

УДК 597.556.35–116(265.5)

Р.Т. Овчеренко^{1,2}, Д.Я. Саушкина^{1*}¹ Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18;² Камчатский государственный технический университет,
683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИКРЫ И РЫБ ЧЕТЫРЕХБУГОРЧАТОЙ
PLEURONECTES QUADRITUBERCULATUS И УЗКОЗУБОЙ
ПАЛТУСОВИДНОЙ *HIPPOGLOSSOIDES ELASSODON* КАМБАЛ
(PLEURONECTIDAE) В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ КАМЧАТКИ**

На основании материалов, собранных в 2011–2014, 2016–2019 гг. на шельфе юго-восточной части Камчатки, рассмотрено распределение икры и рыб четырехбугорчатой и узкозубой палтусовидной камбал, икры по стадиям развития над разными глубинами, охарактеризована размерно-возрастная структура двух видов за исследуемый период. Установлено, что основные скопления икры четырехбугорчатой и узкозубой палтусовидной камбал были сформированы в Кроноцком, северной части Авачинского заливов. Основная часть первого вида была на стадии образования зародышевой полоски, второго — на стадии дробления. Наибольшие скопления рыб обоих видов концентрировались в северной части Кроноцкого залива и у мыса Поворотного. Размерно-возрастная структура четырехбугорчатой камбалы была представлена старшими возрастными группами, а узкозубой палтусовидной — младшими и средними.

Ключевые слова: четырехбугорчатая камбала, узкозубая палтусовидная камбала, икра, воды юго-восточной Камчатки, пространственное распределение, снюрревод, трал, ИКС-80.

DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-400-415.

Ovcherenko R.T., Saushkina D.Ya. Distribution of eggs and adults of alaska plaice *Pleuronectes quadrituberculatus* and flathead sole *Hippoglossoides elassodon* (Pleuronectidae) in the Pacific waters of Kamchatka // Izv. TINRO. — 2021. — Vol. 201, Iss. 2. — P. 400–415.

Distribution and biological parameters are considered for eggs and adults of two flatfish species on the data of annual surveys conducted on the shelf of southeastern Kamchatka in summer of 2011–2014 and 2016–2019. The eggs of *Pleuronectes quadrituberculatus* were sampled mostly at the stage of a germinal strip forming, whereas the eggs of *Hippoglossoides elassodon* were mostly at the stage of embryo cleavage. The main congestions of the eggs were found in the Kronotsky Bay and northern Avachinsky Bay. The adults of both species concentrated mainly in the northern Kronotsky Bay, at Cape Povorotny. Old age groups

* Овчеренко Рината Таалайбековна, старший специалист, e-mail: madimarova.r.m@kamniro.ru; Саушкина Дарья Ярославовна, старший специалист, e-mail: melnik.d.y@kamniro.ru.

Ovcherenko Rinata T., senior researcher, Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO), 18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia, Kamchatka State Technical University, 35, Klyuchevskaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia, e-mail: madimarova.r.m@kamniro.ru; Saushkina Darya Ya., senior researcher, Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO), 18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia, e-mail: melnik.d.y@kamniro.ru.

prevailed in aggregations of *P. quadrituberculatus*, but middle-age and young fish — in the aggregations of *H. elassodon*.

Key words: alaska plaice, flathead sole, fish egg, shelf of southeastern Kamchatka, spatial distribution, Danish seine, bottom trawl, ichthyoplankton net.

Введение

Шельф юго-восточной Камчатки — один из важных промысловых районов Дальнего Востока, относящийся к Петропавловско-Командорской подзоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, включающий в себя заливы — Камчатский, Кроноцкий, Авачинский [Зенкевич, 1963]. В нем обитают 7 промысловых видов камбал [Дьяков и др., 1995], доминирующим видом является северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxstra* [Matarese et al., 1989]. Второе место по численности и биомассе принадлежит узкозубой палтусовидной камбале *Hippoglossoides elassodon* (Jordan et Gilbert, 1880). Четырехбугорчатая камбала *Pleuronectes quadrituberculatus* (Pallas, 1814) также довольно многочисленна, ей принадлежит третье место в уловах в исследуемом районе [Золотов, Захаров, 2008; Овчеренко, 2019]. Сведения об их распределении на тихоокеанском шельфе Камчатки как на ранних этапах жизни, так и взрослых рыб весьма незначительны.

