

УДК 639.2.053.2(265.54)

П.Г. Милованкин*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОМАССА РЫБ ПО ДАННЫМ ДОННЫХ ТРАЛЕНИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ В 1978–1990 ГГ.

Общая биомасса рыб по данным донных тралений в северо-западной части Японского моря (экономической зоне СССР) в 1978–1990 гг. в среднем составила 1 106 тыс. т. Большая часть этого объема (95,1 % по биомассе, 84,8 % по численности) пришлась на семейства тресковых Gadidae, камбаловых Pleuronectidae, сельдевых Clupeidae, терпуговых Hexagrammidae и керчаковых Cottidae. Наиболее массовыми были минтай *Theragra chalcogramma* (44,8 % по биомассе), колючая камбала *Acanthopsetta nadeshnyi* (12,2 %), сельдь *Clupea pallasii* (8,6 %), малорот Стеллера *Glyptocephalus stelleri* (7,7 %), треска *Gadus macrocephalus* (4,7 %) и южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* (4,6 %). Доля каждого из других видов не превышала 3 %. Первое место по биомассе среди камбал занимала колючая камбала (135,4 тыс. т), второе — малорот Стеллера (84,8 тыс. т) и третье — желтополосая камбала *Pseudopleuronectes herzensteini* (29,0 тыс. т). Доминировавшая по численности в начале 1930-х гг. желтопёрая камбала *Limanda aspera* в рассматриваемый период находилась на 4-м месте (13,2 тыс. т). На долю всех 23 видов камбал пришлось 28 % биомассы рыб.

Ключевые слова: биомасса, донные и придонные рыбы, минтай, колючая камбала, сельдь, Японское море, шельф, свал глубин.

Milovankin P.G. Species composition and biomass of fishes by the data of bottom trawls in the northwestern Japan Sea in 1978–1990 // Izv. TINRO. — 2017. — Vol. 189. — P. 74–87.

State of the demersal fish community in the northwestern Japan Sea in the period 1978–1990 is considered on the data of bottom trawl surveys. Mean total biomass of the demersal fish in the USSR economic zone in those times is estimated as $1.106 \cdot 10^6$ t. The bulk of fish community was formed by the families Gadidae, Pleuronectidae, Clupeidae, Hexagrammidae, and Cottidae with summary portion 95.1 % by biomass and 84.8 % by number. The most abundant fish species were walleye pollock *Theragra chalcogramma* (44.8 % of the biomass), scale-eye plaice *Acanthopsetta nadeshnyi* (12.2 %), pacific herring *Clupea pallasii* (8.6 %), blackfin flounder *Glyptocephalus stelleri* (7.7 %), pacific cod *Gadus macrocephalus* (4.7 %), and arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* (4.6 %), portions of other species didn't exceed 3 %. The summary portion of flounders (23 species) was 28.0 %, by biomass. Scale-eye plaice dominated among them (on average $135.4 \cdot 10^3$ t), other mass flounders were the blackfin flounder ($84.8 \cdot 10^3$ t), yellowstriped flounder *Pseudopleuronectes herzensteini* ($29.0 \cdot 10^3$ t), and yellowfin sole *Limanda aspera* ($13.2 \cdot 10^3$ t) though the latter species had dominated there in the 1930s.

Key words: biomass, demersal fish, walleye pollock, scale-eye plaice, pacific herring, Japan Sea, shelf, continental slope.

* Милованкин Павел Геннадьевич, научный сотрудник, e-mail: academkin@mail.ru.
Milovankin Pavel G., researcher, e-mail: academkin@mail.ru.

Введение

В 1980-е гг. в ТИНРО началась реализация многолетней программы экосистемного изучения биологических ресурсов дальневосточных морских вод России. Согласно этой программе ежегодно выполнялось несколько траловых пелагических и донных съемок, в которых осуществлялся тотальный учет всех видов нектобентоса и нектона, в первую очередь рыб.

В ТИНРО-центре была сформирована обширная база данных пелагических (Волвенко, 2007; Волвенко, Кулик, 2011) и донных траловых станций (Волвенко, 2014), с ее использованием уже изданы справочники с сотнями таблиц встречаемости, численности, биомассы и соотношения видов бентали, где информация обобщалась по стандартным районам, сезонам и периодам лет (Макрофауна..., 2014а, б). Были также сделаны обзорные работы по донным рыбам всех дальневосточных морей (Шунтов, Волвенко, 2016а, б).

Ранее были изданы многочисленные статьи (Гаврилов и др., 1988; Борец, 1990; Дударев, 1996; Ким Сен Ток, 2007; Шунтов, Волвенко, 2015; Калчугин и др., 2016а, б; и др.), в которых систематизировались и ранжировались данные по донной и придонной макрофауне российской части Японского моря.

В настоящей статье дается характеристика состава ихтиоценов в донных и придонных биотопах, соотношение групп видов рыб по глубинам до 1000 м в российских водах Японского моря в 1978–1990 гг., таким образом, описывается ситуация в начальный период экосистемного изучения биологических ресурсов российских вод. В следующих сообщениях будут рассмотрены периоды второй половины 1990-х и 2000-х гг.

Материалы и методы

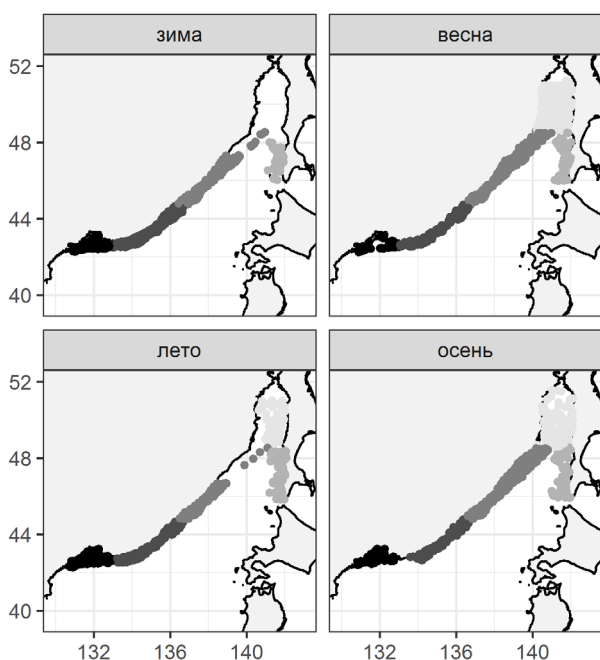
В статье использованы данные 40 донных траловых съемок, выполненных в 1978–1990 гг. Данные взяты из БД «Траловая макрофауна бентали северной Пацифики 1977–2010 гг.» № в гос. реестре 2014620535 от 8 апреля 2014 г. Выполнено 3619 донных тралений на глубинах до 1000 м, из них 296 в северной части Татарского пролива, 294 у юго-западного побережья Сахалина, 954 в северном Приморье, 1300 в южном Приморье и 775 в зал. Петра Великого (см. рисунок). Съемки проводились с судов типа СРТМ, РТМ, РС, МРС, БМРТ, РТМС и СТМ. Траления осуществлялись 20, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 40, 43, 50 и 69-метровыми тралами в течение от 4 мин до 3,5 ч, в среднем 30–40 мин. Траления выполнялись в основном в светлое время суток, на 3408 дневных пришлось 211 ночных, до 7 и после 20 час.

