

УДК 639.2.053

DOI: 10.15853/2072-8212.2019.55.5-43

О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ДОННЫХ ТРАЛОВЫХ СЪЕМОК В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ КАМЧАТКИ В 1999, 2002, 2016–2018 ГГ.

А.И. Варкентин, Р.Т. Овчеренко, А.А. Калугин



Зам. руководителя, канд. биол. наук; мл. н. с.; мл. н. с.; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО») 683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18. Тел.: 8 (4152) 41-24-44
E-mail: varkentin.a.i@kamniro.ru, madimarova.r.m@kamniro.ru, kalugin.a.a@kamniro.ru

ТИХООКЕАНСКИЕ ВОДЫ КАМЧАТКИ, ПЕТРОПАВЛОВСКО-КОМАНДОРСКАЯ ПОДЗОНА, ДОННАЯ ТРАЛОВАЯ СЪЕМКА, СТАНДАРТНЫЙ ПОЛИГОН, ВИДОВОЙ СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, СРЕДНЯЯ ПЛОТНОСТЬ, БИОМАССА, ЧИСЛЕННОСТЬ, РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ, ИНДЕКС ЗАПАСА, МИНТАЙ, ТРЕСКА, КАМБАЛЫ, БЕЛОКОРЫЙ ПАЛТУС, СЕВЕРНЫЙ ОДНОПЕРЫЙ ТЕРПУГ, БЫЧКИ, СКАТЫ

На основе результатов донных траловых съёмок, выполненных на шельфе Петропавловско-Командорской подзоны в 1999, 2002, 2016–2018 гг., выделено три стандартных по площади полигона: в Кроноцком заливе, северной части Авачинского залива и у юго-востока Камчатки. Приведены данные о видовом составе уловов морских рыб на всей обследованной акватории, средней плотности на скоплениях, распределении, биомассе и численности основных промысловых видов и групп видов рыб на стандартных полигонах по годам наблюдений. Для минтая и северной двухлинейной камбалы приведены размерно-возрастные составы, оценки численности этих рыб по возрастным группам на стандартных полигонах. Полученные результаты планируется использовать в качестве индексов для настройки в модельных расчетах.

ABOUT SOME RESULTS OF BOTTOM TRAWL SURVEYS IN THE PACIFIC WATERS OF KAMCHATKA IN 1999, 2002, 2016–2018

Alexander A. Varkentin, Rinata T. Ovcherenko, Alexey A. Kalugin

Deputy Director, Ph. D. (Biology); Researcher; Researcher; Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO") 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18. Tel.: +7 (4152) 42-19-35
E-mail: varkentin.a.i@kamniro.ru, madimarova.r.m@kamniro.ru, kalugin.a.a@kamniro.ru

PACIFIC WATERS OF KAMCHATKA, PETROPAVLOVSK-COMMANDER SUBZONE, BOTTOM TRAWL SURVEY, STANDARD GROUND, SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION, AVERAGE DENSITY, BIOMASS, NUMBER, SIZE-AGE COMPOSITION, STOCK INDEX, ALASKA POLLOCK, PACIFIC COD, FLOUNDERS, PACIFIC HALIBUT, ATKA MACKEREL, SCULPINS, SKATES

Based on results of the bottom trawl surveys on the shelf of the Petropavlovsk-Commander subzone in 1999, 2002, 2016–2018, three standard grounds of similar square were outlined: in Kronotsky Bay, in the northern part of Avachinsky Gulf and near Southeast Kamchatka. Data about species composition of marine fish in the catches in the whole area of the research, about average density of aggregations, distribution, stock abundance and biomass of major commercial fish species on the standard grounds are demonstrated by years of the research. Length-age composition and number by age groups is demonstrated for Alaska pollock and Northern rock sole. Using the results is planned as indexes in adjusting model calculations.

Шельф, примыкающий к тихоокеанскому побережью Камчатки, в пределах Петропавловско-Командорской подзоны (61.02.2) является районом обитания многих ценных промысловых гидробионтов и одним из значимых районов развитого рыболовства, особенно прибрежного, маломерными, малыми и средними судами, что связано, главным образом, с близостью порта Петропавловска-Камчатского к основным районам лова и, соответственно, возможностью ведения промысла практически круглогодично, хоро-

шо развитой береговой переработкой рыбного сырья. Достаточно сказать, что в 2017 г. в этом районе было добыто 133,1 тыс. т всех видов водных биологических ресурсов, в т. ч. в режиме прибрежного рыболовства — 85,5 тыс. т (64,2% общего вылова). По последнему показателю подзона 61.02.2 занимает первое место среди всех рыбопромысловых районов Дальнего Востока. Основным орудием лова прибрежного рыболовства в тихоокеанских водах Камчатки является снюрревод (81,6% всего вылова), а главными объ-

ектами лова — минтай (76,5%), камбалы дальневосточные (12,4%), треска (9,7%). В качестве прилова добывают бычков, скатов, белокорого палтуса. В подзоне ведется также специализированный донный траловый промысел северного одноперого терпуга, ярусный лов трески.

По всем основным промысловым объектам Петропавловско-Командорской подзоны (минтай, камбалы, треска, северный одноперый терпуг) уже несколько лет оценка текущего и перспективного состояния запасов и обоснование общего допустимого улова (ОДУ) выполняются с помощью когортной модели «Синтез» (Ильин и др., 2014), по белокорому палтусу — производственной модели Пелла–Томлинсона (Pella, Tomlinson, 1969), реализованной в программном комплексе «Combi 4.0» (Бабаян и др., 2017). Для настройки когортной модели, как правило, используются результаты учетных съемок, в т. ч. и донных траловых, а по бычкам и скатам результаты этих работ фактически являются единственным источником информации о состоянии их ресурсов.

В отличие от Охотского моря, донные траловые съемки в тихоокеанских водах Камчатки проводятся крайне нерегулярно. Некоторые результаты о встречаемости, величине обилия, численности и биомассе представителей донных ихтиоценов в 1977–2008 г. в статистических районах 1 (Камчатский залив), 2 (Кроноцкий залив), 3 (Авачинский залив), 4 (юго-восток Камчатки), 5 (Камчатская впадина) можно почерпнуть в работе В.П. Шунтова с соавторами (2014). В таблице 1 указанной работы нет информации о том, в каких районах выполняли исследования суда в те или иные годы. Известно, что наиболее полная съемка на шельфе Петропавловско-Командорской подзоны (от м. Лопатка до Камчатского залива включительно) была проведена в 2002 г. на РКМРТ «Фортуна», но, судя по данным, приведенным в указанной таблице, эта съемка для расчетов не использована. Во время съемки в 1984 г. на БМРТ «Мыс Тихий» (указана в таблице) не был обследован Авачинский залив в связи с тем, что доступ в акваторию был закрыт военными, а в 1999 г. на СРТМ «Шурша» (в таблице не указана) не полностью была обследована акватория, прилегающая к юго-востоку Камчатки.

Результаты исследований, выполненных в 1984, 1999, 2002 гг. относительно морских рыб, в той или иной степени нашли свое отражение и в

ряде других публикаций (Коростелев, 2000; Коростелев, Василец, 2004; Золотов, Захаров, 2008; Золотов и др., 2012; Золотов, Дубинина, 2013).

В 1999–2000 гг. у северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в диапазоне глубин 100–850 м в рамках совместной научной программы «СахНИРО», «КамчатНИРО», «ТИНРО-Центра» и ФГБНУ «ВНИРО» на японских траулерах было выполнено 17 учетных донных траловых съемок. Однако охватывали они только самый южный участок подзоны 61.02.2 (до 52°10' с. ш.), поэтому для целей наших исследований непригодны.

Следует отметить, что после съемки 2002 г. учетные работы на шельфе в тихоокеанских водах Камчатки долгое время вообще не проводились. В 2009–2014 гг. силами «КамчатНИРО» здесь выполнялись снюрреводные съемки по примеру тех, что практически ежегодно проводились в 1960–1970-е годы на судах типа МРС (Коростелев, 2000). Некоторые методические аспекты и результаты этих исследований обобщены в ряде статей (Терентьев, Чернова, 2010; Терентьев, 2011; Терентьев, Малых, 2012; Золотов и др., 2012). Из-за сложности определения площади облова учетного снюрревода, а самое главное, неопределенности в коэффициентах его уловистости, несмотря на то, что исследования в этом направлении в институте проводились (Кондрашенков, 2008, 2009), результаты снюрреводных съемок практического применения не получили, исследования в этом направлении были свернуты.

В 2016–2018 гг. «КамчатНИРО» возобновил учетные работы донным тралом на шельфе Петропавловско-Командорской подзоны силами собственных научно-исследовательских судов (НИС). Для этих целей были разработаны специальные учетные тралы, пригодные для использования на судах типа МРТК, отработана схема бесконтактной передачи трала с уловом с одного судна на другое.

Малая автономность судов «КамчатНИРО», не позволяющая обследовать Камчатский залив, «сложные» грунты и резкий свал глубин, препятствующие выполнению обловов у мысов, наличие запретных для проведения учетных тралений районов, регламентированных руководством «Режим плавания судов в водах, омывающих тихоокеанское побережье России» (Гидрографическая служба Тихоокеанского флота № 4440, 2010 г.), особенно в Авачинском заливе, практически недоступ-

ные для исследований прибрежные акватории северной части Кроноцкого залива и юго-востока полуострова, в связи с наличием здесь Кроноцкого заповедника и природного парка «Южно-Камчатский», соответственно, частое закрытие значительных по площади районов из-за военных учений, — не позволяют охватить исследованиями весь шельф Петропавловско-Командорской подзоны, не говоря уже о материковом склоне. В этой связи очевидно, что получаемые оценки запасов морских рыб заведомо занижены.

Дополнительную неопределенность в оценки обилия рыб вносят широко используемые в практике интерпретации результатов донных траловых съемок коэффициенты уловистости (КУ) по видам гидробионтов (Борец, 1985; Шунтов и др., 2005; Шунтов и др., 2014). Для некоторых из них применяются дифференцированные по размерам КУ: мелкие, или «личинки» — 0,01; средние, или «молодь» — 0,05–0,2; крупные, или «взрослые» — 0,1–0,5. Как указывает в своей работе Ю.В. Кадильников (1987), «современный уровень знаний со 100%-й уверенностью позволяет утверждать только то, что величина коэффициента уловистости всегда больше нуля и меньше единицы. Первый предел обусловлен тем, что животные с нулевым коэффициентом уловистости никогда бы не встречались в уловах. Второй следует из того, что уловистость, равная единице, может быть только у идеального орудия лова, зона действия которого стремится к бесконечности, а коэффициент вариации вылова за единицу промыслового усилия — к нулю».

Не ставя перед собой цель получить абсолютные величины запасов морских рыб, а лишь индексы обилия (по численности и биомассе) на стандартных полигонах, обследование которых выполняется ежегодно и которые, в той или иной степени, характеризуют общее состояние запасов эксплуатируемых популяций, в настоящей работе КУ для морских рыб не применяли.

Ранее А.О. Золотов (2009) стандартизировал результаты донных траловых съемок по полигону и времени в Карагинской подзоне, а А.О. Золотов с соавторами (2013) — у Западной Камчатки. Эти данные могут напрямую использоваться в качестве индексов состояния запасов, а при наличии сведений о возрастной структуре гидробионтов в уловах учетным тралом — в виде индекса численности (биомассы) по возрастным группам для на-

стройки модели при оценивании величины запасов рыб.

Таким образом, цель настоящей работы — получить индексы обилия основных морских промысловых видов или групп видов рыб на стандартных полигонах, выделенных на шельфе Петропавловско-Командорской подзоны по результатам донных траловых съемок «КамчатНИРО» в 1999, 2002, 2016–2018 гг., для последующего использования их в настройке модели для оценки запасов.

В этой связи для поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- в пределах обследованной акватории выделить стандартные (по площади) полигоны, по которым в дальнейшем будут рассчитаны индексы обилия основных промысловых видов или групп видов рыб;
- исследовать видовой состав уловов морских рыб в районах исследований;
- изучить распределение основных промысловых видов или групп видов рыб и оценить плотность их скоплений на полигонах;
- получить оценки численности и биомассы основных промысловых видов или групп видов рыб, исследовать тенденции в их межгодовой динамике;
- для каждого промыслового объекта выделить реперные полигоны;
- оценить численность некоторых наиболее массовых видов морских рыб по возрастным группам на реперных полигонах для использования этих данных в качестве индекса, характеризующего мощность годовых классов для настройки в модельных расчетах;
- сделать предложения по усовершенствованию методики проведения донных траловых съемок в тихоокеанских водах Камчатки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены результаты донных траловых съемок, выполненных специалистами ФГБНУ «КамчатНИРО» на шельфе в тихоокеанских водах Камчатки в 1999, 2002, 2016–2018 гг. Схема района работ, сведения о сроках исследований, количестве контрольных тралений и исполнителях работ приведены на рис. 1 и в таблице 1.

В 1999 и 2002 гг. съемки проводились на судах, обладающих значительной автономностью плавания, поэтому исследования были выполнены в т. ч. и в Камчатском заливе (рис. 2). В 2016–2018 гг.

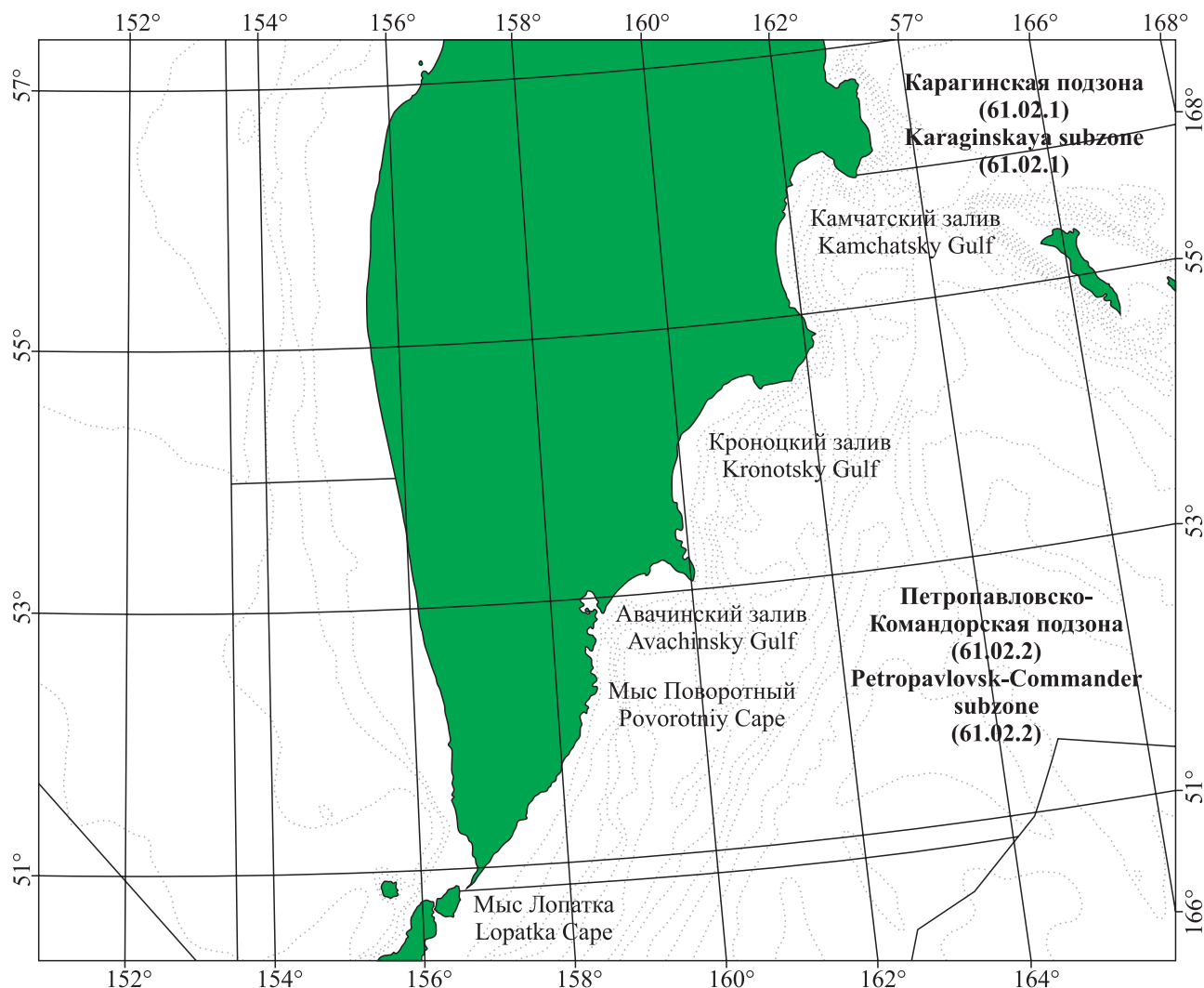


Рис. 1. Схема района исследований
Fig. 1. The scheme of the research area

Таблица 1. Сведения о судах, сроках, количестве станций и исполнителях донных траловых съемок в Петропавловско-Командорской подзоне в 1999, 2002, 2016–2018 гг.
Table 1. Information about the vessels, time, number of stations of the trawl surveys and the researchers provided the work in the Petropavlovsk-Commander subzone in 1999, 2002 and 2016–2018

Год Year	Судно Vessel	Сроки Time	Кол-во тралений Number of trawling	Диапазон глубин, м Depth range, m	Исполнители Researchers
1999	СРТМ-К «Шурша» SRTM-K "Shursha"	26.08–14.09	103	202–288	<u>Коростелев С.Г.</u> , <u>Помигалов А.С.</u> Korostelev S.G., Pomigalov A.S.
2002	МРКТМ «Фортуна» MRKTM "Fortuna"	24.08–01.10	122	22–204	<u>Коростелев С.Г.</u> , <u>Архандеев М.В.</u> Korostelev S.G., Arkhandeev M.V.
2016	МРТК-316, МРТК «Инженер Мартынов» MRTK-316, MRTK "Inzhe- ner Martynov"	11.06–07.07	84	28–211	<u>Спирин И.Ю.</u> , <u>Гайдаев В.Э.</u> , <u>Малых К.М.</u> , <u>Сошин А.В.</u> Spirin I.Yu., Gaydaev V.E., Malykh K.M., Soshin A.V.
2017	МРТК-316, МРТК «Инженер Мартынов» MRTK-316, MRTK "Inzhe- ner Martynov"	29.06–13.09	47	27–206	<u>Терентьев Д.А.</u> , <u>Василец П.М.</u> , <u>Коробов С.А.</u> Terentyev D.A., Vasilets P.M., Korobov S.A.
2018	МРТК-316, МРТК «Инженер Мартынов» MRTK-316, MRTK "Inzhe- ner Martynov"	11.06–10.07	86	27–210	<u>Агафонов С.В.</u> , <u>Веселов С.А.</u> , <u>Морозов Т.Б.</u> , <u>Согрина А.В.</u> , <u>Виноградская А.В.</u> Agafonov S.V., Veselov S.A., Morozov T.B., Sogrina A.V., Vinogradskaya A.V.

Примечание: подчеркнуты фамилии начальников рейсов.
Note: The names of the heads of the cruises are underlined.

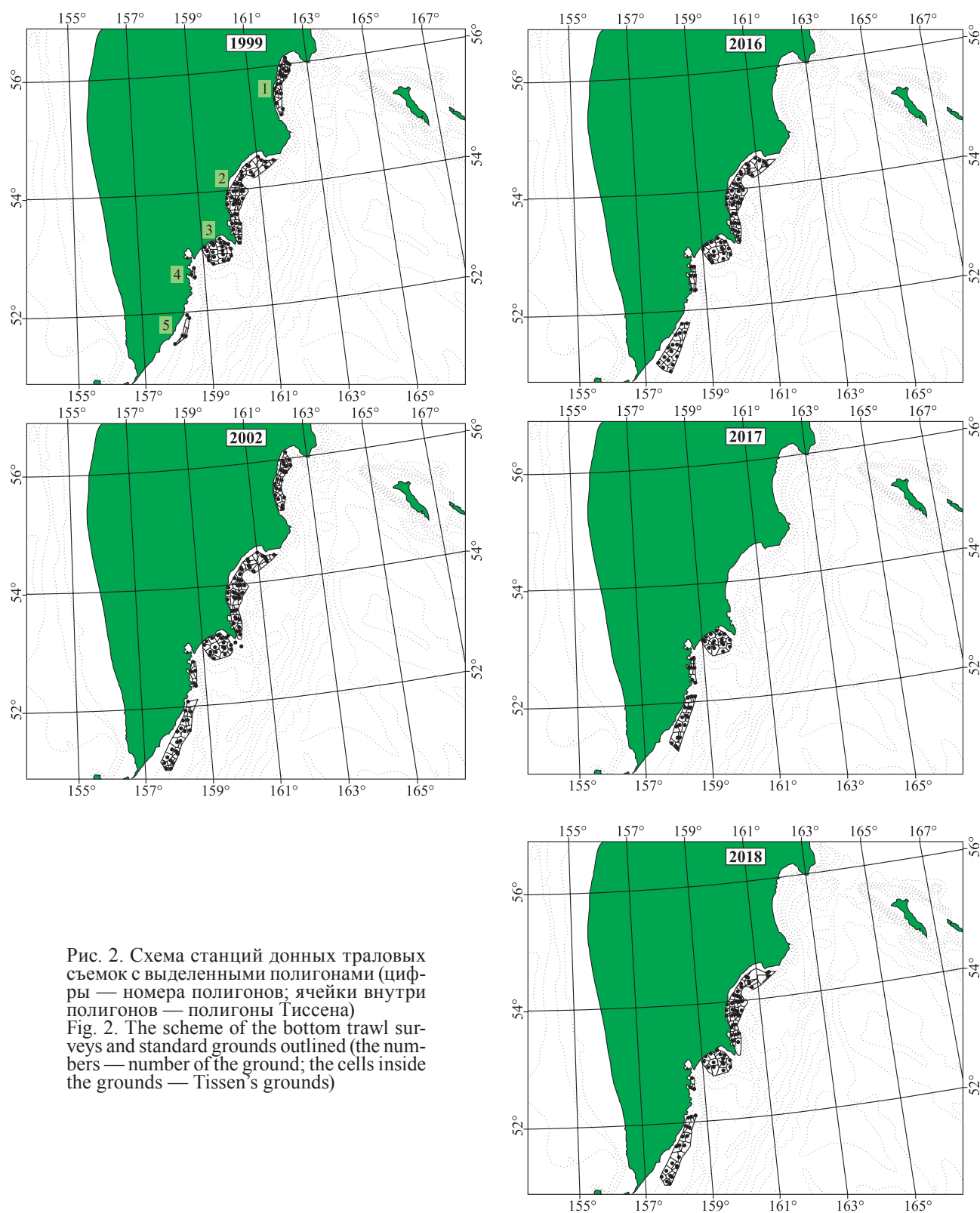


Рис. 2. Схема станций донных траловых съемок с выделенными полигонами (цифры — номера полигонов; ячейки внутри полигонов — полигоны Тиссена)
 Fig. 2. The scheme of the bottom trawl surveys and standard grounds outlined (the numbers — number of the ground; the cells inside the grounds — Tissen's grounds)

донные съемки были сделаны на собственных НИС института на акватории Кроноцкого и Авачинского заливов, а также у Юго-Восточной Камчатки. Схема расположения контрольных станций во все годы была примерно одинаковой.

