,3
<b>Trichodontidae</b>				<b>80,6</b>
<i>Arctoscopus japonicus</i> (Steindachner, 1881)	69,7	10,8	-	80,6
<b>Ammodytidae</b>				<b>430,9</b>
<i>Ammodytes hexapterus</i> Pallas, 1814	-	430,9	-	430,9
<b>Centrolophidae</b>				<b>3,3</b>
<i>Hyperoglyphe japonica</i> (Doderlein, 1884)	3,3	-	-	3,3
<b>Pleuronectidae</b>				<b>37029,0</b>
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i> Schmidt, 1904	2165,6	14064,1	4208,2	20437,8
<i>Cleisthenes herzensteini</i> (Schmidt, 1904)	1186,7	152,3	-	1339,1
<i>Glyptocephalus stelleri</i> (Schmidt, 1904)	1686,6	759,9	261,1	2707,6
<i>Hippoglossoides dubius</i> Schmidt, 1904	1100,6	1415,6	928,1	3444,2
<i>Lepidopsetta mochigarei</i> Snyder, 1911	3,5	30,5	-	33,9
<i>Limanda aspera</i> (Pallas, 1814)	430,8	-	42,2	473,0
<i>Limanda punctatissima</i> (Steindachner, 1879)	467,2	690,1	-	1157,3
<i>Liopsetta pinnifasciata</i> (Kner, 1870)	1169,5	-	-	1169,5

Продолжение табл. 1  
Continuation of table 1

Таксон	ЧПР	СП	Тп	Всего
<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1788)	114,6	95,7	21,6	231,8
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> Pallas, 1814	-	19,3		19,3
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i> (Jordan et Snyder, 1901)	1927,9	2344,6	37,1	4309,6
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i> (Günther, 1877)	807,6	867,9	30,4	1705,9
Общая биомасса	61528,8	160971,46	13757,79	236258,1

### Оценка биомассы рыб в подзоне «Приморье»

Общая оцененная ихтиомасса в подзоне «Приморье» – 236 тыс. т (табл. 1). По данным многолетних исследований, при значительном видовом разнообразии ядро биомассы донных и придонных видов рыб составляют не более 2 десятков видов, относящихся в основном к 4 семействам: тресковых *Gadidae*, терпуговых *Hexagrammidae*, камбаловых и рогатковых. Биомасса первых двух семейств образовывалась в основном биомассой и численностью минтая *Theragra chalcogramma* и южного одноперого терпуга *Pleuragrammus azonus* соответственно. Высокая же биомасса двух других семейств несколькими массовыми видами: камбаловых – колючей *Acanthopsetta nadeshnyi* и малоротой *Glyptocephalus stelleri* камбалами, рогатковых – керчаком-яком *Myoxocephalus jaok*, многонглым керчаком *M. polyacanthocephalis* и группой шлемоносных бычков рода *Gymnocephalus*.

В целом, эта картина сохраняется на протяжении ряда последних лет (Дударев и др., 1998), наблюдается лишь ротация (смена) доминирующих видов: минтая и терпуга.

По результатам комплексной донной траловой съемки, летом 2004 г. самым массовым был южный одноперый терпуг – 125 тыс. т, составивший 53% от общей учтенной биомассы рыб. Камбаловые занимали второе место по биомассе – 37 тыс. т (15,7%). Основную долю учтенной биомассы камбаловых (87,8%) составляли 5 видов: колючая камбала (55%), желтополосая *Pseudopleuronectes herzensteini* (11,6%), палтусовидная *Hippoglossoides dubius* (9,3%), малоротая (7,3%) и японская *Pseudopleuronectes yokohamae* (4,6%). Доля остальных 7 видов камбал составляла 12,2%. Особенностью распределения камбал в летний период является их широкое равномерное распределение на значительной акватории и в связи с этим низкие плотности концентраций (Моисеев, 1953; Вдовин и др., 2001, 2004).

Биомасса минтая составила 15,3 тыс. т, однако низкие оценки в значительной степени обусловлены особенностями сезонного распределения этого вида. Известно, что минтай характеризуется высокой миграционной активностью именно в пагульный период. Многолетние наблюдения за характером его

распределения в Охотском и Беринговом морях свидетельствуют о том, что в летний период у дна концентрируется лишь незначительная часть особей (Шунтов и др., 1993). В большей степени недоучету подвержена молодь, поскольку она не связана с придонными горизонтами. Исходя из вышеизложенного, можно предполагать, что реальная биомасса и численность минтая в Приморье выше.

