

УДК 639.2.053.2(265.51)

А.Б. Савин*

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

РЕСУРСЫ РЫБ В ПРИДОННЫХ БИОТОПАХ ШЕЛЬФА И ВЕРХНЕГО КРАЯ СВАЛА ГЛУБИН СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

По материалам донной траловой съемки, проведенной летом 2017 г. в северо-западной части Берингова моря, рассмотрены запасы демерсальных, а также пелагических и анадромных рыб и рыбообразных в придонных биотопах на глубинах 20–386 м. Учетная биомасса демерсальных видов рыб составила 1756,87 тыс. т. Из них 1578,43 тыс. т пришлось на Западно-Берингоморскую и 178,44 тыс. т — на Чукотскую зоны. Плотность их концентраций в этих зонах была примерно одинаковой и составила соответственно 11331,8 и 10748,0 кг/км². Среди демерсальных видов наибольшую биомассу на всей исследованной акватории имела треска — 1227,30 тыс. т. Общая биомасса пелагических и анадромных видов рыб и рыбообразных в придонном горизонте составила 3884,15 тыс. т. Из них 3555,93 тыс. т пришлось на Западно-Берингоморскую и только 328,22 тыс. т — на Чукотскую зону. Плотность их концентраций в придонных слоях в Западно-Берингоморской зоне была заметно больше, чем в Чукотской, 25527,9 против 19769,9 кг/км². Среди пелагических и анадромных видов наибольшую биомассу имел минтай — 3884,15 тыс. т (с учетом заложенного в расчеты коэффициента уловистости k , равного 0,4). На долю его годовиков пришлось 36,08 тыс. т ($k = 0,1$). В 2017 г., по сравнению с результатами, полученными при аналогичной съемке, проведенной в 2015 г., снизились запасы щитонного ската, сельди, двухлинейной и четырехбугорчатой камбал. В то же время они выросли у сайки, наваги, трески, взрослого минтая и его годовиков, а также у палтусовидных и желтоперой камбал. Прогноз тенденций изменчивости запасов отдельных промысловых видов на ближайшие годы возможен по характеру распределения положительных и отрицательных аномалий на кривых Сунда размерных составов.

Ключевые слова: северо-западная часть Берингова моря, шельф, демерсальные, пелагические и анадромные рыбы, состояние и динамика запасов.

DOI: 10.26428/1606-9919-2018-192-15-36.

Savin A.B. Resources of fish in bottom biotopes on the shelf and the upper continental slope in the northwestern Bering Sea // *Izv. TINRO*. — 2018. — Vol. 192. — P. 15–36.

Stock of demersal fish species at the depths of 20–386 m in the northwestern Bering Sea, as well as pelagic and anadromous fishes in the bottom biotopes, are considered on the data of the bottom trawl survey conducted within the West-Bering and Chukchi fishery districts in the summer of 2017. The total accounted biomass of demersal fish was 1756,870 t, including 1578,430 t in the West-Bering and 178,440 t in the Chukchi district. The mean distribution density was similar in both districts: 11331.8 and 10748.0 kg/km², respectively. Pacific cod formed the bulk of the demersal fish biomass — 1227,300 t.

* Савин Андрей Борисович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
e-mail: andrey.savin@tinro-center.ru.

Savin Andrei B., Ph.D., senior researcher, e-mail: andrey.savin@tinro-center.ru.

Among other species, the stocks were considerable for flathead sole — 96,310 t, great sculpin — 79,160 t, alaska plaice — 71,200 t, and arrowtooth flounder — 40,630 t, and the summary biomass of all others was 242,270 t. The total biomass of pelagic and anadromous fish species presented in the bottom biotopes was estimated as 3884,150 t, including 3555,930 t in the West-Bering and 328,220 t in the Chukchi district. They had higher distribution density in the West-Bering district — 25527.9 kg/km² vs 19769.9 kg/km² in the Chukchi district. Walleye pollock prevailed among these species with the total biomass 3884,150 t (assessed with the catchability coefficient for adults $k = 0.4$), including 36,080 t of accounted yearlings ($k = 0.1$). Biomasses of other pelagic fishes in the bottom biotopes were 415,380 t for pacific herring, 18,680 t for arctic cod, 920 t for capelin, and 260 t for all others in sum. Comparing these new assessments with the data of analogous survey in 2015, the stocks of pacific herring, rock sole, alaska plaice, and ray *Bathyrja parmifera* have decreased and the stocks of arctic cod, saffron cod, pacific cod, walleye pollock (both adults and yearlings), flathead sole, and yellowfin sole have increased. Positive and negative anomalies from the standard curves of size composition for some species could be considered as a basement for forecasting of their stocks tendencies in the nearest future.

Key words: northwestern Bering Sea, Bering Sea shelf, demersal fish, pelagic fish, anadromous fish, stock dynamics.

Введение

Шельф северо-западной части Берингова моря в пределах Западно-Берингово-морской и Чукотской промысловых зон обладает значительными рыбными ресурсами. В последнее пятилетие (с 2012 по 2016 г.) годовой вылов всех видов рыб в сумме для указанных зон, согласно официальной промысловой статистике, колебался в пределах 354,841–539,602 тыс. т, из которых на минтай пришлось 296,177–398,836 тыс. т.

В настоящее время контроль состояния сырьевой базы проводится благодаря регулярным — обычно раз в два-три года — донным съемкам. Их результаты изложены в ряде работ Л.А. Борца (Борец, 1997; Борец и др., 2001), П.А. Балыкина и А.М. Токранова (2010), Г.М. Гаврилова и И.И. Глебова (2013), Датского (Datsky, 2015, 2016), А.Б. Савина и И.И. Глебова (2016) и др.

Основная цель настоящей работы — определение современного состояния запасов демерсальных рыб на шельфе промысловых зон северо-западной части Берингова моря.

Материалы и методы

В основу работы были положены материалы донной траловой съемки шельфа и верхних участков склона северо-западной части Берингова моря, проведенной как на акватории исключительной экономической зоны (ИЭЗ) России, так и на некоторых участках территориальных вод в батиметрическом диапазоне 20–386 м (рис. 1). Западно-Берингоморская зона разделена на два района: олюторско-наваринский, расположенный на акватории к востоку от мыса Олюторского до мыса Наварин на севере и границы зоны на юго-востоке, а также анадырский — на мелководье этого залива.

Всего на акватории полигона исследований выполнено 207 результативных донных тралений. Из них 192 проведено в Западно-Берингоморской (76 — в анадырском и 116 — в олюторско-наваринском районах) и 15 — в Чукотской зонах. Общая площадь исследованной акватории составила 155898 км². В Западно-Берингоморской зоне она равнялась 139296 км² (96326 — в анадырском и 42970 — в олюторско-наваринском районах) и в Чукотской зоне — 16602 км².

Исследования велись по стандартной методике (Борец, 1997; Савин, 2011). Съемка выполнена тралом ДТ-27,1/24,4. Его горизонтальное раскрытие для всех тралений условно принято равным 60 % длины верхней подборы, или 16,26 м. Вертикальное раскрытие, измеряемое акустическим прибором контроля хода трала, в среднем составило 3,6 м. В качестве грунтропа использовалась якорная цепь массой 140 кг. Он крепился к нижней подборе поводцами длиной 10 см. Траловый мешок оснащался мелкочечной вставкой с размером ячеи 10 мм.

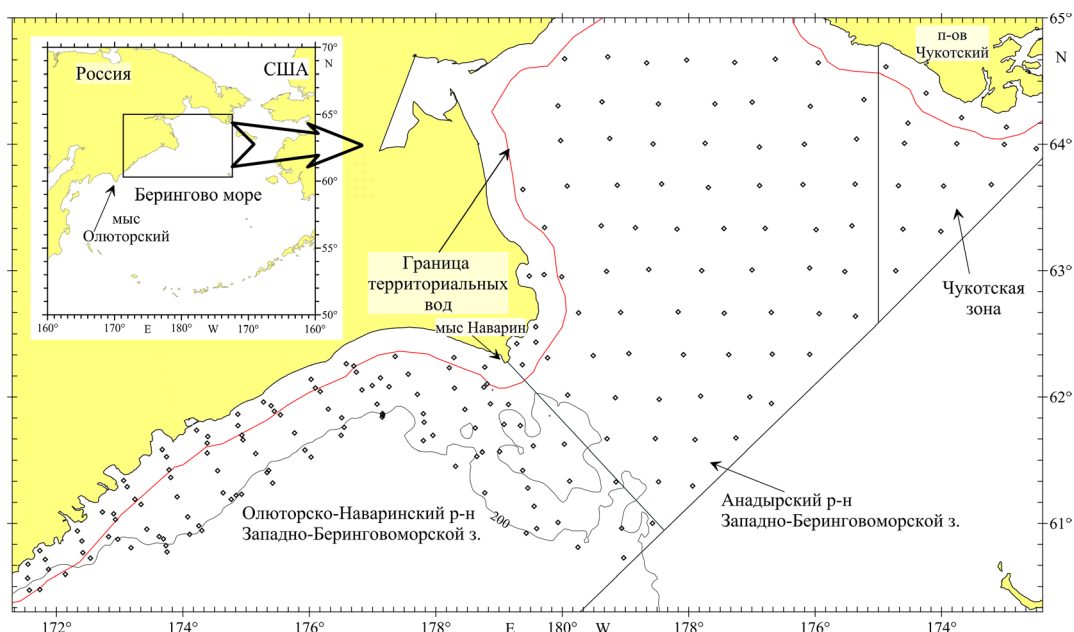


Рис. 1. Схема расположения тралений донной траловой съемки НИС «Бухоро» в июне-июле 2017 г. на глубинах 20–386 м

Fig. 1. Scheme of trawlings for RV Buhoro bottom trawl survey at the depths of 20–386 m in June-July of 2017

Плотности распределения видов рыб рассчитывались по их уловам в зависимости от протраленной площади с учетом соответствующего коэффициента уловистости:

$$P_{ij} = \frac{m_{ij}}{1,852 \cdot v_i \cdot t_i \cdot 0,001 \cdot a \cdot k_j},$$

где P — плотность распределения вида, кг/км² или экз./км²; m — улов, кг или экз.; v — средняя скорость траления, уз; t — время траления, ч; a — горизонтальное раскрытие трала, м; k — коэффициент уловистости; 1,852 — коэффициент перевода морских миль в километры; 0,001 — коэффициент перевода метров в километры; i — индекс, обозначающий номер траления; j — индекс, обозначающий вид рыбы.

Расчет биомасс и численностей всех видов рыб проводился методом площадей по ячейкам Вороного-Дирхле (Борисовец и др., 2003).

$$B_j = \sum_{i=\min}^{\max} P_{ij} S_i,$$

где B_j — биомасса или численность запаса j -того вида; S_i — площадь ячейки Вороного-Дирхле i -го траления.

Средняя плотность распределения видов в промысловых зонах рассчитывалась как отношение их запаса (биомассы или численности) к площади указанных акваторий:

$$P_{jf} = B_{jf} / S_f,$$

где f — индекс, обозначающий промысловую зону или отдельный район в ней.