Из-за технических проблем с судами, сложных метеоусловий в 1999 и 2016 гг. не был полностью

обследован район у юго-востока Камчатки, а в 2017 г. не выполнены исследования в Кроноцком заливе.

В 1999 г. в качестве учетного орудия лова использовали донный трал ДТ 28,0/58,4 м с горизонтальным раскрытием 18,7 м, вертикальным — 6 м. Он был вооружен мягким грунтопом общим весом 300 кг. На верхней подборе крепились 50 ме-

таллических кухтылей. Куток длиной 20 м был с двойной «рубашкой» в кутце с ячеей верха 30 мм и вставки 10 мм. Трал подсоединялся по двухкабельной схеме, длина кабелей равнялась 30 м. В качестве распорных средств применялись сферические доски площадью по 3,2 м².

В 2002 г. использовали стандартный учетный донный трал 27,1/33,7 м проекта 029 КЭБ с горизонтальным раскрытием 16 м, вертикальным — 6 м. Оснащение трала было аналогичным тралу ДТ 28,0/58,4 м в 1999 г.

В 2016 г. траловая съемка проводилась при параллельном участии обоих НИС института. В 2017 г. на полигоне Авачинского залива была отработана методика передачи улова по бесконтактной схеме, и, начиная с этого года, съемки проводили следующим образом: МРТК-316 выполнял траление, затем передавал мешок учетного трала на МРТК «Инженер Мартынов», где размещалась научная группа, далее производился разбор улова, выполнялись необходимые биологические анализы.

Во время съемок на судах института использовали учетный трал ДТ 18,8/28,5 м проекта 591, специально разработанный для судов данного типа. Он имеет четырехпластную переднюю часть длиной по топенанту 22,4 м и двухпластный мешок длиной 11,5 м. Верхняя подбора трала имеет длину 18,8 м и оснащена кухтылями общей подъемной силой 705 Н. Нижняя подбора длиной 23,8 м оснащена регулировочными и грунтопной цепями общей массой 99,5 кг. При скорости траления 3,0 узла расчетное раскрытие трала составляет 3,5 м по вертикали и 16 м по горизонтали. Вооружение трала представлено донными V-образными траловыми досками конструкции Кудрина, площадью 2,5 м².

Во время съемки в 2018 г. после серьезного порыва трала ДТ 18,8/28,5 м проекта 591 и невозможности его использования в дальнейшем задействовали другой учетный трал, ДТ 14,3/24,2, который имеет четырехпластную переднюю часть длиной по топенанту 18,3 м. Верхняя подбора трала имеет длину 14,3 м и оснащена кухтылями общей подъемной силой 705 Н. Нижняя подбора длиной 17,3 м оснащена регулировочными и грунтопной цепью общей массой 99,5 кг. При скорости траления от 1,5 до 3,0 узла вертикальное раскрытие трала составляет 3,0 м, горизонтальное — 12,0 м.

В 2016–2017 гг. во время тралений параметры учетного орудия лова оценивали при помощи ги-

дроакустического комплекса «СканМар», датчики которого устанавливали на сетной части трала, на верхней подборе и траловых досках. При этом фиксировали горизонтальное раскрытие трала по крыльям и по доскам, вертикальное раскрытие, плотность контакта с грунтом, симметричность сетной оболочки относительно набегающего потока, угол атаки, крен и дифферент траловых досок, натяжение ваеров.

Во все годы исследования проводили по стандартным методикам. Траления выполняли только в светлое время суток. Их продолжительность составляла, как правило, 30 мин (с момента взятия на стопор и до отдачи стопора). В случае очень плотных «эхозаписей», с целью избежать чрезмерных уловов, а также в сложных навигационных и метеоусловиях продолжительность тралений уменьшалась до 15–20 мин. Средняя скорость тралений составляла 3,0 узла.

Общую величину улова определяли следующим образом. Если улов небольшой (как правило, до 500 кг), его провешивали полностью при определении видового состава. В случае больших уловов (более 500 кг) величину определяли объемным методом после поступления улова в бункер-накопитель.

Для определения видового состава гидробионтов в случае общего вылова менее 500 кг улов разбирали полностью. Если улов более 500 кг, из него брали случайную выборку. Для этого от улова отделяли какую-то его часть массой до 500 кг, и ее разбирали по видам, рассортировывая по отдельным емкостям. Все инородные включения, так называемый непромысловый улов (камни, обрывки снастей, мусор и т. д.), складывали в одну емкость. Их общую массу потом отнимали от общей массы улова. Просматривали остальную часть улова на предмет наличия в ней не попавших в выборку видов.

Определение видов рыб выполняли с использованием различных определителей, таких, например, как «Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России» (Тупоногов, Кодолов, 2014).

Затем каждый вид, непромысловую часть улова в выборке взвешивали на весах, устойчивых к морским условиям, фирмы «Marell» (в 2016–2018 гг.), отняв при этом массу пустой емкости.

Собственно видовой состав улова (более 500 кг) получали следующим образом:

1) от общей массы улова отнимали общий вылов не попавших в выборку объектов;

2) определяли относительную значимость каждого вида по массе в выборке;

3) полученные на втором этапе значения экстраполировали на весь улов.

Как правило, все основные промысловые виды рыб в каждом улове подвергали массовым промерам (МП). При этом измеряли длину по Смитту (от кончика рыла до конца средних лучей хвостового плавника, шаг по длине — 1 см). Количество промеров по минтаю и северной двухлинейной камбале по годам приведено в таблице 2. По другим массовым промысловым видам рыб количество выполненных МП оказалось недостаточным для исследования размерного состава.

На акватории исследований выделили пять полигонов, отдаленных друг от друга значительным расстоянием:

полигон 1 — Камчатский залив;

полигон 2 — Кроноцкий залив;

полигон 3 — северная часть Авачинского залива;

полигон 4 — акватория, прилегающая к м. Поворотному;

полигон 5 — Юго-Восточная Камчатка.

Плотность рыб и величину запасов оценивали отдельно для каждого полигона методом зональных средних (Аксютин, 1968), предварительно разбив его на полигоны Тиссена (Thiessen), называемые также диаграммами Дирихле (Dirichlet diagrams) или диаграммами Вороного (Voronoi diagrams). Полигоны Тиссена используются для разделения точечного покрытия на районы. Суть

метода заключается в том, что каждый полигон содержит только одну входную точку, и любое место в пределах этого полигона находится ближе к связанной с ним точке, чем к точке любого другого полигона. Алгоритмы создания полигонов Тиссена разрабатывались на протяжении десятилетий, как для систем компьютерной картографии, так и для ГИС, как векторных (Brassel, Reif, 1979), так даже и на структуре данных. Подробнее об использовании метода полигонов Вороного в рыбохозяйственных исследованиях в сравнении с другими известными методами интерполяции данных, такими как сплайн, кригинг, триангуляция Делоне, можно ознакомиться в работе В.А. Бизикова с соавторами (2007).

Для построения карт распределения и полигонов Тиссена использовали программу ArcView Gis 3.3. Проекция — Albers Equal-Area Conic, сфероид Красовского.

Для расчетов принимали только безаварийные траления либо траления с незначительными неполадками. При расчете площади облова вертикальное раскрытие трала считали равным 1. При оценке запасов коэффициент уловистости для всех видов рыб принимали равным 1.

Выбранные в каждом районе полигоны, а также построенные внутри них полигоны Тиссена представлены на рисунке 2, а площади каждого полигона по годам — в таблице 3. В северной части Авачинского залива стандартные по площади полигоны удалось выделить во все годы, а у юго-востока Камчатки — только в 2002 и 2018 гг. В Кроноцком заливе отсутствуют сведения за 2017 г. На акватории, прилегающей к

Таблица 2. Количество массовых промеров (экз.) основных видов рыб, по результатам донных траловых съемок в Петропавловско-Командорской подзоне в 1999, 2002, 2016–2018 гг.
Table 2. The number of the mass measuring (specs) of the major fish species in the catches of bottom trawl surveys in the Petropavlovsk-Commander subzone in 1999, 2002 and 2016–2018

Год / Вид Year / Species	Северная двухлинейная камбала Northern rock sole	Минтай Walleye pollock
1999	3018	1191
2002	3193	2187
2016	919	2016
2017	952	484
2018	4057	5337

Таблица 3. Площади полигонов (км²) в тихоокеанских водах Камчатки по годам исследований
Table 3. The squares of the standard grounds (km²) in the Pacific waters of Kamchatka by years of the research

Год / Полигон Year / Standard ground	1	2	3	4	5
1999	1555,2	4592,8	2108,5	122,9	408,6
2002	1793,5	4592,8	2108,5	463,9	3201,6
2016	—	4592,8	2108,5	486,5	2556,0
2017	—	—	2108,5	452,6	2232,1
2018	—	4592,8	2108,5	175,6	3201,6

Примечание: Номера полигонов соответствуют номерам на рис. 2; серым выделены стандартные по площади полигоны.
Note: The numbers of the standard grounds are the same in Fig. 2; the standard grounds of the similar square are marked in grey.

м. Поворотному, обследовалась незначительная по площади акватория, причем каждый год разная. В Камчатском заливе исследования проводили только в 1999, 2002 гг., поэтому данные не стандартизировали.

Размерный состав минтая и северной двухлинейной камбалы получали для каждого стандартного полигона отдельно через улов на 1 час траления в количественном выражении.

Возрастной состав указанных видов рассчитывали путем пересчета размерного состава через размерно-возрастные ключи, составленные по летним определениям возраста рыб по отоликам. Размерно-возрастной ключ по двухлинейной камбале насчитывает 1140 определений возраста, по минтаю — 1368.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав уловов

В результатах исследования приведены только сведения о видовом составе и распределении рыб.

По результатам донной траловой съемки, выполненной в 1999 г., в уловах зарегистрирован 71 вид рыб, принадлежащий 19 семействам (приложение 1, стр. 33). Абсолютно доминировал минтай *Theragra chalcogramma*. Уловы этого вида варьировали от 0 до 9,479 т/час трал. (среднее — 0,602 т/час трал.), или от 0 до 96,9% общей ихтиомассы (среднее — 53,1%). Вторым по значимости был широколобый шлемоносец *Gymnocanthus detrisus*. Его уловы в пересчете на 1 час траления изменялись от 0 до 2,960 т (среднее — 0,119 т), относительная масса варьировала от 0 до 69,7% (среднее — 10,5%). Тройку основных видов замыкала северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxustra* с уловами от 0 до 1,183 т/час трал. (среднее — 0,087 т/час трал.), или от 0 до 59,4% (среднее — 7,7%).

В 2002 г. в учетных тралениях отмечено 74 вида рыб из 21 семейства (приложение 2, стр. 34). Как и в 1999 г., основу уловов составлял минтай. В пересчете на 1 час траления его уловы изменялись от 0 до 6,002 т (среднее — 0,224 т), относительная масса варьировала от 0 до 98,9% (среднее — 47,7%). Уловы широколобого шлемоносца в абсолютном выражении изменялись от 0 до 1,036 т/час трал. (среднее — 0,027 т), в относительном — от 0 до 63,1% (среднее — 5,9%). На третьем месте была узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon*. Уловы ее варьировали от 0 до 0,939 т/час трал. (среднее — 0,025 т) или от 0 до 62,3% (среднее — 5,3%).

Следует отметить, что полученные нами результаты согласуются с опубликованными ранее данными (Коростелев, 2000; Коростелев, Василец, 2004).

По результатам донной съемки в 2016 г., в уловах зарегистрировано меньшее количество видов — 61 из 17 семейств (приложение 3, стр. 36). Лидером по величине уловов и относительному вкладу в общую ихтиомассу был минтай. В пересчете на единицу усилия уловы этого вида варьировали от 0 до 3,988 т/час трал. (среднее — 0,229 т/час трал.), или от 0 до 95,9% (среднее — 39,4%). Как и в прежние годы, вторую позицию занимал широколобый шлемоносец. Его уловы в абсолютном выражении изменялись от 0 до 1,762 т/час трал. (среднее — 0,098 т/час трал.), в относительном — от 0 до 66,5% (среднее — 16,8%). Замыкала тройку лидеров северная двухлинейная камбала с уловами от 0 до 0,542 т/час трал. (среднее — 0,075 т/час трал.), или от 0 до 50,1% (среднее — 13,0%).

В 2017 г. в учетных тралениях отмечено 58 видов рыб из 17 семейств (приложение 4, стр. 37). Основу уловов составляли те же виды, что и в 1999, 2016 гг.: минтай, широколобый шлемоносец и двухлинейная камбала. Уловы первого достигали 7,771 т/час трал. (среднее — 0,771 т/час трал.), или 84,2% общей массы улова (среднее — 36,5%), второго — 2,253 т/час трал. (среднее — 0,426 т/час трал.) и 56,9% (среднее — 20,2%), третьего — 2,422 т/час трал. (среднее — 0,416 т/час трал.) и 70,8% (среднее — 19,7%) соответственно.

Видовой состав уловов по результатам донной съемки 2018 г. насчитывал 66 видов рыб из 18 семейств (приложение 5, стр. 39). Основу уловов составляли те же виды, что и в 2017 г. Уловы минтая изменялись от 0 до 5,461 т/час трал. (среднее — 0,379 т/час трал.), или от 0 до 92,6% (среднее — 35,0%). На втором месте по уловам была двухлинейная камбала. В абсолютном выражении уловы варьировали от 0,001 до 3,436 т/час трал. (среднее — 0,230 т/час трал.), в относительном — от 0,1 до 63,3% (среднее — 21,4%). Широколобый шлемоносец занимал третье место с уловами от 0 до 1,872 т/час трал. (среднее — 0,123 т/час трал.), или от 0 до 66,7% (среднее — 11,4%).

Таким образом, в рассматриваемые годы в уловах учетного донного трала отмечен 101 вид рыб из 23 семейств, еще 8 видов рыб определены до рода. Доминировали, в основном, одни и те же виды рыб: минтай, северная двухлинейная камбала и широколобый шлемоносец.

Распределение и плотность основных промысловых рыб

Наибольшие уловы и средние плотности распределения всех рыб практически во все годы наблюдались у Юго-Восточной Камчатки (рис. 3, табл. 4). По численности максимальная плотность зафиксирована в 2002 г. (192,190 тыс. экз./км²), по

биомассе — в 2017 г. (44,433 т/км²), а в среднем за все годы исследований значения плотности распределения рыб в этом районе составляли 103,116 тыс. экз./км² и 21,384 т/км² соответственно. На втором месте по данным показателям был Кроноцкий залив (67,247 тыс. экз./км² и 11,513 т/км²), на третьем — северная часть Авачинского залива (51,122 тыс. экз./км²

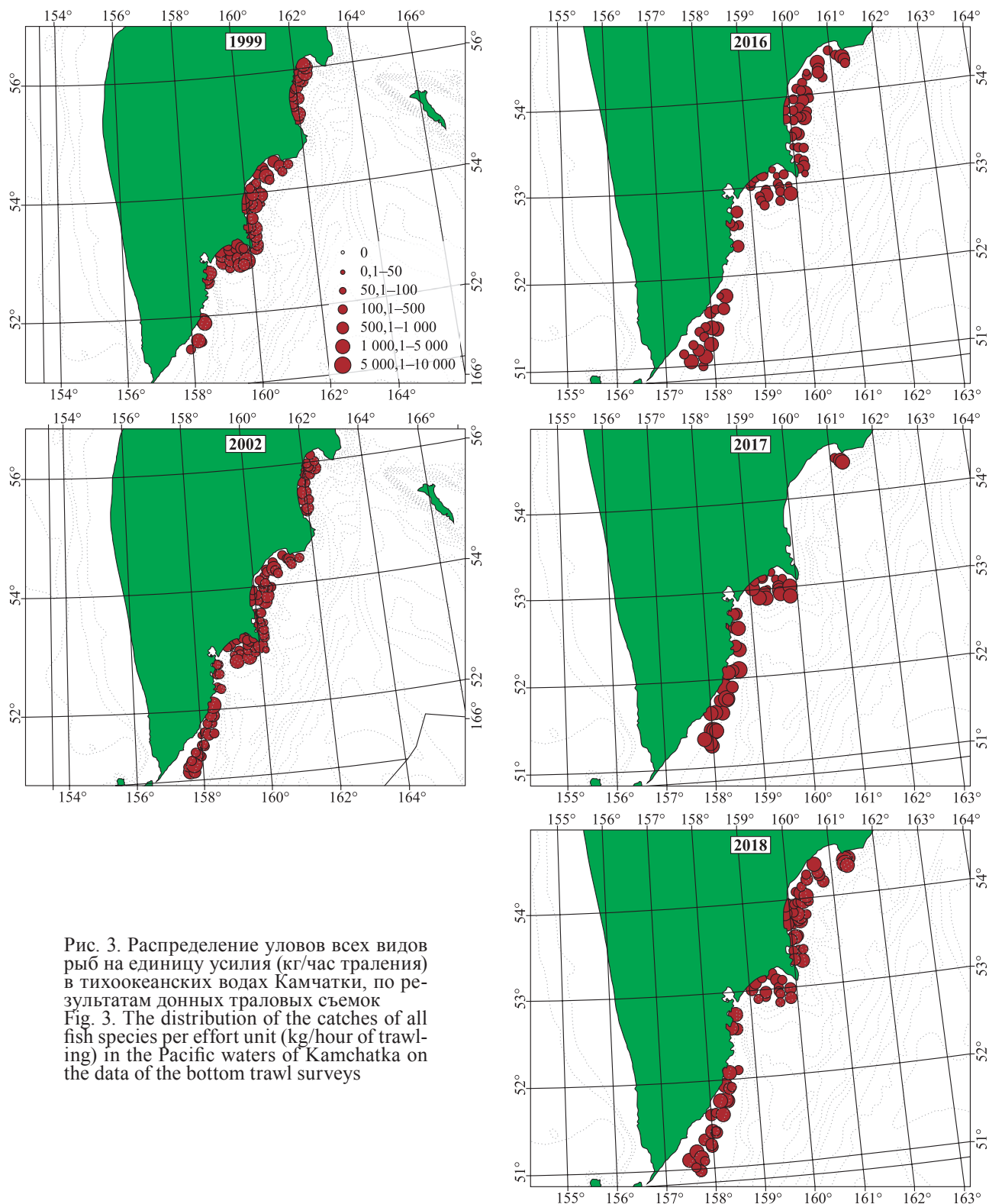


Рис. 3. Распределение уловов всех видов рыб на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок
Fig. 3. The distribution of the catches of all fish species per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of the bottom trawl surveys

и 9,174 т/км²). В Камчатском заливе в 1999, 2002 гг. средняя плотность рыб была сопоставима с таковой в северной части Авачинского залива.

В Петропавловско-Командорской подзоне к промысловым видам или группам видов рыб, в отношении которых устанавливается ОДУ, отно-

Таблица 4. Средняя плотность распределения основных промысловых видов рыб по полигонам и годам в Петропавловско-Командорской подзоне по результатам донных траловых съемок
Table 4. The average density of the distribution of the major commercial fish species by the standard grounds and years in the Petropavlovsk-Commander subzone on the bottom trawl survey data

Годы / Полигоны Years / Standard grounds	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Плотность, тыс. экз./км ² Density, thous. specs/km ²					Плотность, т/км ² Density, t/km ²				
	Все рыбы / All species									
1999	17,940	32,218	27,006	26,835	44,207	10,080	12,158	12,811	9,601	22,795
2002		146,600	112,785	18,241	192,190	4,666	5,193	5,410	2,218	11,814
2016		25,513	26,588	20,761	65,538		7,152	6,367	4,277	12,281
2017			60,048	58,374	164,938			13,149	16,562	44,433
2018		64,656	29,184	80,974	48,705		21,549	8,132	13,650	15,597
Среднее / Average		67,247	51,122	41,037	103,116		11,513	9,174	9,262	21,384
Минтай / Walleye pollock										
1999	8,475	18,773	7,606	13,263	29,971	5,163	6,661	5,962	4,451	17,102
2002		127,401	62,366	5,844	176,272	1,410	2,101	0,836	0,216	10,007
2016		10,713	6,864	8,615	25,090		3,586	3,020	2,261	4,166
2017			3,451	9,837	88,962			1,849	1,240	21,220
2018		16,071	3,384	42,472	15,375		6,504	1,437	8,343	5,303
Среднее / Average		43,239	16,734	16,006	67,134		4,713	2,621	3,302	11,560
Северная двухлинейная камбала / Northern rock sole										
1999	3,346	3,079	4,397	1,985	4,251	1,085	0,744	1,401	0,627	1,831
2002		2,328	1,377	0,509	0,675	0,611	0,445	0,241	0,162	0,169
2016		2,793	1,495	0,676	7,291		0,658	0,333	0,249	2,578
2017			6,289	10,946	25,813			2,026	3,882	9,514
2018		19,534	5,123	4,038	13,978		6,009	1,245	0,900	4,611
Среднее / Average		6,933	3,736	3,631	10,402		1,964	1,049	1,164	3,741
Треска / Pacific cod										
1999	0,448	0,325	0,209	0,822	0,252	0,907	0,397	0,314	0,464	0,269
2002		0,828	0,558	0,050	0,021	0,327	0,049	0,179	0,073	0,042
2016		0,329	0,465	0,185	0,137		0,114	0,327	0,010	0,070
2017			0,959	0,676	0,219			0,548	0,915	0,515
2018		0,487	0,229	0,040	0,153		0,708	0,238	0,051	0,200
Среднее / Average		0,492	0,484	0,354	0,156		0,317	0,321	0,303	0,219
Палтус белокорый / Pacific halibut										
1999	0,128	0,037	0,127	0,000	0,015	0,120	0,274	0,192	0,146	0,059
2002		0,020	0,012	0,000	0,000	0,049	0,229	0,229	0,024	0,073
2016		0,019	0,007	0,000	0,002		0,394	0,459	0,129	0,189
2017			0,057	0,002	0,000			0,525	0,223	0,619
2018		0,238	0,048	0,006	0,000		0,504	0,430	0,137	0,445
Среднее / Average		0,079	0,050	0,002	0,003		0,350	0,367	0,132	0,277
Северный одноперый терпуг / Atka mackerel										
1999	0,673	0,251	2,024	0,553	0,330	0,541	0,199	1,248	0,366	0,252
2002		1,527	0,223	0,045	0,278	0,017	0,420	0,083	0,032	0,214
2016		0,007	0,011	0,031	0,008		0,003	0,005	0,014	0,004
2017			0,028	1,171	0,232			0,015	0,513	0,129
2018		0,064	0,027	1,116	0,017		0,017	0,013	0,604	0,010
Среднее / Average		0,462	0,463	0,583	0,173		0,160	0,273	0,306	0,122
Бычки / Sculpins										
1999	0,966	6,004	2,639	5,069	2,616	0,488	2,520	1,324	2,067	1,549
2002		1,949	2,807	2,229	1,968	0,417	0,890	1,451	0,901	0,652
2016		3,914	4,264	3,877	8,156		1,182	0,868	0,964	2,878
2017			15,286	20,957	27,794			3,361	6,441	9,308
2018		9,367	5,887	6,241	7,517		2,846	1,586	1,657	2,757
Среднее / Average		5,309	6,177	7,675	9,610		1,860	1,718	2,406	3,429
Скаты / Skates										
1999	0,024	0,099	0,039	0,065	0,034	0,120	0,274	0,192	0,146	0,059
2002		0,098	0,100	0,004	0,052	0,049	0,229	0,229	0,024	0,073
2016		0,165	0,163	0,053	0,092		0,394	0,459	0,129	0,189
2017			0,199	0,071	0,288			0,525	0,223	0,619
2018		0,166	0,130	0,046	0,197		0,504	0,430	0,137	0,445
Среднее / Average		0,132	0,126	0,048	0,133		0,350	0,367	0,132	0,277

Примечание: Номера полигонов, как на рис. 1 (the numbers of the standard grounds like in Fig. 1); серым цветом выделены стандартные по площади полигоны (the standard grounds of a similar square are in grey).