Биомасса трески *Gadus macrocephalus* составляла 8,5 тыс. т, а наиболее высокие ее концентрации отмечались в Татарском проливе на глубинах 20-100 м. Результаты траловых съемок, выполненных в период с 1983 по 2002 гг., показали, что учтенная биомасса трески в водах Приморья варьирует от 1,1 до 78,6 тыс. т, в среднем  $20,6 \pm 7,6$  тыс. т, причем значительные колебания часто отмечаются в смежные годы (Вдовин, 2004). Причины указанных различий обусловлены особенностями сезонного распределения этого вида. Наибольшая вероятность тралений по скоплениям трески повышенной плотности наблюдается с октября по декабрь, а наименьшая – в летний период (Калчугин, 2004). Полученные нами оценки биомассы трески невелики, однако позволяют говорить о наметившейся тенденции увеличения ее биомассы и численности. Основу биомассы составляла треска урожайных поколений 1999 и 2000 гг. (Калчугин 2004), а влияние даже одного урожайного поколения, как известно (Борец, 1997), прослеживается иногда на протяжении нескольких лет.

Из других видов можно отметить щитоносного ската *Bathyraja parmifera*, биомасса которого составляла 7,04 тыс. т, хотя обычно общая биомасса всех видов скатов в подзоне «Приморье» не превышала 5 тыс. т (Дударев, 1996).

Суммарная биомасса рогатковых составляла 20,54 тыс. т или 8,7% учтенной биомассы. При большом видовом разнообразии семейства (21 вид) в уловах доминировали 6 видов: керчак-яок, многоиглый керчак, охотский *Gymnocanthus detrisus*, нитчатый *G. pistilliger*, дальневосточный *G. hersensteini* шлемоносцы и двурогий бычок *Enophrus diceraus*. Суммарная биомасса перечисленных видов составила 15,61 тыс. т или 76% биомассы рогатковых. Доля второстепенных видов от общей ихтиомассы составила 13,1 тыс. т или 5,5% (табл. 1).

### Сравнительная характеристика ихтиофауны районов

Рассматривая распределение, плотность концентраций и состав доминирующих видов рыб на различных участках исследуемой акватории, можно выделить три района: залив Петра Великого, северное Приморье (от м. Поворотный до м. Золотой) и юго-западную часть Татарского пролива, различающиеся по вышеперечисленным характеристикам (рис. 1).

В заливе Петра Великого в период исследований отмечалось снижение плотности концентраций рыб с глубиной: от 5,16 т/км<sup>2</sup> в диапазоне 5-50 м до 0,61 т/км<sup>2</sup> на 500-700 м (рис. 2). Основным доминирующим видом на шельфе был южный одноперый терпуг, доля которого составляла более 50% в диапазоне



100-200 м (рис. 2). На материковом склоне наблюдалось не только снижение плотности концентраций, но и ротация доминирующих видов: в диапазоне 200-300 м преобладал минтай (более 60%), который на больших глубинах сменился колючей камбалой. В диапазоне 500-700 м в уловах преобладали скаты (36%) и чешуйчатый аллолепис *Bothrocara hollandi* – (37,8%) (рис. 2).

Наиболее высокая плотность рыб в северном Приморье отмечена на глубинах 50-100 м (11,18 т/км<sup>2</sup>). В диапазоне 20-50 м плотность была несколько ниже (7,69 т/км<sup>2</sup>). Технические возможности судов не позволили вести работы на глубинах менее 25 м, в связи с чем они не были исследованы. В целом, на глубинах до 100 м абсолютно доминировал южный одноперый терпуг. Доля его составляла 75% в диапазоне 20-50 м, и 87,5% на 50-100 м. С увеличением глубины наблюдалось снижение плотности концентраций и изменение в качественном составе уловов. В диапазоне 100-200 м доля терпуга снизилась до 55,9%, но стали встречаться минтай (18,9%) и колючая камбала (8,5%). В верхней части материкового склона (200-300 м) в период исследований преобладала колючая камбала – 60,7%, а доля минтая составляла 10%. В диапазоне 300-400 м состав доминирующих видов претерпел значительные изменения: доля колючей камбалы снизилась до 29,3%, минтай стал встречаться в незначительных количествах, но возросла доля скатов (28,5%) и чешуйчатого аллолеписа (7%). С увеличением глубины плотность концентраций рыб продолжала снижаться (с 1,04 т/км<sup>2</sup> на 400-500 до 0,45 т/км<sup>2</sup> в диапазоне 500-700 м). Преобладающими в вышеуказанных диапазонах были скаты и чешуйчатый аллолепис.