Распространение и сезонная динамика популяций камбал были описаны сравнительно подробно для шельфа западной Камчатки [Моисеев, 1953; Полутов, 1958; Дьяков, 1999] в юго-восточной части Берингова моря [Фадеев, 1965, 1968], шельфа северо-восточных заливов Камчатки [Моисеев, 1953; Фадеев, 1987; Куприянов, Рудомиллов, 1996; Золотов, 2011]. Исследовано распределение узкозубой палтусовидной камбалы у восточного побережья северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки [Орлов и др., 2010; Антонов, 2011; Орлов, Токранов, 2014]. Некоторые сведения о батиметрическом распространении и миграциях камбал, в том числе в водах юго-восточной Камчатки, приводит в своей публикации Ю.П. Дьяков [2006].

Общие сведения о распределении икры и личинок камбал в прикамчатских водах можно встретить в большом количестве публикаций [Мусиенко, 1963, 1970; Кашкина, 1965, 1970; Булатов, 1982, 1994; Булатов, Кулешова, 1994]. О распределении икры камбал в водах юго-восточной Камчатки в литературе приводится лишь ограниченная информация [Полутов, Трипольская, 1954; Храпкова, 1959; Перцева-Остроумова, 1961; Булатов, 1983, 1994; Буслов и др., 2006; Золотов, 2007]. В одной из последних работ Ю.П. Дьяков [2019] описывает распределение камбаловых на раннем этапе онтогенеза, в том числе в водах юго-восточной Камчатки. В публикации представлены многолетние литературные данные, а также материалы, собранные в экспедициях до 2004 г.

В ряде публикаций (за последние десятилетия) данные о распределении икры камбал в тихоокеанских водах Камчатки ограничены отдельными районами, недостаточно полно описаны либо проанализированы только литературные источники.

Целью данной работы является характеристика пространственного распределения икры и рыб четырехбугорчатой и узкозубой палтусовидной камбал в тихоокеанских водах Камчатки по данным ихтиопланктонных и донных траловых съемок.

Материалы и методы

В основу работы положены результаты снюрреводных, донных траловых (летом) и ихтиопланктонных съемок (весной), выполненных специалистами КамчатНИРО на шельфе в тихоокеанских водах Камчатки в 2011–2014, 2016–2019 гг. (рис. 1).

За период исследований съемки выполнялись на собственных научно-исследовательских судах типа МРТК. Информация о сроках исследований и количестве контрольных станций приведена в табл. 1.

Для обобщения информации обследованная акватория условно была разделена на 3 статистических района по координатам мысов: юго-восточная оконечность (от мыса Лопатка до мыса Поворотного), Авачинский и Кроноцкий заливы.