Данные сгруппированы по 4 биологическим сезонам (см.: Шунтов, 2001), 5 районам (№ 1, 2, 4–6) осреднения биостатистической информации (Волвенко, 2003) и 7 батиметрическим зонам (< 50, 50–100, 100–200, 200–300, 300–500, 500–700, 700–1000 м). В отличие от пелагических траловых съемок, почти равномерно охватывающих акватории 7 районов, донные съемки в Японском море обычно ограничиваются акваторией с глубинами до 1000 м, поэтому они никогда не захватывали район 3 и обширную глубоководную часть района 7. Площади батиметрических зон, районов осреднения биостатистической информации, коэффициенты уловистости были взяты из табличного каталога (Макрофауна..., 2014а), общая площадь принята равной 124,32 тыс. км². Численность (N) и биомассу (M) каждого вида на единицу обловленной площади — квадратный километр (экз./км² и кг/км²) — для каждой траловой станции вычисляли по формулам

$$N = \frac{n}{1,852 \cdot v \cdot t \cdot 0,001 \cdot a \cdot k} \text{ и } M = \frac{m}{1,852 \cdot v \cdot t \cdot 0,001 \cdot a \cdot k},$$

где n — число, m — масса рыб в улове, экз., кг; v — скорость траления, уз; t — продолжительность траления, ч; a — горизонтальное раскрытие устья трала, м; k — коэффициент уловистости (Макрофауна..., 2014б, табл. 2); константы 1,852 — число километров в морской миле, 0,001 — число километров в метре.

Таким образом находилась средневзвешенная арифметическая от всех уловов в каждой «ячейке», возникшей на пересечении сезонов, районов и диапазона глубин.



Пространственное размещение 3619 донных траловых станций в северо-западной части Японского моря в 1978–1990 гг. в 5 районах осреднения биостатистической информации: 1 — северная часть Татарского пролива, 2 — юго-западносахалинский, 4 — североприморский, 5 — южноприморский, 6 — зал. Петра Великого

Spatial distribution of 3619 bottom trawl stations in the northwestern Japan Sea in 1978–1990, by 5 biostatistical areas: 1 — northern Tatar Strait, 2 — at southwestern Sakhalin, 4 — at northern Primorye, 5 — at southern Primorye, 6 — Peter the Great Bay

Средняя плотность распределения вида за сезон находилась как сумма плотностей распределения по всем районам. Средняя плотность распределения вида за все 4 сезона находилась как арифметическая средняя плотностей распределения вида по каждому сезону, так же находились средние по всем батиметрическим зонам и сезонам. Полученные тремя разными способами средние плотности по всей исследованной акватории (по сезонам, батиметрическим зонам, районам) осреднялись и выводилась средняя по всему району работ.

Результаты и их обсуждение

Ихтиоцены в российских водах Японского моря довольно разнообразны, что обусловлено его значительной меридиональной протяженностью и расположением в различных климатических зонах. Аннотированный список видов рыб российских вод Японского моря содержит 365 видов (Новиков и др., 2002; Соколовский и др., 2007, 2011). В последней донной съемке шельфа и свала глубин Японского моря, выполненной в 2015 г. в пределах российских вод, было зарегистрировано 126 видов, относящихся к 25 семействам (Калчугин и др., 2016а).

По результатам донных траловых съемок, выполненных в 1978–1990 гг., в уловах встречено 227 видов (включая неопределенные таксоны), относящихся к 14 отрядам и 33 семействам, из них: в северной части Татарского пролива — 114 видов (21 семейство), у юго-западного побережья Сахалина — 123 (21 семейство), в водах северного Приморья — 149 (24 семейства), в водах южного Приморья — 161 (24 семейства) и в зал. Петра Великого — 135 видов (26 семейств). Среди придонных и донных рыб больше всего видов в семействах рогатковых Cottidae — 40 видов, стихеевых Stichaeidae — 27, липаровых Liparidae — 25, камбаловых Pleuronectidae — 23, лисичковых Agonidae — 19, бельдюговых Zoarcidae — 17 и скорпеновых Scorpaenidae — 10. На долю видов из перечисленных семейств приходилось 70,9 % видового состава донной ихтиофауны. В составе каждого из остальных семейств фигурировало от 1 до 9 видов.

Общая средняя биомасса рыб в донных и присваловых биотопах на шельфе и верхней части склона по результатам донных траловых съемок в 1978–1990 гг. оценена в 1 106 тыс. т (8,9 т/км²), в том числе в зал. Петра Великого — 99,6 тыс. т, в водах южного Приморья — 155,4, у юго-западного побережья Сахалина — 201,4, в северной части Татарского пролива — 249,9 и в водах северного Приморья — 345,9 тыс. т. Если

судить по величине биомассы на единицу площади, то оказывается, что по этому показателю первое место делят воды южного и северного Приморья — соответственно 10,2 и 10,1 т/км², второе — занимает зал. Петра Великого — 9,2 т/км², третье — воды юго-западного побережья Сахалина — 8,1 т/км² и последнее — воды северной части Татарского пролива — 6,4 т/км².

Л.А. Борец (1985) оценил в 1980-е гг. общую биомассу промысловых видов донных рыб на глубинах до 300 м в северной части Японского моря в 192 тыс. т. Позднее по данным 129 тралений на глубинах 20–300 м (шельф северного Приморья, Татарский пролив, шельф юго-западного Сахалина) и 224 тралений в зал. Петра Великого на глубинах 20–100 м он оценил общую биомассу донных рыб на северном шельфе Японского моря в размере около 220 тыс. т, что составляет в среднем 3,1 т/км² (Борец, 1990, табл. 4). В своей монографии (Борец, 1997, табл. 36) он указал биомассу в 55 тыс. т для зал. Петра Великого и 208 тыс. т для северной части Японского моря, итого 263 тыс. т, или соответственно 6,32 и 3,43 т/км². К сожалению, при этих тотальных оценках не учитывались минтай и сельдь.