Западная часть Татарского пролива, особенно его шельфовая зона, несколько отличалась от предыдущих районов как по составу уловов рыб, так и по распределению их биомассы. Если в северном Приморье на глубинах до 200 м доминирующим видом был южный одноперый терпуг, то в юго-западной части Татарского пролива он преобладал только в диапазоне 20-50 м (61%) (рис. 2). Плотность биомассы рыб здесь составляла 0,66 т/км<sup>2</sup>, что, как и плотность в диапазоне 50-100 м (1,55 т/км<sup>2</sup>), было на порядок ниже, чем в северном Приморье (рис. 2). На глубинах 50-100 м основным доминирующим видом была треска (42,4%), а доли минтая и колючей камбалы составляли соответственно 21,4% и 20,1%. В диапазоне 100-200 м плотность концентраций рыб снизилась до 1,01 т/км<sup>2</sup>, при этом соотношение доминирующих видов в уловах несколько изменилось: доли минтая и трески снизились соответственно до 16,6% и 12,1%, а доля колючей камбалы возросла до 30,5%. В верхнем отделе материкового склона (200-300 м) преобладающими видами были колючая камбала (62,2%) и скаты (14,6%). Глубже в уловах доминировали колючая камбала, треска и чешучатый аллолепис.

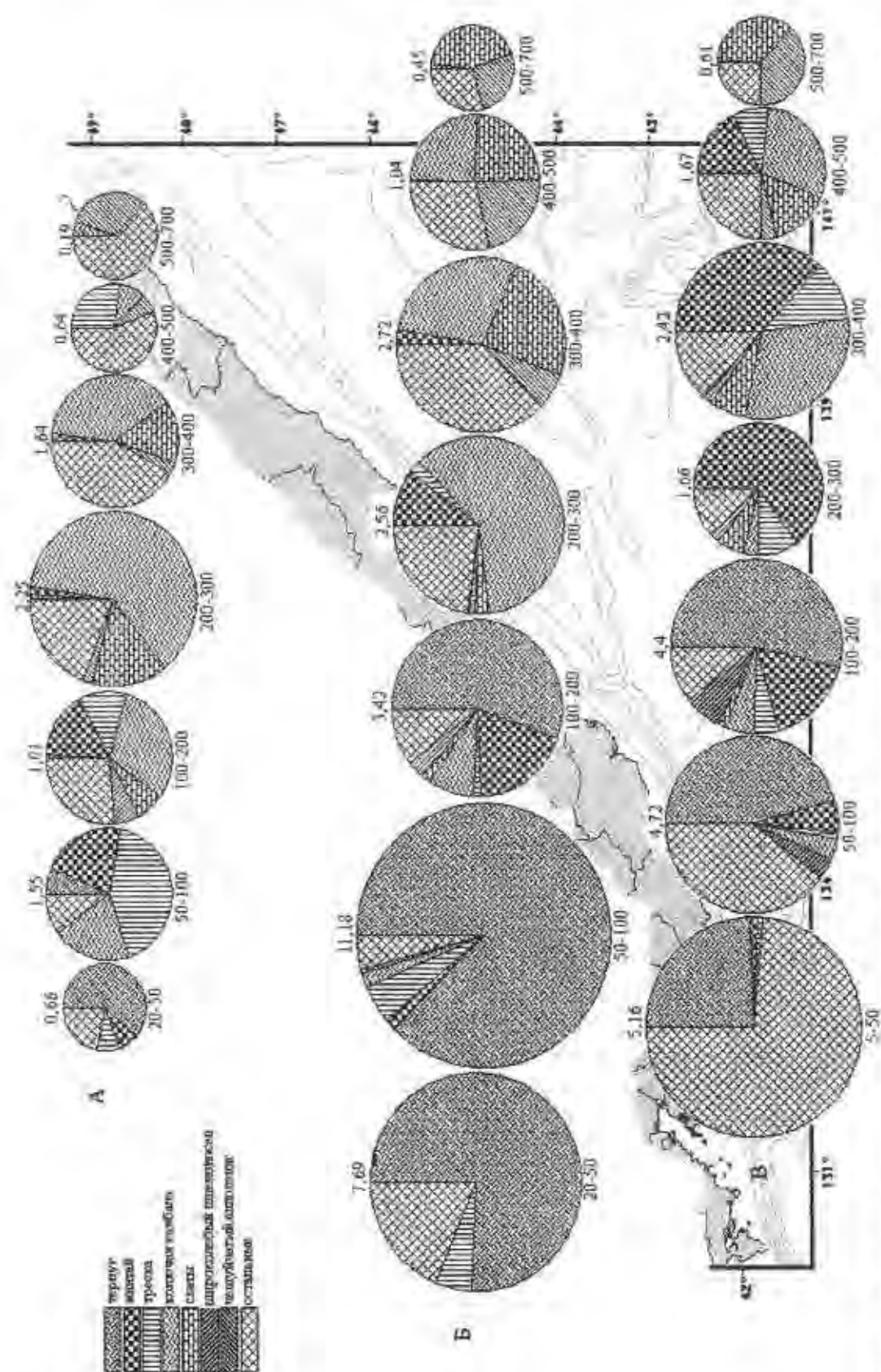


Рис. 2. Плотность и качественный состав уловов в исследованных районах: А – Татарский пролив, Б – зав. Приморье, В – зав. Петра Великого.

Fig 2. Density and qualitative composition of catches in investigated areas: А – Tatar strait, Б – Northern Primorie, В – Peter the Great Bay.

Выявленные особенности в характере распределения рыб на различных участках исследуемой акватории, на наш взгляд, в значительной степени обусловлены гидрологическими условиями. О приуроченности ихтиоценов к определенным водным массам известно давно (Левасту, Хела, 1974; Парин, 1988; Вдовин, Зуенко, 1997; Дударев и др., 1998). Район наших исследований характеризуется довольно узким изрезанным шельфом, батиметрической и гидрологической неоднородностью, что обуславливает разные океанологические условия на севере и юге в течение одного сезона. В качестве иллюстраций можно привести характеристики типичных разрезов на севере и юге района (рис. 3, 4). На