Таксономический статус видов, их экологическая и зоогеографическая характеристики приведены в соответствии с данными каталога Н.В. Парина с соавторами (2014). К демерсальным отнесены донные и придонные виды, т.е. бентальные, сублиторальные, элиторальные и бентопелагические. Исключение составил минтай *Theragra chalcogramma*, помещенный Л.А. Борцом (1997) в группу пелагических видов. Из всех его особей выделены годовики, каковыми условно принимались все рыбы длиной тела 20 см и менее. Более крупные особи условно считались взрослыми. Их численность и биомасса рассчитывались отдельно. Коэффициент уловистости годовиков минтая условно принят равным 0,1, а взрослого минтая — 0,4.

Пелагические и анадромные рыбы, встреченные в придонном горизонте, рассматриваются отдельно от демерсальных.

Размерный состав основных промысловых видов в летний период 2017 г. исследован по кривым Сунда. Они представляют собой разность между размерными составами отдельного года и среднемноголетним рядом за период 1974–2017 гг. Подобного рода кривые позволяют опосредствованно выявить урожайные и неурожайные поколения, проявившиеся в размерном составе в виде соответственно положительных или отрицательных аномалий. При этом уровень урожайности отдельной размерно-возрастной группы зависит от урожайности присутствующих в данном году в промысле поколений.

Длина всех костистых рыб измерялась по Смиту, т.е. по так называемой «биологической» длине, или длине АС: от начала рыла до конца средних лучей хвостового плавника. Длина хрящевых рыб — скатов и акул — измерялась по полной длине, или длине АВ: от начала рыла до конца верхней — наиболее длинной — лопасти хвостового плавника.

Материалы размерного состава за весь многолетний период использованы только из шельфовых вод ИЭЗ Западно-Беринговоморской зоны, и только собранные с помощью донного трала. Размерный состав минтая представлен без использования различных коэффициентов уловистости для годовиков и взрослых рыб.

Динамика относительных запасов основных промысловых видов исследована методом совпадающих частей полигонов траловых съемок (Савин, 2012). В общем виде она сводится к расчету запасов по единой методике на акватории, одинаково присутствующей во всех съемках. Все запасы каждого вида представляются в долях к его запасу, полученному в одной из них — в данном случае к данным съемки 2017 г. В основе этой работы лежат материалы 4 донных съемок 2010–2017 гг. (табл. 1). Акватория, совпадающая на полигонах всех съемок, располагается в ИЭЗ между изобатами 20 и 200 м от 171°44,0' в.д. на юго-западе олюторско-наваринского шельфа до 172°12,6' з.д. на востоке Анадырского залива и до 64°50,4' с.ш. на его севере. На юго-востоке она распространяется до разделительной линии Россия/США. Запасы всех представленных видов рассчитывались упомянутым выше методом площадей по ячейкам Вороного-Дирхле. Полигоны ячеек строились отдельно для съемки каждой экспедиции. Конечно же, полигон совпадающей части всех экспедиций меньше каждого полного исследовательского полигона в отдельности. Все полигоны составили 78,6–86,8 % по площади и 67,1–72,6 % по количеству тралений от полных их значений для каждой из съемок.

Таблица 1

Данные экспедиций, материалы которых использованы при выявлении характера динамики запасов основных промысловых видов на совпадающей части полигонов

Table 1

Data of previous surveys used for estimation of the commercial fish stocks dynamics for overlapping areas

Год	Научно-исследовательское судно	Период исследований	Траления в пределах совпадающей части полигона		Площадь совпадающей части полигона	
			Кол-во	Доля от тралений полного полигона, %	Площадь, тыс. км ²	Доля от площади полного полигона, %
2010	ТИНРО	10.07–06.09	159	67,9	135,3	78,6
2012	Профессор Кагановский	08.07–02.08	164	72,6		82,7
2015	ТИНРО	22.06–08.08	164	72,2		84,1
2017	Бухоро	08.06–30.07	139	67,1		86,8

Статистика годовых уловов отдельных промысловых объектов в северо-западной части Берингова моря взята из базы данных Отраслевой системы мониторинга рыболовства (данные ССД).

Результаты и их обсуждение

На продуктивность вод Анадырского залива и прилегающих к нему акваторий большое влияние оказывает теплое Наваринское течение. Его воды, поступающие на шельф в районе мыса Наварин, далее распространяются приблизительно вдоль 50-метровой изобаты, огибая мористую часть Анадырского залива. У берегов Чукотского полуострова от этого течения отделяется ветвь, являющаяся северной периферией циклонического круговорота вод в заливе. Преобладающая часть вод Наваринского течения следует в северную часть Берингова моря (Лучин, Меновщиков, 1999).

Термические условия в северо-западной части Берингова моря в июне-июле 2017 г. в межгодовом аспекте можно охарактеризовать как теплые. Температура придонных вод в целом была выше нормы: в олюторско-наваринском районе — на 1,0–2,0 °С, в анадырском — на 1,0–2,5 °С*.

Таким образом, на всей акватории исследования летом 2017 г. сложилась благоприятная океанологическая обстановка для нагула большинства видов рыб.

Следует иметь в виду, что колебания запасов рыб в северо-западной части Берингова моря связаны также и с межгодовыми колебаниями объемов заходящих сюда нагул скоплений, обитающих в других акваториях моря.

В процессе исследований в придонном горизонте отмечено 95 видов рыб и 1 вид из рыбообразных, относящихся к 27 семействам. 84 из них (включая 2 сборные группы), относящиеся к 18 семействам, являлись демерсальными, 7 (включая 1 сборную группу) из 6 семейств принадлежали к пелагическим и 5 из 4 семейств — к анадромным видам (табл. 2, 3).

В сборных группах объединялись по два близких вида. В первой объединены два демерсальных вида из рода палтусовидных камбал (*Hippoglossoides*): узкозубая *H. elassodon* и северная *H. robustus*, а во второй — два демерсальных вида из рода карепрокт (*Careproctus*): широколобый *C. furcellus* и чернохвостый *C. cypselurus*. В третьей группе объединены два пелагических вида стенобрахов (*Stenobrachius*): светлый лампаникт *S. leucopsarus* и темный стенобрах *S. nannochir*.

Представители еще двух родов, артедиеллюс (*Arteidiellus*) и карепрокт, были пойманы в поврежденном состоянии, из-за чего установить их видовую принадлежность не удалось.

В качестве анадромных, довольно редко встречаемых в наших уловах, отмечались трехзубая минога *Entosphenus tridentatus*, горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *O. keta*, а также трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*.

Видовой состав уловов в 2017 г. мало отличался от наблюдаемого при предыдущих исследованиях. Различие в основном состояло в том, что в наших сборах были весьма малочисленны представители глубоководной ихтиофауны, поскольку работами охватывалась только самая верхняя кромка материкового склона. Вносили разнообразие также и поимки или, наоборот, отсутствие в уловах представителей немногочисленных или редких для данных районов видов. Так, встретившийся темный морской окунь *Sebastes ciliatus* почти никогда не попадался в предыдущих съемках. С другой стороны, в наших уловах отсутствовал очень редко ранее встречавшийся четырехрогий керчак *Myoxocephalus quadricornis*.

Видовое представительство демерсальной ихтиофауны в уловах постепенно сокращалось от олюторско-наваринского района к Чукотской зоне, и, несмотря на мягкие океанологические условия 2017 г., было достаточно хорошо выражено. В олюторско-наваринском районе отмечено 82 вида и видовых групп (97,6 % общего видового списка). В мелководном Анадырском заливе, отличающемся более жесткими абиотическими условиями обитания, состав уловов был менее представительным и

* Дудков С.П. Результаты метеорологических и океанологических исследований // Рейсовый отчет о результатах донной траловой съемки в Западно-Беринговоморской и Чукотской промысловых зонах, а также в заливе Олюторский Карагинской подзоны на НИС «Бухоро» 23 июня — 21 августа 2017 года / ТИНРО-центр. № 28090. Владивосток, 2017. С. 22–42.

Species composition of demersal fish at the depths of 20–386 m in the northwestern Bering Sea in June-July 2017

Семейство, вид	Эк 3	k	Численность, млн экз.				Биомасса, тыс. т				Доля биомассы, %				Плотность распределения, кг/км ²				
			Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук
Somniosidae	–	–	–	0,15	0,15	–	0,15	–	23,78	23,78	–	23,78	1,51	1,35	–	553,4	170,7	–	
<i>Somniosus pacificus</i>	БнП ШБр	0,5	–	0,15	0,15	–	0,15	–	23,78	23,78	–	23,78	1,51	1,35	–	553,4	170,7	–	
Rajidae	–	–	1,78	5,10	6,88	0,17	7,05	7,64	16,98	24,62	1,15	25,77	1,56	0,64	1,47	79,3	395,1	176,8	69,3
<i>Bathyraja aleutica</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,23	0,23	–	0,23	–	2,52	2,52	–	2,52	0,16	–	0,14	–	58,6	18,1	–
<i>B. maculata</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,01	0,01	–	0,01	–	0,03	0,03	–	0,03	+	–	+	–	0,6	0,2	–
<i>B. matsubarai</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,19	0,19	–	0,19	–	0,61	0,61	–	0,61	0,04	–	0,03	–	14,2	4,4	–
<i>B. minispinosa</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,19	0,19	–	0,19	–	0,37	0,37	–	0,37	0,02	–	0,02	–	8,6	2,7	–
<i>B. parmifera</i>	МБн ШБр	0,5	1,68	3,23	4,91	0,17	5,08	7,58	11,57	19,15	1,15	20,30	1,22	0,64	1,17	78,7	269,3	137,5	69,3
<i>B. taranetzi</i>	МБн ВБр	0,5	–	0,06	0,06	–	0,06	–	0,07	0,07	–	0,07	+	–	+	–	1,7	0,5	–
<i>B. violacea</i>	МБн ШБр	0,5	0,10	1,19	1,29	–	1,29	0,06	1,81	1,87	–	1,87	0,12	–	0,11	0,6	42,1	13,4	–
Macrouridae	–	–	–	0,19	0,19	–	0,19	–	0,84	0,84	–	0,84	0,05	–	0,05	–	19,5	6,0	–
<i>Albatrossia pectoralis</i>	МБгБн ШБр	0,5	–	0,19	0,19	–	0,19	–	0,84	0,84	–	0,84	0,05	–	0,05	–	19,5	6,0	–
Gadidae	–	–	415,05	351,02	766,07	83,13	849,20	701,42	424,53	1125,95	136,15	1262,10	71,36	76,30	71,84	7281,8	9879,7	8083,1	8200,8
<i>Eleginus gracilis</i>	ЭлБнПС АБр	0,4	16,71	144,44	161,15	1,19	162,34	2,29	32,37	34,66	0,14	34,80	2,20	0,08	1,98	23,8	753,3	248,8	8,4
<i>Gadus macrocephalus</i>	ЭлМБнПЭл ШБр	0,4	398,34	206,58	604,92	81,94	686,86	699,13	392,16	1091,29	136,01	1227,30	69,16	76,22	69,86	7258,0	9126,4	7834,3	8192,4
Sebastidae	–	–	0,11	6,07	6,18	–	6,18	+	0,80	0,80	–	0,80	0,05	–	0,04	+	18,6	5,7	–
<i>Sebastes alutus</i>	Эл ШБр	0,5	0,11	6,01	6,12	–	6,12	+	0,74	0,74	–	0,74	0,05	–	0,04	+	17,2	5,3	–
<i>Sebastes ciliatus</i>	С ВБр	0,5	–	0,03	0,03	–	0,03	–	0,04	0,04	–	0,04	+	–	–	1,0	0,3	–	–
<i>Sebastes glaucus</i>	Эл ВБр	0,5	–	+	+	–	+	–	+	+	–	+	+	–	–	+	+	–	–
<i>Sebasteslobus alascanus</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,03	0,03	–	0,03	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	–	0,4	0,1	–	–
Anoplopomatidae	–	–	–	0,53	0,53	–	0,53	–	0,79	0,79	–	0,79	0,05	–	0,04	–	18,4	5,7	–
<i>Anoplopoma fimbria</i>	МБнП ШБр	0,5	–	0,53	0,53	–	0,53	–	0,79	0,79	–	0,79	0,05	–	0,04	–	18,4	5,7	–
Hexagrammidae	–	–	–	0,74	0,74	–	0,74	–	0,26	0,26	–	0,26	0,02	–	0,01	–	6,1	1,9	–
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	Эл ВБр	0,4	–	0,74	0,74	–	0,74	–	0,26	0,26	–	0,26	0,02	–	0,01	–	6,1	1,9	–
Cottidae	–	–	76,00	116,66	192,66	10,06	202,72	62,85	46,86	109,71	3,76	113,47	6,95	2,11	6,47	652,5	1090,6	787,7	226,4
<i>Artediiellus camchaticus</i>	Эл ШБр	0,1	–	1,44	1,44	–	1,44	–	0,01	0,01	–	0,01	+	–	–	0,3	0,1	–	–
<i>Artediiellus miacanthus</i>	Эл ВБр	0,1	–	0,22	0,22	–	0,22	–	+	+	–	+	+	–	–	+	+	–	–
<i>Artediiellus</i> sp non def.	–	0,1	0,87	7,31	8,18	–	8,18	0,01	0,04	0,05	–	0,05	+	–	–	0,1	0,9	0,3	–
<i>Enophrys diceratus</i>	Эл ШБр	0,1	0,23	0,36	0,59	0,09	0,68	0,02	0,09	0,11	0,02	0,13	0,01	0,01	0,01	0,2	2,1	0,8	1,2
<i>Gymnocanthus detritus</i>	Эл ШБр	0,3	4,41	10,80	15,21	–	15,21	1,26	3,19	4,45	–	4,45	0,28	–	0,25	13,1	74,2	31,9	–