Г.М. Гаврилов с соавторами (1988) по данным 1062 тралений до глубины 500 м оценили биомассу донных и придонных рыб в 600–800 тыс. т, или 3,8–21,4 т/км². В этих оценках отсутствует сельдь, один из массовых видов, но присутствует минтай.

На шельфе северного Приморья по данным В.А. Дударева (1996) на глубинах 30–500 м биомасса донных и придонных рыб в 1985–1989 гг. составляла от 136 до 378 тыс. т, или 5,0–14,6 т/км². В этой работе учитывались и минтай, и сельдь, а если взять оценки без них, то плотность рыб изменялась в пределах 2,0–7,1 т/км². При этом максимальные оценки получены в рейсе на СРТМ «Ленск» весной 1989 г., а в остальных 5 рейсах они были значительно меньше.

А.Н. Вдовин с соавторами (2004) по данным 28 экспедиций в 1981–2002 гг. в водах зал. Петра Великого и северного Приморья установили, что в отдельные годы максимальная биомасса рыб достигает 1 738 тыс. т, а среднее за весь период — 515,47 тыс. т (зал. Петра Великого — 118,86 тыс. т, северное Приморье — 396,60 тыс. т). Биомасса только донных рыб на единицу площади (без одноперого терпуга, минтая, сельди и некоторых других рыб) составила 18 т/км².

Представляют интерес данные Ким Сен Тока (2007), собранные в 18 траловых съемках СахНИРО и ТИНРО-центра в 1983–2003 гг. (1601 траление) на глубинах 20–900 м в водах западного побережья Сахалина, включая северную и юго-восточную части Татарского пролива. По его осредненным данным биомасса всех донных и придонных рыб составила 237,5 тыс. т, или 9,7 т/км². Мои оценки биомассы примерно в 2 раза больше на схожей акватории, возможно из-за использования данных с большего диапазона глубин, до 1000 м, а Ким Сен Ток рассматривал в основном глубины до 300–600 м, и только в 1997 г. были привлечены данные камбального промысла с 7 японских шхун на глубинах до 900 м (Ким Сен Ток, 2007).

По данным П.В. Калчугина с соавторами (2016б) общая учтенная ихтиомасса в донных и придонных биотопах северной части Японского моря до глубины 700 м весной-летом 2015 г. достигала 584,5 тыс. т, или 5,9 т/км². Доля камбал по результатам съемки составила 23,6 % общей учтенной биомассы, или 137,8 тыс. т (Калчугин и др., 2016б). По моим данным доля камбал составила 28 %, или 307 тыс. т.

В обзорной работе В.П. Шунтова и И.В. Волвенко (2015) для «траловой» макрофауны бентали Японского моря приведена величина биомассы рыб и рыбообразных в 749 тыс. т, или 5,9 т/км², на глубинах до 2000 м (в основном до 1000 м) по обобщенным данным за 1978–2010 гг.

Если расположить оценки биомассы донных рыб разных исследователей в ряд и сравнить их, то получается, что все они относительно сравнимы между собой. Только оценки Л.А. Борца отличаются самой низкой биомассой в 219,8 тыс. т, что, скорее всего, связано с малым охватом глубин (до 300 м) и лет анализа, а также эти оценки даны без учета минтая и сельди. Г.М. Гаврилов приводит цифру в 600–800 тыс. т, и в этот диапазон попадают оценки других авторов, в том числе А.Н. Вдовина,

П.В. Калчугина, В.П. Шунтова и мои расчеты (607,4 тыс. т без учета минтая, или 512,9 тыс. т за вычетом еще и сельди). Оценка биомассы рыб в бентали Японского моря В.П. Шунтова и И.В. Волвенко (749 тыс. т всего) относится к большому периоду лет, и когда минтай имел большую численность, и когда запасы его были минимальны.

Из 33 семейств, представленных в уловах донных траловых съеомок, лишь немногие составляли основу биомассы — это тресковые, камбаловые, сельдевые, терпуговые и керчаковые (1051,5 тыс. т, или 95 %). Доля остальных семейств меньше 1 %, кроме корюшковых — 1,13 %. Соотношение групп видов по биомассе и численности различалось в разных районах.

В северной части Татарского пролива весной тресковые составляли 81 % общей биомассы рыб, из которых на долю минтая приходилось 79 %, трески — 1, наваги — 1 %. Основное количество тресковых наблюдалось на глубинах 50–100 м. Второе место по биомассе занимала сельдь — 8,6 %. Ее основные запасы распределялись на глубинах 50–100 м. Доля камбаловых составляла 6,1 %, они в основном обнаружены на глубинах 50–300 м. Биомасса керчаковых и терпуговых изменялась в пределах 1,1–0,3 тыс. т (0,5–0,1 % общей биомассы рыб). По численности преобладали тресковые (64,6 %) и сельдь тихоокеанская (11,9 %) (табл. 1).

В летний период общая биомасса рыб увеличилась с 245,289 до 341,678 тыс. т, тресковых — незначительно (до 210,6 тыс. т), сельди — в 4,7 раза (100,2 тыс. т) и камбаловых — в 1,5 раза (23,1 тыс. т). Основные запасы камбаловых и сельди переместились на глубины меньше 50 м (соответственно 41,3 и 87,3 %). Основная масса керчаковых осталась на глубине 100–200 м. Представители прочих отрядов переместились на меньшие глубины. По численности преобладали сельдь (46,9 %) и минтай (40,2 %).

Осенью общая биомасса рыб снизилась до 162,627 тыс. т, но в 9,6 раза возросла биомасса представителей прочих отрядов (32,6 тыс. т и 20,1 %). Биомасса тресковых уменьшилась в 2,4 раза, до 86,1 тыс. т, сельдевых — в 29,0 раза, до 3,4 тыс. т. Тресковые, камбаловые и терпуговые отошли на глубины 100–200 м, а сельдь заняла диапазон глубин от берега до 100 м. Биомасса наваги возросла до 23 тыс. т (14,1 %), это максимальное значение по всем сезонам и районам.

Среднегодовалая биомасса рыб с учетом всех видов в северной части Татарского пролива составила 250 тыс. т.