южном разрезе в поверхностном слое доминировали воды Приморского течения, которые распространялись вдоль большей его части слоем толщиной в среднем 40 м, а температура воды здесь составляла 12 °С. Глубинные шельфовые воды, господствовавшие в пределах изобат 60-90 м и имевшие температуру до 3 °С, сменялись затем глубинной япономорской водной массой с температурой 2 °С (рис. 3). В Татарском проливе поверхностный слой занимали прибрежные поверхностные воды, толщина слоя которых достигала не более 20 м, а температура 12-14 °С (рис. 4). Подповерхностный слой на горизонте 20-70 м занимали холодные воды с температурой 2-4 °С, которые (как и в южном подрайоне) сменялись глубинной япономорской водной массой. По результатам съемки, основу биомассы рыб составляли несколько массовых видов: терпуг, колючая камбала, минтай, треска и скапы, образующие скопления, приуроченные к определенным водным массам. В диапазоне 20-50 м, характеризующемся близкими гидрологическими условиями как на севере, так и на юге, абсолютно доминировал южный одноперый терпуг. На севере, где наблюдалось более значительное изменение гидрологических условий с глубиной, уже ниже 50 м изобаты основу уловов составляли колючая камбала, минтай и треска. На юге в уловах по-прежнему преобладал южный одноперый терпуг, доля которого оставалась весьма значительной и в диапазоне 100-200 м, а колючая камбала, треска и минтай преобладали в уловах на глубинах более 200 м. На материковом склоне, где распределялись глубинные япономорские водные массы, как на юге, так и на севере района исследований основу биомассы составляли скапы и чешуйчатый аллолепис.

Таким образом, характер распределения рыб на севере и юге обследованной акватории, по нашему мнению, в значительной степени связан с особенностями распределения водных масс. При этом наиболее значительные различия отмечены в шельфовой зоне, характеризующейся более активной динамикой вод. Изменения видового состава и плотности концентраций рыб на материковом склоне носят менее выраженный характер, поскольку на всем своем протяжении он занят однородной (глубинной япономорской) водной массой.