<i>G. galeatus</i>	Эл ШБр	0,5	0,15	13,50	13,65	0,08	13,73	0,01	3,19	3,20	0,01	3,21	0,20	0,01	0,18	0,1	74,2	23,0	0,6
<i>G. pistilliger</i>	Эл ШБр	0,5	0,14	0,37	0,51	—	0,51	0,00	0,01	0,01	—	0,01	+	—	+	0,0	0,2	0,1	—
<i>G. tricuspis</i>	ЭмБн ЦА	0,5	3,42	2,82	6,24	0,06	6,30	0,07	0,07	0,14	0,00	0,14	0,01	+	0,01	0,7	1,6	1,1	0,0
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	Эл ШБр	0,5	—	0,92	0,92	—	0,92	—	0,26	0,26	—	0,26	0,02	—	0,01	—	6,1	1,9	—
<i>H. jordani</i>	Эл ББр	0,4	1,02	19,93	20,95	0,19	21,14	0,26	6,51	6,77	0,02	6,79	0,43	0,01	0,39	2,7	151,5	48,6	1,2
<i>H. papilio</i>	Л-С ШБр	0,4	5,99	0,32	6,31	5,32	11,63	0,92	0,05	0,97	0,91	1,88	0,06	0,51	0,11	9,6	1,2	7,0	54,8
<i>Icelus canaliculatus</i>	МБн ШБр	0,4	—	1,06	1,06	—	1,06	—	0,48	0,48	—	0,48	0,03	—	0,03	—	11,2	3,4	—
<i>I. spatula</i>	Эл АБр	0,2	4,56	11,02	15,58	0,19	15,77	0,20	0,48	0,68	0,00	0,68	0,04	+	0,04	2,1	11,2	4,9	0,0
<i>I. spiniger</i>	Эл ББр	0,2	—	0,74	0,74	—	0,74	—	0,02	0,02	—	0,02	+	—	+	—	0,5	0,1	—
<i>Myoxocephalus jaok</i>	Эл ШБр	0,5	—	0,05	0,05	0,11	0,16	—	0,03	0,03	0,04	0,07	—	0,02	+	—	0,7	0,2	2,4
<i>Myoxocephalus</i>	Эл ШБр	0,5	41,83	16,49	58,32	2,26	60,58	51,35	25,71	77,06	2,10	79,16	4,89	1,18	4,51	533,1	598,3	553,2	126,5
<i>polyacanthocephalus</i>	Эл АБр	0,5	10,56	6,52	17,08	0,78	17,86	8,69	5,48	14,17	0,63	14,80	0,90	0,35	0,85	90,2	127,5	101,8	37,9
<i>Trichocottus verrucosus</i>	С ББр	0,7	0,15	0,52	0,67	—	0,67	+	0,02	0,02	—	0,02	+	—	+	+	0,5	0,1	—
<i>Triglops forficatus</i>	Эл ББр	0,3	—	11,84	11,84	—	11,84	—	0,86	0,86	—	0,86	0,05	—	0,05	—	20,0	6,2	—
<i>T. pingelii</i>	Эл АБр	0,2	2,67	7,80	10,47	0,98	11,45	0,06	0,25	0,31	0,03	0,34	0,02	0,02	0,02	0,6	5,8	2,2	1,8
<i>T. septicus</i>	Эл ШБр	0,2	—	2,63	2,63	—	2,63	—	0,11	0,11	—	0,11	0,01	—	0,01	—	2,6	0,8	—
Hemipteridae	—	—	0,78	2,11	2,89	—	2,89	2,15	1,09	3,24	—	3,24	0,20	—	0,18	22,3	25,3	23,3	0,0
<i>Hemipterius bolini</i>	Эл ББр	0,5	0,55	0,26	0,81	—	0,81	2,15	1,08	3,23	—	3,23	0,20	—	0,18	22,3	25,1	23,2	—
<i>Nautichthys pribilovius</i>	Эл ШБр	0,5	0,23	1,85	2,08	—	2,08	+	0,01	0,01	—	0,01	+	—	+	+	0,2	0,1	—
Psychrolutidae	—	—	0,21	27,00	27,21	—	27,21	0,09	6,28	6,37	—	6,37	0,40	—	0,36	0,9	146,2	45,7	0,0
<i>Dasycottus setiger</i>	Эл ШБр	0,3	0,13	6,06	6,19	—	6,19	0,08	1,67	1,75	—	1,75	0,11	—	0,10	0,8	38,9	12,6	—
<i>Eurymen gyrinus</i>	Эл ШБр	0,3	—	0,45	0,45	—	0,45	—	0,02	0,02	—	0,02	+	—	+	—	0,5	0,1	—
<i>Malacocottus zonurus</i>	МБн ШБр	0,5	0,08	20,49	20,57	—	20,57	0,01	4,59	4,60	—	4,60	0,29	—	0,26	0,1	106,8	33,0	—
Agonidae	—	—	9,12	74,09	83,21	6,05	89,26	0,12	3,16	3,28	0,03	3,31	0,21	0,03	0,18	1,2	73,5	23,7	1,8
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	Эл ШБр	0,1	0,94	11,38	12,32	0,96	13,28	+	0,04	0,04	+	0,04	+	+	+	+	0,9	0,3	+
<i>A. olrikii</i>	Эл А	0,1	3,54	—	3,54	4,32	7,86	0,01	—	0,01	0,01	0,02	+	0,01	+	0,1	—	0,1	0,6
<i>Bathygonus nigripinnis</i>	МБн ШБр	0,1	—	0,41	0,41	—	0,41	—	0,01	0,01	—	0,01	+	—	+	—	0,2	0,1	—
<i>Hypsogonus quadricornis</i>	Эл ШБр	0,2	—	1,65	1,65	0,41	2,06	—	0,01	0,01	0,01	0,02	+	0,01	+	—	0,2	0,1	0,6
<i>Percis japonica</i>	ЭмМБн ШБр	0,1	—	3,10	3,10	—	3,10	—	0,33	0,33	—	0,33	0,02	—	0,02	—	7,7	2,4	—
<i>Podolhecus veterinus</i>	Эл ШБр	0,3	2,92	17,83	20,75	0,36	21,11	0,09	0,82	0,91	0,01	0,92	0,06	0,01	0,05	0,9	19,1	6,5	0,6
<i>Suritor frenatus</i>	Эл ШБр	0,3	1,49	29,90	31,39	—	31,39	0,02	1,23	1,25	—	1,25	0,08	—	0,07	0,2	28,6	9,0	—
<i>S. leptorhynchus</i>	Эл ШБр	0,2	0,23	9,82	10,05	—	10,05	+	0,72	0,72	—	0,72	0,05	—	0,04	+	16,8	5,2	—
Cyclopteridae	—	—	0,22	1,28	1,50	0,29	1,79	+	0,01	0,01	+	0,01	+	+	+	0,0	0,2	0,1	0,0
<i>Eumicrotremus asperimus</i>	Эл ШБр	0,2	—	0,11	0,11	0,13	0,24	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>E. orbis</i>	Эл ШБр	0,2	0,22	1,17	1,39	0,16	1,55	+	0,01	0,01	+	0,01	+	+	+	+	0,2	0,1	+