сятся: минтай, треска, камбалы дальневосточные, палтусы (черный и белокорый), окуни морские, шипошеки, терпуги; к тем, в отношении которых ОДУ не устанавливается: сельдь тихоокеанская, навага, угольная рыба, мойва, корюшка азиатская зубастая, бычки и скаты.

Среди первой группы промысловых объектов, в среднем за рассматриваемые годы, наибольшие по плотности скопления, по результатам донных траловых съемок, образовывал минтай. По литературным данным (Шунтов и др., 1993), в пелагиали, как правило, обитает молодь этого вида, а средне- и крупноразмерные особи больше тяготеют к придонным слоям воды, поэтому полученные только по донным съемкам оценки характеризуют лишь часть запаса этого вида.

Практически во все годы наибольшие уловы на единицу усилия и плотность скоплений минтая отмечены на полигоне у юго-востока Камчатки. Максимальная плотность по численности зарегистрирована в 2002 г. (176,272 экз./км²), по массе — в 2017 г. (21,220 т/км²) (рис. 4, табл. 4). Средние за весь период исследований значения составили соответственно 67,134 экз./км² и 11,560 т/км². На втором месте и по максимальным, и по средним показателям был Кроноцкий залив. Средняя плотность рыб в единицах численности составляла 43,239 экз./км², в единицах массы — 4,713 т/км². Очевидно, что упомянутые выше полигоны для минтая являются основными. Достаточно высокой плотность скоплений этого вида была отмечена в Камчатском заливе в 1999 г. Однако промысел минтая здесь практически не ведется (Буслов, 2005), поэтому применительно к этому виду ежегодное обследование залива нецелесообразно.

Какой-либо четкой закономерности в межгодовой динамике плотности минтая на полигоне у юго-востока Камчатки установить не удалось, т. к. за пять лет исследований только дважды работы были выполнены на стандартном полигоне. В Кроноцком заливе плотность рыб в 2018 г. по сравнению с 2016 г. возросла, а на полигоне в северной части Авачинского залива — снизилась.

В Петропавловско-Командорской подзоне встречается несколько промысловых видов камбал (северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxystra*, узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon*, сахалинская *Limanda sakhalinensis* и желтоперая *L. aspera* лиманды,

хоботная *L. proboscidea*, звездчатая *Platichthys stellatus*, четырехбугорчатая *Pleuronectes quadrituberculatus*), среди которых преобладает северная двухлинейная (см. приложения 1–5, стр. 33–40). Именно этот вид составляет основу промысловых уловов камбал дальневосточных в Петропавловско-Командорской подзоне (Антонов, 2011; Золотов и др., 2012; Овчеренко, 2019), по нему выполняются оценка запасов с помощью модели «Синтез» и определение вылова. Зная долю северной двухлинейной камбалы в промысловых уловах от массы всех камбал, впоследствии определяется ОДУ для всей группы видов камбал.

Наибольшие уловы на единицу усилия и плотность распределения этого вида практически во все годы наблюдалась на полигоне у Юго-Восточной Камчатки (рис. 5, табл. 4). В 2017 г. средняя плотность камбалы в этом районе составляла 25,813 тыс. экз./км², или 9,514 т/км², а средние за весь период исследований значения равны 10,402 тыс. экз./км² и 3,741 т/км². На полигоне в Кроноцком заливе средние показатели были ниже — 6,933 тыс. экз./км² и 1,964 т/км². Очевидно, что, с точки зрения учета северной двухлинейной камбалы, полигоны 2 и 5 являются обязательными для ежегодного обследования. Заметим, что в Камчатском заливе в 1999 и 2002 гг. средняя плотность этого вида была сопоставима с таковой в других районах. Однако промысел северной двухлинейной камбалы здесь практически не ведется (Овчеренко, 2019), поэтому применительно к этому виду проводить учетные работы в заливе нецелесообразно.

В межгодовом аспекте в 2018 г. по сравнению с 2016 г. плотность северной двухлинейной камбалы на указанных выше полигонах возросла многократно. Сравнение с более ранними годами (1999 и 2002 гг.) большого интереса не представляет, учитывая значительный разрыв во времени.

Основные скопления трески в большинство рассматриваемых лет наблюдались на полигоне 2 (рис. 6, табл. 4). Максимальная плотность вида по численности зарегистрирована в 2002 г. (0,828 тыс. экз./км²), по биомассе — в 2018 г. (0,708 т/км²), а средние показатели за все исследуемые годы равны 0,492 тыс. экз./км² и 0,317 т/км² соответственно. Значимые по плотности скопления трески отмечены также на полигоне 3. В 1999 и 2002 гг. максимальные по плотности скопления трески были отмечены в Камчатском заливе.

Таким образом, с точки зрения учета этого вида, приоритетными являются полигоны, расположенные в Кроноцком и северной части Авачинского заливов, а также в Камчатском заливе. К сведению, в последнем довольно интенсивно ведется ярусный промысел этого вида (Василец, Терентьев, 2008).

По данным таблицы 4 видно, что по сравнению с 2016 г. средняя плотность трески на полигоне в Кроноцком заливе, как в количественном, так и в весовом выражениях, возросла. На полигоне в северной части Авачинского залива максимальные показатели отмечены в 2017 г., а в 2018 г. они несколько снизились.

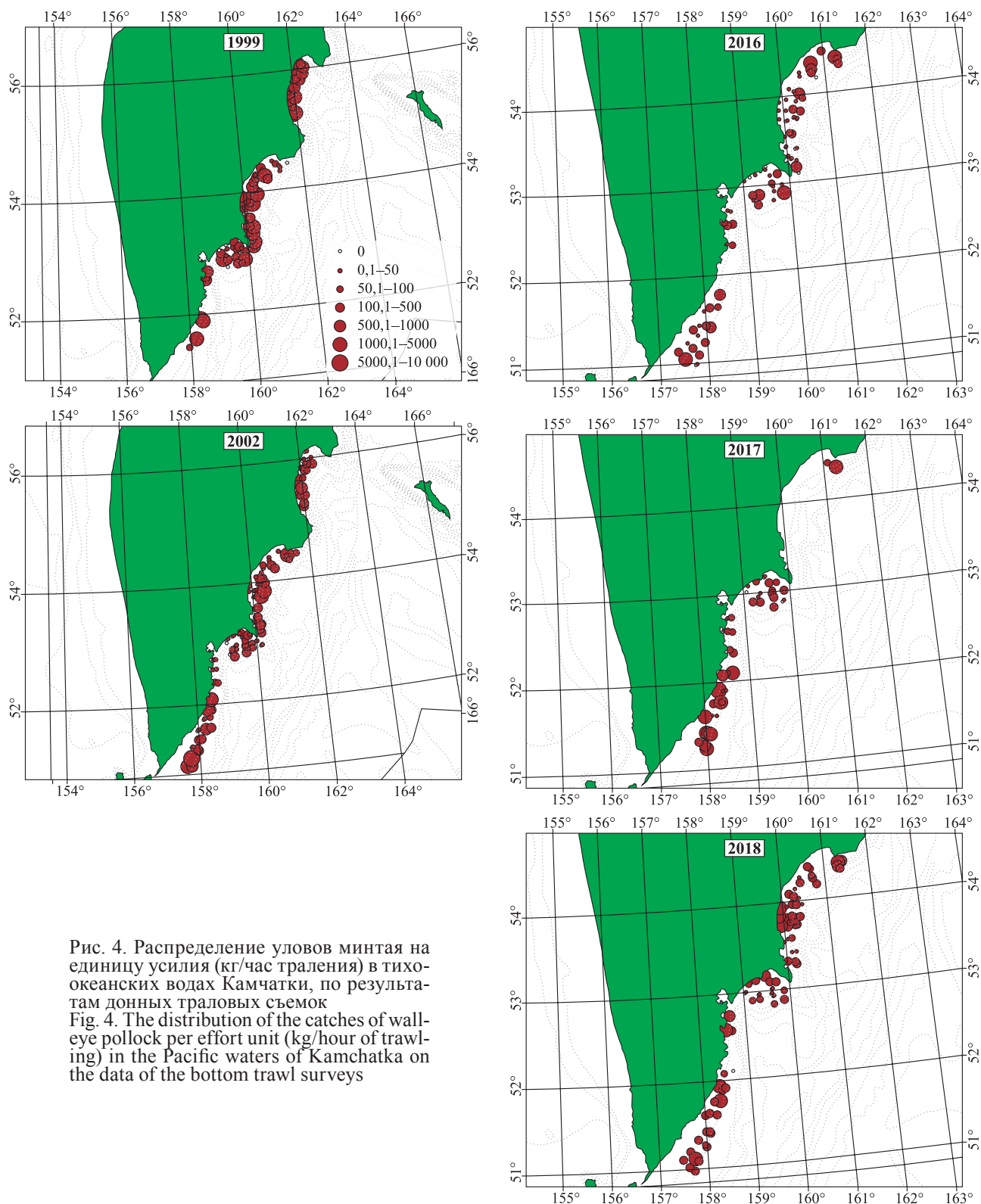


Рис. 4. Распределение уловов минтая на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок
Fig. 4. The distribution of the catches of wall-eye pollock per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of the bottom trawl surveys

Среди палтусов промысловое значение в Петропавловско-Командорской подзоне имеет только белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis*. Черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*, как и два вида стрелозубых палтусов (азиатский *Atheresthes evermanni* и американский *A. stomias*), промысловых скоплений в этом районе не образу-

ют, хотя регулярно в небольших количествах встречаются во время донных траловых съемок. Стрелозубые палтусы ввиду малочисленности в этом районе вообще не являются объектами промысла.

Максимальные уловы на 1 час траления и плотность белокорого палтуса, как правило, наблюда-

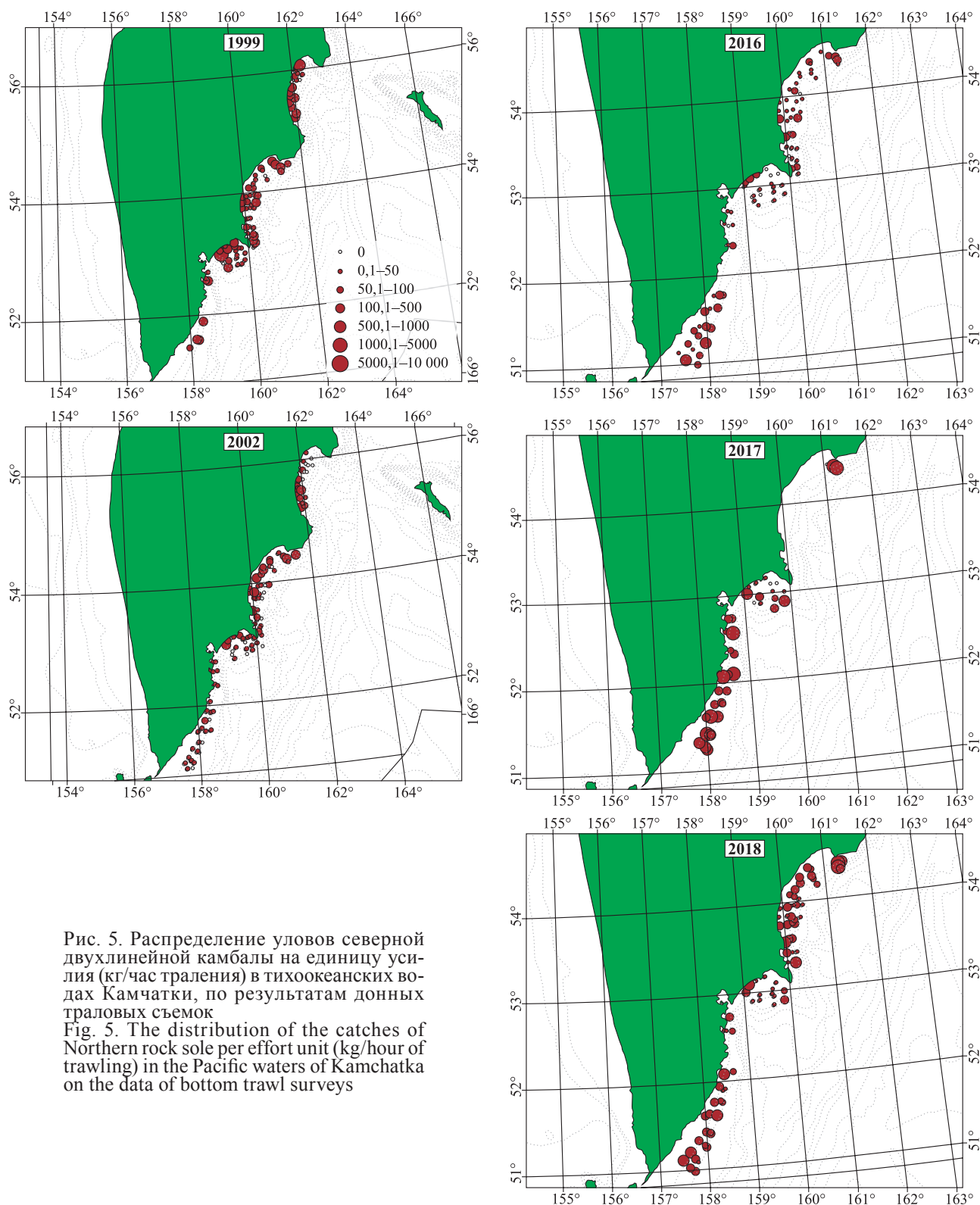


Рис. 5. Распределение уловов северной двухлинейной камбалы на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок

Fig. 5. The distribution of the catches of Northern rock sole per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of bottom trawl surveys

лись на полигонах 2 и 3 (рис. 7, табл. 4). Средняя плотность по численности здесь составляла 0,079 и 0,050 экз./км², по биомассе — 0,350 и 0,367 т/км² соответственно. Принимая во внимание, что основная часть половозрелых особей этого вида постоянно обитает на материковом склоне (Новиков, 1974; Фадеев, 2005), в учет при выполнении съемок

только на шельфе (до 200 м) попадает около трети от общего запаса белокорого палтуса. Тем не менее, получив оценки численности и биомассы на выбранных полигонах за ряд лет, очевидно, можно косвенно судить о состоянии запасов этого вида и, прежде всего, мощности ближнего и дальнего пополнения. По данным, приведенным в таблице

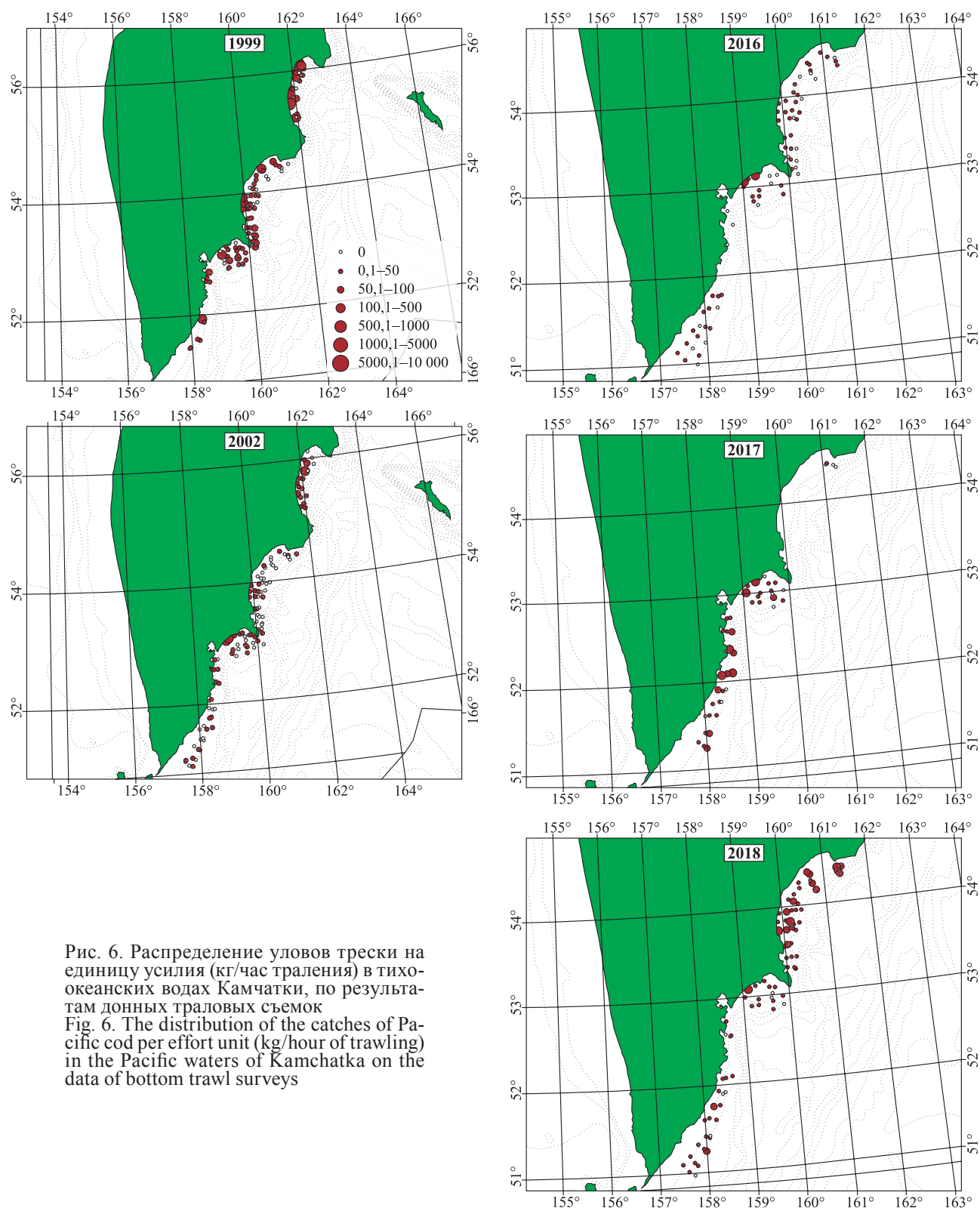


Рис. 6. Распределение уловов трески на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок
Fig. 6. The distribution of the catches of Pacific cod per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of bottom trawl surveys

4, видно, что на полигоне в Кроноцком заливе средняя плотность палтуса в 2018 г. по сравнению с 2016 г. существенно возросла, в северной части Авачинского заливов — к 2017 г. увеличилась, а терминальном году снизилась.

Среди терпугов в Петропавловско-Командорской подзоне промысловым является только

северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius*. Зайцеголовый *Hexagrammos lagocephalus* и южный одноперый *Pleurogrammus azonus* терпуги промысловых скоплений не образуют, в научных уловах встречаются единично и не во все годы (см. приложения 1–5, стр. 33–40). Что касается северного одноперого тер-

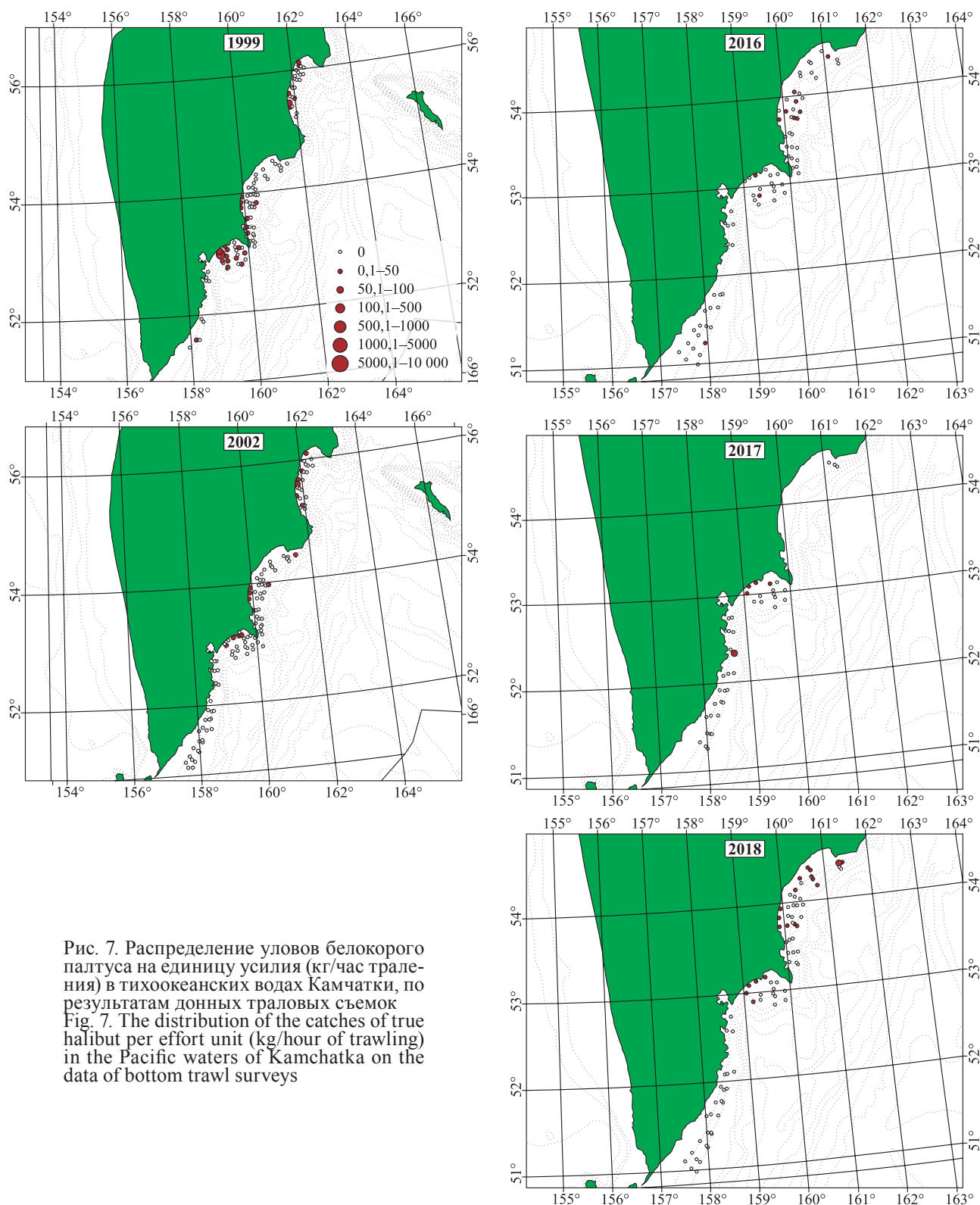


Рис. 7. Распределение уловов белокорого палтуса на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок
Fig. 7. The distribution of the catches of true halibut per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of bottom trawl surveys

пуга, то стабильно высокие уловы на единицу усилия и плотность скоплений этого вида отмечены на полигоне у м. Поворотного (рис. 8, см. табл. 4). Сравнить полученные значения по годам не представляется возможным, т. к. площадь полигонов в этом районе в разные годы различалась (см. табл. 3).