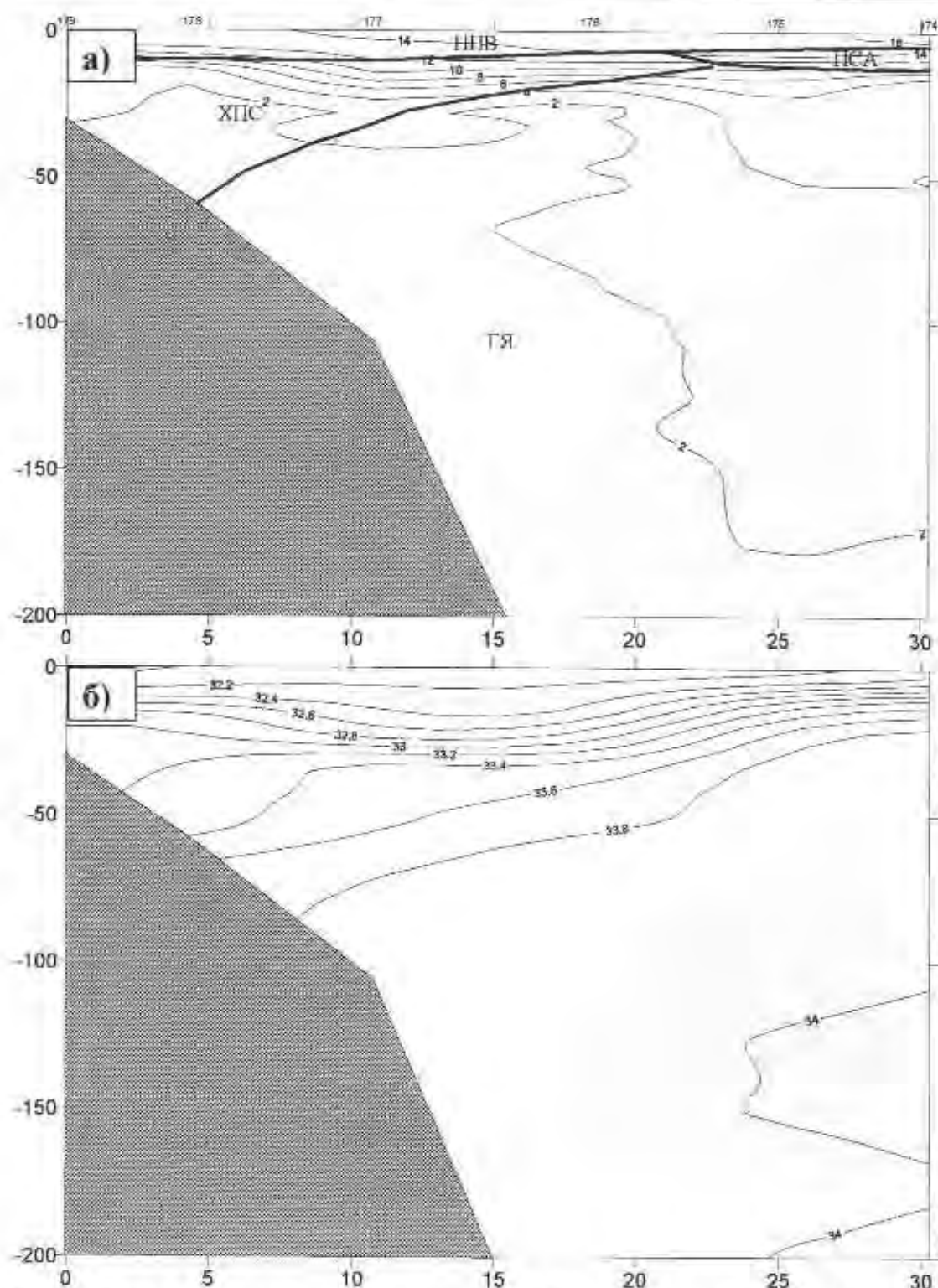


Рис. 4. Распределение водных масс, температуры (а) и солёности (б) на разрезе в юго-западной части Татарского пролива: ППВ – Поверхностная прибрежная водная масса, ПСА – Поверхностная субарктическая водная масса, ХПС – Холодный подповерхностный слой, ГЯ – Глубинная япономорская водная масса.

Fig. 4. Distribution of water masses, temperature (a) and salinity (b) on the section in the southwest part of the Tatar strait: ППВ – Surface Coastal Water mass, ПСА – Surface Subarctic Water mass, ХПС – Cold Subsurface layer, ГЯ – Japan Sea Proper Water mass.