В юго-западносахалинском районе (табл. 2) зимой тресковые имели относительно небольшую биомассу (43,5 тыс. т), но в связи с низкой биомассой других рыб их доля составила 70 %. Среди тресковых преобладал минтай (50 %), затем треска (19 %) и навага (1 %). На втором месте находились камбаловые, биомасса которых (8,1 тыс. т) распределялась в основном на глубинах 300–500 и 700–1000 м. На долю керчаковых пришлось всего 4,5 % биомассы и 3,8 % численности. Сельдь имела биомассу 1,9 тыс. т, но по численности на ее долю пришлось 23,7 %, основные концентрации наблюдались на глубинах 50–100 м. В обследованный сезон наиболее плотная концентрация рыб в рассматриваемом районе отмечена на изобатах 100–200 и 700–1000 м и составляла соответственно 16,5 и 14,6 тыс. т.

Весной биомасса рыб увеличилась по сравнению с зимой в 6 раз, до 381,835 тыс. т. Больше всего увеличили биомассу тресковые, в 7,6 раза, до 332,3 тыс. т, их доля достигла 87 %. Доля камбаловых снизилась до 4,8 %, хотя биомасса увеличилась на 10 тыс. т. Доля сельди практически не изменилась, а биомасса выросла в 6,7 раза, до 12,9 тыс. т. Скопления камбаловых, керчаковых и «прочих» рыб были приурочены к диапазону глубин < 50 м (соответственно 61, 59 и 55 %), тресковые и терпуговые предпочитали глубины 50–200 м (77 и 88 %), сельдь — 50–100 м (98 %).

Летом биомасса рыб снизилась до 242 тыс. т за счет снижения биомассы тресковых до 135,3 тыс. т (56 %). Представители остальных отрядов увеличили биомассу: камбаловые в 2,0 раза, сельдь в 3,0, терпуговые в 4,0, керчаковые в 1,4 и «прочие» в 1,3 раза. По численности преобладали тресковые (34,2 %) и «прочие» (32,9 %). Основные концентрации рыб были приурочены к глубинам 300–500 м (за счет тресковых).

Таблица 1
 Состав, биомасса (% от общей биомассы семейства) на различных глубинах и численность рыб в северной части Татарского пролива
 Table 1
 Abundance and biomass (% of total biomass) of demersal fish families in the northern Tatar Strait, by bathymetric ranges

Сезон	Семейство	Глубина, м										Биомасса за сезон		Численность, %
		< 50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–700	700–1000	Тыс. т	%				
Весна	Gadidae	0,2	67,2	29,5	2,9	0,2	–	–	198,8	81,0	64,6			
	Pleuronectidae	4,9	28,6	37,3	22,9	6,3	–	–	15,0	6,1	6,5			
	Clupeidae	1,4	71,9	23,4	3,3	+	–	–	21,1	8,6	11,9			
	Hexagrammidae	29,7	11,6	17,6	41,1	–	–	–	0,3	0,1	0,1			
	Cottidae	7,9	20,7	41,1	23,4	6,9	–	–	1,1	0,5	1,5			
Лето	Прочие	6,5	35,0	23,7	24,4	10,4	–	–	9,0	3,7	15,4			
	Gadidae	23,9	46,2	26,6	3,0	0,3	–	–	210,6	61,7	40,5			
	Pleuronectidae	41,3	25,9	22,8	8,0	2,0	–	–	23,1	6,8	5,6			
	Clupeidae	87,3	10,9	1,6	0,2	–	–	–	100,2	29,3	46,9			
	Hexagrammidae	–	–	100,0	–	–	–	–	0,1	+	+			
Осень	Cottidae	–	16,3	52,2	26,5	5,0	–	–	0,4	0,1	0,7			
	Прочие	23,7	22,2	26,6	19,0	8,5	–	–	7,2	2,1	6,3			
	Gadidae	1,1	29,0	56,6	11,4	1,9	–	–	86,1	52,9	13,6			
	Pleuronectidae	1,3	10,5	38,7	18,8	30,7	–	–	36,6	22,5	6,7			
	Clupeidae	49,9	40,6	4,0	3,4	2,1	–	–	3,4	2,1	14,0			
Осень	Hexagrammidae	3,3	14,3	76,8	5,6	–	–	–	0,3	0,2	0,1			
	Cottidae	6,7	46,3	36,5	7,4	3,1	–	–	3,6	2,2	1,5			
	Прочие	15,2	60,4	11,5	7,9	5,0	–	–	32,6	20,1	64,1			

Примечание. Здесь и далее «+» — меньше 0,1, «-» — нет данных.

Таблица 2

Состав, биомасса (% от общей биомассы семейства) на различных глубинах и численность рыб в юго-западнорасахалинском районе

Table 2

Abundance and biomass (% of total biomass) of demersal fish families at southwestern Sakhalint, by bathymetric ranges

Сезон	Семейство	Глубина, м										Биомасса за сезон		Численность, %
		< 50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–700	700–1000	Тыс. т	%				
Зима	Gadidae	–	3,1	32,1	13,9	17,4	–	33,5	43,5	69,7	38,7			
	Pleuronectidae	1,3	10,4	15,3	3,0	52,1	–	17,9	8,1	13,0	8,0			
	Clupeidae	7,0	53,7	36,9	1,7	0,7	–	–	1,9	3,0	23,8			
	Hexagrammidae	1,0	38,5	29,6	4,3	26,6	–	–	0,9	1,4	1,9			
	Cottidae	6,9	15,9	50,5	12,5	4,6	–	9,6	2,8	4,5	3,8			
Весна	Прочие	13,5	20,2	31,1	11,2	11,3	–	12,7	5,3	8,4	23,8			
	Gadidae	12,3	37,1	40,1	10,2	0,3	–	–	332,3	87,0	89,6			
	Pleuronectidae	60,6	15,0	16,1	1,9	6,4	–	–	18,2	4,8	3,2			
	Clupeidae	–	98,1	1,9	–	–	–	–	12,9	3,4	3,5			
	Hexagrammidae	9,4	44,5	43,5	2,9	–	–	–	0,6	0,1	0,1			
Лето	Cottidae	59,0	21,9	14,6	4,5	–	–	–	5,0	1,3	0,9			
	Прочие	54,5	19,3	9,0	0,9	16,3	–	–	12,8	3,4	2,7			
	Gadidae	5,7	4,7	9,2	12,7	67,7	–	–	135,3	55,9	34,2			
	Pleuronectidae	16,4	11,3	49,4	18,8	4,1	–	–	35,5	14,7	9,8			
	Clupeidae	60,1	31,4	7,3	1,2	+	–	–	44,4	18,3	19,5			
Осень	Hexagrammidae	5,1	89,1	5,4	–	0,4	–	–	2,4	1,0	0,9			
	Cottidae	37,2	46,9	5,5	1,0	9,4	–	–	7,3	3,0	2,7			
	Прочие	24,8	14,3	50,9	7,0	3,0	–	–	17,2	7,1	32,9			
	Gadidae	0,1	8,0	56,8	11,8	19,1	4,2	–	209,2	67,3	41,2			
	Pleuronectidae	3,3	10,4	31,5	6,1	47,2	1,5	–	40,7	13,1	15,5			
Осень	Clupeidae	31,9	47,1	20,7	0,2	0,1	–	–	28,3	9,1	29,2			
	Hexagrammidae	14,7	64,5	20,2	0,4	0,2	–	–	2,0	0,6	1,1			
	Cottidae	10,4	21,2	43,7	19,9	4,8	–	–	9,9	3,2	4,3			
	Прочие	11,7	13,0	36,6	15,7	19,8	3,2	–	20,7	6,7	8,7			