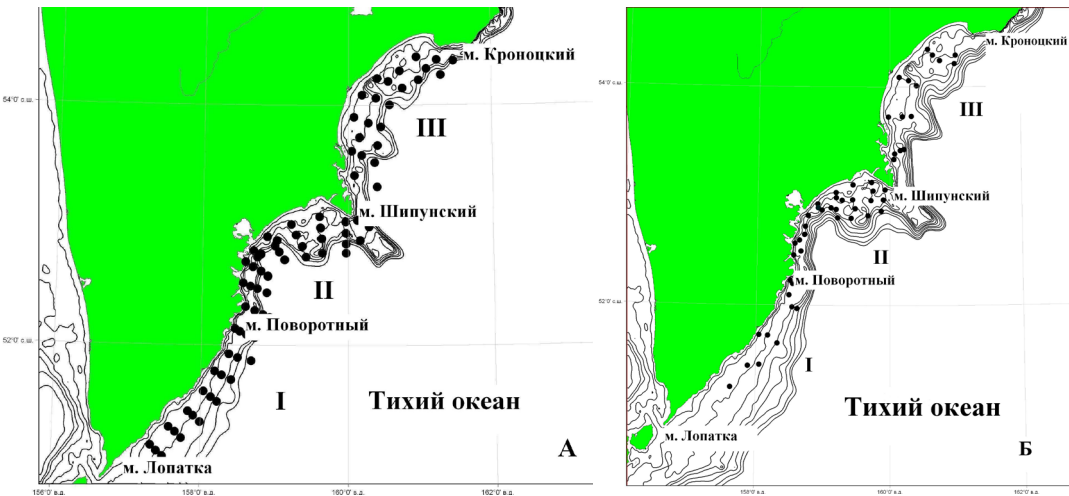


Рис. 1. Обобщенная схема станций ихтиопланктонных (А), донных траловых и снюрреводных (Б) съемок в 2011–2014, 2016–2019 гг. в тихоокеанских водах Камчатки: I — юго-восточная оконечность Камчатки; II — Авачинский залив; III — Кроноцкий залив

Fig. 1. Generalized scheme of ichthyoplankton (A), bottom trawl and Danish seine (Б) surveys in 2011–2014 and 2016–2019 in the Pacific waters of Kamchatka: I — southeastern coast; II — Avachinsky Bay; III — Kronotsky Bay

Таблица 1

Сведения о сроках и количестве станций ихтиопланктонных, снюрреводных и донных траловых съемок на шельфе юго-восточной Камчатки в 2011–2014, 2016–2019 гг.
Table 1

Data on timing and number of stations of the ichthyoplankton, Danish seine and bottom trawl surveys on the shelf of southeastern Kamchatka in 2011–2014 and 2016–2019

Год	Орудие лова	Сроки	Кол-во станций/операций	Глубина, м
2011	ИКС-80	16.04–02.05	81	29–1800
	снюрревод	03–19.08	55	36–184
2012	ИКС-80	18–25.04	52	41–1500
	снюрревод	30.07–12.08	53	36–214
2013	ИКС-80	22.04–08.05	84	28–1800
	снюрревод	09–24.08	52	36–196
2014	ИКС-80	15.04–07.05	194	20–1800
	снюрревод	21.07–07.08	48	38–208
2016	ИКС-80	23.04–07.05	99	38–1852
	донный трал	11.06–07.07	84	28–211
2017	ИКС-80	18.04–03.05	88	28–2000
	донный трал	29.06–13.09	47	27–206
2018	ИКС-80	10.04–02.05	96	27–600
	донный трал	11.06–10.07	86	27–227
2019	ИКС-80	10–30.04	128	28–1750
	донный трал	16.06–12.07	78	28–210

Примечание. В числителе указаны результаты ихтиопланктонных съемок, в знаменателе — снюрреводных и донных траловых.

Карты распределения по видам строили при помощи программы «ArcViewGis 3.3».

В 2011–2014 гг. мониторинг запасов донных и придонных видов рыб в этом районе проводился на основе результатов снюрреводных съемок. Лов рыбы производили снюрреводом 40,3/39,3 м с урезами 2 · 1500 м, Ø28 мм, линейной плотностью 0,78 кг/м.

У снюрревода в кутке присутствовала вставка из дели с шагом ячеи 10 мм. Заметы производили только в дневное время.

В 2015 г. у юго-востока Камчатки по объективным причинам съемок не было.

В 2016–2019 гг. КамчатНИРО учетные работы проводил донным тралом. Лов рыбы производили двумя типами тралов: Д-18,8/28,5 м, который имеет четырехпластную переднюю часть длиной по топенанту 22,3 м, и Д-14,3/24,2 м, имеющим 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.

Исследования проводили по общепринятым ихтиологическим методикам в светлое время суток [Правдин, 1966]. Методика проведения учетных съемок подробно описана в работе А.И. Варкентина с соавторами [2019].

Сведения по размерным составам рыб представлены в настоящей работе лишь за 2011 и 2018–2019 гг. ввиду отсутствия данных в другие годы.