Семейство, вид	Эк 3	k	Численность, млн экз.						Биомасса, тыс. т						Доля биомассы, %				Плотность распределения, кг/км ²			
			Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук			
Liparidae	–	–	2,55	4,57	7,12	0,58	7,70	1,63	2,20	3,83	0,47	4,30	0,23	0,26	0,25	16,9	51,2	27,4	28,3			
<i>Capreoglossus rastrius</i>	МБн ШБр	0,5	1,30	1,13	2,43	0,16	2,59	0,39	0,29	0,68	0,02	0,70	0,04	0,01	0,04	4,0	6,7	4,9	1,2			
<i>Capreoglossus</i> spp. *	МБн ШБр	0,5	–	1,94	1,94	–	1,94	–	1,32	1,32	–	1,32	0,08	–	0,08	–	30,7	9,5	–			
<i>Capreoglossus</i> sp. non def.	–	0,5	–	0,04	0,04	–	0,04	–	+	+	–	+	+	–	+	–	+	–	–			
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,04	0,04	–	0,04	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	–	0,5	0,1	–			
<i>Liparis cf. gibbus</i>	Эл АБр	0,5	1,25	1,42	2,67	0,42	3,09	1,24	0,57	1,81	0,45	2,26	0,11	0,25	0,13	12,9	13,3	12,9	27,1			
Bathymasteridae	–	–	0,90	3,66	4,56	–	4,56	0,25	0,54	0,79	–	0,79	0,05	–	0,04	2,6	12,6	5,7	–			
<i>Bathymaster signatus</i>	Эл ШБр	0,3	0,90	3,66	4,56	–	4,56	0,25	0,54	0,79	–	0,79	0,05	–	0,04	2,6	12,6	5,7	–			
Zoarcidae	–	–	66,68	29,62	96,30	2,63	98,93	13,11	4,25	17,36	1,77	19,13	1,09	0,99	1,09	136,2	98,9	124,5	106,6			
<i>Bothrocara cf. zestium</i>	МБн ШБр	0,5	–	0,94	0,94	–	0,94	–	0,23	0,23	–	0,23	0,01	–	0,01	–	5,4	1,7	–			
<i>Gymnelus hemifasciatus</i>	Эл АБр	0,3	–	–	–	0,09	0,09	–	–	–	+	+	–	+	–	–	–	–	+			
<i>Lycodes hemifasciatus</i>	МБн ВБр	0,3	–	4,52	4,52	–	4,52	–	0,35	0,35	–	0,35	0,02	–	0,02	–	8,1	2,5	–			
<i>Lycodes beringi</i>	Эл ШБр	0,3	25,92	14,04	39,96	–	39,96	1,46	0,98	2,44	–	2,44	0,15	–	0,14	15,2	22,8	17,4	–			
<i>L. brevipes</i>	МБн ВБр	0,3	–	0,25	0,25	–	0,25	–	0,31	0,31	–	0,31	0,02	–	0,02	–	7,2	2,2	–			
<i>L. concolor</i>	Эл ВБр	0,3	36,14	8,93	45,07	0,71	45,78	6,45	1,31	7,76	0,05	7,81	0,49	0,03	0,44	67,0	30,5	55,7	3,0			
<i>L. palearis</i>	Эл ВБр	0,3	4,62	0,87	5,49	1,83	7,32	5,20	0,95	6,15	1,72	7,87	0,39	0,96	0,45	54,0	22,1	44,1	103,6			
<i>L. raridens</i>	С А	0,5	–	0,07	0,07	–	0,07	–	0,12	0,12	–	0,12	0,01	–	0,01	–	2,8	0,9	–			
<i>L. turneri</i>	–	–	7,60	24,06	31,66	0,64	32,30	0,13	1,10	1,23	0,02	1,25	0,08	0,01	0,07	1,3	25,6	8,9	1,2			
<i>Anisarchus medius</i>	Эл АБр	0,2	0,22	2,90	3,12	–	3,12	+	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	+	0,5	0,1	–			
<i>Eumesogrammus praecisus</i>	Эл АБр	0,2	0,43	3,49	3,92	0,64	4,56	+	0,09	0,09	0,02	0,11	0,01	0,01	0,01	+	2,1	0,7	1,2			
<i>Leptoclinus maculatus</i>	Эл АБр	0,1	6,95	4,15	11,10	–	11,10	0,13	0,08	0,21	–	0,21	0,01	–	0,01	1,3	1,9	1,5	–			
<i>Lumpenella longirostris</i>	МБн ШБр	0,1	–	13,04	13,04	–	13,04	–	0,90	0,90	–	0,90	0,06	–	0,05	–	20,9	6,5	–			
<i>Lumpenus sagitta</i>	С ШБр	0,2	–	0,31	0,31	–	0,31	–	0,01	0,01	–	0,01	+	–	+	–	0,2	0,1	–			
<i>Stichaeus punctatus</i>	С АБр	0,1	–	0,17	0,17	–	0,17	–	+	+	–	+	+	–	+	–	+	–	–			
Ammodytidae	–	–	3,75	52,18	55,93	–	55,93	0,05	0,95	1,00	–	1,00	0,06	–	0,06	0,5	22,1	7,2	–			
<i>Ammodytes hexapterus</i>	ЭлБнТэл АБр	0,1	3,75	52,18	55,93	–	55,93	0,05	0,95	1,00	–	1,00	0,06	–	0,06	0,5	22,1	7,2	–			
Pleuronectidae	–	–	748,40	186,61	935,01	163,52	1098,53	156,70	97,87	254,57	35,09	289,66	16,13	19,66	16,50	1626,8	2277,7	1827,7	2113,6			
<i>Atheresthes evermanni</i>	МБн ШБр	0,4	9,46	11,81	21,27	–	21,27	9,93	11,61	21,54	–	21,54	1,36	–	1,23	103,1	270,2	154,6	–			
<i>A. stomias</i>	МБн ШБр	0,4	17,80	27,03	44,83	–	44,83	14,12	26,51	40,64	–	40,63	2,57	–	2,31	146,6	616,9	291,8	–			
<i>Glyptocephalus zachirus</i>	Эл ШБр	0,4	–	0,86	0,86	–	0,86	–	0,11	0,11	–	0,11	0,01	–	0,01	–	2,6	0,8	–			
<i>Hippoglossoides</i> spp. **	–	0,5	567,91	40,78	608,69	99,23	707,92	72,71	9,74	82,45	13,86	96,31	5,23	7,77	5,48	754,8	226,7	591,9	834,8			

<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Эл ВБр	0,5	1,17	2,81	3,98	0,04	4,02	2,70	10,23	12,93	0,23	13,16	0,82	0,13	0,75	28,0	238,1	92,8	13,9
<i>Lepidorsetta polychaeta</i>	ЭлМБн ШБр	0,5	10,69	23,92	34,61	0,15	34,76	7,22	8,44	15,66	0,15	15,81	0,99	0,08	0,90	75,0	196,4	112,4	9,0
<i>Limanda aspera</i>	Эл ШБр	0,5	22,48	18,26	40,74	3,62	44,36	3,85	4,87	8,72	0,93	9,65	0,55	0,52	0,55	40,0	113,3	62,6	56,0
<i>L. proboscidea</i>	С ВБр	0,5	7,73	4,37	12,10	—	12,10	0,48	0,54	1,02	—	1,02	0,06	—	0,06	5,0	12,6	7,3	—
<i>L. sakhalinensis</i>	Эл ШБр	0,5	46,40	10,14	56,54	45,46	102,00	2,11	0,50	2,61	2,46	5,07	0,17	1,38	0,29	21,9	11,6	18,8	148,2
<i>Platichthys stellatus</i>	С АБр	0,5	0,36	3,34	3,70	—	3,70	0,21	1,99	2,20	—	2,20	0,14	—	0,13	2,2	46,3	15,8	—
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	Эл ШБр	0,5	56,35	40,50	96,85	15,02	111,87	36,02	17,72	53,74	17,46	71,20	3,41	9,78	4,05	373,9	412,4	385,8	1051,7
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	МБн АБр	0,5	8,05	2,79	10,84	—	10,84	7,35	5,61	12,96	—	12,96	0,82	—	0,74	76,3	130,6	93,1	—
Сумма			1333,15	885,64	2218,79	267,07	2485,86	946,14	632,29	1578,43	178,44	1756,87	100	100	100	9822,3	14714,7	11331,8	10748,0

Примечания: k — коэффициент уловистости; Анд — анадырский район; ОлН — олоторско-наваринский район; ЗБ — Западно-Беринговоморская зона; Чук — Чукотская зона; Сум — суммарные данные по обоим зонам; Эк 3 — экологическая и зоогеографическая характеристика по Н.В. Парину с соавторами (2014); БнП — бентопелагический; Л-С — литорально-сублиторальный; МБн — мезобентопелагический; МБГн — мезобентопелагический; МБГн — мезобентопелагический; С — сублиторальный; Эл — элиторальный; ЭлБн — элиторальный; ЭлБнПС — элиторально-пелагический, сублиторальный; ЭлБнПЭл — элиторально-пелагический, элиторальный; ЭлМБн — элиторально-мезобентопелагический, элиторальный; А — арктический; АБр — арктоборельный; ВБр — высокоборельный; ЦА — циркумарктический; ШБр — широкоборельный; cf. (confortis) — сходный с...; sp. non def. (species non defined) — вид определить не удалось из-за нарушения диагностических признаков в процессе лова; «+» — менее 0,005 (тыс. т, млн экз., %); «-» — вид отсутствовал.

* Сборная группа из *C. fircellus* и *C. cypselurus*.

** Сборная группа из *H. elassodon* и *H. robustus*.

Таблица 3

Состав запасов пелагических и проходных рыб в придонном горизонте в июне-июле 2017 г. на глубинах 20–386 м в северо-западной части Берингова моря: значения k дифференцированы по видам

Table 3

Species composition of pelagic and anadromous fish at the sea bottom at the depths of 20–386 m in the northwestern Bering Sea in June-July 2017 (assessed with species-differentiated catchability coefficient)

Семейство, вид	Эк 3	k	Численность, млн экз					Биомасса, тыс. т					Доля биомассы, %					Плотность распределения, кг/км ²				
			Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук			
Petromyzontidae	–		–	0,07	0,07	–	0,07	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	–	–	–				
<i>Entosphenus tridentatus</i>	НБнПан ШБр	0,1	–	0,07	0,07	–	0,07	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	–	0,1	–				
Clupeidae	–	–	1594,63	83,27	1677,90	15,12	1693,02	387,87	24,89	412,76	2,62	415,38	11,61	0,80	10,69	4026,6	579,2	2963,2	157,8			
<i>Clupea pallasi</i>	Н АБр	0,4	1594,63	83,27	1677,90	15,12	1693,02	387,87	24,89	412,76	2,62	415,38	11,61	0,80	10,69	4026,6	579,2	2963,2	157,8			
Microstomatidae	–	–	–	7,93	7,93	–	7,93	–	0,04	0,04	–	0,04	+	–	+	–	0,9	0,3	–			
<i>Leuroglossus schmidtii</i>	МП ШБр	0,1	–	7,93	7,93	–	7,93	–	0,04	0,04	–	0,04	+	–	+	–	0,9	0,3	–			

Семейство, вид	Эж 3	k	Численность, млн экз					Биомасса, тыс. т					Доля биомассы, %					Плотность распределения, кг/км²				
			Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук	Сум	ЗБ	Чук	Сум	Анд	ОлН	ЗБ	Чук			
Osmertiidae	–	–	65,26	11,39	76,65	9,06	85,71	0,70	0,14	0,84	0,08	0,92	0,02	0,02	7,3	3,3	6,0	4,8				
<i>Mallopus villosus catenarius</i>	Н Абр	0,1	65,17	11,39	76,56	9,06	85,62	0,70	0,14	0,84	0,08	0,92	0,02	0,02	7,3	3,3	6,0	4,8				
<i>Osmertus dentex</i>	НАн Абр	0,2	0,09	–	0,09	–	0,09	+	–	+	–	+	+	–	+	–	+	–				
Salmonidae	–	–	0,02	0,04	0,06	–	0,06	0,02	0,09	0,11	–	0,11	+	–	0,2	2,1	0,7	–				
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	ЭпАн Абр	0,3	0,02	–	0,02	–	0,02	0,02	–	0,02	–	0,02	+	–	0,2	–	0,1	–				
<i>Oncorhynchus keta</i>	ЭпАн Абр	0,3	–	0,04	0,04	–	0,04	–	0,09	0,09	–	0,09	+	–	–	2,1	0,6	–				
Chauliodontidae	–	–	–	0,01	0,01	–	0,01	–	+	+	–	+	+	–	–	+	+	–				
<i>Chauliodus macouini</i>	МП ШБр	0,1	–	0,01	0,01	–	0,01	–	+	+	–	+	+	–	–	+	+	–				
Myctophidae	–	–	–	12,91	12,91	–	12,91	–	0,07	0,07	–	0,07	+	–	–	1,6	0,5	–				
<i>Stenobrachius</i> spp.	МП ШБр	0,1	–	12,91	12,91	–	12,91	–	0,07	0,07	–	0,07	+	–	–	1,6	0,5	–				
Gadidae	–	–	8312,08	1608,86	9920,94	581,44	10502,38	2576,79	565,28	3142,07	325,52	3467,59	88,37	99,18	89,29	26750,7	13155,2	22557,0	19607,3			
<i>Boreogadus saida</i>	КПА	0,3	545,76	–	545,76	62,80	608,56	16,83	–	16,83	1,85	18,68	0,47	0,56	0,48	174,7	–	120,8	111,4			
<i>Theragra chalcogramma</i>	ЭпБнПЭл ШБр	0,4	6310,57	1313,71	7624,28	339,78	7964,06	2531,64	559,78	3091,42	321,41	3412,83	86,95	97,93	87,88	26282,0	13027,2	22193,4	19359,8			
<i>Theragra chalcogramma</i> (мол.)	–	0,1	1455,75	295,15	1750,90	178,86	1929,76	28,32	5,50	33,82	2,26	36,08	0,95	0,69	0,93	294,0	128,0	242,8	136,1			
Gasterosteidae	–	–	–	1,43	1,43	–	1,43	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	–	0,5	0,1	–			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Ан...Эп* ШБр	0,05	–	1,43	1,43	–	1,43	–	0,02	0,02	–	0,02	+	–	+	–	0,5	0,1	–			
Сумма			9971,99	1725,91	11697,90	605,62	12303,52	2965,38	590,55	3555,93	328,22	3884,15	100	100	100	30784,8	13743,3	25527,9	19769,9			