Осенью биомасса всех рыб увеличилась до 311,0 тыс. т, из них тресковых до 209,2 тыс. т. Основные концентрации рыб переместились на глубины 100–200 м (тресковые, камбаловые, керчаковые и «прочие»). Терпуговые тяготели к глубинам 50–100 м, сельдь — до 100 м.

Среднегодовалая биомасса рыб в юго-западносахалинском районе составила 201 тыс. т.

В североприморском районе зимой доля камбаловых составила 52,5 % общей биомассы рыб, из которых на долю малороты Стеллера приходилось 36 %. Основные скопления рыб (188 тыс. т), за счет камбаловых и тресковых, находились на глубинах 500–700 м. Тресковые имели биомассу всего 97 тыс. т (23,6 %). На третьем месте находилась сельдь — 46,2 тыс. т (11,3 %). Биомасса терпуговых, керчаковых и «прочих» изменялась в пределах 9,5–1,0 тыс. т. По численности наблюдалась похожая картина (табл. 3).

Весной биомасса рыб на глубинах 500–700 м незначительно уменьшилась — до 151 тыс. т. Концентрация сельди переместилась с глубины 300–500 на 50–100 м. Терпуговые и «прочие» приблизились к берегу (на глубины < 50 м). Керчаковые переместились с 100–300 на 50–200 м. Общая биомасса уменьшилась до 324 тыс. т. Биомасса тресковых и керчаковых не изменилась, камбаловых незначительно уменьшилась, сельдьевых и терпуговых сильно снизилась, «прочих» почти в 2 раза возросла.

Летом биомасса рыб уменьшилась в 4,9 раза — до 66 тыс. т, особенно сильно камбаловых — в 51,0 раза, до 3,8 тыс. т, или 5,7 % по биомассе. Биомасса тресковых уменьшилась в 2,6 раза — до 37,6 тыс. т. Основные концентрации рыб были приурочены к глубинам < 50 м (камбаловые, сельдь, терпуговые и «прочие»), 100–200 м (керчаковые) и 500–700 м (тресковые). По численности преобладали минтай (40 %), южный одноперый терпуг (19 %) и сельдь (14 %).

Осенью биомасса рыб возросла до рекордных 506 тыс. т, из них 289 тыс. т (56 %) составили камбаловые, 124 (25 %) — тресковые и 44 тыс. т (9 %) — сельдь. Доля камбаловых по численности была еще выше — 67 %, тресковых — 14 %, сельди — 9 %. Тресковые были распределены на глубинах 50–500 м (86 % по биомассе), камбаловые — на 700–1000 м (89 %), сельдь — от берега до глубины 200 м (90 %), терпуговые — < 50 м (65 %), керчаковые — на 100–200 м (45 %) и «прочие» — на глубинах 500–700 м (69 %). Основные концентрации рыб (234 тыс. т, в основном из-за камбаловых) пришлись на глубины 500–700 м.

Среднегодовалая биомасса рыб в североприморском районе составила 346 тыс. т.

В южноприморском районе зимой преобладали тресковые и камбаловые (77 и 48 тыс. т, или 49 и 31 %), биомасса остальных отрядов изменялась в пределах 11,5–3,4 тыс. т. Тресковые были равномерно распределены между 50 и 500 м (93,2 %). Камбаловые наблюдались на глубинах 200–1000 м (94 %). Основная биомасса сельди и южного одноперого терпуга (соответственно 96 и 80 %) тяготела к глубинам 100–300 м. Керчаковые в основном были распространены на глубинах 50–200 м (83 %). «Прочие» отряды в основном обнаружены на глубинах 700–1000 м (63 %). За исключением глубин до 50 м рыбы были распространены равномерно по всей толще (табл. 4).

К весне биомасса рыб увеличилась со 158 до 162 тыс. т. Преобладали минтай (120 тыс. т и 74 %), одноперый терпуг (15 тыс. т и 9 %) и камбаловые (8 тыс. т и 5 %). Тресковые концентрировались на глубинах 50–200 м (79 %). Южный одноперый терпуг тяготел к глубинам 50–300 м (89 %). В целом основная биомасса рыб была учтена на глубинах 100–200 м (73 тыс. т — 52 %).

Летом биомасса рыб снизилась до 113 тыс. т, в основном из-за уменьшения количества минтая — до 74 тыс. т. Биомасса камбал немного увеличилась — до 10,0 тыс. т (9,0 %), а южного одноперого терпуга снизилась до 9,6 тыс. т (8,6 %). Основные концентрации рыб располагались на глубинах 200–500 м (преобладающую биомассу составлял минтай). Камбаловые тяготели к глубине 50–200 м, терпуговые — до 100 м, а «прочие» — 50–100 м.

Таблица 3

Состав, биомасса (% от общей биомассы семейства) на различных глубинах и численность рыб в североприморском районе

Table 3

Abundance and biomass (% of total biomass) of demersal fish families at northern Primorye, by bathymetric ranges