Ихтиопланктонные съемки выполняли круглосуточно. На каждой контрольной точке судно ложилось в дрейф рабочим бортом на ветер. Лов ихтиопланктона выполняли икорной сетью ИКС-80 (газ № 14) с площадью входного отверстия 0,5 м². Ихтиопланктон фиксировали в 4 %-ном растворе формальдегида для последующей камеральной обработки в лабораторных условиях. Стадии развития икры определяли по 4-балльной шкале [Расс, 1933]. При идентификации видовой принадлежности икры двух видов камбал руководствовались работами Т.А. Перцевой-Остроумовой [1961], С.С. Григорьевой [2007], а также Матарес с соавторами [Matarese et al., 1989].

Результаты и их обсуждение

Четырехбугорчатая камбала

Распределение икры. Нерест четырехбугорчатой камбалы у восточного побережья Камчатки происходит с апреля по июнь, а его разгар приходится на вторую половину апреля — первую половину мая [Перцева-Остроумова, 1961]. Мнения исследователей о характеристике икрометания четырехбугорчатой камбалы различаются: одни утверждают, что ее нерест порционный [Фадеев, 1971; Nichol, Acuna, 2001], другие — единовременный [Линдберг, Федоров, 1993; Черешнев и др., 2001; Новиков и др., 2002].

Несмотря на то что четырехбугорчатая камбала является придонным видом, икру она выметывает в пелагиаль, где далее происходит ее развитие [Никольский, 1961; Антонов, 2011; Яржомбек, 2016]. Эмбрионы пассивно переносятся течением с места на место [Полутов, Трипольская, 1954].

По данным весенних ихтиопланктонных съемок икра четырехбугорчатой камбалы встречалась над глубинами от 29 до 700 м на акватории Кроноцкого и Авачинского заливов, а также у юго-восточной оконечности Камчатки (рис. 2). По среднемноголетним данным ее уловы изменялись от 2 до 40 шт./км². Максимальное количество эмбрионов было зарегистрировано на траверзе бухты Ольга. Как показано на рис. 2, размножение этого вида происходит как в акваториях заливов, так и на шельфе вне их пределов. Основными местами концентрации икры являлись два района: Кроноцкий залив повсеместно и северная часть Авачинского (у мыса Шипунского). Из-за топографических особенностей юго-восточного побережья Камчатки и проходящего вдоль полуострова Камчатского течения, особенно в районе сильно выступающих мысов, образуются вихри, в результате чего формируются скопления икры [Гамутилов, 1959; Леонтьева, Гамутилов, 1959; Храпченков, 1987, 1989, 1991].

По осредненным результатам весенних ихтиопланктонных съемок за весь исследуемый период в основном преобладала икра на стадии образования зародышевой полоски (II) (табл. 2). Также значительную долю в ихтиопланктонных пробах составляли эмбрионы на стадии дробления (I). Из этого следует, что нерест четырехбугорчатой камбалы у юго-восточной Камчатки достигал максимального развития в апреле, а в конце мая вступил в завершающую фазу. Как видно на рис. 3, наибольшее количество

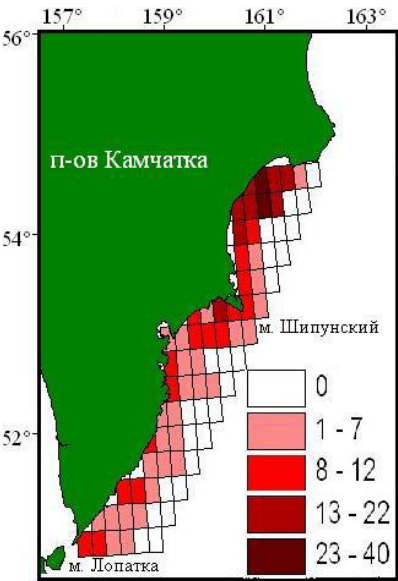


Рис. 2. Среднегодовое распределение (шт./км²) икры четырехбугорчатой камбалы по данным весенних ихтиопланктонных съемок в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 2. Mean distribution of eggs (egg/km²) for alaska plaice (*Pleuronectes quadrituberculatus*) on the data of ichthyoplankton surveys in 2011–2014 and 2016–2019