Значимые уловы и плотность скоплений этого вида зарегистрированы также на полигонах 2 и 3. Средняя плотность по численности здесь составляла 0,466 и 0,463 экз./км², по биомассе — 0,160 и 0,273 т/км² соответственно. Следует иметь в виду, что донные траловые съемки, проводимые в Петропавловско-Командорской подзоне, полного

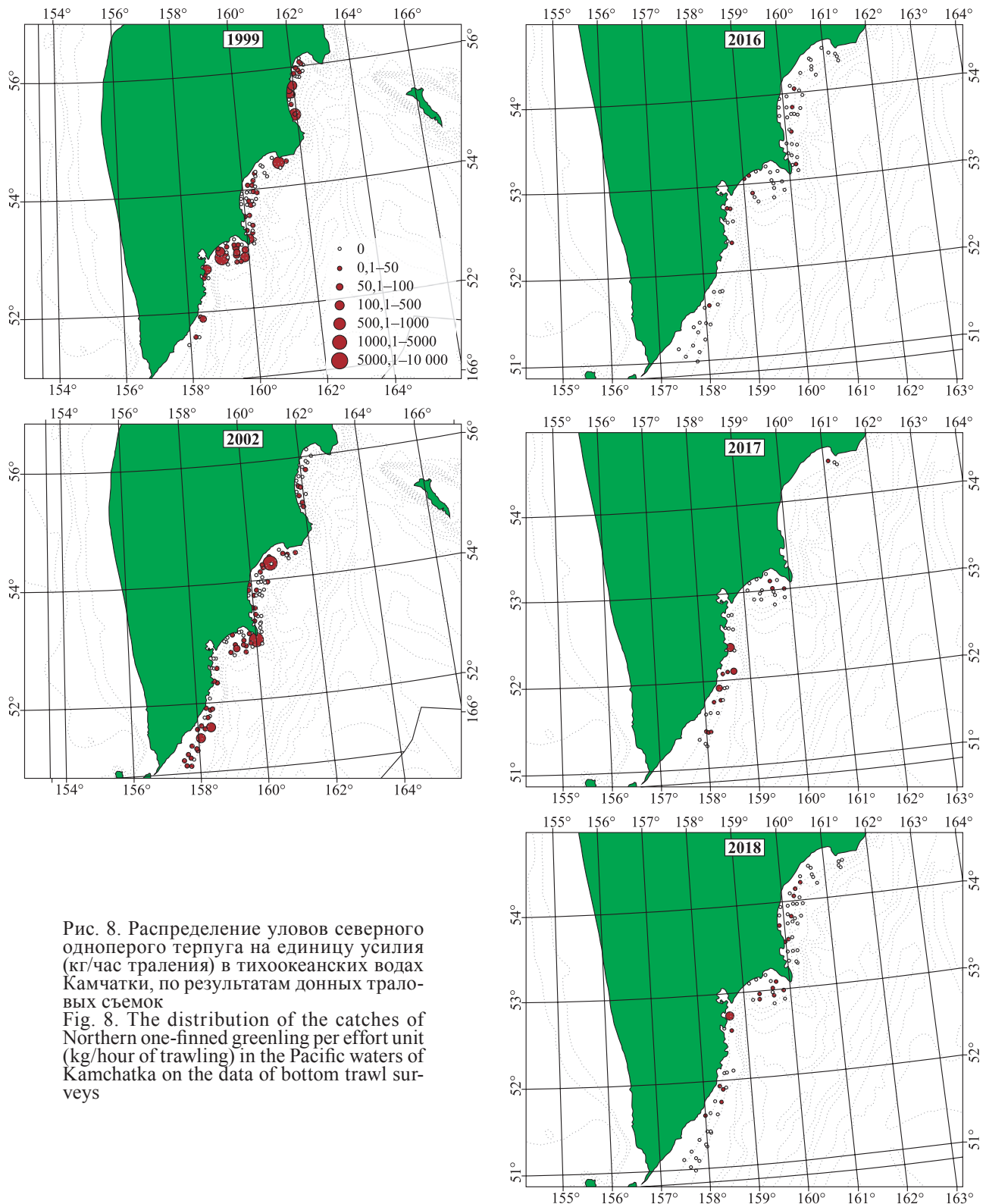


Рис. 8. Распределение уловов северного одноперого терпуга на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок

Fig. 8. The distribution of the catches of Northern one-finned greenling per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of bottom trawl surveys

представления о состоянии запасов северного одноперого терпуга не дают. Основные его скопления на всем ареале приурочены к локальным участкам дна с каменистыми или скалистыми грунтами и сильно расчлененным рельефом дна (Золотов и др., 2015). В тихоокеанских водах Камчатки такие районы расположены у п-вов Камчатский, Кроноцкий, Шипунский, где традиционные донные траловые съемки, как правило, не проводятся. На рисунке 8 видно, что в 2002 г. максимальный улов был отмечен на станции, расположенной на траверзе м. Шипунского. Однако в другие годы исследования здесь не проводились, в стандартный полигон эта точка не попала (см. рис. 2). Тем не менее получение ежегодных сведений о численности и биомассе запаса на стандартных полигонах (в данном случае, в Кроноцком и северной части Авачинского заливов), очевидно, в будущем может использоваться в качестве одного из индексов состояния запаса этого вида.

По данным таблицы 4 хорошо заметно, что после минимальной средней плотности терпуга на всех полигонах в 2016 г. она к 2018 г. практически повсеместно увеличилась.

Среди других промысловых объектов, в отношении которых в Петропавловско-Командорской подзоне устанавливается ОДУ, единично во время донных траловых съемок встречаются представители морских окуней (тихоокеанский морской окунь *Sebastes alutus* и широколобый морской окунь *Sebastes glaucus*) и шипощек (длиннопёрый шипошек *Sebastolobus macrochir*) (см. приложения 1–5). Однако, как и в случае с белокорым палтусом, донные съемки, проводимые только на шельфе, полного представления о состоянии их запасов не дают, в настоящем исследовании они не рассматриваются.

Из второй группы промысловых объектов, в отношении которых ОДУ не устанавливается, наиболее массовыми в Петропавловско-Командорской подзоне являются бычки и скаты.

Из группы бычков условно промысловыми можно считать только белобрюхого *Hemilepidotus jordani* и пестрого *H. gilberti* получешуйников, узколобого *Gymnocanthus galeatus*, широколобого *G. detrisus* и нитчатого *G. pistilliger* шлемоносцев. По данным наблюдателей «КамчатНИРО», более крупные виды бычков (керчаки) промыслом не используются и, как правило, выбрасываются за борт еще в море, а мелкие в уловах встречаются в

незначительных количествах (см. приложения 1–5, стр. 33–40) и также промыслом не используются. Учитывая вышеизложенное, ниже приведены сведения только по пяти указанным видам бычков.

Они отмечаются практически повсеместно, но наибольшие по плотности скопления, как правило, регистрируются на полигоне у юго-востока Камчатки (см. табл. 4; рис. 9). Среднемноголетняя плотность распределения рыб по численности составляла здесь 9,610 экз./км², по массе — 3,429 т/км². Высокая плотность бычков также отмечена на полигонах у м. Поворотного и в Кроноцком заливе. В Камчатском заливе в 1999 и 2002 гг. их плотность значительно уступала таковой в других районах. Очевидно, что реперными для этого объекта промысла являются полигоны 2 и 5.

По сравнению с 2016 г., плотность скоплений бычков на стандартном полигоне 2 выросла почти в 3 раза (данных за 2017 г. нет), на полигоне 5 в 2017 г. она возросла, а в 2018 г. снизилась. Близкая картина наблюдалась и на полигоне 3.

К промысловым видам скатов, постоянно встречающимся в качестве прилова при тралово-снюрреводном и ярусном промысле минтая, трески, палтусов и камбал, как на шельфе, так и над верхней частью материкового склона, относятся: щитоносный *Bathyraja parmifera*, алеутский *B. aleutica*, пятнистый *B. maculata*, бесшипый *B. violacea* и прерывчатый *B. interrupta* скаты.

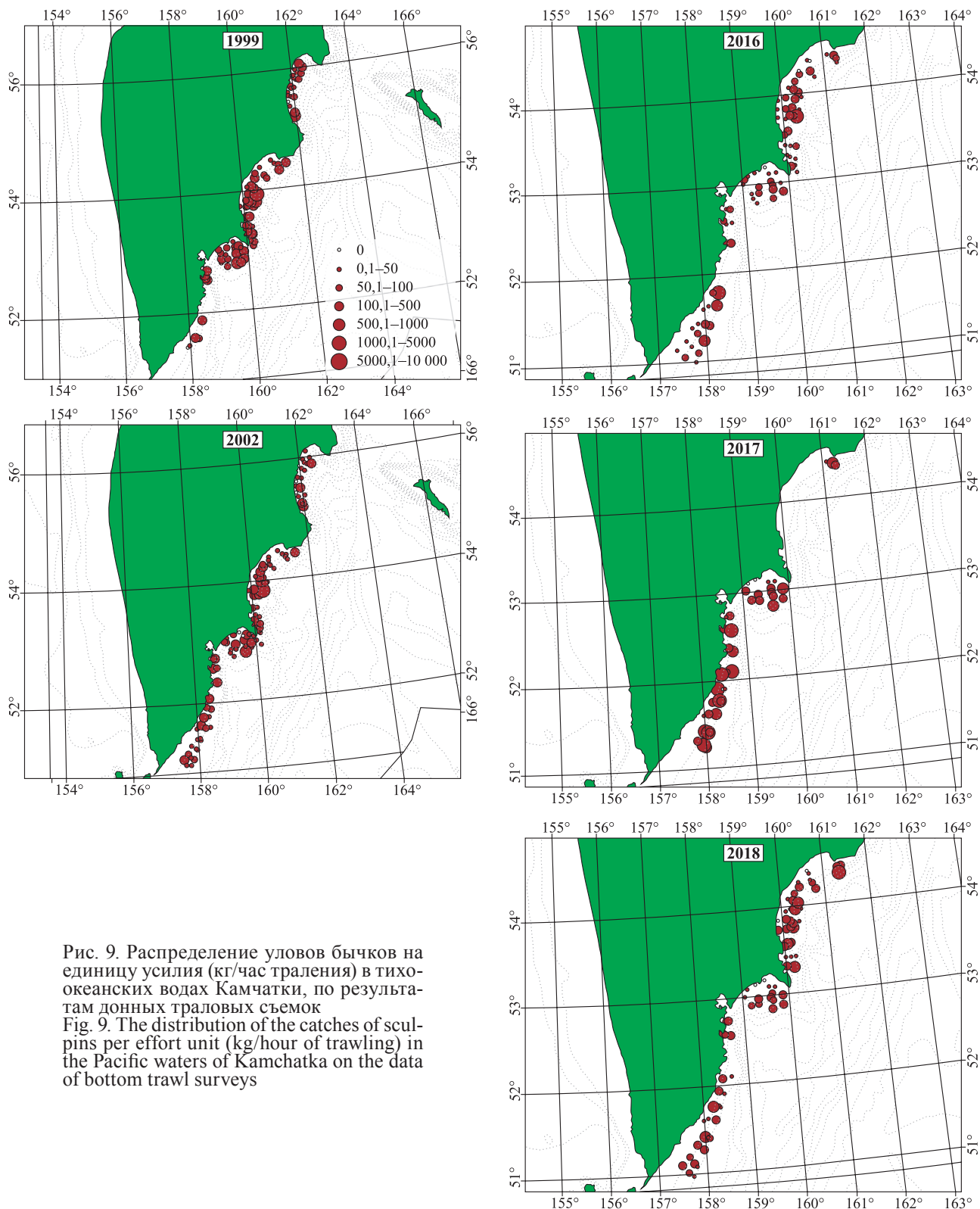
Основные скопления скатов указанных видов по результатам съемок, как правило, фиксировались на полигоне в Кроноцком заливе (рис. 10, см. табл. 4). Максимальная плотность скатов и по численности, и по биомассе отмечена в 2018 г. и составила 0,166 экз./км² и 0,504 т/км² соответственно, а средние за период исследований величины равны 0,132 экз./км² и 0,350 т/км². Значимым также является полигон, расположенный в северной части Авачинского залива.

На полигоне 2 плотность скоплений скатов от 2016 г. к 2018 г. возрастала, а на полигоне 3 — к 2017 г. увеличилась, а в 2018 г. снизилась.

Тихоокеанская сельдь, навага, мойва, угольная рыба, азиатская зубастая корюшка большого промыслового значения в Петропавловско-Командорской подзоне не имеют, в уловах учетным донным тралом хоть и встречаются довольно регулярно, но в незначительных количествах (см. приложения 1–5, стр. 33–40), поэтому в настоящей работе не рассматриваются.

Таким образом, наибольшие уловы на единицу усилия и средние плотности распределения минтая, северной двухлинейной камбалы, бычков практически во все годы наблюдались на полигоне у юго-востока Камчатки, на втором месте был полигон, расположенный в Кроноцком заливе. Основные скопления и наибольшие

средние плотности трески, северного одноперого терпуга, белокорого палтуса, скатов в большинстве рассматриваемых лет наблюдались на полигоне в Кроноцком заливе. Значимые по плотности скопления указанных видов отмечены также на полигоне в северной части Авачинского залива.



Оценка запасов основных промысловых рыб

Несмотря на меньшую, по сравнению, например, с юго-востоком Камчатки, среднюю плотность, из-за большой площади полигона, практически во все годы исследований основные запасы рыб были учтены в Кроноцком заливе (см. табл. 4, табл. 5). Без Камчатского залива, в котором в

2016–2018 гг. исследования не проводились, здесь учитывалось в среднем 49,7% всей численности и 48,0% всей биомассы рыб. На втором месте был полигон у юго-востока Камчатки — 31,3 и 32,5% соответственно, на третьем — полигон в северной части Авачинского залива — 17,1 и 17,8% соответственно. Учетная численность и био-

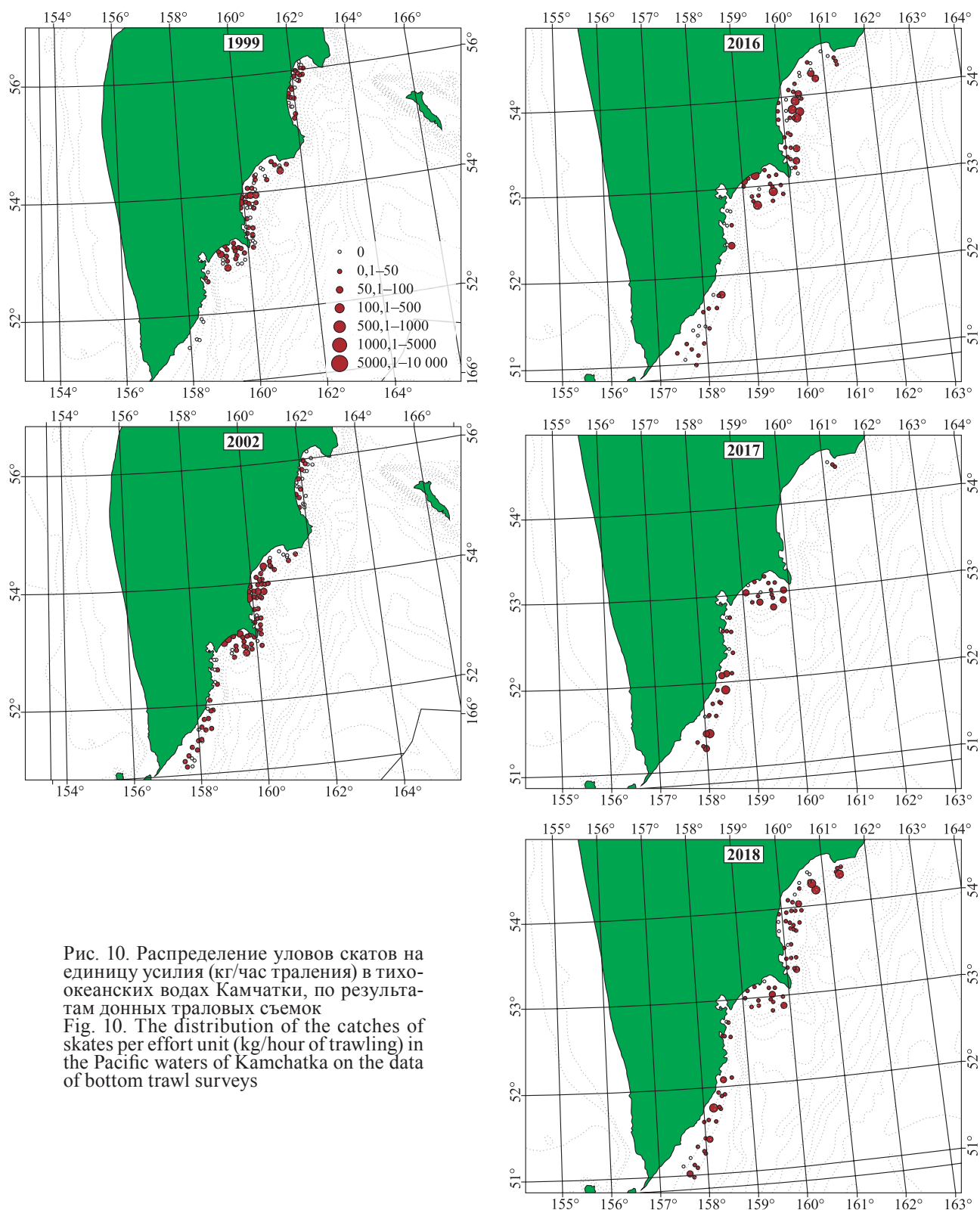


Рис. 10. Распределение уловов скатов на единицу усилия (кг/час траления) в тихоокеанских водах Камчатки, по результатам донных траловых съемок
Fig. 10. The distribution of the catches of skates per effort unit (kg/hour of trawling) in the Pacific waters of Kamchatka on the data of bottom trawl surveys

Таблица 5. Динамика общей численности (N) и биомассы (B) основных промысловых видов рыб по полигонам и годам в Петропавловско-Командорской подзоне по результатам донных траловых съемок
Table 5. The dynamics of the total number (N) and biomass (B) of the major commercial fish species by standard grounds and years in the Petropavlovsk-Commander subzone on the bottom trawl survey data

Годы / Полиго- ны* Years / Standard grounds*	1	2	3	4	5	Итого Total	Годы / Полиго- ны / Years / Standard grounds	1	2	3	4	5	Итого Total
Все рыбы / All species													
N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t						
1999	27,900	147,973	56,943	3,298	18,063	254,177	1999	15,677	55,840	27,013	1,180	9,314	109,024
2002		673,306	237,808	8,462	615,315	1534,891	2002	8,369	23,852	11,406	1,029	37,825	82,481
2016		117,174	56,061	10,100	167,515	350,850	2016		32,850	13,424	2,081	31,391	79,746
2017		126,611	26,420	368,159	521,190		2017			27,725	7,496	99,180	134,401
2018		296,950	61,534	14,219	155,935	528,638	2018		98,969	17,147	2,397	49,935	168,448
N, %							B, %						
1999**		65,4	25,2	1,5	8,0	100,0	1999		59,8	28,9	1,3	10,0	100,0
2002**		43,9	15,5	0,6	40,1	100,0	2002		32,2	15,4	1,4	51,0	100,0
2016		33,4	16,0	2,9	47,7	100,0	2016		41,2	16,8	2,6	39,4	100,0
2017							2017						
2018		56,2	11,6	2,7	29,5	100,0	2018		58,8	10,2	1,4	29,6	100,0
Среднее Average		49,7	17,1	1,9	31,3		Среднее Average		48,0	17,8	1,7	32,5	
Минтай / Walleye pollock													
N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t						
1999	13,180	86,220	16,037	1,630	12,246	129,313	1999	8,029	30,591	12,570	0,547	6,988	58,725
2002		585,128	131,498	2,711	564,351	1283,688	2002	2,528	9,648	1,762	0,100	32,038	46,076
2016		49,203	14,473	4,191	64,129	131,996	2016		16,472	6,367	1,100	10,649	34,588
2017			7,276	4,452	198,571	210,299	2017			3,898	0,561	47,365	51,824
2018		73,809	7,135	7,458	49,223	137,625	2018		29,872	3,030	1,465	16,979	51,346
N, %							B, %						
1999		74,2	13,8	1,4	10,5	100,0	1999		60,3	24,8	1,1	13,8	100,0
2002		45,6	10,2	0,2	44,0	100,0	2002		22,2	4,0	0,2	73,6	100,0
2016		37,3	11,0	3,2	48,6	100,0	2016		47,6	18,4	3,2	30,8	100,0
2017							2017						0,0
2018		53,6	5,2	5,4	35,8	100,0	2018		58,2	5,9	2,9	33,1	100,0
Среднее Average		52,7	10,1	2,6	34,7		Среднее Average		47,1	13,3	1,8	37,8	
Двухлинейная камбала / Northern rock sole													
N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t						
1999	5,203	14,140	9,271	0,244	1,737	30,595	1999	1,688	3,418	2,955	0,077	0,748	8,886
2002		10,690	2,903	0,236	2,161	15,990	2002	1,095	2,042	0,509	0,075	0,542	4,263
2016		12,828	3,152	0,329	18,637	34,946	2016		3,024	0,702	0,121	6,590	10,437
2017			13,260	4,954	57,618	75,832	2017			4,272	1,757	21,237	27,266
2018		89,715	10,801	0,709	44,752	145,977	2018		27,598	2,626	0,158	14,764	45,146
N, %							B, %						
1999		55,7	36,5	1,0	6,8	100,0	1999		47,5	41,1	1,1	10,4	100,0
2002		66,9	18,2	1,5	13,5	100,0	2002		64,5	16,1	2,4	17,1	100,0
2016		36,7	9,0	0,9	53,3	100,0	2016		29,0	6,7	1,2	63,1	100,0
2017							2017						
2018		61,5	7,4	0,5	30,7	100,0	2018		61,1	5,8	0,3	32,7	100,0
Среднее Average		55,2	17,8	1,0	26,1		Среднее Average		50,5	17,4	1,2	30,8	
Треска / Pacific cod													
N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t						
1999	0,697	1,491	0,44	0,101	0,103	2,832	1999	1,41	1,824	0,663	0,057	0,11	4,064
2002		3,805	1,176	0,023	0,068	5,072	2002	0,587	0,227	0,377	0,034	0,135	1,36
2016		1,510	0,981	0,090	0,349	2,93	2016		0,525	0,690	0,005	0,178	1,398
2017			2,022	0,306	0,489	2,817	2017			1,156	0,414	1,15	2,72
2018		2,236	0,483	0,007	0,491	3,217	2018		3,250	0,501	0,009	0,639	4,399
N, %							B, %						
1999		69,8	20,6	4,7	4,8	100,0	1999		68,7	25,0	2,1	4,1	100,0
2002		75,0	23,2	0,5	1,3	100,0	2002		29,4	48,8	4,4	17,5	100,0
2016		51,5	33,5	3,1	11,9	100,0	2016		37,6	49,4	0,4	12,7	100,0
2017							2017						
2018		69,5	15,0	0,2	15,3	100,0	2018		73,9	11,4	0,2	14,5	100,0
Среднее Average		66,5	23,1	2,1	8,3		Среднее Average		52,4	33,6	1,8	12,2	