Выше отмечалось, что регулярные исследования в подзоне «Приморье» проводятся ТИНРО с начала 80-х годов прошлого столетия. Особенностью съемок прошлых лет было проведение их в зимне-весенний период, что связано в первую очередь с оценкой биомассы и численности минтая, составлявшего основу биомассы. Доля этого вида варьировала от 46,4% в 80-х годах до 58,5% в 1996-2000 гг. (табл. 2). Съемка 2004 г. проведена в летний период, что естественно наложило свой отпечаток на оценку биомассы таких видов, как минтай и треска, однако низкие оценки биомассы минтая связаны не только с особенностями его летнего распределения, но и с общей тенденцией снижения его запасов. В таблице 2 представлены материалы только по северному Приморью от м. Поворотный до м. Золотой. Однако преимуществом летней съемки является то, что она проведена в период нагула, характеризующийся относительно равномерным распределением и слабой миграционной активностью большинства видов рыб. С начала 90-х годов отмечаются значительные перестройки в экосистемах дальневосточных морей (Шунтов, Дулепова, 1996), в какой-то мере подтверждением этому являются и полученные нами данные. Анализ состава донных ихтиоценов показывает, что в них произошли значительные изменения: период высокой численности минтая (1978-2000 гг.) в настоящее время (2000-2004 гг.) сменился периодом высокой численности южного одноперого терпуга. Доля последнего в уловах возросла с 9,4% в 1978-1985 гг. до 67,6% в 2004 г. Наблюдается некоторое снижение в уловах доли камбал (с 19,5 до 11,4%) (табл. 2). В то же время доля бычков в уловах за весь период исследований довольно стабильна и не превышает 5%. Достаточно велика динамика величины биомассы прочих рыб, что, в первую очередь обусловлено высокой численностью в 80-90-х годах сельди *Clupea pallasii*, запасы которой в настоящее время находятся на низком уровне.

м. Поворотный до м. Золотой) в разные периоды.

**Table 2.** Ratio of biomass of main commercial fishes in Northern Primorje (from Cape Povorotny to Cape Zolotoi) in different periods.

	1978-1985 гг.		1986-1990 гг.		1996-2000 гг.		2004 г.	
	т	%	т	%	т	%	т	%
Бычки	13653	3,6	15760	3,9	5365	2,5	6293	4,6
Камбалы	73913	19,5	77546	19,1	30540	14,5	15435	11,4
Минтай	175781	46,4	201129	49,6	123456	58,5	7709	5,7
Терпуг	35709	9,4	44524	11,0	40041	19,0	91746	67,6
Прочие	79772	21,1	66924	16,5	11509	5,5	14522	10,7
Итого	378828	100	405883	100	210911	100	135705	100

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период проведения летней донной траловой съемки в северо-западной части Японского в уловах было зарегистрировано 115 видов рыб, относящихся к 24 семействам. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в заливе Петра

Великого. Учетная биомасса рыб летом 2004 г. составила 236 тыс. т. Основу составляли представители четырех семейств: терпуговых, камбаловых, тресковых и рогатковых (89% общей биомассы). По результатам траловой съемки, доминирующим видом был южный одноперый терпуг (53% биомассы). Наиболее высокая плотность концентраций рыб была отмечена в северном Приморье в диапазоне 50-100 м ( $11,18 \text{ т/км}^2$ ), а с увеличением глубины на всей обследованной акватории наблюдалось ее снижение. Самая низкая плотность концентраций отмечена в диапазоне глубин 500-700 м в Татарском проливе, где она составляла  $0,19 \text{ т на км}^2$ , при этом доминирующими видами были скаты, колючая камбала и чешуйчатый аллолепис. Характер распределения и плотности концентраций рыб в шельфовой зоне в значительной степени различались на севере и юге исследуемого района, что было обусловлено особенностями распределения водных масс. На материковом склоне, где распределялась глубинная япономорская водная масса, эти изменения носили менее выраженный характер. В настоящее время в донных сообществах произошли значительные изменения, и основным доминирующим видом является южный одноперый терпуг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксюткина Э.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

Антоненко Д.В., Калчугин П.В., Саламатов С.Ф. О поимках новых для вод Приморья (Японское море) видов рыб // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №2. С. 283-284.