Соотношение икры разных стадий развития четырехбугорчатой камбалы, %

Table 2

Percentage of certain stages of development for eggs of alaska plaice					
Год	Средняя дата съемки	Стадия развития икры			
		I	II	III	IV
2011	25.04	41,6	52,3	6,1	—
2012	22.04	86,7	13,3	—	—
2013	29.04	53,3	43,5	3,2	—
2014	17.04	31,4	47,6	21,0	—
2016	30.04	35,6	46,8	17,6	—
2017	25.04	18,2	59,1	19,7	3,0
2018	24.04	26,8	42,3	27,7	3,2
2019	20.04	43,7	47,4	8,9	—

Примечание. «—» — икра в пробе отсутствует.

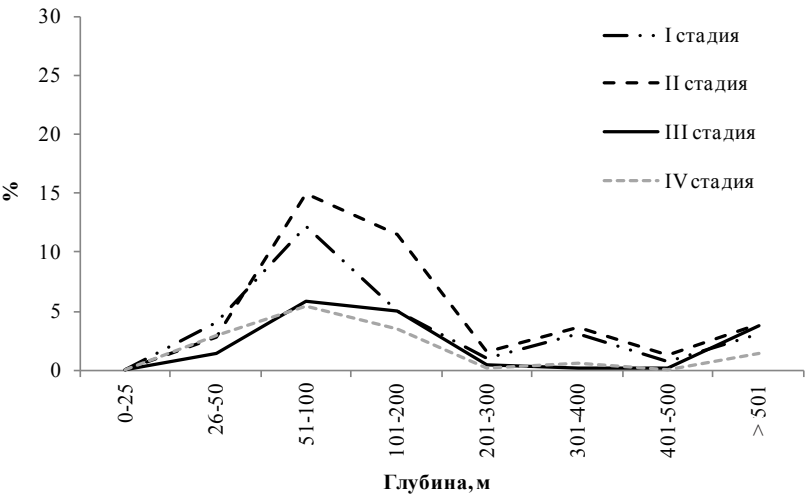


Рис. 3. Распределение икры (по стадиям развития) четырехбугорчатой камбалы разных стадий развития над разными глубинами в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 3. Bathymetric distribution of alaska plaice eggs in 2011–2014 and 2016–2019, by stages of development

икры на всех стадиях развития было поймано над глубинами 50–200 м при температуре от минус 1,63 до плюс 3,68 °С. По данным Т.А. Перцевой-Остроумовой [1961] нерестилища четырехбугорчатой камбалы располагаются в пределах материковой отмели, в основном вблизи 100-метровой изобаты, а развитие икринок происходит в апреле — от минус 1,54 до плюс 2,98 °С, в мае — от минус 0,03 до плюс 4,24 °С.

Основная масса эмбрионов находилась на начальных этапах развития. Можно предположить, что нерест происходит в этих же диапазонах глубин. Присутствие икры в уловах над большими глубинами является результатом разноса эмбрионов посредством течений в мористую часть, что снижает вероятность их выживаемости.

Распределение рыб. Четырехбугорчатая камбала относится к видам, предпочитающим мелководье, где обитает основную часть жизни. Лишь в зимний период она опускается на глубину [Дьяков, 2006; Орлов, Токранов, 2014]. Встречается данный вид на глубинах от 1 до 600 м [Федоров, 2000; Дьяков, 2011]. Согласно результатам донных траловых и снюрреводных съемок, проведенных летом в 2011–2014, 2016–2019 гг., четырехбугорчатая камбала встречалась почти на всей акватории заливов юго-восточной Камчатки (рис. 4) на глубинах от 27 до 210 м. Наиболее плотные скопления вида отмечены в диапазоне 81–120 м (55,1 %) (рис. 5). Максимальная плотность рыб составляла 454 кг/км² в северной части Кроноцкого залива на глубине 84 м. С повышением глубины снизились и уловы четырехбугорчатой камбалы.

На основании полученного материала можно отметить, что после нереста основная часть рыб не покидает места воспроизводства и лишь часть особей смещается на большие глубины.