Таблица 5. Окончание. Начало на с. 24
Table 5. The end. Beginning on page 24

Годы / Полиго- ны* Years / Standard grounds*	1	2	3	4	5	Итого Total	Годы / Полиго- ны / Years / Standard grounds	1	2	3	4	5	Итого Total
Палтус белокорый / True halibut													
		N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t				
1999	0,199	0,169	0,267	0	0,006	0,641	1999	0,142	0,14	0,403	0	0,021	0,706
2002		0,094	0,026	0	0	0,120	2002	0,152	0,49	0,018	0	0	0,660
2016		0,088	0,014	0	0,004	0,106	2016		0,039	0,018	0	0,008	0,065
2017			0,121	0,001	0	0,122	2017			0,115	0,014	0	0,129
2018		1,092	0,102	0,001	0	1,195	2018		0,511	0,057	0,0001	0	0,568
		N, %							B, %				
1999	31,0	26,4	41,7	0,0	0,9	100,0	1999	20,1	19,8	57,1	0,0	3,0	100,0
2002		78,3	21,7	0,0	0,0	100,0	2002	23,0	74,2	2,7	0,0	0,0	100,0
2016		83,0	13,2	0,0	3,8	100,0	2016		60,0	27,7	0,0	12,3	100,0
2017							2017						
2018		91,4	8,5	0,1	0,0	100,0	2018		89,9	10,0	0,0	0,0	100,0
Среднее Average		72,7	26,0	0,0	1,3		Среднее Average		67,8	28,2	0,0	4,0	
Северный одноперый терпуг / Atka mackerel													
		N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t				
1999	1,046	1,152	4,267	0,068	0,135	6,668	1999	0,841	0,915	2,631	0,045	0,103	4,535
2002		7,014	0,471	0,021	0,890	8,396	2002	0,031	1,927	0,175	0,015	0,686	2,834
2016		0,032	0,023	0,015	0,021	0,091	2016		0,015	0,010	0,007	0,009	0,041
2017			0,059	0,530	0,517	1,106	2017			0,032	0,232	0,287	0,551
2018		0,293	0,057	0,196	0,053	0,599	2018		0,079	0,028	0,106	0,032	0,245
		N, %							B, %				
1999		20,5	75,9	1,2	2,4	100,0	1999		24,8	71,2	1,2	2,8	100,0
2002		83,5	5,6	0,3	10,6	100,0	2002		68,7	6,2	0,5	24,5	100,0
2016		35,2	25,3	16,5	23,1	100,0	2016		36,6	24,4	17,1	22,0	100,0
2017							2017		0,0	5,8	42,1	52,1	
2018		48,9	9,5	32,7	8,8	100,0	2018		32,2	11,4	43,3	13,1	100,0
Среднее Average		47,0	29,1	12,7	11,2		Среднее Average		32,5	23,8	20,8	22,9	
Бычки / Sculpins													
		N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t				
1999	1,502	27,577	5,565	0,623	1,069	36,336	1999	0,759	11,575	2,792	0,254	0,633	16,013
2002		8,951	5,919	1,034	6,300	22,204	2002	0,748	4,088	3,060	0,418	2,086	10,4
2016		17,976	8,990	1,886	20,846	49,698	2016		5,428	1,830	0,469	7,355	15,082
2017			32,231	9,485	62,038	103,754	2017			7,086	2,915	20,777	30,778
2018		43,021	12,412	1,096	24,068	80,597	2018		13,072	3,345	0,291	8,827	25,535
		N, %							B, %				
1999		79,2	16,0	1,8	3,1	100,0	1999		75,9	18,3	1,7	4,1	100,0
2002		40,3	26,7	4,7	28,4	100,0	2002		42,4	31,7	4,3	21,6	100,0
2016		36,2	18,1	3,8	41,9	100,0	2016		36,0	12,1	3,1	48,8	100,0
2017							2017						
2018		53,4	15,4	1,4	29,9	100,0	2018		51,2	13,1	1,1	34,6	100,0
Среднее Average		52,3	19,0	2,9	25,8		Среднее Average		51,4	18,8	2,6	27,3	
Скаты / Skates													
		N, млн шт. / mln specs							B, тыс. т / thous. t				
1999	0,037	0,456	0,082	0,008	0,014	0,597	1999	0,186	1,260	0,405	0,018	0,024	1,893
2002		0,448	0,210	0,002	0,165	0,825	2002	0,088	1,053	0,482	0,011	0,234	1,868
2016		0,758	0,343	0,026	0,235	1,362	2016		1,811	0,968	0,063	0,482	3,324
2017			0,420	0,032	0,643	1,095	2017			1,106	0,101	1,381	2,588
2018		0,762	0,275	0,008	0,632	1,677	2018		2,314	0,906	0,024	1,424	4,668
		N, %							B, %				
1999		81,4	14,6	1,4	2,5	100,0	1999		73,8	23,7	1,1	1,4	100,0
2002		54,3	25,5	0,2	20,0	100,0	2002		59,2	27,1	0,6	13,1	100,0
2016		55,7	25,2	1,9	17,3	100,0	2016		54,5	29,1	1,9	14,5	100,0
2017							2017						
2018		45,4	16,4	0,5	37,7	100,0	2018		49,6	19,4	0,5	30,5	100,0
Среднее Average		59,2	20,4	1,0	19,4		Среднее Average		59,3	24,8	1,0	14,9	

* — номера полигонов как на рис. 1 (the numbers of the standard grounds like in Fig. 1); ** — без учета полигона 1 (without the standard ground 1); серым цветом выделены реперные полигоны для каждого объекта (the benchmark standard grounds for each object is in grey).

масса на небольшом полигоне у м. Поворотного в среднем не превышала 2%. Исследования, проведенные в Камчатском заливе в 1999 и 2002 гг., показали, что в этом районе может учитываться до 11,0% всех рыб по численности и до 14,4% — по биомассе.

Всего в 2018 гг. общая численность всех рыб на обследованной акватории составила 528,638 млн экз., биомасса — 168,448 тыс. т, что почти в два раза превышает показатели 2016 г. На полигоне 2 в терминальном году по сравнению с 2016 г. численность и биомасса многократно возросла, а на полигонах 3 и 5 после максимума в 2017 г. — снизилась.

Главным образом, из-за большей площади основные запасы минтая практически во все годы фиксировали в Кроноцком заливе (по численности в среднем 52,7%, по биомассе — 47,1%) (табл. 5). На втором месте был полигон 5, где отмечена максимальная средняя плотность скоплений этого вида. В Камчатском заливе запасы минтая невелики. Таким образом, реперными для данного вида являются полигоны 2 и 5. Последний необходимо обследовать ежегодно и в полном объеме. Дополнительно для оценки состояния запасов минтая можно использовать данные о численности и биомассе, учтенных на полигоне 3, поскольку он обследуется ежегодно и в полном объеме.

Всего в терминальном году на всей обследованной акватории было учтено 137,625 млн экз., или 51,346 тыс. т минтая. По сравнению с 2016 г., численность вида после максимума в 2017 г. снизилась, а биомасса осталась примерно на уровне 2017 г. На полигоне 2 в 2018 г. эти показатели увеличились, а на полигоне 5 в 2017 г. увеличились, а в 2018 г. снизились.

В среднем, 55,2% по численности и 50,5% по биомассе северной двухлинейной камбалы учитывалось в Кроноцком заливе, притом что наибольшей плотности скопления этого вида зарегистрированы, в основном, в районе у юго-востока Камчатки (см. табл. 4–5). Последний по оцененным ресурсам занимает второе место со среднесулетним вкладом, равным 26,1 и 30,8% соответственно по численности и биомассе. Для сведения, в Камчатском заливе в 1999 и 2002 гг. регистрировалось до 17% двухлинейной камбалы по численности и до 25,7% по биомассе. В предыдущем разделе в качестве реперных для

данного вида выделили полигоны 2 и 5. Дополнительно можно использовать данные о численности и биомассе, учтенных на полигоне 3, поскольку он обследуется ежегодно и в полном объеме.

Всего в 2018 гг. общая численность северной двухлинейной камбалы на обследованной акватории составила 145,977 млн экз., биомасса — 45,146 тыс. т, что в разы больше, чем в 2016 г. На полигоне 2 в терминальном году по сравнению с 2016 г. численность и биомасса многократно возросли, а на полигонах 3 и 5 после максимума в 2017 г. — снизились.

Основные запасы трески, как и северной двухлинейной камбалы, в большинство лет были сосредоточены на полигоне 2 (по численности, в среднем, 66,2%, по биомассе — 52,4%) (см. табл. 5). Здесь же, как правило, отмечена и максимальная плотность скоплений этого вида (см. табл. 4). Значимым также был полигон 3 (23,1 и 33,6% соответственно). Интересно отметить, что в годы, когда проводились исследования в Камчатском заливе, здесь учитывалось до 24,6% всей трески по численности и до 43,2% по биомассе. Таким образом, в качестве реперных для данного вида выступают полигоны 2 и 3. Очевидно, что 1 раз в 3–5 лет целесообразно обследовать также полигон, расположенный в Камчатском заливе.

Всего в 2018 г. учтено 3,217 млн экз., или 4,399 тыс. т, трески, что выше, чем в 2016 г. Отдельно по полигонам ситуация выглядела следующим образом: в Кроноцком заливе (без данных 2017 г.) в 2018 г. по сравнению с 2016 г. показатели обилия увеличились, на полигоне в северной части Авачинского залива в 2017 г. возросли, а в 2018 г. снизились.

Практически во все годы наибольшие запасы белокорого палтуса отмечены в Кроноцком заливе (см. табл. 5), где, как правило, была наибольшая средняя плотность вида (см. табл. 4). Здесь, в среднем, учитывалось 72,7% палтуса по численности и 67,8% по биомассе. Вторым по значимости был полигон в северной части Авачинского залива. Вклад Камчатского залива в 1999 и 2002 гг. по биомассе достигал 23,0%. Реперными для данного вида можно считать полигоны 2 и 3. Один раз в 3–5 лет целесообразно обследовать также полигон, расположенный в Камчатском заливе.

Всего в 2018 г. на всей обследованной акватории было учтено 1,195 млн экз. белокорого палтуса, или 0,568 тыс. т. Очевиден существенный рост как численности, так и биомассы вида по сравнению с 2016 г. На полигоне в Кроноцком заливе запасы палтуса в 2018 г. по сравнению с 2016 г. увеличились, на полигоне в северной части Авачинского залива в 2017 г. возросли, а в 2018 г. снизились.

Наибольшие запасы северного одноперого терпуга практически во все годы были оценены в Кроноцком заливе (в среднем, по численности 47,0%, по биомассе 32,5%) (см. табл. 5). На втором месте по вкладу в общий оцененный ресурс был полигон в северной части Авачинского залива. Для сведения, в Камчатском заливе в 1999 г. было учтено 18,5% общей биомассы вида на всей обследованной акватории. Таким образом, реперными для данного вида являются полигоны 2 и 3. Очевидно, что 1 раз в 3–5 лет целесообразно обследовать также полигон, расположенный в Камчатском заливе.

В терминальном году общая оцененная численность северного одноперого терпуга составила 0,599 млн экз., биомасса — 0,245 тыс. т, что многократно выше, чем в 2016 г., но ниже, чем в 2017 г. На полигоне 2 численность и биомасса в 2018 г. по сравнению с 2016 г. увеличились, на полигонах 3 и 5 эти показатели в 2017 г. возросли, а в 2018 г. снизились.

В среднем, 52,3% бычков указанных в предыдущем разделе видов по численности и 51,4% по биомассе учитывалось в Кроноцком заливе (см. табл. 5). Значимым был также полигон у юго-востока Камчатки, где зарегистрирована их максимальная средняя плотность (см. табл. 4). Вклад Камчатского залива в общую численность и биомассу бычков в 1999 и 2002 гг. был невысок. Таким образом, в качестве реперных для данного объекта промысла выступают полигоны 2 и 5. Как и для других объектов, дополнительно для оценки состояния запасов можно использовать данные о численности и биомассе бычков, учтенных на полигоне 3, поскольку он обследуется ежегодно и в полном объеме.

В 2018 г. общая оцененная численность бычков равна 80,597 млн экз., биомасса — 25,535 тыс. т. Отмечены рост ресурсов этого объекта промысла от 2016 г. к 2017 г. и снижение запасов в терминальном году. На полигоне 2 численность и биомасса

в 2018 г., по сравнению с 2016 г., увеличились многократно, а на полигонах 3 и 5 эти показатели в 2017 г. возросли, а в 2018 г. снизились.

Как и по другим объектам, основные ресурсы промысловых видов скатов были оценены на полигоне в Кроноцком заливе (в среднем, по численности — 59,2%, по биомассе — 59,3%) (см. табл. 5). Весомым был вклад полигона в северной части Авачинского залива. Таким образом, реперными для скатов являются полигоны 2 и 3.

В 2018 г. численность скатов на всей обследованной акватории составила 1,677 млн экз., биомасса — 4,688 тыс. т. В Кроноцком заливе численность и биомасса к 2018 г. увеличились, а в северной части Авачинского залива после максимума в 2017 г. снизились.

Таким образом, в Петропавловско-Командорской подзоне приоритетными, с точки зрения оценки запасов, для северной двухлинейной камбалы, минтая, бычков являются полигоны в Кроноцком заливе и у юго-востока Камчатки. Дополнительно по указанным объектам целесообразно использовать данные о численности и биомассе рыб, учтенных на полигоне в северной части Авачинского залива. Реперными для трески, северного одноперого терпуга, белокорого палтуса, скатов являются полигоны в Кроноцком и северной части Авачинского заливов.

Полученные оценки запасов основных промысловых видов рыб на реперных полигонах планируется использовать в качестве показателей обилия при оценке запасов методами математического моделирования.

С целью получения более достоверных сведений о состоянии запасов трески, северного одноперого терпуга, палтуса белокорого, считаем целесообразным 1 раз в 3–5 лет выполнять исследования в Камчатском заливе, а исследования на акватории, прилегающей к м. Поворотному, не проводить, сосредоточив при этом большие усилия на полном обследовании полигона у юго-востока Камчатки. Улучшить результаты съемок в будущем позволит проведение их в стандартные и более короткие сроки.

Размерно-возрастной состав северной двухлинейной камбалы и минтая

Размерно-возрастной состав северной двухлинейной камбалы и минтая рассматривали для выделенных реперных полигонов 2 и 5, а также

дополнительно для полигона 3, по которому данные есть за все годы наблюдений.

В 1999 г. на полигоне в Кроноцком заливе встречалась северная двухлинейная камбала длиной 9–46 см, а доминировали особи длиной 24–29 см (34,1%) (рис. 11). 78,3% всех рыб были в возрасте 9 лет и младше, а модальной возрастной группой была 6+. В северной части Авачинского залива и размерный, и возрастной составы были близки к таковым в Кроноцком заливе, но в уловах было меньше молодых рыб в возрасте 2+–4+.

В 2002 г. основу уловов на полигонах 2 и 3 составляли более мелкие и младше-возрастные рыбы: 21–24 см (50,0%) и 4+...5+ лет соответственно. На полигоне у юго-востока Камчатки превалировали рыбы длиной 25–28 см (36,2%). Модальной возрастной группой была 6+.

В 2016 г. в Кроноцком и в северной части Авачинского заливов размерно-возрастной состав рыб в уловах был близким. Доминировали особи длиной 24–29 см в возрасте 5+...7+ лет.

За 2017 г. в нашем распоряжении есть данные только с полигона, расположенного в северной части Авачинском залива. Превалировали особи двух размерных групп: 17–19 см (11,6%) и 29–34 см (42,4%). Первая группа ассоциируется с 4-летками, вторая — с 9-летками.

В 2018 г. в Кроноцком заливе основу уловов составляла камбала длиной 28–33 см (34,4%) в возрасте 6+...8+ лет (35,5%). В северной части Авачинского залива размерный состав рыб отличался. Доминировали рыбы двух размерных групп: 14–16 см (8,9%) и 23–30 см (52,1%). Превалирующими возрастными группами были 5+...8+ (53,5%). Наиболее крупные рыбы отмечены на полигоне у юго-востока Камчатки, где доминировали особи длиной 25–28 см (36,2%) в возрасте 6+...9+ лет (65,9%).

В 2016–2018 гг. к поколениям повышенной численности, очевидно, можно отнести рыб генерации 2014 г. Их отно-

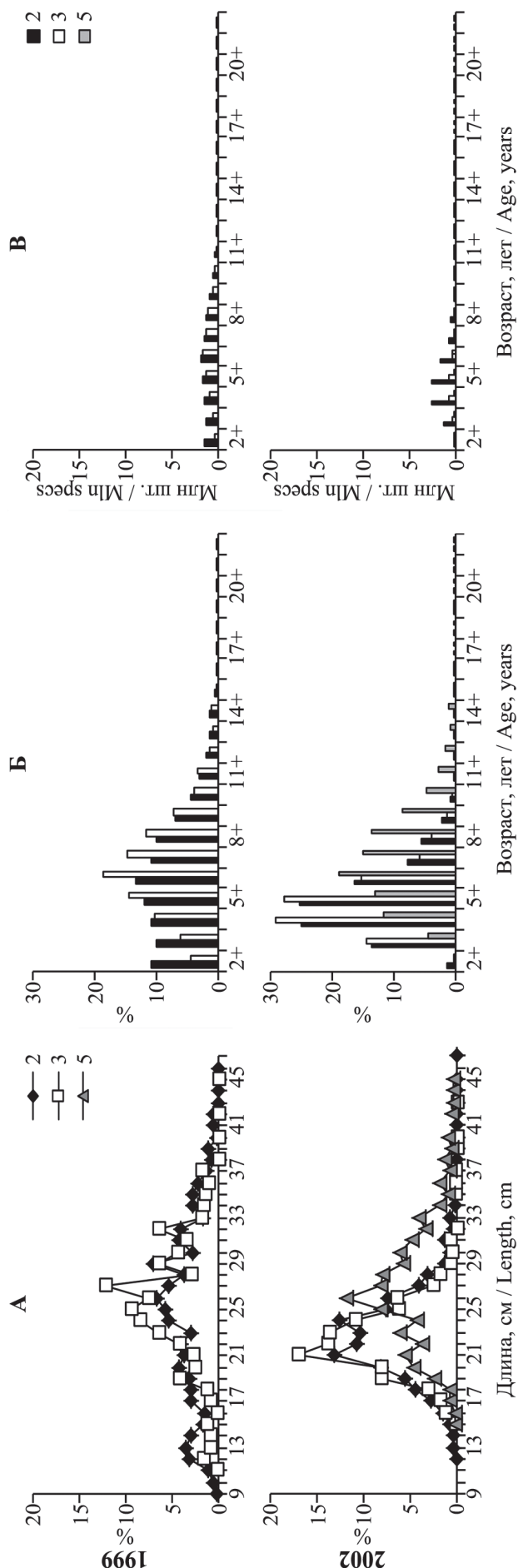


Рис. 11 (начало). Размерный (А), возрастной состав в относительных (Б) и абсолютных величинах (В) северной двухлинейной камбалы на реперных полигонах в тихоокеанских водах Камчатки
Fig. 11 (beginning). The size (А) and age composition of northern flounder on the standard grounds in the Pacific waters of Kamchatka in conventional (Б) and absolute mean-ings (В)

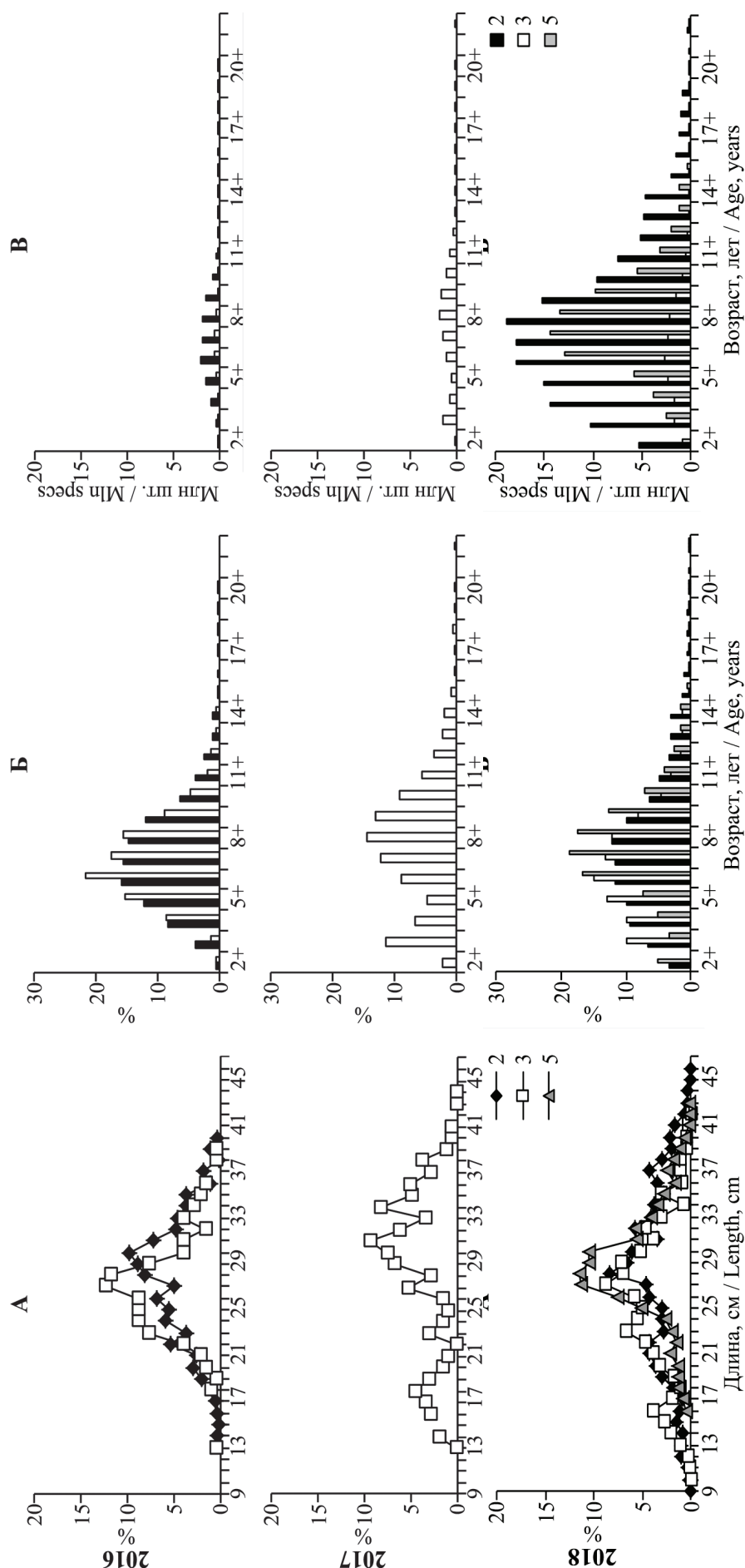


Рис. 11. Окончание. Начало на с. 28
Fig. 11. The end. Beginning on page 28

сительная численность на полигоне 3 в 2017 г. составляла 11,4%, что в несколько раз выше, чем в том же возрасте в смежные годы.