Примечание. k — коэффициент уловистости; Анд — анадырский район; ОлН — олюторско-наваринский район; ЗБ — Западно-Беринговоморская зона; Чук — Чукотская зона; Сум — суммарные данные по обоим зонам; Эж 3 — экологическая и зоогеографическая характеристика по Н.В. Парину с соавторами (2014): Ан...Эп* — анадромный, или полуанадромный, или пресноводный, эпипелтопелагический или сублиторальный и эпипелагический; КП — криопелагический; МП — мезопелагический; Н — неритический; НАн — неритический, анадромный; НБнПАН — неритобентопелагический, анадромный; ЭпАн — эпипелагический, анадромный; ЭпБнПЭл — эпипелтопелагический, элиторальный; А — арктический; АБр — арктобореальный; ШБр — широкобореальный; «+» — менее 0,005 (тыс. т, млн экз., %) или менее 0,05 кг/км²; «–» — вид отсутствовал.

* Анадромный, или полуанадромный, или пресноводный; эпипелтопелагический или сублиторальный и эпипелагический.

включал 48 видов и видовых групп (57,1 %). В Чукотской зоне отмечен только 31 вид и видовая группа (36,9 %).

Наибольшим количеством видов и видовых групп в демерсальной ихтиофауне были представлены семейства рогатковых (Cottidae) — 20 видов (23,8 % от встреченных в уловах) и камбаловых (Pleuronectidae) — 12 видов (14,3 %). Относительно высоким видовым разнообразием выделялись бельдюговые (Zoarcidae) и морские лисички (Agonidae) — по 8 видов, ромбовые скаты (Rajidae) — 7, стихеевые (Stichaeidae) — 6, а также липаровые (Liparidae) и морские окуни (Sebastidae) — по 4 и психролотовые (Psychrolutidae) — 3 вида. Все остальные семейства представлены в уловах 1–2 видами демерсальных рыб.

Рогатковые и камбаловые преобладали во всех описываемых районах. Количество этих видов соответственно составляло в олюторско-наваринском районе 20 (24,4 % от встреченных демерсальных видов и видовых групп) и 12 (14,6 %), в анадырском районе — 12 (25,0 %) и 11 (22,9 %), в Чукотской зоне — 10 (32,3 %) и 6 (19,4 %).

Учетная биомасса демерсальных рыб по результатам исследований составила 1756,87 тыс. т (табл. 2). Из них 1578,43 тыс. т пришлось на Западно-Берингоморскую и 178,44 тыс. т — на Чукотскую зону. В Западно-Берингоморской зоне 946,14 тыс. т учтено в анадырском и 632,29 тыс. т — в олюторско-наваринском районе.

Плотность концентраций демерсальных рыб в Западно-Берингоморской зоне была ненамного больше, чем в Чукотской, 11331,8 против 10748,0 кг/км². При этом в анадырском районе этот показатель был меньше, чем в олюторско-наваринском, составляя 9822,3 против 14714,7 кг/км².

Основная часть биомассы, учтенной в обеих зонах, приходилась на тресковых — 71,84 %, существенно меньшие части — на камбаловых — 16,50 % и рогатковых — 6,47 %. Остальные семейства по отдельности не достигали и 1,50 %, а все вместе составляли 5,19 %.

Наибольшую долю в общей биомассе в обеих зонах, равную 69,86 %, имела треска *Gadus macrocephalus* — 1227,30 тыс. т при численности 686,86 млн экз. Показатели других массовых видов были существенно меньшими: палтусовидные камбалы — 5,48 %, биомасса 96,31 тыс. т и численность 707,92 млн экз.; многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* — 4,51 %, 79,16 тыс. т и 60,58 млн экз., четырехбугорчатая камбала *Pleuronectes quadrituberculatus* — 4,05 %, 71,20 тыс. т и 111,87 млн экз. и американский стрелозубый палтус *Atheresthes stomias* — 2,31 %, 40,63 тыс. т и 44,83 млн экз. На каждый из остальных видов приходилось менее 2 % биомассы, 13,79 % в сумме.

В Чукотской зоне наибольшую долю биомассы составляли треска — 76,30 % (136,15 тыс. т), палтусовидные камбалы — 7,77 (13,86 тыс. т) и четырехбугорчатая камбала — 9,78 % (17,46 тыс. т). Остальные виды каждый в отдельности насчитывали менее 1,40 %, в сумме 6,15 %.

В Западно-Берингоморской зоне список лидирующих по биомассе видов по убывающей выглядел следующим образом. На треску приходилось 69,16 % (1091,29 тыс. т), палтусовидных камбал — 5,23 (82,45 тыс. т), многоиглого керчака — 4,89 (77,06 тыс. т), четырехбугорчатую камбалу — 3,41 (53,74 тыс. т), американского стрелозубого палтуса — 2,57 (40,64 тыс. т) и навагу *Eleginus gracilis* — 2,20 % (34,66 тыс. т). Остальные виды каждый в отдельности составляли 1,51 % и менее, в общей сложности 12,54 %.

В анадырском районе, в котором обитает большая часть биомассы демерсальных рыб Западно-Берингоморской зоны, по упомянутому параметру лидировали 4 вида. Треска насчитывала 73,90 % (699,13 тыс. т), палтусовидные камбалы — 7,68 (72,71 тыс. т), многоиглый керчак — 5,43 (51,35 тыс. т), четырехбугорчатая камбала — 3,81 % (36,02 тыс. т). Остальные виды каждый составлял 1,49 % и менее, в общей сложности 9,18 %.

В олюторско-наваринском районе по биомассе лидировали 6 видов. Треска составляла 62,02 % (392,16 тыс. т), навага — 5,12 (32,37 тыс. т), американский стрелозубый палтус — 4,19 (26,51 тыс. т), многоиглый керчак — 4,07 (25,71 тыс. т), полярная акула *Somniosus pacificus* — 3,76 (23,78 тыс. т) и четырехбугорчатая камбала — 2,80 %

(17,72 тыс. т). Остальные виды — каждый 1,84 % и менее, в общей сложности 18,04 %. Палтусовидные камбалы, в других частях исследованной акватории занимавшие по биомассе второе место, здесь были лишь на десятом месте, давая 1,54 % общей величины (9,74 тыс. т).

Несмотря на более чем вдвое большую акваторию анадырского района по сравнению с олюторско-наваринским, биомасса демерсальных рыб в последнем лишь примерно в полтора раза меньше. Это связано со многими факторами как абиотического, так и биотического характера. Среди наиболее важных из них — близость материкового склона. На шельф олюторско-наваринского района по сравнению с анадырским, как правило, выходит на нагул значительно большее количество рыб мезали. Так, биомасса ромбовых скатов (*Rajidae*) в указанных районах соответственно составила 16,98 и 7,64 тыс. т, мягкого бычка *Malacocottus zonurus* — 4,59 и 0,01, азиатского стрелозубого палтуса — 11,61 и 9,93, американского стрелозубого палтуса — 26,51 и 14,12 тыс. т. Сравнительно большое количество мезальных видов встретилось только в олюторско-наваринском районе при полном отсутствии в анадырском. К ним относятся угольная рыба *Anoplopoma fimbria*, черноносый ицел *Icelus canaliculatus*, ликоды берингийский *Lycodes beringi*, одноцветный *L. concolor* и др. Обратная ситуация, когда в первом из указанных районов биомасса мезальных видов меньше, случается гораздо реже. Так, биомасса шершавого карепрокта *Careproctus rastrinus* оказалась соответственно по районам равной 0,29 и 0,39 тыс. т, черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* — 5,61 и 7,35 тыс. т. Треска, отнесенная к эпимезобентопелагическим рыбам, также имела меньшую биомассу в олюторско-наваринском районе — 392,16 — против 699,13 тыс. т.

На сравнительно невысокую плотность распределения в анадырском районе повлияли и гидрологические особенности — наличие обширных акваторий в его юго-восточной части, занятых водами зимнего происхождения с пониженной концентрацией большинства видов рыб.

Общая биомасса запасов пелагических и анадромных видов рыб из придонного горизонта северо-западной части Берингова моря составила 3884,15 тыс. т при дифференцированном для каждого вида коэффициенте уловистости (k) (табл. 3). Основная часть этой величины — 3555,93 тыс. т — пришлось на Западно-Берингоморскую зону и только 328,22 тыс. т — на Чукотскую. В первой из указанных зон подавляющее большинство — 2965,38 тыс. т — обитало в анадырском районе и 590,55 тыс. т — в олюторско-наваринском.

Плотность концентраций пелагических и анадромных рыб в придонном слое в Западно-Берингоморской зоне была заметно больше, чем в Чукотской, — 25527,9 против 19769,9 кг/км². При этом в анадырском районе этот показатель был более чем в 2 раза больше, чем в олюторско-наваринском, составляя 30784,8 против 13743,3 кг/км².

Рассматривая видовой состав биомассы запасов в пределах всей исследованной акватории, обратим внимание на то, что взрослый минтай формировал подавляющую ее часть, равную 87,88 % (биомасса 3412,83 тыс. т и численность 7964,06 млн экз.), если в расчетах применено значение $k = 0,4$. При $k = 1,0$ указанные параметры составят 1365,11 тыс. т и 3185,59 млн экз. (табл. 4). На долю его молодежи приходилось всего 0,93 % (биомасса 36,08 тыс. т и сравнительно невысокая для этого вида численность 1929,76 млн экз.). Это при $k = 0,1$, при $k = 1,0$ указанные параметры составят 3,61 тыс. т и 192,99 млн экз.

Кроме того, была заметной доля сельди *Clupea pallasii*, равнявшаяся 10,69 % (биомасса 415,38 тыс. т и численность 1693,02 млн экз.), а также сайки *Boreogadus saida* — 0,48 % (биомасса 18,68 тыс. т и численность 608,56 млн экз.) (k дифференцирован по видам).

Мойва *Mallotus villosus catervarius* составила всего 0,02 % (биомасса 0,92 тыс. т и численность 85,62 млн экз.). Доля же остальных видов была исчезающе малой — менее 0,01 %, что равнялось в абсолютном выражении всего 0,26 тыс. т (k дифференцирован по видам).