Рис. 4. Среднегодовое распределение (кг/км²) четырехбугорчатой камбалы по данным летних донных траловых и снюрреводных съемок в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 4. Mean distribution of alaska plaice (*Pleuronectes quadrituberculatus*) on the data of bottom trawl and Danish seine surveys in 2011–2014 and 2016–2019, kg/km²

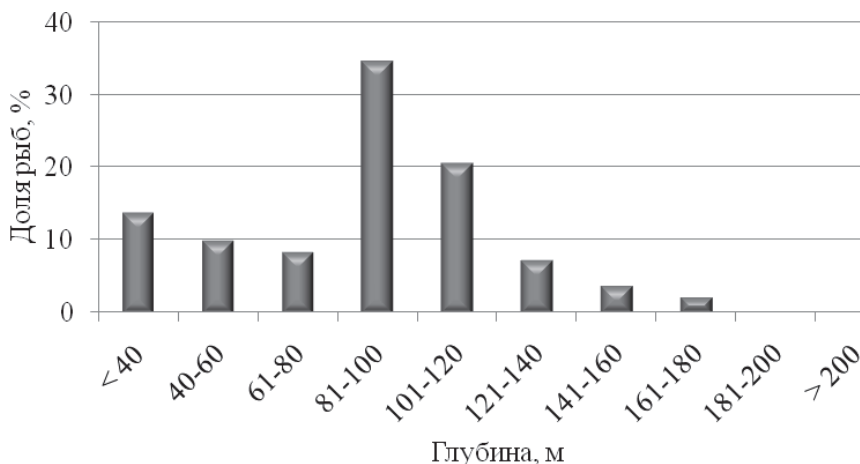
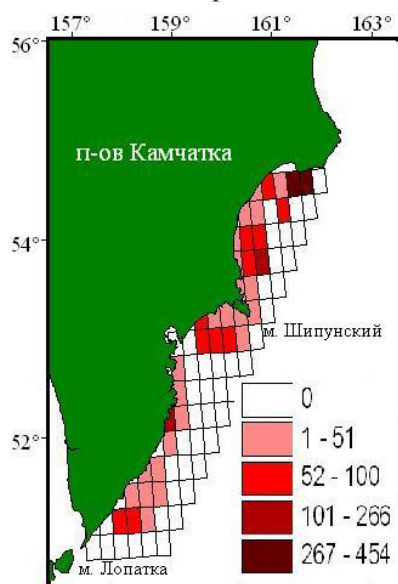


Рис. 5. Батиметрическое распределение четырехбугорчатой камбалы у юго-восточной Камчатки в летний период

Fig. 5. Bathymetric distribution of alaska plaice at southeastern Kamchatka in summer

Четырехбугорчатая камбала является одной из самых крупных видов камбал, максимальная длина и масса в Беринговом море достигает 62 см и 3,5 кг [Фадеев, 2005], у юго-восточной оконечности Камчатки и северных Курильских островов ее размеры в уловах варьируют от 24 до 58 см, масса — от 0,150 до 2,6 кг [Орлов, Токранов, 2014].

Размерный состав четырехбугорчатой камбалы изменялся по глубинам в границах района исследования, где прослеживалась явная тенденция к увеличению средних показателей длины вида (рис. 6). На глубине 40–80 м более 50 % рыб в уловах были представлены размером 30–34 см и средней длиной 31,6 см. В батиметрическом диапазоне от 81 до 120 м основу уловов составляли особи размером 37–40 см (31,4 %). Наиболее крупные камбалы встречались на глубине 121–160 м. Многочисленными были особи двух размерных групп (36–38 и 41–43 см), которые составляли 24,0 и 22,9 % в улове. Таким образом, с увеличением глубины доля мелко- и среднеразмерных рыб сокращалась, а средняя длина, напротив, увеличивалась.