Статистические показатели оценки размерного и возрастного состава северной двухлинейной камбалы приведены в таблице 6.

Возрастной состав северной двухлинейной камбалы по годам исследований, выраженный в абсолютных величинах, представлен на рисунке 11В. Обращает на себя внимание многократно большее количество учтенных рыб в 2018 г. по сравнению с 2016–2017 гг., что может быть связано, во-первых, с ростом запасов этого вида, а во-вторых, с возможным недоучетом камбал в прошлые годы.

В 1999 г. в уловах встречался минтай длиной от 16 до 79 см. В Кроноцком заливе доминировали особи длиной 25–27 см (56,6%), преимущественный возраст которых составил 2+...3+ лет (рис. 12). В северной части Авачинского залива преобладали рыбы длиной 49–57 см (52,6%) в возрасте 7+...9+ лет.

В 2002 г. в Кроноцком заливе уловы минтая были представлены рыбами длиной тела от 5 до 75 см, а основу со-

ставляли особи длиной 41–44 см (28,9%). Доминирующей возрастной группой была 6+. В северной части Авачинского залива превалировал минтай длиной 49–52 см (34,1%). Примерно в равном соотношении основу уловов составляли особи в возрасте 7+...9+ лет. На полигоне у юго-востока Камчатки размерно-возрастной состав рыб в уловах существенно отличался от других полигонов. Доминировали молодые рыбы длиной 25–29 см (73,1%), а модальной возрастной группой были трехлетки.

В 2016 г. на полигоне в Кроноцком заливе основу составлял минтай длиной 30–34 см (53,1%). Модальной возрастной группой была 2+. В северной части Авачинского залива доминировали рыбы длиной 43–46 см (53,2%). Основными возрастными группами были 4+...6+.

В 2018 г. в Кроноцком заливе на кривой размерного состава отчетливо выделялись три размерные группы: 25–27 см (15,1%), 35–38 см (27,9%) и 43–46 см (14,9%). В возрастном составе примерно в равных долях доминировали трех- и четырехлетки. Молодь минтая размерных групп 23–26 см

(26,0%) отмечена и на полигоне в северной части Авачинского залива.

Значимыми в уловах в этом районе были также рыбы длиной 48–53 см (33,9%). В возрастном составе превалировали трехлетки (23,1%), а также рыбы в возрасте 7+...9+ (39,2%). На полигоне у юго-востока Камчатки основу уловов составляли рыбы длиной 32–36 см (43,7%). Как и в Кроноцком заливе, основными возрастными группами были 2+...3+.

Статистические показатели оценки размерного и возрастного состава минтая приведены в таблице 6, а возрастной состав вида по годам исследований, выраженный в абсолютных величинах, представлен на рисунке 12В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов донных траловых съемок, выполненных на шельфе Петропавловско-Командорской подзоны в 1999, 2002, 2016–2018 гг., выделено три стандартных по площади полигона: в Кроноцком заливе, северной части Авачинского залива и у юго-востока Камчатки.

Таблица 6. Статистические характеристики размерного и возрастного состава северной двухлинейной камбалы и минтая на реперных полигонах, по результатам донных траловых съемок в Петропавловско-Командорской подзоне
Table 6. The size and age composition statistical indices of Northern rock sole and walleye pollock in the standard grounds on the bottom trawl survey data in the Petropavlovsk-Commander subzone

Год / Полигон Year / Standard ground	Показатели Indicators	2	3	5
Северная двухлинейная камбала / Northern rock sole				
1999	N, шт.*	1818	413	—
	M, см**	24,8 ± 0,44	25,3 ± 0,37	—
	T, лет***	6,10	6,50	—
2002	N, шт.	1254	457	556
	M, см	22,5 ± 0,27	22,1 ± 0,27	26,7 ± 0,60
	T, лет	5,2	5,0	7,1
2016	N, шт.	541	26,6 ± 0,16	—
	M, см	27,4 ± 0,29	6,9	—
	T, лет	7,3	—	—
2017	N, шт.	—	346	—
	M, см	—	28,4 ± 0,18	—
	T, лет	—	7,7	—
2018	N, шт.	1900	795	1247
	M, см	27,9 ± 0,20	25,3 ± 0,20	28,3 ± 0,14
	T, лет	7,5	6,5	7,7
Минтай / Walleye pollock				
1999	N, шт.	681	267	—
	M, см	28,6 ± 0,11	49,5 ± 0,12	—
	T, лет	2,5	8,1	—
2002	N, шт.	867	153	716
	M, см	40,5 ± 0,09	47,7 ± 0,11	29,0 ± 0,11
	T, лет	5,1	7,7	2,4
2016	N, шт.	859	218	—
	M, см	34,3 ± 0,18	43,1 ± 0,07	—
	T, лет	3,3	5,4	—
2018	N, шт.	2252	510	1541
	M, см	36,1 ± 0,17	42,1 ± 0,60	36,4 ± 0,24
	T, лет	3,7	6,0	3,8

* — количество промеров (the number of measurements), ** — средняя длина (the average length), *** — средний возраст (the average age)

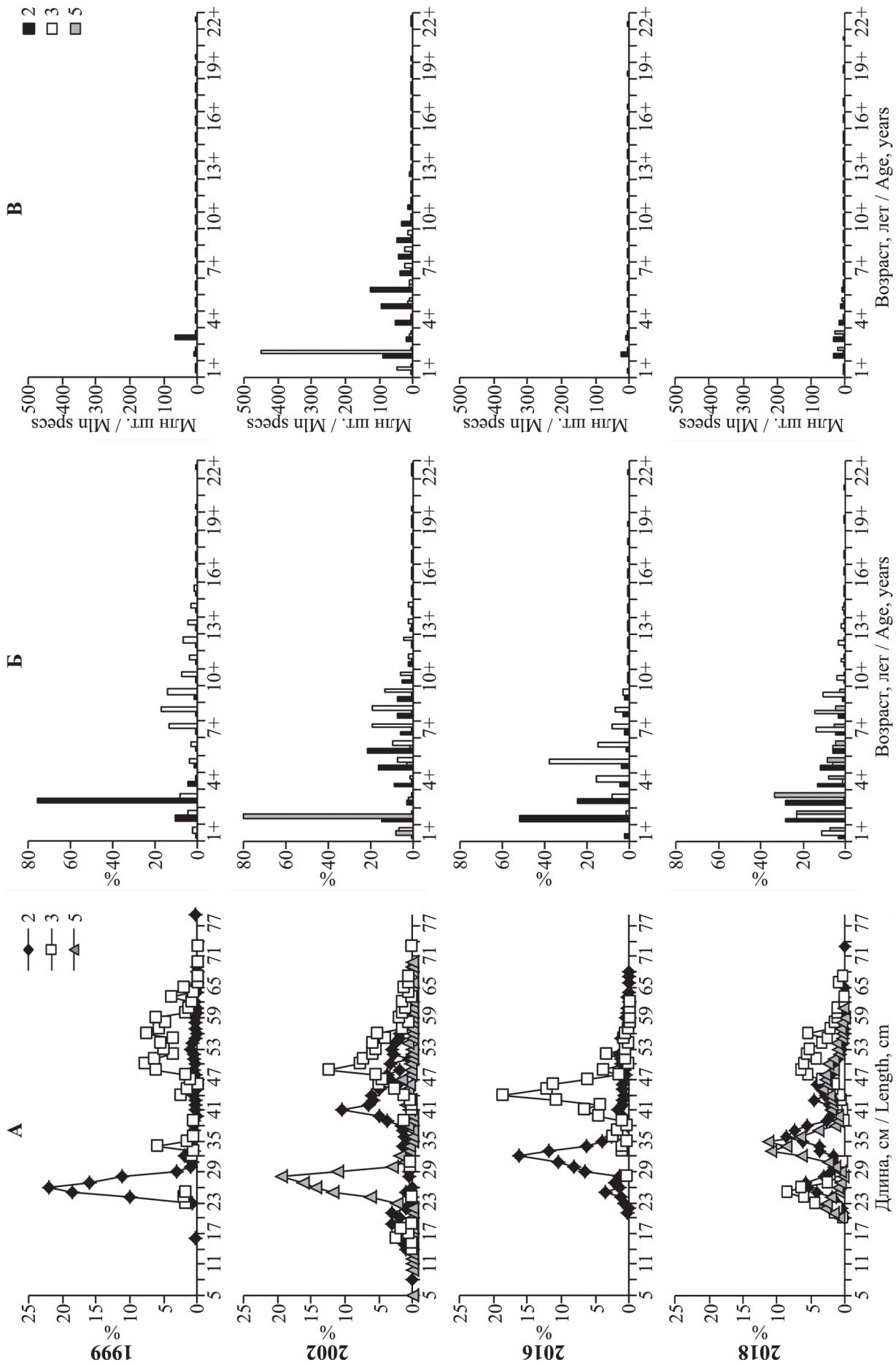


Рис. 12. Размерный (А), возрастной (Б) и абсолютный (В) состав в относительных (Б) и абсолютных (В) величинах минтая на реперных полигонах в тихоокеанских водах Камчатки
Fig. 12. The size (A) and age composition of walleye pollock on the standard grounds in the Pacific waters of Kamchatka in conventional (B) and absolute meanings (B)

В рассматриваемые годы в уловах учетного донного трала отмечен 101 вид рыб из 23 семейств, еще 8 видов рыб определены до рода. Доминировали, в основном, одни и те же виды рыб: минтай, северная двухлинейная камбала и широколобый шлемоносец.

Наибольшие уловы на единицу усилия и средние плотности распределений массовых промысловых видов в Петропавловско-Командорской подзоне: северной двухлинейной камбалы, минтая, бычков — практически во все годы наблюдались на полигоне у юго-востока Камчатки, на втором месте был полигон, расположенный в Кроноцком заливе. Основные скопления и наибольшая средняя плотность трески, северного одноперого терпуга, белокорого палтуса, скатов в большинство рассматриваемых лет наблюдались на полигоне в Кроноцком заливе. Значимые по плотности скопления указанных видов отмечены также на полигоне в северной части Авачинского залива.

В Петропавловско-Командорской подзоне приоритетными, с точки зрения оценки запасов, для северной двухлинейной камбалы, минтая, бычков являются полигоны в Кроноцком заливе и у юго-востока Камчатки. Дополнительно по указанным объектам для оценки состояния запасов целесообразно использовать данные о численности и биомассе, учтенные на полигоне в северной части Авачинского залива, поскольку

он обследуется ежегодно. Реперными для трески, северного одноперого терпуга, белокорого палтуса, скатов являются полигоны в Кроноцком и северной части Авачинского заливов. Полученные оценки запасов основных промысловых видов рыб на реперных полигонах планируется использовать в качестве индексов состояния запасов в модельных расчетах.

В работе приведены результаты оценки возрастного состава северной двухлинейной камбалы и минтая в относительных и абсолютных величинах на реперных полигонах для последующего использования в качестве дополнительного индекса состояния запаса в модельных расчетах.

С целью получения более достоверных сведений о состоянии запасов трески, терпуга, палтуса белокорого, необходимо 1 раз в 3–5 лет выполнять исследования в Камчатском заливе, а исследования на акватории, прилегающей к м. Поворотному, не проводить, сосредоточив при этом большие усилия на полном обследовании полигона у юго-востока Камчатки. Улучшить результаты съемок в будущем позволит проведение их в стандартные и более короткие сроки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам донных траловых съемок в исследуемые годы.

ПРИЛОЖЕНИЯ / APPLICATIONS

Приложение 1. Видовой состав уловов морских рыб по результатам донной траловой съемки в Петропавловско-Командорской подзоне на СТМ «Шурша» в 1999 г.

Application 1. The species composition of the catches of marine fish species on the results of the bottom trawl survey by the STRM “Shursha” in 1999 in the Petropavlovsk-Commander subzone

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE*, кг/час траления (kg/hour of trawling*)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Rajidae											
<i>Bathyraja matsubarae</i>	55		2,200	2,700	2,467	0	5,400	2,467	0	1,96	0,22
<i>Bathyraja parmifera</i>	33	106	0,700	10,00	5,142	0	72,000	11,396	0	17,82	1,01
<i>Bathyraja interrupta</i>	42	72	0,870	5,500	1,962	0	38,920	4,258	0	5,65	0,38
<i>Bathyraja taranetzi</i>	65		2,000	2,000	2,000	0	4,000	2,000	0	0,18	0,18
<i>Bathyraja aleutica</i>	51	115	1,500	9,000	4,975	0	27,000	4,975	0	6,51	0,44
Сем. Clupeidae											
<i>Clupea pallasii</i>	25		0,150	0,340	0,245	0	0,680	0,245	0	0,06	0,02
Сем. Osmeridae											
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	5	16	0,003	0,030	0,018	0	80,000	1,219	0	12,84	0,11
<i>Osmerus mordax dentex</i>	20	36	0,110	0,330	0,204	0	4,940	0,204	0	0,68	0,02
Сем. Salmonidae											
<i>Oncorhynchus keta</i>	64	66	3,500	4,000	3,750	0	16,000	3,750	0	0,83	0,33
<i>Oncorhynchus nerka</i>	15	17	0,150	4,000	2,075	0	8,000	2,075	0	1,40	0,18
<i>Salvelinus leucomaenis</i>	48		1,600	1,600	1,600	0	3,200	1,600	0	0,83	0,14
Сем. Gadidae											
<i>Theragra chalcogramma</i>	10	79	0,070	2,050	0,848	0	9479,68	601,577	0	96,86	53,17
<i>Eleginus gracilis</i>	21	38	0,100	0,460	0,303	0	3,600	0,303	0	0,48	0,03
<i>Gadus macrocephalus</i>	12	96	0,200	8,000	2,392	0	837,900	51,255	0	43,58	4,53
Сем. Sebastidae											
<i>Sebastolobus macrochir</i>	40		1,000	1,000	1,000	0	1,500	1,000	0	0,03	0,09
<i>Sebastes alutus</i>	15		0,050	0,050	0,050	0	0,100	0,050	0	0,01	+
Сем. Hexagrammidae											
<i>Hexagrammos lagocephalus</i>	49		2,500	2,500	2,500	0	5,000	2,500	0	0,28	0,22
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	22	50	0,450	1,700	0,826	0	1599,600	52,590	0	71,72	4,65
Сем. Cottidae											
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	11	23	0,010	0,200	0,069	0	9,600	0,189	0	1,81	0,02
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	11	42	0,070	0,830	0,490	0	228,000	6,233	0	23,83	0,55
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	11	45	0,130	0,750	0,431	0	2960,000	118,553	0	69,68	10,48
<i>Enophrys diceraus</i>	13		0,050	0,050	0,050	0	0,100	0,050	0	0,03	+
<i>Icelus spiniger</i>	8	23	0,010	0,100	0,046	0	4,800	0,206	0	0,75	0,02
<i>Artediellus ochotensis</i>	10	12	0,020	0,025	0,022	0	0,080	0,022	0	0,03	+
<i>Artediellus miacanthus</i>	7	12	0,015	0,050	0,024	0	0,100	0,024	0	0,02	+
<i>Triglops scepticus</i>	10	25	0,020	0,160	0,098	0	39,060	1,132	0	6,93	0,10
<i>Hemilepidotus jordani</i>	14	51	0,030	0,730	0,251	0	78,840	1,580	0	8,13	0,14
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	12	54	0,090	2,200	0,721	0	306,000	18,773	0	24,87	1,66
<i>Triglops pingelii</i>	5	19	0,003	0,050	0,025	0	0,900	0,025	0	0,45	+
<i>Triglops forficatus</i>	11	31	0,010	0,250	0,111	0	59,400	2,740	0	12,03	0,24
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	23	82	0,170	9,330	3,204	0	259,700	14,135	0	22,82	1,25
<i>Artediellus camchaticus</i>	6	15	0,008	0,100	0,024	0	28,800	0,333	0	1,46	0,03
<i>Myoxocephalus jaok</i>	13	62	0,170	4,000	2,042	0	60,000	3,642	0	13,74	0,32
Сем. Hemitriptidae											
<i>Blepsias bilobus</i>	6		0,010	0,020	0,013	0	0,040	0,013	0	0,01	+
Сем. Psychrolutidae											
<i>Dasycottus setiger</i>	20	41	0,400	2,000	1,093	0	6,000	1,093	0	2,15	0,10
<i>Malacocottus zonurus</i>	7	32	0,015	0,670	0,295	0	30,000	0,821	0	0,97	0,07
Сем. Agonidae											
<i>Sarritor leptorhynchus</i>	12	23	0,010	2,500	0,163	0	5,000	0,163	0	0,41	0,01
<i>Sarritor frenatus</i>	13	26	0,010	0,080	0,045	0	3,200	0,206	0	0,76	0,02
<i>Podothecus acipenserinus</i>	8	34	0,010	0,250	0,123	0	22,800	1,858	0	4,18	0,16
<i>Percis japonica</i>	33	40	0,350	0,550	0,450	0	3,000	0,450	0	0,53	0,04
<i>Pallasina barbata</i>	14		0,010	0,010	0,010	0	0,020	0,010	0	0,00	+
<i>Occella dodecaedron</i>	7		0,010	0,015	0,013	0	0,060	0,013	0	0,01	+
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	14		0,025	0,025	0,025	0	0,100	0,025	0	0,02	+
Сем. Cyclopteridae											
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	20		0,850	1,200	1,025	0	2,400	1,025	0	0,77	0,09
<i>Eumicrotremus orbis</i>	5		0,010	0,050	0,030	0	0,100	0,030	0	0,04	+

Приложение 1. Окончание. Начало на с. 33
Application 1. The end. Beginning on page 33

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE*, кг/час траления (kg/hour of trawling*)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Liparidae											
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	10	40	0,020	1,050	0,584	0	8,000	0,584	0	0,62	0,05
<i>Careproctus rastrinus</i>	7	46	0,070	4,330	0,986	0	64,800	1,341	0	11,50	0,12
<i>Careproctus furcellus</i>	38	60	1,160	1,800	1,552	0	51,000	1,552	0	3,30	0,14
<i>Liparis ochotensis</i>	18	65	0,100	4,660	2,086	0	50,960	3,222	0	6,07	0,28
Сем. Bathymasteridae											
<i>Bathymaster signatus</i>	12	30	0,030	0,300	0,159	0	3,600	0,159	0	0,33	0,01
Сем. Zoarcidae											
<i>Lycodes palearis</i>	35	49	0,250	0,500	0,350	0	8,000	0,350	0	2,33	0,03
<i>Bothrocara hollandi</i>	14	18	0,020	0,030	0,025	0	0,100	0,025	0	0,01	+
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	34	66	0,300	2,800	1,309	0	25,120	1,309	0	3,55	0,12
<i>Lycodes fasciatus</i>	13	50	0,030	0,300	0,124	0	15,600	0,791	0	5,69	0,07
<i>Lycodes varidens</i>	33	77	0,750	2,300	1,702	0	52,000	1,702	0	18,96	0,15
<i>Lycodes diapterus</i>	20	36	0,140	0,140	0,140	0	2,520	0,140	0	0,18	0,01
Сем. Stichaeidae											
<i>Lumpenus sagitta</i>	11	18	0,010	0,020	0,017	0	0,120	0,017	0	0,03	+
<i>Anisarchus medius</i>	12		0,010	0,010	0,010	0	0,020	0,010	0	0,00	+
Сем. Trichodontidae											
<i>Trichodon trichodon</i>	10	29	0,025	0,250	0,111	0	119,980	1,301	0	32,48	0,12
Сем. Ammodytidae											
<i>Ammodytes hexapterus</i>	14	26	0,030	0,100	0,064	0	7,680	0,200	0	4,35	0,02
Сем. Pleuronectidae											
<i>Atheresthes evermanni</i>	10	81	0,040	1,800	0,550	0	59,840	4,611	0	4,73	0,41
<i>Atheresthes stomias</i>	20	63	0,080	3,700	0,819	0	7,400	0,819	0	2,19	0,07
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	7	45	0,030	0,750	0,311	0	572,000	50,822	0	69,20	4,49
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	16	132	0,050	40,00	2,924	0	116,000	6,750	0	15,10	0,60
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	9	50	0,080	1,150	0,406	0	1183,200	86,565	0	59,39	7,65
<i>Limanda sakhalinensis</i>	9	38	0,018	0,330	0,102	0	110,080	5,002	0	12,93	0,44
<i>Limanda proboscidea</i>	17	38	0,250	0,800	0,482	0	38,016	1,102	0	8,65	0,10
<i>Platichthys stellatus</i>	19	45	0,270	1,000	0,611	0	205,840	5,605	0	38,85	0,50
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	12	58	0,290	2,600	1,027	0	246,400	34,122	0	34,35	3,02
<i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	14	77	0,025	5,000	1,194	0	15,000	1,194	0	4,29	0,11
<i>Limanda aspera</i>	13	43	0,060	0,750	0,344	0	70,073	5,459	0	10,82	0,48

* — улов на единицу усилия / catch per effort unit.