Сезон	Семейство	Глубина, м										Биомасса за сезон		Численность, %
		< 50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–700	700–1000	Тыс. г	%				
Зима	Gadidae	+	0,2	1,1	7,4	9,4	69,9	12,0	97,0	23,6	21,1			
	Pleuronectidae	+	0,1	0,4	1,3	13,6	55,0	29,6	215,0	52,5	49,1			
	Clupeidae	–	+	1,1	4,2	94,7	+	–	46,2	11,3	13,6			
	Hexagrammidae	+	0,6	4,2	58,6	10,6	1,5	24,5	38,9	9,5	9,9			
	Cottidae	1,3	10,8	30,9	20,8	12,8	8,1	15,3	8,6	2,1	4,1			
	Прочие	7,1	14,4	23,9	7,9	14,7	15,3	16,7	4,0	1,0	2,2			
Весна	Gadidae	1,3	17,0	18,4	6,6	7,3	49,4	–	97,0	29,9	19,3			
	Pleuronectidae	1,0	0,7	1,0	1,8	23,6	71,9	–	193,8	59,8	66,6			
	Clupeidae	1,7	87,4	9,0	0,2	1,2	0,5	–	5,6	1,7	1,8			
	Hexagrammidae	33,9	37,4	8,0	4,0	4,9	11,8	–	11,8	3,6	2,9			
	Cottidae	18,0	37,6	24,6	7,5	5,1	7,2	–	8,6	2,7	4,3			
	Прочие	32,6	18,8	17,1	12,2	16,9	2,4	–	7,5	2,3	5,1			
Лето	Gadidae	4,9	9,4	25,0	12,7	10,8	37,2	–	37,6	56,8	41,7			
	Pleuronectidae	36,5	19,1	13,4	8,2	12,2	10,6	–	3,8	5,7	6,8			
	Clupeidae	34,1	43,4	21,4	0,9	–	0,2	–	8,1	12,2	14,6			
	Hexagrammidae	82,0	17,7	0,3	–	–	–	–	11,1	16,7	19,3			
	Cottidae	15,9	38,7	32,5	7,2	3,1	2,6	–	3,3	5,0	8,7			
	Прочие	24,6	4,4	17,5	10,3	25,7	17,5	–	2,4	3,6	8,9			
Осень	Gadidae	1,3	18,6	29,2	18,0	20,3	12,6	–	123,9	24,5	13,5			
	Pleuronectidae	0,3	0,3	2,0	2,0	6,3	89,1	–	285,5	56,4	67,2			
	Clupeidae	29,7	33,7	26,8	9,5	0,3	–	–	43,7	8,6	9,4			
	Hexagrammidae	65,0	15,2	7,7	2,0	10,1	–	–	7,7	1,5	1,6			
	Cottidae	2,3	16,6	45,3	27,6	8,2	–	–	10,3	2,0	3,7			
	Прочие	9,9	3,6	5,7	3,0	8,4	69,3	–	35,3	7,0	4,6			

Состав, биомасса (% от общей биомассы семейства) на различных глубинах и численность рыб в южноприморском районе

Abundance and biomass (% of total biomass) of demersal fish families at southern Primorye, by bathymetric ranges

Сезон	Семейство	Глубина, м										Биомасса за сезон		Численность, %
		< 50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–700	700–1000	Тыс. г	%				
Зима	Gadidae	0,1	25,7	27,8	21,9	17,7	6,8	+	76,9	48,8	37,3			
	Pleuronectidae	0,1	1,2	4,4	18,8	30,4	21,4	23,7	48,4	30,7	35,4			
	Slupeidae	+	1,0	73,7	22,2	3,1	–	–	3,4	2,2	1,9			
	Hexagrammidae	0,1	1,4	42,0	38,4	14,0	0,7	3,4	9,2	5,9	5,5			
	Cottidae	2,1	24,3	58,4	5,5	3,7	0,2	5,8	8,0	5,1	7,2			
Весна	Прочие	0,3	2,5	5,8	12,5	7,7	8,0	63,2	11,5	7,3	12,7			
	Gadidae	2,0	24,4	54,6	17,0	2,0	+	–	123,8	76,5	65,7			
	Pleuronectidae	3,9	13,3	19,1	36,3	27,3	0,1	–	8,1	5,0	5,7			
	Slupeidae	33,0	28,5	36,0	2,4	0,1	–	–	1,2	0,7	0,6			
	Hexagrammidae	10,8	15,4	58,3	15,2	0,3	–	–	15,2	9,4	11,9			
Лето	Cottidae	8,1	28,0	45,4	13,3	5,2	–	–	6,5	4,0	7,7			
	Прочие	16,7	6,7	47,9	16,6	11,6	0,5	–	7,1	4,4	8,4			
	Gadidae	5,5	6,1	14,1	30,9	43,1	0,3	–	76,1	67,5	57,4			
	Pleuronectidae	6,6	27,0	17,1	6,8	42,3	0,2	–	10,0	8,9	10,7			
	Slupeidae	6,4	48,1	41,4	4,0	0,1	–	–	2,8	2,5	2,4			
Осень	Hexagrammidae	59,1	33,6	7,1	0,2	+	–	–	9,6	8,6	7,1			
	Cottidae	9,9	33,8	31,1	13,1	7,3	4,8	–	4,7	4,2	8,4			
	Прочие	2,8	57,0	17,2	8,2	4,8	10,0	–	9,3	8,3	14,0			
	Gadidae	0,3	4,5	47,6	19,1	28,5	–	–	82,5	40,0	28,2			
	Pleuronectidae	1,7	2,6	9,4	30,1	56,2	–	–	39,7	19,2	27,6			
Осень	Slupeidae	0,9	56,6	38,7	3,5	0,3	–	–	41,6	20,1	16,7			
	Hexagrammidae	61,9	36,5	1,5	0,1	+	–	–	16,7	8,1	6,4			
	Cottidae	2,4	13,6	61,0	19,3	3,7	–	–	7,3	3,5	6,0			
	Прочие	0,8	5,9	77,0	10,9	5,4	–	–	18,8	9,1	15,1			

Осенью биомасса рыб в рассматриваемом районе увеличилась почти в 2 раза — до 206 тыс. т. Особенно значительно (в 14 раз) увеличилась биомасса сельди — до 42 тыс. т. Доля минтая снизилась до 36 % (73 тыс. т), а доля камбаловых увеличилась до 19 % (40 тыс. т) (табл. 4). Основная биомасса рыб была учтена на глубинах 100–200 м, а среднемноголетняя биомасса рыб в южноприморском районе составила 155 тыс. т.

В зал. Петра Великого зимой преобладали минтай, камбаловые и южный одноперый терпуг (соответственно 49, 17 и 15 тыс. т). Основные концентрации рыб (тресковые и «прочие») находились на глубинах до 100 м, камбаловые и керчаковые тяготели к глубинам 50–100 м, а южный одноперый терпуг — 50–300 м (табл. 5).

Весной общая биомасса рыб снизилась с 98 до 67 тыс. т. Доминирующие отряды остались теми же. Значительно снизилась биомасса рыб на глубинах 100–500 м (с 35 до 16 тыс. т). Камбаловые, сельдь и «прочие» перераспределились на глубины < 50 м, а южный одноперый терпуг — 100–200 м.