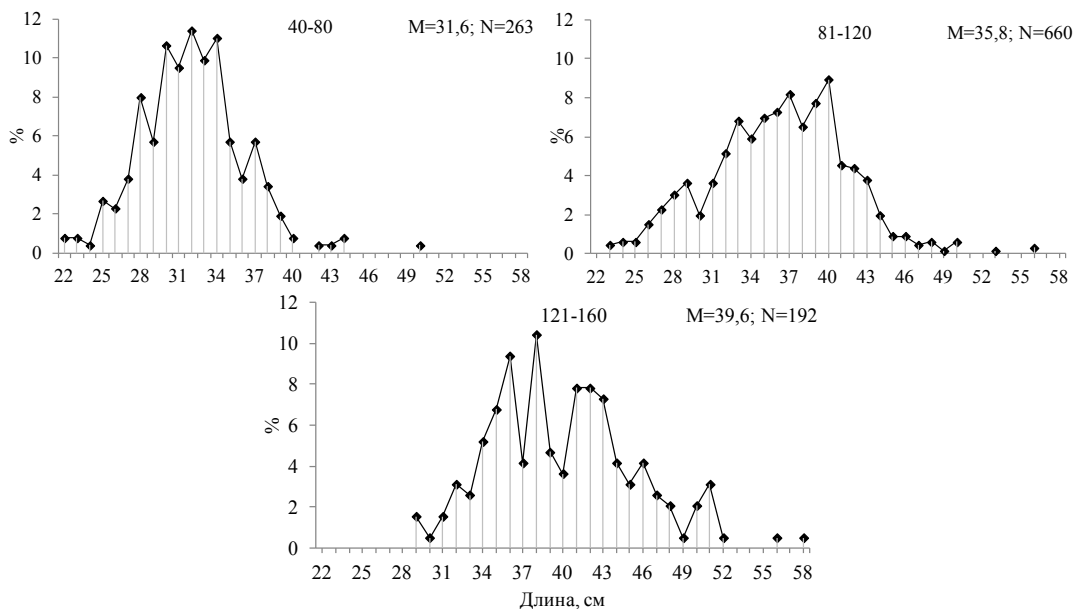


Рис. 6. Размерный состав четырехбугорчатой камбалы у юго-восточной Камчатки по результатам снюрреводных и донных траловых съемок в 2011, 2018–2019 гг. на различных глубинах

Fig. 6. Size structure of alaska plaice at southeastern Kamchatka on the data of Danish seine and bottom trawl in 2011 and 2018–2019, by depth ranges

Первые половозрелые особи четырехбугорчатой камбалы в исследуемом районе встречаются при длине 24–26 см, а массовое созревание начинается у них при достижении 26–30 см [Антонов, 2011; Дьяков, 2015]. По нашим данным неполовозрелые рыбы (размером менее 24 см) в уловах на различных глубинах составляли небольшое количество — около 2 % суммарно (рис. 6). По данным П.А. Моисеева [1953] в летний период основная масса камбал покидает районы зимовки и смещается на глубины 40–150 м, а мелкие рыбы обитают на меньших глубинах (20–30 м), о чем свидетельствуют и наши результаты.

Узкозубая палтусовидная камбала

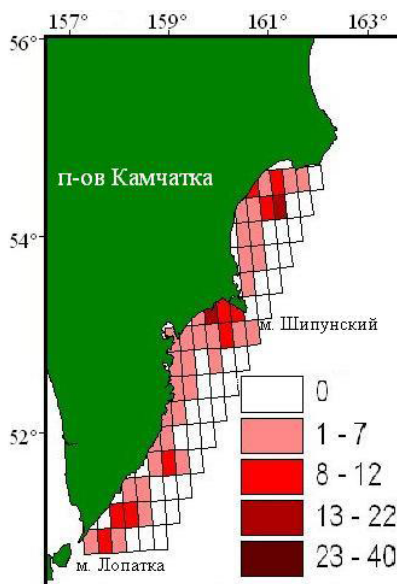
Распределение икры. Нерест узкозубой палтусовидной камбалы в районе Кроноцкого и Авачинского заливов, а также у юго-восточной оконечности Камчатки протекает с середины апреля по июнь, с пиком в первой половине мая, т.е. в сходные сроки с четырехбугорчатой камбалой [Мухачева, Звягина, 1955; Храпкова, 1959; Перцева-Остроумова, 1961; Полутов, 1991а, б]. Икрометание у этого вида порционное [Фадеев,

1965, 1984; Линдберг, Федоров, 1993; Дьяков, 2019]. Нерест начинается в апреле при температуре от минус 0,4 до плюс 0,9 °С. Развитие икры в поверхностных слоях воды происходит при более широких колебаниях температуры — от минус 1,18 до плюс 5,36 °С [Перцева-Остроумова, 1961].