Рассматривая плотность концентраций массовых пелагических видов по районам, отметим некоторые различия. Так, этот параметр у минтая менялся вдвое — у взрослого от 13027,2 в олюторско-наваринском районе до 26282,0 кг/км² в анадырском и у молоди — от 128,0 в олюторско-наваринском районе до 294,0 кг/км² в анадырском ($k = 0,4$). У сельди концентрации различались более чем в 25 раз — от 157,8 в Чукотской зоне до 4026,6 кг/км² в анадырском районе. Сайка встречалась только в Чукотской зоне и анадырском районе, составляя соответственно 111,4 и 174,7 кг/км². Плотность концентраций мойвы была незначительной — от 3,3 в олюторско-наваринском районе до 7,3 кг/км² в анадырском (k дифференцирован по видам).

С помощью сравнения размерного состава 2017 г. со среднемноголетним можно выявить относительный уровень урожайности поколений младших возрастных групп, начавших вступать в промысел, и прогнозировать увеличение или, наоборот, уменьшение запасов в ближайшие годы.

Уровень относительной биомассы **щитоносного ската** *Bathyraja parmifera* в 2010 г. был очень близок к уровню 2017 г., составляя 93,3 % (рис. 2). К 2012 г. последовал значительный ее рост, составивший 418,3 %, после чего к 2017 г. произошло снижение.

Размеры щитоносного ската изменялись от 25 до 106 см при средней длине, равной 73,61 см (рис. 3). Характер распределения кривой Сунда позволяет говорить об относительно небольшом количестве малоразмерных и среднеразмерных особей длиной тела менее 70 см, что может быть следствием начала вступления в промысел нескольких неурожайных поколений. Ожидается, что ближайшие год или два падение биомассы запасов приостановится или даже последует ее незначительный рост за счет некоторого роста особей, длина тела которых в год описываемых исследований составила 70–90 см, после чего последует новое падение из-за подхода неурожайных поколений.

Относительная биомасса **сельди** в 2010–2015 гг. в придонном горизонте была сравнительно высокой и колебалась в пределах 136,2–248,7 % к уровню 2017 г. (см. рис. 2).

Размеры сельди менялись в пределах от 10 до 38 см при средней длине 29,06 см (см. рис. 3). Ее скопления на исследованной акватории могут представлять несколько стад морских сельдей: корфо-карагинское, анадырское, а также восточноберингоморскую общность субпопуляций. В период нагула они различаются средними размерами тела, численностью и т.д. (Науменко, 2001), в частности корфо-карагинская сельдь крупнее восточноберингоморских сельдей. При этом численность восточноберингоморских сельдей наиболее значительна в данном районе моря и может серьезно изменяться год от года. По сравнению со среднемноголетним уровнем в размерном составе отмечается переизбыток количества особей длиной тела от 24 до 27, а также от 30 до 34 см и недостаток всех остальных размеров. Прогноз изменения запасов сельди на ближайшие годы не делается из-за размерных различий особей, присутствующих в промысловых распределениях популяций.

Относительная биомасса **наваги** значительно выросла, с 2,7–3,2 % в 2010–2012 гг. до 25,8–100,0 % в 2015–2017 гг. (см. рис. 2).

Размеры наваги менялись в пределах от 8 до 50 см при средней длине 30,63 см (см. рис. 3). На кривой ее размерного состава и кривой Сунда хорошо просматриваются урожайные поколения годовиков длиной 10–17 см и менее урожайные, но также дающие положительные аномалии двухгодовики длиной 20–24 см. Трехгодовики, судя по наличию отрицательной аномалии по длине 24–32 см, формировали неурожайное поколение. Следующая размерно-возрастная группа, имея положительную аномалию 32–37 см, была урожайной. Более старшие и более крупные по размеру тела возрастные группы испытывали недостаток численности. Таким образом, ожидается, что в ближайшие один или два года неурожайное поколение 2014 года рождения (трехгодовики в 2017 г.), формируя промысловое стадо, будет способствовать уменьшению его биомассы. Напротив, урожайные поколения 2015 и 2016 годов рождения по прошествии трех-четырех лет будут способствовать её росту.

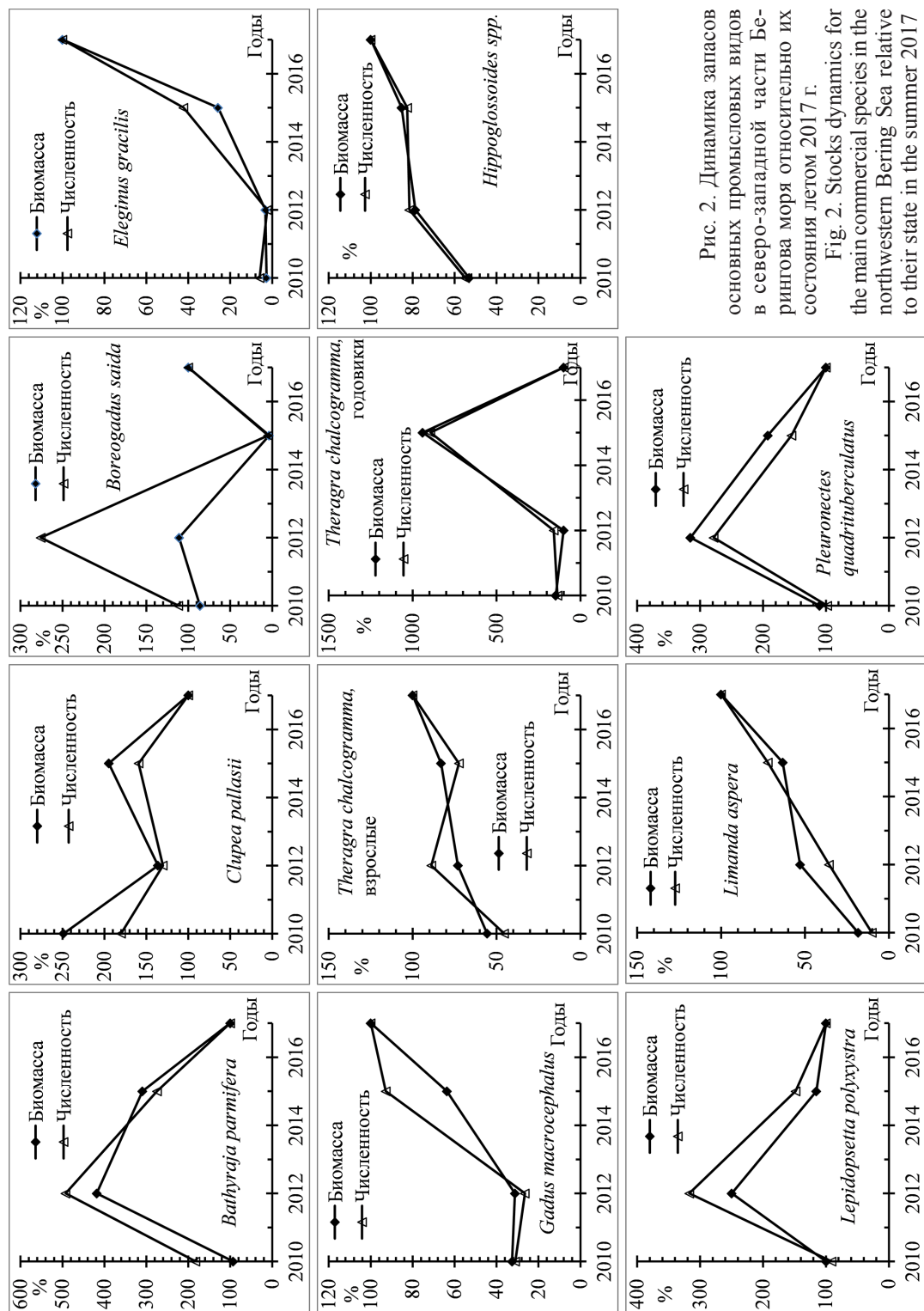


Рис. 2. Динамика запасов основных промысловых видов в северо-западной части Берингова моря относительно их состояния летом 2017 г.

Fig. 2. Stocks dynamics for the main commercial species in the northwestern Bering Sea relative to their state in the summer 2017

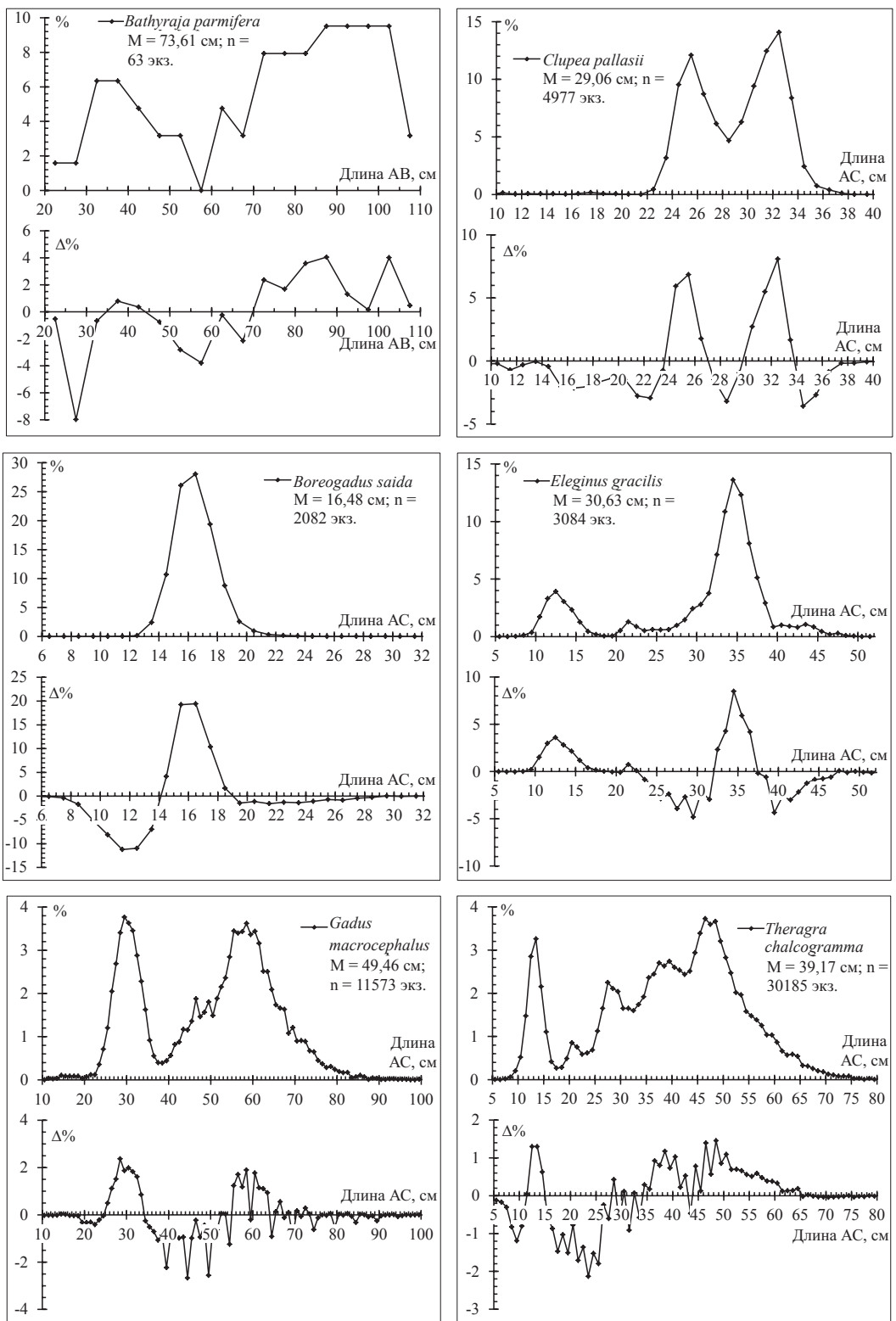


Рис. 3. Размерный состав и кривые Сунда относительно среднееголетних рядов 1974–2017 гг. некоторых массовых видов рыб в придонном горизонте ИЭЗ Западно-Берингово-ромской зоны в июне-июле 2017 г.