Летом биомасса рыб увеличилась до 122 тыс. т за счет камбаловых, южного одноперого терпуга и керчаковых (соответственно 47, 21 и 22 тыс. т), а доля минтая снизилась с 45 до 20 %. Сильно увеличилась биомасса наваги, с 0,5 до 4,6 тыс. т. Основная биомасса рыб была учтена на глубинах до 100 м.

К осени биомасса минтая упала до 2 тыс. т, камбаловых — 33, терпуговых — 10 тыс. т, в связи с этим общая биомасса рыб снизилась до 87 тыс. т. Биомасса наваги увеличилась до 6,3 тыс. т (7 %). Основные скопления биомассы рыб учтены до глубин 100 м.

Среднемноголетняя биомасса рыб в этом заливе составила 100 тыс. т, но площадь данного района меньше всех остальных, всего 10,9 тыс. км².

Из трех видов тресковых, встреченных в улове, по биомассе доминировали минтай (44,8 % общей биомассы рыб), треска (4,7 %) и навага (1,2 %). По численности соотношение немного другое: минтай остается на первом месте (34,1 % общей численности рыб), на второе место поднимается навага (1,6 %), а треска опускается на третье (0,4 %). Наибольшая биомасса тресковых на единицу площади наблюдалась в юго-западносахалинском (5,9 т/км²) и южноприморском (5,2 т/км²) районах, наименьшая — в зал. Петра Великого (3,3 т/км²). Всего тресковые составляли 50,7 % всей биомассы (табл. 6).

Из 23 видов камбал, встреченных в уловах, по биомассе доминировали колючая камбала (44,1 % общей биомассы камбал) и малорот Стеллера (27,6 %). Заметную долю в биомассе имели *Pseudopleuronectes herzensteini*, *Limanda aspera*, *Hippoglossoides dubius*, *Pseudopleuronectes yokohamae*, *Hippoglossoides elassodon* и *Pleuronectes quadrituberculatus*. Суммарная доля остальных камбал не превышала 3,5 % общей биомассы камбал. Доминировавшая по численности в начале 1930-х гг. желтоперая камбала находилась на 4-м месте. Доля камбал в уловах по биомассе составила около 28 % (307 тыс. т). Наибольшая биомасса камбал на единицу площади наблюдалась в североприморском районе, наименьшая — в северной части Татарского пролива.

Из двух видов сельдевых, встреченных в уловах, по биомассе и численности доминировали сельдь тихоокеанская (8,60 % общей биомассы рыб, или 99,9 % общей биомассы сельдей) и дальневосточная сардина (0,01 % общей биомассы). Наибольшая биомасса сельди на единицу площади наблюдалась в северной части Татарского пролива (1,1 т/км²), наименьшая — в зал. Петра Великого (0,4 т/км²).

Из 6 видов терпуговых, встреченных в уловах, по биомассе доминировал южный одноперый терпуг (4,6 % общей биомассы рыб, или 98,8 % общей биомассы терпугов). Незначительную долю, по 0,3–0,2 %, имели *Hexagrammos stelleri* и *H. octogrammus*. Наибольшая биомасса терпуговых на единицу площади наблюдалась в зал. Петра Великого (1,300 т/км²), наименьшая — в северной части Татарского пролива (0,005 т/км²).

Керчаковые были представлены 40 видами с небольшой биомассой (3,4 % общей биомассы). Доля каждого отдельного вида не превышала 0,6 % общей биомассы. Самыми массовыми были *Myoxocephalus jaok*, *Gymnocanthus detrisus*, *Enophris diceraus*, *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, *Gymnocanthus pistilliger*, *Triglops scepticus*, *Gymnocanthus herzensteini*, *Hemilepidotus gilberti*, *Alcichthys elongatus* и *Icelus spiniger*. Доля прочих 30 видов составляла 11 % общей биомассы керчаковых. Наибольшая био-

Abundance and biomass (% of total biomass) of demersal fish families in Peter the Great Bay, by bathymetric ranges

Сезон	Семейство	Глубина, м										Биомасса за сезон		Численность, %
		< 50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–700	700–1000	Тыс. г	%				
Зима	Gadidae	33,0	34,8	6,5	7,2	18,5	–	–	–	–	–	50,3	51,3	41,6
	Pleuronectidae	8,3	53,8	19,2	7,9	10,8	–	–	–	–	–	17,0	17,3	21,7
	Slupeidae	65,2	2,2	2,0	25,5	5,1	–	–	–	–	–	8,5	8,6	9,1
	Hexagrammidae	0,4	29,4	35,8	19,5	14,9	–	–	–	–	–	14,7	15,0	17,7
	Cottidae	16,7	68,5	12,4	0,9	1,5	–	–	–	–	–	6,9	7,0	8,1
Весна	Прочие	27,0	47,9	18,6	2,0	4,5	–	–	–	–	–	0,8	0,8	1,8
	Gadidae	25,8	55,8	10,6	1,2	6,6	–	–	–	–	–	31,8	47,4	42,4
	Pleuronectidae	71,0	10,1	1,8	0,2	16,9	–	–	–	–	–	15,1	22,6	22,4
	Slupeidae	69,6	9,8	20,0	0,6	–	–	–	–	–	–	3,1	4,6	4,7
	Hexagrammidae	11,2	11,7	75,7	1,4	+	–	–	–	–	–	9,5	14,2	12,5
Лето	Cottidae	36,6	61,2	1,3	0,2	0,7	–	–	–	–	–	4,8	7,1	8,1
	Прочие	75,9	7,7	1,9	0,5	14,0	–	–	–	–	–	2,7	4,1	9,9
	Gadidae	17,3	51,1	1,8	1,0	–	–	–	–	–	28,8	24,9	20,4	16,3
	Pleuronectidae	69,5	28,6	1,3	0,2	–	–	–	–	–	0,4	47,0	38,6	42,2
	Slupeidae	15,2	82,8	1,1	0,1	–	–	–	–	–	0,8	1,7	1,4	1,3
Осень	Hexagrammidae	46,9	51,2	1,9	–	–	–	–	–	–	–	21,0	17,3	13,6
	Cottidae	23,0	65,3	11,7	+	–	–	–	–	–	–	21,8	18,0	20,2
	Прочие	47,4	45,3	6,7	0,6	–	–	–	–	–	–	5,2	4,3	6,4
	Gadidae	31,3	61,9	6,8	–	–	–	–	–	–	–	9,1	10,5	11,0
	Pleuronectidae	80,0	19,1	0,9	–	–	–	–	–	–	–	32,8	37,8	37,3
Осень	Slupeidae	64,1	32,0	3,9	–	–	–	–	–	–	–	2,5	2,9	2,3
	Hexagrammidae	76,6	22,4	1,0	–	–	–	–	–	–	–	10,4	12,0	8,8
	Cottidae	29,4	66,5	4,1	–	–	–	–	–	–	–	27,0	31,2	32,4
Прочие	39,3	53,9	6,8	–	–	–	–	–	–	–	4,9	5,6	8,2	

Таблица 6

Состав, биомасса (по биостатистическим районам) и численность массовых видов рыб по данным донных тралений в экономической зоне СССР в Японском море в 1978–1990 гг.