Приложение 2. Видовой состав уловов морских рыб по результатам донной траловой съемки в Петропавловско-Командорской подзоне на СТМ «Фортуна» в 2002 г.
Application 2. The species composition of the catches of marine fish on the bottom trawl survey data by the STRM "Fortuna" in the Petropavlovsk-Commander subzone in 2002

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Rajidae											
<i>Bathyraja parmifera</i>			0,160	7,000	2,966	0	124,000	6,866	0	72,26	1,46
<i>Bathyraja aleutica</i>			1,020	9,600	3,963	0	64,000	3,963	0	10,73	0,84
<i>Bathyraja interrupta</i>	71		0,260	1,900	1,322	0	45,000	3,955	0	52,88	0,84
Сем. Clupeidae											
<i>Clupea pallasii</i>			0,220	0,300	0,260	0	0,600	0,260	0	0,44	0,06
Сем. Microstomatidae											
<i>Lipolagus ochotensis</i>			0,240	2,233	1,465	0	13,400	1,465	0	5,55	0,31
Сем. Osmeridae											
<i>Osmerus mordax dentex</i>	22	31	0,142	0,233	0,179	0	7,400	0,179	0	3,37	0,04
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	9	14	0,002	0,023	0,009	0	332,000	4,660	0	42,02	0,99
Сем. Salmonidae											
<i>Oncorhynchus keta</i>			3,600	4,360	3,980	0	8,720	3,980	0	10,88	0,85
Сем. Gadidae											
<i>Gadus macrocephalus</i>	17	89	0,004	5,800	2,086	0	201,280	10,965	0	30,12	2,33
<i>Eleginus gracilis</i>	11	41	0,087	0,540	0,270	0	1,600	0,270	0	4,20	0,06
<i>Theragra chalcogramma</i>	5	77	0,000	2,600	0,493	0	6001,800	223,938	0	98,88	47,69
Сем. Gasterosteidae											
<i>Gasterosteus aculeatus</i>						0			0	0,19	+
Сем. Sebastidae											
<i>Sebastes glaucus</i>	50	52	0,780	2,470	1,625	0	9,880	1,625	0	1,60	0,35

Приложение 2. Продолжение. Начало на с. 34
Application 2. Continuation. Beginning on page 34

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Hexagrammidae											
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	24	49	0,160	1,050	0,518	0	2000,000	38,124	0	93,84	8,12
<i>Pleurogrammus azonus</i>			0,272	0,272	0,272	0	2,720	0,272	0	0,15	0,06
<i>Hexagrammos lagocephalus</i>			1,340	1,400	1,370	0	2,800	1,370	0	1,20	0,29
Сем. Cottidae											
<i>Triglops pingelii</i>	15	22	0,010	0,070	0,032	0	4,120	0,066	0	1,12	0,01
<i>Icelus spiniger</i>			0,002	0,040	0,016	0	0,640	0,034	0	0,46	0,01
<i>Triglops forficatus</i>	11	20	0,005	0,620	0,067	0	76,000	1,890	0	12,86	0,40
<i>Hemilepidotus papilio</i>			0,360	0,700	0,525	0	2,080	0,525	0	0,66	0,11
<i>Hemilepidotus hemilepidotus</i>			0,210	0,210	0,210	0	0,840	0,210	0	0,28	0,04
<i>Artediellus camchaticus</i>	9	15	0,001	0,300	0,023	0	14,580	0,477	0	4,90	0,10
<i>Hemilepidotus sp.</i>			0,003	0,015	0,009	0	0,060	0,009	0	0,02	0,00
<i>Hemilepidotus jordani</i>	23	51	0,200	1,520	0,488	0	213,000	21,123	0	51,14	4,50
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	17	36	0,020	0,620	0,241	0	51,600	1,081	0	8,02	0,23
<i>Triglops scepticus</i>			0,007	0,370	0,080	0	24,240	0,579	0	10,16	0,12
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	14	38	0,010	0,900	0,371	0	581,000	12,418	0	54,22	2,64
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	15	40	0,083	0,900	0,359	0	1036,000	27,482	0	63,12	5,85
<i>Myoxocephalus sp.</i>			0,003	0,005	0,004	0	0,010	0,004	0	0,00	+
<i>Myoxocephalus jaok</i>			0,900	3,150	1,790	0	94,400	2,158	0	25,41	0,46
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	24	80	0,211	5,380	1,219	0	154,000	9,507	0	53,74	2,02
Сем. Hemitriptidae											
<i>Hemitripterus villosus</i>			1,960	1,960	1,960	0	11,760	1,960	0	1,22	0,42
<i>Blepsias bilobus</i>			0,010	0,050	0,024	0	0,100	0,024	0	0,59	0,01
Сем. Psychrolutidae											
<i>Dasycottus setiger</i>			0,240	1,680	0,700	0	6,440	0,700	0	3,91	0,15
<i>Malacocottus zonurus</i>			0,020	0,725	0,213	0	7,240	0,222	0	5,56	0,05
Сем. Agonidae											
<i>Occella dodecaedron</i>			0,020	0,050	0,035	0	0,200	0,035	0	0,12	0,01
<i>Sarritor leptorhynchus</i>			0,010	0,040	0,022	0	0,380	0,022	0	0,18	0,00
<i>Sarritor frenatus</i>			0,020	0,084	0,036	0	8,600	0,259	0	13,89	0,06
<i>Podothecus sturioides</i>			0,100	0,100	0,100	0	0,400	0,100	0	0,01	0,02
<i>Podothecus acipenserinus</i>	18	26	0,040	0,147	0,092	0	16,900	0,752	0	7,95	0,16
<i>Percis japonica</i>			0,020	0,400	0,223	0	1,520	0,223	0	1,85	0,05
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>			0,003	0,020	0,009	0	0,040	0,009	0	0,93	+
Сем. Cyclopteridae											
<i>Eumicrotremus orbis</i>			0,010	0,040	0,027	0	0,080	0,027	0	0,02	0,01
<i>Eumicrotremus birulai</i>			0,050	0,050	0,050	0	0,100	0,050	0	0,02	0,01
<i>Aptocyclus ventricosus</i>			1,800	1,800	1,800	0	3,600	1,800	0	0,58	0,38
Сем. Liparidae											
<i>Crystallichthys mirabilis</i>			0,005	1,400	0,621	0	53,800	1,975	0	18,38	0,42
<i>Careproctus sp.</i>			0,002	0,002	0,002	0	0,004	0,002	0	+	+
<i>Careproctus rastrinus</i>			0,020	1,695	0,584	0	423,600	6,325	0	24,04	1,35
<i>Careproctus furcellus</i>			0,293	1,602	1,004	0	384,600	4,370	0	18,30	0,93
<i>Crystallichthys sp.</i>			0,005	0,030	0,018	0	0,060	0,018	0	0,03	+
<i>Liparis sp.</i>			0,020	0,420	0,220	0	0,840	0,220	0	1,26	0,05
<i>Liparis ochotensis</i>	39	60	0,067	2,940	1,505	0	38,800	4,734	0	27,78	1,01
Сем. Bathymasteridae											
<i>Bathymaster signatus</i>			0,060	0,500	0,241	0	1,840	0,241	0	0,82	0,05
Сем. Zoarcidae											
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	46	74	1,317	2,600	1,713	0	70,400	1,713	0	29,50	0,36
<i>Lycodes fasciatus</i>			0,068	0,251	0,149	0	15,240	0,885	0	5,73	0,19
<i>Lycodes raridens</i>						0			0	10,08	+
<i>Lycodes sp.</i>			0,010	0,010	0,010	0	0,040	0,010	0	0,93	+
<i>Bothrocara hollandi</i>						0			0	0,02	+
<i>Acantholumpenus mackayi</i>						0			0	2,36	+
Сем. Stichaeidae											
<i>Lumpenus sagitta</i>			0,005	0,050	0,018	0	0,600	0,038	0	1,39	0,01
Сем. Trichodontidae											
<i>Trichodon trichodon</i>			0,020	0,160	0,063	0	6,880	0,207	0	6,68	0,04
Сем. Ammodytidae											
<i>Ammodytes hexapterus</i>	14	21	0,015	0,060	0,040	0	105,000	0,874	0	21,42	0,19
Сем. Pleuronectidae											
<i>Atheresthes stomias</i>	30	58	0,100	1,570	0,690	0	8,840	0,690	0	1,50	0,15

Приложение 2. Окончание. Начало на с. 34 / Application 2. The end. Beginning on page 34

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
<i>Atheresthes evermanni</i>	10	82	0,070	1,540	0,448	0	8,200	0,506	0	16,67	0,11
<i>Glyptocephalus zachirus</i>						0			0	0,15	0,00
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	7	44	0,067	0,700	0,195	0	938,600	24,843	0	62,25	5,29
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	12	48	0,056	0,910	0,292	0	200,800	19,252	0	57,55	4,10
<i>Limanda aspera</i>	10	44	0,080	0,800	0,283	0	27,800	1,701	0	12,65	0,36
<i>Limanda sakhalinensis</i>	9	36	0,014	0,310	0,105	0	53,800	2,156	0	21,66	0,46
<i>Limanda proboscidea</i>	24	37	0,180	0,540	0,371	0	5,200	0,371	0	2,44	0,08
<i>Platichthys stellatus</i>	24	45	0,040	0,800	0,486	0	243,600	3,452	0	53,70	0,74
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	19	57	0,200	2,390	0,758	0	110,400	8,533	0	42,30	1,82
<i>R. hippoglossoides matsuurae</i>	11	50	0,020	0,340	0,169	0	4,600	0,169	0	1,56	0,04
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	19	74	0,290	1,340	0,577	0	14,000	0,577	0	21,98	0,12

Приложение 3. Видовой состав уловов морских рыб по результатам донной траловой съемки в Петропавловско-Командорской подзоне на МРТК-316 в 2016 г.

Application 3. The species composition of the catches of marine fish on the bottom trawl survey data by the MRTK-316 in the Petropavlovsk-Commander subzone in 2016

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Rajidae											
<i>Bathyraja maculata</i>	55	115	1,383	9,600	5,357	0	48,500	5,476	0	19,37	0,94
<i>Bathyraja</i> sp.	25	25	0,118	0,118	0,118	0	0,472	0,118	0	0,14	0,02
<i>Bathyraja violacea</i>	21	87	0,842	2,117	1,568	0	66,801	9,710	0	26,44	1,67
<i>Bathyraja parmifera</i>	22	109	0,362	8,500	3,802	0	102,100	10,067	0	39,34	1,74
<i>Bathyraja aleutica</i>	63	110	1,738	7,850	3,783	0	15,700	3,783	0	3,33	0,65
Сем. Osmeridae											
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	7	18	0,001	0,031	0,023	0	99,816	2,177	0	54,91	0,37
Сем. Gadidae											
<i>Theragra chalcogramma</i>	8	68	0,002	2,300	0,702	0	3987,721	228,618	0	95,87	39,42
<i>Gadus macrocephalus</i>	8	81	0,012	4,900	1,120	0	305,353	10,528	0	36,46	1,82
Сем. Sebastidae											
<i>Sebastes glaucus</i>	40	46	1,176	2,000	1,588	0	4,000	1,588	0	4,19	0,27
Сем. Hexagrammidae											
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	22	46	0,080	0,883	0,431	0	5,300	0,431	0	1,47	0,07
Сем. Cottidae											
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	5	45	0,004	0,690	0,252	0	377,093	13,821	0	46,88	2,38
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	11	28	0,023	0,070	0,043	0	2,484	0,071	0	0,56	0,01
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	12	44	0,046	0,600	0,278	0	1762,050	97,623	0	66,48	16,83
<i>Gymnocanthus</i> sp.	5	18	0,002	0,017	0,009	0	4,549	0,055	0	1,35	0,01
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	7	37	0,044	0,644	0,299	0	104,105	3,634	0	43,89	0,63
<i>Hemilepidotus jordani</i>	6	47	0,038	1,720	0,411	0	100,205	7,316	0	27,15	1,26
<i>Triglops pingelii</i>	8	22	0,006	0,041	0,022	0	9,330	0,260	0	0,98	0,04
<i>Triglops scepticus</i>	9	23	0,018	0,076	0,046	0	242,806	4,961	0	15,22	0,86
<i>Triglops forficatus</i>	7	30	0,004	0,090	0,054	0	25,362	1,136	0	5,59	0,20
<i>Icelus canaliculatus</i>	13	19	0,030	0,043	0,037	0	0,300	0,037	0	0,20	0,01
<i>Icelus spiniger</i>	8	20	0,006	0,040	0,019	0	4,741	0,185	0	0,90	0,03
<i>Artediellus camchaticus</i>	5	19	0,003	0,108	0,016	0	31,325	2,514	0	19,15	0,43
<i>Enophrys diceraus</i>	6	6	0,002	0,002	0,002	0	0,012	0,002	0	0,00	+
<i>Myoxocephalus jaok</i>	29	60	0,410	2,200	0,924	0	61,600	2,190	0	13,54	0,38
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	9	66	0,008	4,900	1,363	0	192,744	9,680	0	31,34	1,67
<i>Myoxocephalus tuberculatus</i>	29	44	0,544	0,544	0,544	0	1,088	0,544	0	0,34	0,09
Сем. Hemitriptidae											
<i>Blepsias bilobus</i>	5	5	0,002	0,002	0,002	0	0,012	0,002	0	0,00	+
<i>Nautichthys pribilovius</i>	9	9	0,006	0,006	0,006	0	0,012	0,006	0	0,01	+
Сем. Psychrolutidae											
<i>Dasycottus setiger</i>	7	48	0,074	1,450	0,674	0	78,339	1,592	0	2,35	0,27
<i>Malacocottus zonurus</i>	12	30	0,032	0,675	0,305	0	19,360	0,434	0	1,60	0,07
Сем. Agonidae											
<i>Sarritor frenatus</i>	14	26	0,010	0,170	0,031	0	23,460	0,538	0	1,40	0,09
<i>Percis japonica</i>	12	38	0,013	0,374	0,227	0	2,632	0,227	0	0,99	0,04
<i>Podothecus veterinus</i>	11	32	0,031	0,170	0,064	0	25,796	1,083	0	8,73	0,19

Приложение 3. Окончание. Начало на с. 36 / Application 3. The end. Beginning on page 36

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
<i>Sarritor leptorhynchus</i>	7	24	0,004	0,036	0,019	0	1,399	0,060	0	0,42	0,01
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	10	18	0,002	0,012	0,006	0	0,440	0,023	0	0,07	+
Сем. Cyclopteridae											
<i>Eumicrotremus</i> sp.	8	8	0,024	0,032	0,028	0	0,192	0,028	0	0,04	+
Сем. Liparidae											
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	8	48	0,012	1,950	0,774	0	126,850	3,486	0	5,49	0,60
<i>Careproctus</i> sp.	11	11	0,014	0,014	0,014	0	0,056	0,014	0	0,02	+
<i>Careproctus rastrinus</i>	10	47	0,023	2,500	0,875	0	110,000	1,916	0	2,75	0,33
<i>Liparis ochotensis</i>	8	118	0,006	1,110	0,462	0	33,000	0,525	0	1,32	0,09
<i>Careproctus colletti</i>	29	36	0,750	0,750	0,750	0	9,000	0,750	0	1,82	0,13
<i>Careproctus furcellus</i>	40	54	1,050	1,800	1,438	0	15,000	1,438	0	23,24	0,25
Сем. Bathymasteridae											
<i>Bathymaster signatus</i>	16	36	0,030	0,280	0,138	0	0,560	0,138	0	0,15	0,02
Сем. Zoarcidae											
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	13	74	0,600	2,050	1,101	0	131,760	4,148	0	9,49	0,72
<i>Lycodes fasciatus</i>	12	57	0,048	0,470	0,194	0	234,900	5,026	0	7,83	0,87
Сем. Stichaeidae											
<i>Lumpenus sagitta</i>	13	24	0,013	0,020	0,017	0	0,196	0,017	0	0,12	+
<i>Ascoldia variegata</i>	33	33	0,260	0,260	0,260	0	0,780	0,260	0	0,08	0,04
<i>Leptoclinus maculatus diaphanocarus</i>	16	16	0,012	0,012	0,012	0	0,072	0,012	0	0,02	+
Сем. Trichodontidae											
<i>Trichodon trichodon</i>	11	21	0,018	0,071	0,046	0	32,687	0,571	0	6,94	0,10
Сем. Ammodytidae											
<i>Ammodytes hexapterus</i>	14	26	0,018	0,040	0,023	0	2,211	0,055	0	0,66	0,01
Сем. Pleuronectidae											
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	18	69	0,048	3,100	0,965	0	8,821	0,965	0	2,26	0,17
<i>Atheresthes evermanni</i>	16	60	0,032	1,700	0,405	0	3,400	0,405	0	1,30	0,07
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	33	33	0,316	0,316	0,316	0	1,264	0,316	0	0,18	0,05
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	6	48	0,068	0,935	0,337	0	541,569	75,124	0	50,14	12,95
<i>Limanda aspera</i>	5	49	0,045	0,825	0,302	0	119,493	8,369	0	19,75	1,44
<i>Limanda sakhalinensis</i>	7	37	0,008	0,157	0,067	0	150,620	9,210	0	27,15	1,59
<i>Limanda proboscidea</i>	28	33	0,250	0,310	0,278	0	5,500	0,278	0	0,97	0,05
<i>Platichthys stellatus</i>	24	44	0,226	1,000	0,524	0	28,000	1,195	0	9,25	0,21
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	10	58	0,090	2,325	0,732	0	199,950	19,704	0	40,82	3,40
<i>R. hippoglossoides matsuurae</i>	28	55	0,140	1,600	0,733	0	3,200	0,733	0	0,53	0,13
<i>Hippoglossoides</i> sp.	5	45	0,037	0,590	0,192	0	424,070	24,813	0	24,15	4,28

Приложение 4. Видовой состав уловов морских рыб по результатам донной траловой съемки в Петропавловско-Командорской подзоне на МРТК-316 в 2017 г.

Application 4. The species composition of the catches of marine fish on the bottom trawl survey data by the MRTK-316 in the Petropavlovsk-Commander subzone in 2017

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Rajidae											
<i>Bathyraja aleutica</i>	62	117	1,550	9,150	5,760	0	54,600	9,483	0	10,01	0,45
<i>Bathyraja minispinosa</i>	63	69	1,600	2,050	1,883	0	6,400	1,883	0	1,17	0,09
<i>Bathyraja parmifera</i>	40	110	0,750	7,625	4,119	0	76,650	8,523	0	19,49	0,40
<i>Bathyraja violacea</i>	53	90	1,433	4,333	1,853	0	196,806	20,328	0	33,81	0,96
Сем. Clupeidae											
<i>Clupea pallasii</i>	21	21	0,100	0,100	0,100	0	0,300	0,100	0	0,08	+
Сем. Osmeridae											
<i>Osmerus mordax dentex</i>	18	27	0,120	0,120	0,120	0	14,400	0,320	0	3,60	0,02
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	5	18	0,006	0,020	0,013	0	3,876	0,274	0	2,48	0,01
Сем. Gadidae											
<i>Theragra chalcogramma</i>	5	68	0,003	2,700	0,673	0	7771,731	770,506	0	84,18	36,52
<i>Gadus macrocephalus</i>	17	101	0,100	6,200	1,830	0	445,400	50,588	0	55,65	2,40
<i>Eleginus gracilis</i>	25	37	0,200	0,280	0,240	0	8,400	0,240	0	2,10	0,01

Приложение 4. Окончание. Начало на с. 37 / Application 4. The end. Beginning on page 37

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Sebastidae											
<i>Sebastes alutus</i>	25	25	0,200	0,200	0,200	0	0,800	0,200	0	0,02	0,01
Сем. Anoplopomatidae											
<i>Anoplopoma fimbria</i>	29	29	0,200	0,200	0,200	0	0,400	0,200	0	0,26	0,01
Сем. Hexagrammidae											
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	28	45	0,400	0,800	0,556	0	147,000	8,949	0	16,74	0,42
Сем. Cottidae											
<i>Triglops scephicus</i>	11	23	0,025	0,077	0,046	0	123,600	7,896	0	12,01	0,37
<i>Triglops pingelii</i>	10	21	0,010	0,075	0,044	0	16,683	0,766	0	0,35	0,04
<i>Triglops forficatus</i>	14	30	0,025	0,150	0,078	0	88,048	8,133	0	1,54	0,39
<i>Hemilepidotus jordani</i>	5	50	0,015	0,850	0,442	0	613,397	46,761	0	15,73	2,22
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	10	48	0,030	0,763	0,277	0	126,644	12,552	0	15,07	0,59
<i>Artediellus camchaticus</i>	6	15	0,003	0,030	0,019	0	18,900	2,072	0	0,56	0,10
<i>Myoxocephalus tuberculatus</i>	32	49	0,350	1,750	1,073	0	46,700	1,966	0	21,33	0,09
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	19	76	0,575	3,450	1,547	0	233,402	27,765	0	26,58	1,32
<i>Myoxocephalus jaok</i>	33	59	0,713	1,767	1,320	0	42,900	2,267	0	11,73	0,11
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	6	32	0,006	0,350	0,157	0	22,425	1,888	0	12,43	0,09
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	11	41	0,086	0,800	0,286	0	2252,842	426,112	0	56,90	20,20
<i>Stelgistrum stejnegeri</i>	7	7	0,010	0,010	0,010	0	0,280	0,010	0	0,02	+
<i>Enophrys diceraus</i>	6	6	0,010	0,010	0,010	0	0,060	0,010	0	0,02	+
<i>Icelus spiniger</i>	10	21	0,010	0,050	0,033	0	27,600	1,844	0	0,83	0,09
Сем. Psychrolutidae											
<i>Dasycottus setiger</i>	11	49	0,600	1,150	0,916	0	16,400	1,186	0	3,11	0,06
<i>Malacocottus zonurus</i>	18	30	0,230	0,700	0,457	0	23,800	1,146	0	0,59	0,05
Сем. Agonidae											
<i>Occella dodecaedron</i>	11	19	0,019	0,019	0,019	0	3,663	0,081	0	2,34	+
<i>Sarritor leptorhynchus</i>	11	21	0,010	0,040	0,022	0	16,688	1,141	0	0,22	0,05
<i>Sarritor frenatus</i>	14	26	0,010	0,050	0,037	0	16,926	0,538	0	1,41	0,03
<i>Podothecus veterus</i>	6	35	0,016	0,150	0,068	0	83,467	7,435	0	16,67	0,35
<i>Pallasina barbata</i>	10	16	0,003	0,003	0,003	0	0,108	0,003	0	0,07	+
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	13	17	0,005	0,010	0,009	0	3,240	0,099	0	0,04	+
<i>Percis japonica</i>	13	37	0,030	0,250	0,131	0	3,000	0,131	0	0,09	0,01
Сем. Liparidae											
<i>Liparis ochotensis</i>	24	56	0,150	2,550	1,234	0	35,000	2,000	0	1,33	0,09
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	26	39	0,525	1,000	0,722	0	10,200	0,732	0	1,44	0,03
<i>Careproctus rastrinus</i>	13	34	0,155	0,367	0,261	0	12,400	0,373	0	0,31	0,02
<i>Careproctus furcellus</i>	43	49	0,850	1,200	1,067	0	39,600	1,160	0	1,89	0,05
Сем. Bathymasteridae											
<i>Bathymaster signatus</i>	28	35	0,200	0,325	0,265	0	1,950	0,265	0	0,22	0,01
Сем. Zoarcidae											
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	44	73	0,994	1,467	1,249	0	89,600	5,511	0	22,82	0,26
<i>Lycodes palearis</i>	23	53	0,140	1,000	0,329	0	44,000	2,829	0	3,38	0,13
Сем. Stichaeidae											
<i>Acantholumpenus mackayi</i>	32	58	0,100	0,277	0,188	0	7,199	0,188	0	2,66	0,01
<i>Leptoclinus maculatus diaphanocarus</i>	16	20	0,015	0,017	0,016	0	1,436	0,039	0	0,10	+
Сем. Trichodontidae											
<i>Trichodon trichodon</i>	9	26	0,050	0,084	0,067	0	16,128	0,596	0	4,04	0,03
Сем. Ammodytidae											
<i>Ammodytes hexapterus</i>	18	18	0,017	0,017	0,017	0	0,136	0,017	0	0,02	+
Сем. Pleuronectidae											
<i>Atheresthes evermanni</i>	12	42	0,030	0,550	0,187	0	17,850	0,874	0	1,03	0,04
<i>Atheresthes stomias</i>	46	54	1,000	1,650	1,275	0	15,750	1,275	0	1,31	0,06
<i>Hippoglossoides sp.</i>	8	46	0,083	1,167	0,241	0	485,347	70,864	0	14,61	3,36
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	15	105	0,063	20,65	3,683	0	61,950	3,683	0	11,86	0,17
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	7	48	0,010	0,875	0,436	0	2421,862	416,534	0	70,83	19,74
<i>Limanda sakhalinensis</i>	7	29	0,010	0,125	0,059	0	406,922	24,385	0	23,38	1,16
<i>Limanda proboscidea</i>	8	35	0,081	0,308	0,210	0	7,399	0,336	0	2,48	0,02
<i>Platichthys stellatus</i>	24	51	0,325	0,615	0,486	0	190,931	9,039	0	27,89	0,43
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	9	55	0,133	2,150	0,661	0	1662,488	123,850	0	42,63	5,87
<i>R. hippoglossoides matsuurae</i>	36	36	0,450	0,450	0,450	0	1,350	0,450	0	0,22	0,02
<i>Limanda aspera</i>	10	41	0,046	0,450	0,309	0	491,680	21,482	0	65,49	1,02

Приложение 5. Видовой состав уловов морских рыб по результатам донной траловой съемки в Петропавловско-Командорской подзоне на МРТК-316 в 2018 г.