Fig. 3. Size composition and Sunde curves for certain mass fish species in the bottom biotopes within the West-Bering fishery district in June-July 2017 relative the means for 1974–2017

Относительная биомасса **трески** в 2010–2012 гг. составляла всего соответственно 32,6–31,2 % к уровню в 2017 г. К 2015–2017 гг. она выросла до 63,7–100,0 % (см. рис. 2).

Размеры трески менялись от 12 до 103 см при средней длине 49,46 см (см. рис. 3). По сравнению со среднемноголетним составом отмечается недостаток годовиков, имеющих размеры менее 25 см, и значительный переизбыток двухгодовиков длиной 25–35 см, свидетельствующий о появлении урожайного поколения 2015 года рождения. Отрицательная аномалия в пределах 35–55 см образована трехгодовиками неурожайного поколения 2014 года рождения. Положительная аномалия 55–64 см образована как четырехгодовиками урожайного 2013 года рождения, так и частично пяти- и шестигодовиками. Относительная численность более крупных особей — более 68 см — находилась примерно на среднем уровне. Следует оговориться, что недостаток годовиков в материалах наших исследований трески вовсе не означает появления неурожайного поколения прошлого года рождения. Зачастую у особей урожайного поколения из-за фактора повышенной плотности, а соответственно и повышенной пищевой конкуренции, несколько замедлены темпы роста, из-за чего происходит задержка в пополнении промысловых скоплений. Сделать окончательный вывод о степени его урожайности можно будет только после достижения им возраста два или три года. Таким образом, в ближайшие два года с индивидуальным ростом урожайного поколения 2013 г. биомасса запасов будет расти. Поддержит этот тренд и процесс пополнения промыслового стада урожайным поколением 2015 года рождения. В то же время увеличение запасов будет сдерживаться пополнением неурожайным поколением 2014 года рождения.

При прогнозировании состояния запасов трески на ближайшие годы необходимо учитывать и известные ограничения экологического характера, наступающие при достижении экстремального уровня запасов в 2017 г., — увеличение естественной смертности, каннибализм, резкое снижение урожайности новых поколений и т.д. Все это, по-видимому, будет затруднять их дальнейший рост.

Относительная биомасса **сайки** в 2010–2012 гг. находилась на уровне, близком к 2017 г., составляя соответственно 86,1–110,9 %, притом что в 2015 г. она была экстремально низкой — 3,6 % (см. рис. 2). Последнее подтверждает ранее сделанный вывод о неурожайности поколений старших возрастов.

Размеры сайки менялись от 12,0 до 29,5 см при средней длине 16,48 см (см. рис. 3). В скоплениях аномально высокая относительная численность характерна только для особей длиной 14–19 см, а менее крупных особей — аномально низка, что свидетельствует о начале пополнения неурожайного поколения. Численность старших поколений с размерами тела более 19 см была ниже среднемноголетней. В ближайший год ожидается некоторый рост запасов благодаря индивидуальному росту особей урожайного поколения, после чего последует новый спад, вызванный замещением его неурожайным поколением.

Относительная биомасса **взрослого минтая** в представленные годы монотонно росла начиная с 2010 и 2012 гг., соответственно с 55,6 и 73,0 % к уровню 2017 г. (см. рис. 2). Относительная численность годовиков минтая в 2010 и 2012 гг. была лишь в полтора раза больше уровня 2017 г., составляя от него соответственно 136,9 и 159,1 %. Напротив, относительная урожайность годовиков в 2015 г. (2014 года рождения) была экстремально высокой, составив 893,9 %.

Размеры минтая менялись от 6 до 84 см при средней длине 39,17 см. Для состава скоплений была характерна аномально высокая численность годовиков длиной 11–15 см, указывающая на появление урожайного поколения 2016 года рождения, при сравнительно низкой численности двухгодовиков (2015 года рождения) длиной 19–24 см и близкой к среднемноголетней численности трехгодовиков (2014 года рождения) длиной 26–33 см. Возрастные группы старше этих возрастов, имеющие длину тела более 36 см, представлены положительными аномалиями или близки к среднемноголетнему уровню. В ближайший год-два ожидается некоторое снижение запаса, вызванное замещением в промысле урожайных поколений неурожайным 2015 года рождения, после чего последует его стабилизация или даже новый рост.

Относительная биомасса **палтусовидных камбал** в представленные годы пре-терпевала монотонный рост от уровня 53,1–78,8 % соответственно в 2010 и 2012 гг. к уровню 2017 г.

Размеры палтусовидных камбал менялись от 6 до 46 см при средней длине 22,03 см (рис. 4). Ниже среднемноголетней величины отмечалась относительная численность малоразмерных особей длиной менее 12 см, а также особей длиной 22–26 см. Ещё больший недостаток был характерен и для рыб длиной более 29 см. При этом сравнительно высокая численность отмечена для рыб длиной 12–22 см и умеренно высокая — для 26–29 см. В ближайшие годы наиболее вероятен рост биомассы запасов за счет индивидуального роста особей урожайных поколений длиной 12–22 см и выхода из промысла неурожайных старшевозрастных поколений длиной тела более 28 см.

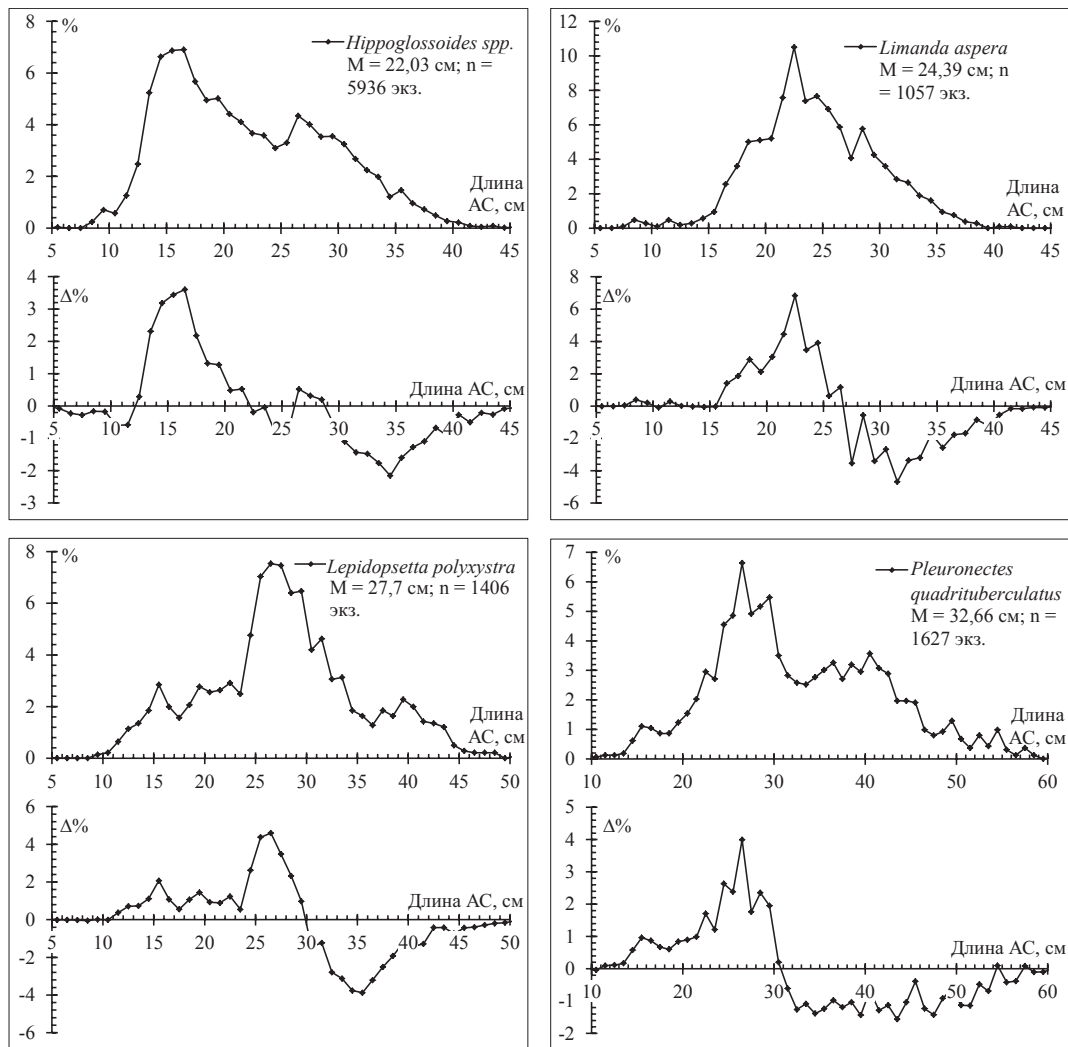


Рис. 4. Размерный состав и кривые Сунда камбаловых в придонном горизонте ИЭЗ Западно-Беринговоморской зоны в июне-июле 2017 г.

Fig. 4. Size composition and Sunde curves for flounders in the bottom biotopes within the West-Bering fishery district in June-July 2017

Относительная биомасса **северной двухлинейной камбалы** с 2010 к 2012 г. выросла с 99,8 до 249,7 %, после чего последовал спад до уровня 115,2 % в 2015 г. и далее к уровню 2017 г. (см. рис. 2).

Размеры северной двухлинейной камбалы менялись в пределах от 10 до 53 см при средней длине 27,70 см (см. рис. 4). Относительная численность малоразмерных

особей, длиной менее 30 см, была выше среднемноголетней, при том что более крупных рыб было существенно меньше. В ближайшие годы ожидается рост численности и биомассы запасов благодаря индивидуальному росту и продолжению вступления в промысел урожайных младшевозрастных групп, а также постепенному выходу из промысла неурожайных поколений старших возрастов.

Относительная биомасса **желтоперой камбалы** в представленные годы монотонно росла с 18,3 % в 2010 г. к уровню 2017 г. (см. рис. 2).

Размеры желтоперой камбалы менялись от 8 до 42 см при средней длине 24,39 см (см. рис. 4). Относительная численность ее молоди длиной менее 16 см была близкой к среднемноголетнему уровню. Поколения средних возрастов, имеющих длину 16–27 см, обладали сравнительно высокой численностью. Старшевозрастные группы, длиной тела более 27 см, относились к неурожайным поколениям. В ближайшие годы ожидается рост запасов благодаря индивидуальному росту урожайных поколений средневозрастных групп и началу выхода из промысла неурожайных поколений старших возрастов.

Относительная биомасса **четырёхбугорчатой камбалы** в 2010 г. была близкой к состоянию 2017 г., равняясь 110,2 % от его уровня. В 2012 г. произошёл её рост до 315,4 %, затем спад к 2015 г. до 192,4 % и далее (см. рис. 2).