Table 6

Abundance and biomass of mass demersal fish species by the data of bottom trawl surveys in the USSR economic zone of the Japan Sea in 1978–1990, by biostatistical areas

Вид рыбы	Биомасса, тыс. т					Численность, тыс. экз.
	1	2	4	5	6	
<i>Theragra chalcogramma</i>	144,388	123,604	70,014	74,237	32,689	1 577 098
<i>Gadus macrocephalus</i>	12,268	22,921	13,014	4,255	0,706	20 033
<i>Eleginus gracilis</i>	8,518	0,764	1,376	0,585	2,778	75 385
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	2,660	5,011	91,958	20,737	2,096	707 936
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	3,278	5,542	61,622	9,125	3,051	259 407
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	0,364	0,853	37,280	0,373	3,241	81 645
<i>Limanda aspera</i>	6,818	1,476	0,263	0,054	4,359	50 016
<i>Hippoglossoides dubius</i>	2,667	1,616	3,153	1,033	1,768	27 274
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	0,100	0,251	2,221	0,101	7,031	26 196
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	4,671	3,481	0,159	1,075	–	28 769
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	3,948	0,556	0,221	+	–	6 638
<i>Clupea pallasii</i>	41,557	16,051	22,943	9,906	4,016	627 195
<i>Pleurogrammus azonus</i>	0,183	1,081	22,932	11,158	13,594	174 283
<i>Myoxocephalus jaok</i>	0,277	0,612	1,874	0,209	3,319	6 922
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	0,052	0,587	0,576	1,886	1,388	25 381
<i>Enophrys diceraus</i>	0,070	0,630	0,820	0,443	2,780	19 212
Прочие рыбы	18,045	16,382	15,514	20,309	16,740	907 618
Общая биомасса, тыс. т	249,865	201,415	345,941	155,489	99,563	4 621 009
Общая биомасса, т/км ²	6,391	8,060	10,145	10,182	9,162	

масса керчаковых на единицу площади наблюдалась в зал. Петра Великого (1,30 т/км²), наименьшая — в северной части Татарского пролива (0,04 т/км²).

Выводы

Таким образом, минтай был самым многочисленным видом в уловах. На его долю приходилось в разных районах 20–61 % общей биомассы рыб, в целом по обследованной акватории 45 %. Затем следуют колючая камбала — в среднем 12,2 %, сельдь тихоокеанская — 8,6, малорот Стеллера — 7,7, треска — 4,7, южный одноперый терпуг — 4,6 и желтополосая камбала — 2,6 %.

Список литературы

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

Борец Л.А. Современное состояние запасов донных рыб на шельфе дальневосточных морей и степень их промыслового использования // Исследование и рациональное использование биоресурсов дальневосточных и северных морей СССР и перспективы создания технических средств для освоения неиспользуемых биоресурсов открытого океана : тез. докл. Всесоюз. совещ. — Владивосток : ТИНРО, 1985. — С. 20–21.

Борец Л.А. Состав и биомасса донных рыб на шельфе северной части Японского моря // Биология шельфовых и проходных рыб. — Владивосток : ДВО РАН, 1990. — С. 59–65.

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

Волвенко И.В. Морфометрические характеристики стандартных биостатистических районов для биоценологических исследований рыболовной зоны России на Дальнем Востоке // Изв. ТИНРО. — 2003. — Т. 132. — С. 27–42.

Волвенко И.В. Новая база данных донных траловых станций, выполненных в дальневосточных морях и северной части Тихого океана в 1977–2010 гг. // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 177. — С. 3–24.

Волвенко И.В. Новая ГИС интегральных характеристик макрофауны пелагиали северо-западной Пацифики // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 149. — С. 3–20.

Волвенко И.В., Кулик В.В. Обновленная и дополненная база данных пелагических траловых станций, выполненных в дальневосточных морях и северной части Тихого океана в 1979–2009 гг. // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 164. — С. 3–26.

Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря // 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 // Вопр. ихтиол. — 1996. — Т. 36, № 3. — С. 333–338.

Калчугин П.В., Бойко М.И., Соломатов С.Ф., Черниенко Э.П. Современное состояние ресурсов донных и придонных видов рыб в российских водах Японского моря // Изв. ТИНРО. — 2016а. — Т. 184. — С. 54–69.

Калчугин П.В., Соломатов С.Ф., Бойко М.И. Распределение и запасы массовых донных и придонных рыб в различных районах северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. — 2016б. — Т. 185. — С. 3–15.

Ким Сен Ток. Современная структура и тенденции изменения ресурсов демерсальных рыб в западносахалинских водах // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 148. — С. 93–112.

Макрофауна бентали залива Петра Великого (Японское море): таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2009 / В.П. Шунтов, И.В. Волвенко, В.В. Кулик и Л.Н. Бочаров. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014а. — 307 с.

Макрофауна бентали северо-западной части Японского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2010 / В.П. Шунтов, И.В. Волвенко, В.В. Кулик и Л.Н. Бочаров. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014б. — 748 с.

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

Соколовский А.С., Дударев В.А., Соколовская Т.Г., Соломатов С.Ф. Рыбы российских вод Японского моря : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2007. — 200 с.

Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы залива Петра Великого : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2011. — 431 с.

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

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Генерализованные оценки состава, количественного распределения и биомассы макрофауны бентали на шельфе и свале глубин северо-западной Пацифики // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 182. — С. 3–22.

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Дополнения к генерализованным количественным оценкам макрофауны бентали в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана. Сообщение 1. Региональные особенности распределения биомассы рыб // Изв. ТИНРО. — 2016а. — Т. 186. — С. 3–31.

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Дополнения к генерализованным количественным оценкам макрофауны бентали в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана. Сообщение 2. Региональные и батиметрические особенности распределения биомассы и плотности концентраций рыб и некоторых групп беспозвоночных // Изв. ТИНРО. — 2016б. — Т. 186. — С. 32–60.

Поступила в редакцию 28.02.17 г.

Принята в печать 7.04.17 г.