Борец Л.А. Состав донных рыб на шельфе Охотского моря // Биология моря. 1985. №4. С. 54-59.

Борец Л.А. Состав и биомасса донных рыб на шельфе северной части Японского моря // Сб.: Биология шельфовых и проходных рыб. Владивосток, ДВО АН СССР, 1990. С. 59-65.

Борец Л.А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-центр, 1997. 217 с.

Вдовин А.Н., Зуенко Ю.И. Вертикальная зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого // Изв. ТИНРО-центра. 1997. Т. 122. С. 152-176.

Вдовин А.Н., Швыдкий Г.В., Калчугин П.В. Сезонное распределение колючей камбалы *Acanthopsetta nadeshnyi* в северо-западной части Японского моря // Вопросы ихтиологии. 2001. Т. 41. №1. С. 36-41.

Вдовин А.Н., Швыдкий Г.В., Калчугин П.В. Сезонное распределение япономорской палтусовидной камбалы *Hippoglossoides dubius* (Pleuronectidae) в северо-западной части Японского моря // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №3. С. 370-374.

Вдовин А.Н. Распределение и состояние запасов трески (*Gadus macrocephalus*) в водах Приморья // Проект моря. Т. VIII. Японское море. СПб.: Гидрометеиздат, 2004. С. 215-218.

Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф. Основные результаты исследований ихтиофауны морского прибрежного комплекса Приморья // Изв. ТИНРО-центра. 2004, Т. 138. С. 168-190.

Гаврилов Г.М., Пушкарёва Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря // Сб.: Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 37-55.

Дударев В.А. Состав и биомасса донных и придонных рыб на шельфе северного Приморья // Вопросы ихтиологии. 1996. Т. 36. №3. С. 333-338.

Дударев В.А., Зуенко Ю.И., Ильинский Е.Н., Калчугин П.В. Новые данные о структуре сообществ донных и придонных рыб на шельфе и свале глубин Приморья // Изв. ТИНРО-центра. 1998. Т. 123. С. 3-15.

Дударев В.А., Измятинский Д.В., Калчугин П.В. Некоторые аспекты пространственной и временной изменчивости сообщества донных рыб северного Приморья // Изв. ТИНРО-центра. 2000. Т. 127. С. 109-118.

Иванков В.Н., Иванкова З.Г. Японский гипероглиф *Hyperoglyphe japonica* (Centrolophidae) залива Петра Великого // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. №5. С. 715-716.

Калчугин П.В. О перспективах промысла трески в подзоне «Приморье» // Вопросы рыболовства. 2004. Т. 5. №1(17). С. 95-102.

Левасту Т., Хела И. Промысловая океанография. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 295 с.

Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 4. Л.: Наука, 1975. 464 с.

Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 5. Л.: Наука, 1987. 526 с.

Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей СССР // Изв. ТИНРО. 1953. Т. 40. С. 1-288.

Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.

Парин Н.В. Рыбы открытого океана. М.: Наука, 1988. 272 с.

Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дуленова Е.П. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1993. 425 с.

Шунтов В.П., Дуленова Е.П. Современный статус и межгодовая динамика донных и пелагических сообществ экосистемы Охотского моря // Изв. ТИНРО-центра. 1996. Т. 119. С. 3-32.



**COMPOSITION AND BIOMASS OF DEMERCIAL ICHTHYOCEN NEAR  
CONTINENTAL COAST OF THE WESTERN PART OF THE JAPAN SEA IN  
SUMMER PERIOD**

© 2006 y. P.V. Kalchugin, D.V. Izmyatinskii, S.F. Solomatov, D.V. Antonenko,  
V.A. Nuzhdin, V.V. Panchenko

*Pacific Research Fisheries Center, Vladivostok*

In the period from June, 27 till August, 30, 2004 the complex bottom trawling survey of subzone «Primorje» including Peter the Great Bay and the southwest part of the Tatar strait was being carried out by the group of three vessels. 349 trawlings have been done. 115 species of fishes concerning to 24 families have been registered for the period of survey. The total account biomass has made 236 thousand ton. Atka mackerel *Pleurogrammus azonus*, Sealyeye plaice *Acanthopsetta nadeshnyi* and Walleye pollock *Theragra chalcogramma* were basic dominant species. Character of distribution of fishes and density of their concentrations in various areas have been caused by features of distribution of water masses.