Размеры четырёхбугорчатой камбалы менялись от 10 до 61 см при средней длине 32,66 см (см. рис. 4). Относительная численность младших возрастов длиной тела менее 31 см была выше, а более старших и крупных особей — ниже среднемноголетнего уровня. В ближайшие годы наиболее вероятен рост биомассы запасов за счёт индивидуального роста особей урожайных поколений младших возрастных групп и выхода из промысла неурожайных старших возрастных групп.

Таким образом, запасы всех рассмотренных видов испытывали значительные межгодовые флюктуации. Их амплитуда за период с 2010 по 2017 г. менялась от двукратной, как это было у палтусовидных камбал, до сорокакратной у наваги. Промысловый пресс, называемый чаще всего исследователями, далекими от изучения этих вопросов, в качестве основной причины, влияющей на уменьшение запасов промысловых видов, следует исключить. Едва ли не главным способом контроля состояния запасов является установление биологически обоснованного значения ОДУ или возможного вылова (ВВ) и связанное с ним квотирование уловов*. Ни в один год их освоение не превысило 100 % (табл. 5). Исключение составил промысел сельди, когда в 2015 и 2016 гг. её уловы незначительно — соответственно по годам на 2,4 и 1,6 % — превысили установленный параметр. Часть этих промысловых объектов, как, например, минтай или треска, в последние годы облавливались на пределе установленных ОДУ, о чём свидетельствуют высокие значения их освоения: соответственно по видам до 97,0 % и до 98,3 % в 2016 г. Промысел других объектов — наваги и, в какой-то мере, сельди — лишь в последние годы начал развиваться. Так, освоение ВВ наваги при полном запуске её добычи в 2014 и 2015 гг. на конец ноября 2017 г. достигло 55,0 %. Добыча сельди увеличилась с 6,028 тыс. т (72,8 % от ВВ) в 2014 г. до 61,372 тыс. т (94,4 %) в 2017 г. (по ноябрь). Хотя промысел таких объектов, как скаты и камбалы, и является стабильным, но их вылов может быть существенно увеличен, поскольку за представленные годы освоение ВВ у них составляет соответственно 52,2–68,1 и 14,5–24,8 %. Тем самым исключается влияние промысла в качестве причины значительных колебаний запасов облавливаемых рыб, обитающих в северо-западной части Берингова моря.

Формирование урожайности поколений большинства промысловых видов рыб определяется комплексом причин, включающим в себя космофизические, климато-

* Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2017 г. (краткая версия). Владивосток: ТИПРО-центр, 2017. 407 с.

Таблица 5

Годовые уловы (У, тыс. т), возможный вылов или общий допустимый улов (ВВ/ОДУ, тыс. т) и доля их промыслового освоения (доля осв., %) с учетом их последующей корректировки в сумме в Западно-Беринговоморской и Чукотской зонах

Table 5

Annual landing (У, 10³ t), possible annual catch or total allowed catch (ВВ/ОДУ, 10³ t), and percentage of their realization (доля осв., %) for the West-Bering and Chukchi fishery districts, in sum

Объект	2014			2015			2016			2017*		
	У	ВВ/ОДУ	Доля осв.	У	ВВ/ОДУ	Доля осв.	У	ВВ/ОДУ	Доля осв.	У	ВВ/ОДУ	Доля осв.
Скаты	1,100	2,000	55,0	1,043	2,000	52,2	1,112	2,000	55,60	1,362	2,000	68,1
Сельдь**	4,388	6,028	72,8	46,100	45,028	102,4	61,300	58,028	101,60	61,372	65,028	94,4
Сайка	—	1,700	0	+	1,700	+	—	1,700	0	+	1,700	+
Навага	—	5,000	0	—	5,000	0	0,002	5,000	0,03	2,751	5,000	55,0
Треска**	25,873	43,900	58,9	26,687	32,300	82,6	29,000	29,500	98,30	41,776	43,600	95,8
Минтай	337,842	398,300	84,8	385,843	435,500	88,6	448,053	462,000	97,00	416,289	482,000	86,4
Камбалы***	5,095	21,700	23,5	3,987	21,700	18,4	3,150	21,700	14,50	5,405	21,700	24,9

Примечание. «+» — улов менее 0,0005 тыс. т или доля освоения менее 0,05 %.

* Данные годовых уловов за январь-ноябрь 2017 г.

** ОДУ с учетом последующей корректировки.

*** Двухлинейная, четырехбугорчатая и палтусовидные камбалы.

океанологические, биоценологические и популяционные факторы. Все они, накладываясь друг на друга, могут действовать в различных сочетаниях. Каждая их группа на некоторых этапах может усиливать или в определенной степени нивелировать действие других. Из-за трудности учета суммарного действия всех факторов конкретный ход численности популяций в целом непредсказуем и при отсутствии их прямых учетов можно говорить лишь о тенденциях в динамике численности популяций (Шунтов и др., 1993, 2007; Шунтов, 2016).

Закключение

Всего на глубинах 20–386 м в Западно-Беринговоморской и Чукотской зонах встречено 95 видов рыб и 1 вид рыбообразных, относящихся к 27 семействам. 84 из них (включая 2 сборные группы), относящиеся к 18 семействам, являлись демерсальными, 7 (включая 1 сборную группу) из 6 семейств — пелагическими и 5 из 4 семейств — анадромными видами.

Количество демерсальных видов и сборных групп постепенно сокращалось от 82 (97,6 % видового списка) в олюторско-наваринском районе до 48 (57,1 %) в анадырском районе и 31 (36,9 %) в Чукотской зоне. Сокращалось по указанным районам и количество пелагических и анадромных видов рыб и рыбообразных: соответственно от 9 видов (75,0 % видового списка) до 6 (50,0 %) и 4 (33,3 %).

Ученная биомасса донных и придонных видов рыб по результатам исследований составила 1756,87 тыс. т. Из них 1578,43 тыс. т пришлось на Западно-Беринговоморскую и 178,44 тыс. т — на Чукотскую зоны. В Западно-Беринговоморской зоне 946,14 тыс. т учтено в анадырском и 632,29 тыс. т — в олюторско-наваринском районах.

Плотность распределения донных и придонных рыб в Западно-Беринговоморской зоне была ненамного больше, чем в Чукотской, 11331,8 против 10748,0 кг/км². При этом в анадырском районе этот показатель был меньше, чем в олюторско-наваринском, 9822,3 против 14714,7 кг/км².

Наибольшую долю в общей биомассе донных и придонных видов на всей исследованной акватории составляла треска — 69,86 % (1227,30 тыс. т). Гораздо меньшими были доли палтусовидных камбал — 5,48 % (96,31 тыс. т), многоиглого керчака — 4,51

(79,16 тыс. т), четырехбугорчатой камбалы — 4,05 (71,20 тыс. т) и американского стрелозубого палтуса — 2,31 % (40,63 тыс. т). На каждый из остальных видов приходилось менее 2 % биомассы, 13,79 % в сумме.

Наибольшую долю в общей биомассе пелагических и анадромных видов на всей исследованной акватории составлял минтай — 87,88 % (при биомассе — 3884,15 тыс. т), с учетом заложенного в расчеты коэффициента уловистости, равного 0,4. На долю его годовиков приходилось всего 0,93 % (36,08 тыс. т) при коэффициенте уловистости, равном 0,1. Кроме него присутствовали сельдь — 10,69 % (415,38 тыс. т), сайка — 0,48 % (18,68 тыс. т) и мойва — 0,02 % (0,92 тыс. т). Доля же остальных всех вместе взятых видов была исчезающе малой — менее 0,01 % (0,26 тыс. т).

По сравнению с результатами, полученными при аналогичной съемке, проведенной в 2015 г., к 2017 г. снизились запасы щитоносного ската, сельди, двухлинейной и четырехбугорчатой камбал. В то же время выросли запасы сайки, наваги, трески, взрослого минтая и его годовиков, а также палтусовидных и желтоперой камбал.

Прогноз изменчивости запасов отдельных промысловых видов на ближайшие годы возможен по характеру распределения положительных и отрицательных аномалий на кривых Сунда размерных составов.

Колебания запасов отдельных видов вызваны естественными причинами. Влияние пресса промысла на снижение запасов полностью исключено, поскольку объем вылова не превышал или превышал незначительно величины ОДУ или ВВ.

Список литературы

Балыкин П.А., Токранов А.М. Ихтиофауна и рыболовство северо-западной части Берингова моря // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана : сб. науч. тр. КамчатНИРО. — 2010. — Вып. 17. — С. 48–65.

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., Савин А.Б., Бомко С.П., Пальм С.А. Состояние донных ихтиоценов в северо-западной части Берингова моря в конце 90-х годов // Вопр. рыб.-ва. — 2001. — Т. 2, № 2(6). — С. 242–257.

Борисовец Е.Э., Вдовин А.Н., Панченко В.В. Оценки запасов керчаков по данным учетных траловых съемок залива Петра Великого // Вопр. рыб.-ва. — 2003. — Т. 4, № 1(13). — С. 157–170.

Гаврилов Г.М., Глебов И.И. Состав и структура сообщества донных рыб в экономической зоне России Берингова моря по результатам исследований ФГУП «ТИНРО-центр» в 2005–2012 гг. // Успехи соврем. естествознания. — 2013. — № 11. — С. 37–49.

Лучин В.А., Меновщиков В.А. Непериодические течения // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 10: Берингово море, вып. 1: Гидрометеорологические условия. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1999. — С. 193–219.

Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока : моногр. — Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор, 2001. — 330 с.

Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д. Рыбы морей России: аннотированный каталог : Сб. тр. Зоологического музея МГУ. — 2014. — Т. 53. — 733 с.

Савин А.Б. Донные и придонные рыбы верхней части материкового склона востока Охотского моря // Вопр. ихтиол. — 2012. — Т. 52, № 4. — С. 432–445.

Савин А.Б. Методические рекомендации по планированию и проведению учетных донных траловых съемок в Дальневосточном бассейне // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана : сб. науч. тр. КамчатНИРО. — 2011. — Вып. 22. — С. 68–78.

Савин А.Б., Глебов И.И. Современное состояние запасов демерсальных рыб на шельфе исключительной экономической зоны России северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2016. — Т. 187. — С. 89–109.

Шунтов В.П. Почему изменяется численность минтая (*Theragra chalcogramma*) // Изв. ТИНРО. — 2016. — Т. 185. — С. 31–48.

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

Шунтов В.П., Дулепова Е.П., Темных О.С. и др. Состояние биологических ресурсов в связи с динамикой макроэкосистем в дальневосточной российской экономической зоне // Динамика экосистем и современные проблемы сохранения биоресурсного потенциала морей России. — Владивосток : Дальнаука, 2007. — С. 75–176.

Datsky A.V. Ichthyofauna of the Russian exclusive economic zone of the Bering Sea: 1. Taxonomic Diversity // J. Ichthyol. — 2015. — Vol. 55, № 6. — P. 792–826. DOI: 10.1134/S0032945215060065.

Datsky A.V. Ichthyofauna of Russian exclusive economic zone of the Bering Sea: 2. Ecological and zoogeographical characteristics // J. Ichthyol. — 2016. — Vol. 56, № 1. — P. 72–88. DOI: 10.1134/S0032945216010021.

Поступила в редакцию 11.12.17 г.

Принята в печать 26.02.18 г.