Application 5. The species composition of the catches of marine fish on the bottom trawl survey data by the MРТK-316 in the Petropavlovsk-Commander subzone in 2018

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Rajidae											
<i>Bathyraja maculata</i>	66	68	1,650	2,250	1,950	0	4,500	1,950	0	0,60	0,18
<i>Bathyraja parmifera</i>	27	114	0,350	7,200	3,454	0	81,300	13,159	0	22,97	1,22
<i>Bathyraja aleutica</i>	64	118	2,500	9,800	6,218	0	133,000	7,651	0	8,30	0,71
<i>Bathyraja minispinosa</i>	60	69	1,763	2,250	2,038	0	14,100	2,038	0	2,74	0,19
<i>Bathyraja violacea</i>	41	70	0,783	2,000	1,621	0	93,150	9,368	0	15,26	0,87
<i>Bathyraja taranetzi</i>	64	69	1,700	1,863	1,781	0	14,900	1,781	0	2,03	0,16
Сем. Osmeridae											
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	12	18	0,010	0,032	0,020	0	2,664	0,097	0	0,53	0,01
<i>Osmerus mordax dentex</i>	23	32	0,127	0,200	0,163	0	4,058	0,163	0	0,41	0,02
Сем. Myctophidae											
<i>Protomyctophum thompsoni</i>	5	5	0,002	0,002	0,002	0	0,004	0,002	0	+	+
Сем. Gadidae											
<i>Gadus macrocephalus</i>	15	86	0,080	4,125	1,607	0	248,240	28,075	0	24,75	2,60
<i>Theragra chalcogramma</i>	10	73	0,009	1,275	0,600	0	5460,554	379,323	0	92,59	35,10
Сем. Sebastidae											
<i>Sebastes glaucus</i>	47	47	2,050	2,050	2,050	0	4,100	2,050	0	0,79	0,19
<i>Sebastes alutus</i>	6	8	0,003	0,003	0,003	0	0,079	0,003	0	0,07	+
Сем. Anoplopomatidae											
<i>Anoplopoma fimbria</i>	25	30	0,108	0,350	0,196	0	0,700	0,196	0	0,10	0,02
Сем. Hexagrammidae											
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	21	45	0,120	1,200	0,492	0	151,564	2,874	0	10,34	0,27
<i>Hexagrammos lagocephalus</i>	35	45	0,550	1,400	0,863	0	10,500	0,863	0	0,52	0,08
Сем. Cottidae											
<i>Hemilepidotus jordani</i>	11	73	0,113	1,050	0,455	0	268,508	29,557	0	27,89	2,73
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	17	35	0,009	0,600	0,346	0	88,616	6,626	0	7,75	0,61
<i>Hemilepidotus papilio</i>	21	35	0,277	0,500	0,389	0	68,939	2,595	0	8,76	0,24
<i>Icelus spiniger</i>	5	21	0,004	0,500	0,046	0	2,000	0,106	0	0,33	0,01
<i>Triglops scepticus</i>	10	24	0,030	0,087	0,051	0	58,986	2,839	0	13,37	0,26
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	11	44	0,163	1,050	0,353	0	292,058	16,338	0	29,48	1,51
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	10	41	0,030	0,588	0,299	0	1872,200	122,514	0	66,73	11,34
<i>Gymnacanthus pistilliger</i>	9	33	0,008	0,271	0,068	0	31,966	0,701	0	6,41	0,06
<i>Enophrys diceraus</i>	23	23	0,250	0,250	0,250	0	0,250	0,250	0	0,04	0,02
<i>Triglops jordani</i>	13	17	0,020	0,032	0,026	0	0,120	0,026	0	0,02	0,00
<i>Myoxocephalus jaok</i>	20	58	0,200	2,050	1,021	0	222,442	4,453	0	12,36	0,41
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	47	47	1,950	1,950	1,950	0	3,900	1,950	0	1,30	0,18
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	16	78	0,206	4,300	1,675	0	152,412	21,994	0	19,72	2,04
<i>Triglops pingelii</i>	12	21	0,004	0,220	0,040	0	4,928	0,240	0	0,89	0,02
<i>Artediellus camchaticus</i>	5	16	0,001	0,032	0,016	0	58,420	1,559	0	3,99	0,14
<i>Triglops forficatus</i>	11	34	0,018	0,150	0,066	0	15,142	1,285	0	1,70	0,12
Сем. Psychrolutidae											
<i>Dasycottus setiger</i>	15	41	0,050	1,050	0,695	0	5,600	0,695	0	0,81	0,06
<i>Malacocottus zonurus</i>	10	31	0,063	0,900	0,351	0	21,901	0,476	0	2,92	0,04
Сем. Agonidae											
<i>Podothecus veterius</i>	16	30	0,016	0,130	0,068	0	42,090	3,356	0	4,40	0,31
<i>Podothecus sturioides</i>	29	32	0,122	0,184	0,153	0	2,576	0,153	0	0,13	0,01
<i>Sarritor leptorhynchus</i>	11	22	0,004	0,085	0,019	0	4,410	0,202	0	0,38	0,02
<i>Sarritor frenatus</i>	12	28	0,013	0,050	0,034	0	5,103	0,151	0	0,85	0,01
<i>Percis japonica</i>	8	38	0,033	0,400	0,249	0	6,696	0,249	0	2,43	0,02
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	9	16	0,001	0,006	0,005	0	0,084	0,006	0	0,01	+
Сем. Cyclopteridae											
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	20	20	0,254	0,254	0,254	0	0,508	0,254	0	0,07	0,02
<i>Eumicrotremus asperrimus</i>	9	9	0,050	0,050	0,050	0	0,200	0,050	0	0,02	+
Сем. Liparidae											
<i>Crystallichthys mirabilis</i>	12	42	0,199	1,200	0,667	0	16,800	0,731	0	1,84	0,07
<i>Liparis ochotensis</i>	8	58	0,008	3,336	0,929	0	22,200	0,929	0	2,22	0,09
<i>Careproctus</i> sp.	12	12	0,016	0,016	0,016	0	0,032	0,016	0	+	+
<i>Careproctus rastrinus</i>	10	45	0,236	2,013	0,812	0	29,199	1,566	0	8,31	0,14
<i>Careproctus furcellus</i>	31	54	0,900	1,400	1,175	0	32,300	2,227	0	5,38	0,21

Приложение 5. Окончание. Начало на с. 39 / Application 5. The end. Beginning on page 39

Семейство, вид (латынь) Family, species (scientific name)	Длина, см Length, cm		Ср. масса, кг Average weight, kg			CPUE, кг/час траления (kg/hour of trawling)			Доля по массе, % Percent in weight, %		
	мин. Min	макс. Max	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean	мин. Min	макс. Max	ср. Mean
Сем. Bathymasteridae											
<i>Bathymaster signatus</i>	16	32	0,034	0,650	0,237	0	3,500	0,237	0	0,29	0,02
Сем. Zoarcidae											
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	36	71	0,600	1,950	1,159	0	97,398	3,199	0	9,72	0,30
<i>Lycodes palearis</i>	14	49	0,070	0,450	0,254	0	27,199	1,100	0	2,50	0,10
<i>Lycodes fasciatus</i>	16	63	0,113	0,967	0,540	0	5,800	0,540	0	0,97	0,05
Сем. Stichaeidae											
<i>Lumpenus sagitta</i>	14	21	0,010	0,021	0,014	0	0,084	0,014	0	0,01	+
Сем. Trichodontidae											
<i>Trichodon trichodon</i>	15	23	0,032	0,142	0,082	0	3,488	0,082	0	0,47	0,01
Сем. Ammodytidae											
<i>Ammodytes hexapterus</i>	12	23	0,017	0,017	0,017	0	0,301	0,017	0	0,02	+
Сем. Pleuronectidae											
<i>Atheresthes stomias</i>	17	58	0,025	1,900	0,837	0	52,700	1,686	0	2,09	0,16
<i>Atheresthes evermanni</i>	10	53	0,066	1,238	0,269	0	18,236	3,012	0	3,14	0,19
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	35	35	0,344	0,344	0,344	0	0,688	0,344	0	0,14	0,03
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	6	46	0,038	0,550	0,211	0	567,156	41,171	0	27,02	3,81
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	13	100	0,070	12,50	1,212	0	64,350	3,133	0	2,79	0,29
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	9	46	0,041	0,992	0,363	0,576	3436,338	230,413	0,11	63,31	21,32
<i>Limanda sakhalinensis</i>	9	34	0,033	0,179	0,076	0	252,661	16,124	0	15,80	1,49
<i>Limanda proboscidea</i>	16	34	0,100	0,450	0,213	0	20,063	0,280	0	2,01	0,03
<i>Platichthys stellatus</i>	20	47	0,090	0,713	0,317	0	78,375	1,769	0	9,71	0,16
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	12	56	0,125	1,890	0,706	0	981,627	77,270	0	35,49	7,15
<i>R. hippoglossoides matsuurae</i>	32	49	0,300	0,800	0,486	0	3,200	0,486	0	0,39	0,05
<i>Limanda aspera</i>	7	43	0,056	1,300	0,337	0	233,862	27,066	0	45,65	2,50

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин З.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть. 289 с.

Антонов Н.П. 2011. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел. М.: ВНИРО. 244 с.

Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Михайлов А.И., Шереметьев А.Д. 2017. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс Combi 4.0» № 2017660724.

Бизиков В.А., Гончаров С.М., Поляков А.В. 2007. Географическая информационная система «Карт-Мастер» // Рыбное хозяйство. № 1. С. 96–99.

Борец Л.А. 1985. Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря // Биология моря. № 4. С. 54–65.

Буслов А.В. 2005. Снюрреводный промысел восточнокамчатского минтая // Изв. ТИНРО. Т. 143. С. 3–20.

Василец П.М., Терентьев Д.А. 2008. Характеристика промысла водных биологических ресурсов в Петропавловско-Командорской подзоне в 2001–2006 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Кам-

чатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 10. С. 116–135.

Золотов А.О. 2009. Использование траловых съёмов для оценки численности камбал Карагинского и Олюторского заливов: методика и результаты // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 13. С. 51–58.

Золотов А.О., Дубинина А.Ю. 2013. Современное состояние запасов камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил и проблемы регулирования их промысла // Тр. СахНИРО. Т. 14. С. 17–35.

Золотов А.О., Захаров Д.В. 2008. Камбалы тихоокеанского побережья Камчатки: запасы и промысел // Рыбное хозяйство. № 3. С. 44–47.

Золотов А.О., Золотов О.Г., Спирин И.Ю. 2015. Многолетняя динамика биомассы и современный промысел северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* // Изв. ТИНРО. Т. 181. С. 3–22.

Золотов А.О., Дубинина А.Ю., Мельник Д.Я. 2012. Распределение и сезонные миграции северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxystra* Orr et Matareze (2000) на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 26. С. 53–68.

- Золотов А.О., Терентьев Д.А., Новикова О.В., Ильин О.И. 2013. Многолетняя динамика биомассы донных рыб на шельфе Западной Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 173. С. 30–45.
- Ильин О.И., Сергеева Н.П., Варкентин А.И. 2014. Оценка запасов и прогнозирование ОДУ восточнокамчатского минтая (*Theragra chalcogramma*) на основе предосторожного подхода // Тр. ВНИРО. Т. 151. С. 62–74.
- Кадильников Ю.В. 1987. Об оценке запасов промысловых объектов методом траловой съемки / Доступность морских промысловых объектов для орудий лова и технических средств наблюдений: Тр. АтлантНИРО. С. 30–43.
- Кондрашенков Е.Л. 2008. К вопросу определения уловистости снюрревода // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 10. С. 155–160.
- Кондрашенков Е.Л. 2009. Определение коэффициентов уловистости снюрревода / Тез. докл. X Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования. Мурманск: ПИНРО. С. 74–76.
- Коростелев С.Г. 2000. Рыбные ресурсы Камчатского, Кроноцкого и Авачинского заливов / Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: Тез. докл. Обл. науч.-практ. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 63–64.
- Коростелев С.Г., Василец П.М. 2004. Изменения в составе донных ихтиоценов на шельфе Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов под влиянием промыслового пресса // Изв. ТИНРО. Т. 137. С. 253–261.
- Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. 2014. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. Владивосток: Русский Остров. 336 с.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищ. пром-сть. 308 с.
- Овчеренко Р.Т. 2019. Обзор промысла камбал семейства Pleuronectidae в тихоокеанских водах Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 52. С. 79–88.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр. 366 с.
- Терентьев Д.А. 2011. Результаты снюрреводных съемок в Авачинском заливе в 2009 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 20. С. 63–71.
- Терентьев Д.А., Чернова Н.В. 2010. Сравнительные результаты траловых и снюрреводных съемок у западного побережья Камчатки в 2007–2009 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 18. С. 82–94.
- Терентьев Д.А., Малых К.М. 2012. Сравнительная характеристика стандартных съемок в Авачинском заливе при использовании снюрреводов дальневосточного и датского типов в 2009–2010 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 27. С. 107–118.
- Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дуленова Е.П. 1993. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО. 426 с.
- Шунтов В.П., Волвенко И.В., Кулик В.В., Мерзляков А.Ю., Иванов О.А., Старовойтов А.Н., Глебов И.И., Свиридов Л.Н., Темных О.С. 2005. Атлас количественного распределения nekтона северо-западной части Тихого океана. М.: Национальные рыбные ресурсы. 1082 с.
- Шунтов В.П., Волвенко И.В., Кулик В.В., Боцаров Л.Н. 2014. Макрофауна бентали северо-западной части Тихого океана: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2008. Владивосток: ТИНРО-Центр. 554 с.
- Brassel K., Reif D. 1979. A Procedure to Generate Thiessen Polygons // A Note Comparing Optimal and Heuristic. Solutions to the P-Median Problem. Geographical Analysis. Vol. 11 (1). P. 86–90.
- Pella J.J., Tomlinson P.K. 1969. A generalized stock production model // Bull. Intern. Amer. Trop. Tuna Comm. Vol. 13 (3). P. 419–496.

REFERENCES

- Aksyutina Z.M. *Elementy matematicheskoy otsenki rezul'tatov nablyudeniya v biologicheskikh i rybnokhozyaystvennykh issledovaniyakh* [Elements of mathematical evaluation of the observation results in biological and fishery studies]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost', 1968, 289 p.
- Antonov N.P. *Promyslovye ryby Kamchatskogo kraya: biologiya, zapasy, promysel* [Commercially harvested species of fish of the Kamchatka region: biology, stocks and fisheries]. Moscow: VNIRO, 2011, 244 p.
- Babayan V.K., Bobyrev A.E., Mikhaylov A.I., Sheremetiev A.D. Certificate of state registration of the computer program "Program complex Combi 4.0", 2017, No. 2017660724.

- Bizikov V.A., Goncharov S.M., Polyakov A.V. The geographical informational system CardMaster. *Rybnoe hozyajstvo*, 2007, no. 1, pp. 96–99. (In Russian)
- Borets L.A. Composition and biomass of bottom fish on the shelf of the Sea of Okhotsk. *Biologia morya*, 1985, no. 4, pp. 54–65. (In Russian)
- Buslov A.V. Danish seine in the North-West wall-eye pollock biology in the East Kamchatka. *Izvestiya TINRO*, 2005, vol. 143, pp. 3–20. (In Russian)
- Vasilets P.M., Terentyev D.A. Characterization of fisheries in the Petropavlovsk-Commander subzone in 2001–2006 on the data of the SS Rybolovstvo. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2008, vol. 10, pp. 116–135. (In Russian with English abstract)
- Zolotov A.O. Using the bottom trawl surveys for estimation of flatfish numbering the karaginski and olutorski gulfs: methodical approach and the results. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2009, vol. 13, pp. 51–58.
- Zolotov A.O., Dubinina A.Yu. Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas. *Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography*, 2013, vol. 14, pp. 17–35. (In Russian)
- Zolotov A.O., Zakharov D.V. Soles of Pacific coast of Kamchatka: stocks and fishery. *Rybnoe hozyajstvo*, 2008, no. 3, pp. 44–47. (In Russian)
- Zolotov A.O., Zolotov O.G., Spirin I.Y. Long-term dynamics of biomass and modern fishery of atka mackerel *Pleurogrammus monopterygius* in the Pacific waters of Kamchatka and Kuril Islands. *Izvestiya TINRO*, 2015, vol. 181, pp. 3–22. (In Russian)
- Zolotov A.O., Dubinina A.Y., Melnik D.Y. Distribution and seasonal migrations of the rock sole *Lepidopsetta polyxystra* orr et Matareze (2000) on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuril. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2012, vol. 26, pp. 53–68. (In Russian with English abstract)
- Zolotov A.O., Terentiev D. A., Novikova O. V., Ilyin O.I. Long-term dynamics of demersal fish biomass on the shelf of West Kamchatka. *Izvestiya TINRO*, 2013, vol. 173, pp. 30–45. (In Russian)
- Ilyin O.I., Sergeeva N.P., Varkentin A.I. East-Kamchatka walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) stock and TAC assessment based on the precautionary approach. *Trudy VNIRO*, 2014, vol. 151, pp. 62–74.
- Kadilnikov Y.V. On the estimation of stocks of fishing facilities by the trawl survey method. Availability of offshore fishing facilities for fishing gear and technical means of observation. *Trudy AtlantNIRO*, 1987, pp. 30–43. (In Russian)
- Kondrachenkov E.L. To the issue of the Danish seine fishing efficiency assessment. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2008, vol. 10, pp. 155–160. (In Russian with English abstract)
- Kondrachenkov E.L. *Opredeleniye koeffitsiyentov ulovistosti snyurrevoda* [Determination of Danish seine coefficients]. Materials of X All-Russian conference on fisheries forecasting. Murmansk: PINRO, 2009, pp. 74–76. (In Russian)
- Korostelev S.G. *Rybnyye resursy Kamchatskogo, Kronotskogo i Avachinskogo zalivov* [Fish resources of the Kamchatka, Kronotsky and Avachinskiy gulfs]. Abstracts of Region scientific-practical conference “Problems of protection and rational use of biological resources of Kamchatka”. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2000, pp. 63–64. (In Russian)
- Korostelev S.G., Vasilets P.M. Composition changes in the bottom fish communities at the shelf of Avachinsky, Kronotsky and Kamchatsky Bays under the influence of fisheries. *Izvestiya TINRO*, 2004, vol. 137, pp. 253–261. (In Russian)
- Tuponogov V.N., Kodolov L.S. *Polevoj opredelitel' promyslovykh i massovykh vidov ryb dal'nevostochnykh morej Rossii* [Field determinant of commercial and mass fish species in the Far Eastern seas of Russia]. Vladivostok: Russkiy Ostrov, 2014, 336 p.
- Novikov N.P. *Promyslovye ryby materikovogo sklona severnoi chasti Tikhogo okeana* [Commercial Fishes of the Continental Slope of the Northern Part of the Pacific Ocean], Moscow: Pishch. Prom-st, 1974, 308 p.
- Ovcherenko R.T. The overview of the fishery of Pleuronectidae family species in the Pacific waters off Kamchatka. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2019, vol. 52, pp. 79–88. (In Russian with English abstract)
- Terentiev D.A. Results of Danish Seine surveys in Avachinsky Gulf in 2009. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2009, vol. 20, pp. 63–71. (In Russian with English abstract)

Terentyev D.A., Chernova N.V. Comparative results of the trawland danish seine surveys on the west coast of Kamchatka in 2007–2009. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2010, vol. 18, pp. 82–94. (In Russian with English abstract)

Terentiev D.A., Malykh K.M. The comparative characteristic of standard surveys in the Avachinsky gulf at use danish seines far east and danish types in 2009–2010. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2012, vol. 27, pp. 107–118. (In Russian with English abstract)

Fadeyev N.S. *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoy chasti Tikhogo okeana* [Handbook of Biology and Fisheries of the North Pacific]. Vladivostok: TINRO, 2005, 366 p.

Shuntov V.P., Volkov A.F., Temnykh O.S., Dulepova E.P. *Mintaj v jekosistemah dal'nevostochnyh morej* [Pollock in the ecosystems of Far Eastern seas]. Vladivostok: TINRO, 1993, 426 p.

Shuntov V.P., Volvenko I.V., Kulik V.V., Merzlyakov A.Yu., Ivanov O.A., Starovoytov A.N., Glebov I.I., Sviridov L.N., Temnykh O.S. *Atlas kolichestvennogo raspredeleniya nektona severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana* [Atlas of nekton species quantitative distribution in the north-western part of the Pacific Ocean]. Moscow: Natsionalnye rybnye resursy, 2005, 1082 p.

Shuntov V.P., Volvenko I.V., Kulik V.V., Bocharov L.N. Makrofauna bentali severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana: tablitsy vstrechayemosti, chislennosti i biomassy. 1977–2008. [Benthic macrofauna of the North-Western Pacific: occurrence, abundance, and biomass. 1977–2008]. Vladivostok: TINRO, 2014, 554 p.

Brassel K., Reif D. A Procedure to Generate Thiessen Polygons. A Note Comparing Optimal and Heuristic. *Solutions to the P-Median Problem. Geographical Analysis*, 1979, vol. 11 (1), pp. 86–90.

Pella J.J., Tomlinson P.K. A generalized stock production model. *Bull. Intern. Amer. Trop. Tuna Comm.*, 1969, vol. 13 (3), pp. 419–496.

Статья поступила в редакцию: 20.12.2018

Статья принята после рецензии: 22.04.2019