В период исследований икра узкозубой палтусовидной камбалы встречалась над глубинами от 33 до 540 м на всей акватории юго-восточной Камчатки (рис. 7). Осредненные данные показали, что ее уловы изменялись от 2 до 36 шт./км². Как видно на рис. 7, наиболее значительные скопления зарегистрированы в двух районах: северных частях Кроноцкого и Авачинского заливов.

Рис. 7. Среднемноголетнее распределение (шт./км²) икры узкозубой палтусовидной камбалы по данным весенних ихтиопланктонных съемок в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 7. Mean distribution of eggs (egg/km²) for flathead sole (*Hippoglossoides elassodon*) on the data of ichthyoplankton surveys in 2011–2014 and 2016–2019



Сведения о соотношении стадий развития икры узкозубой палтусовидной камбалы в разные годы представлены в табл. 3. Весной основная масса эмбрионов находилась на стадии дробления (I), достигая 88,2 % в некоторые годы, что свидетельствует о начале нереста. Вымет и развитие икры узкозубой палтусовидной камбалы происходит над теми же глубинами, что и у четырехбугорчатой, но дальше от берега, где температура воды подвержена меньшим сезонным и суточным колебаниям (рис. 8).

Таблица 3
Соотношение икры разных стадий развития узкозубой палтусовидной камбалы, %

Table 3

Percentage of certain stages of development for eggs of flathead sole

Год	Средняя дата съемки	Стадия развития икры			
		I	II	III	IV
2011	25.04	87,7	12,3	—	—
2012	22.04*	—	—	—	—
2013	29.04	88,2	11,8	—	—
2014	17.04	76,1	22,2	1,7	—
2016	30.04	85,8	12,2	2,0	—
2017	25.04	75,0	25,0	—	—
2018	24.04	68,4	30,3	1,3	—
2019	20.04	87,5	12,5	—	—

* Икра в пробе отсутствует.

Распределение рыб. Узкозубая палтусовидная камбала — широкобореальный вид, встречающийся в тихоокеанских водах Камчатки на глубинах 0–1050 м (в основном 50–350 м) [Шейко, Федоров, 2000].

Анализ картины распределения узкозубой палтусовидной камбалы позволяет отметить два обособленных друг от друга района. В летний период наибольшие

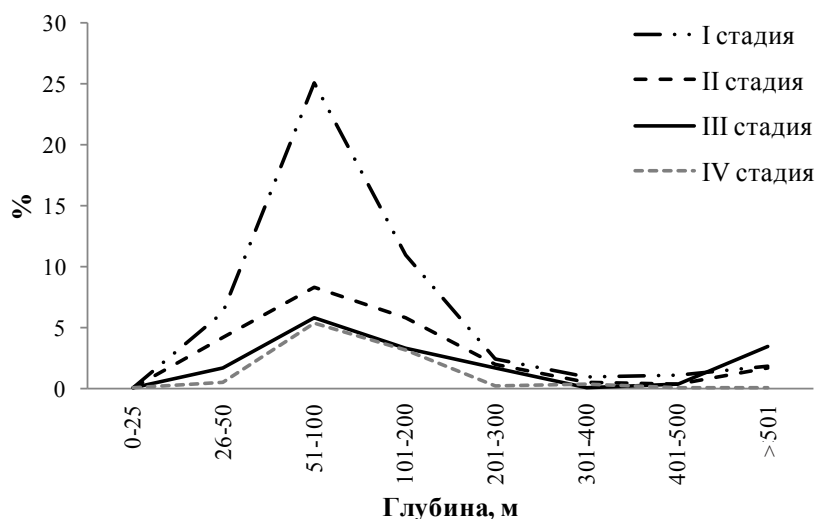
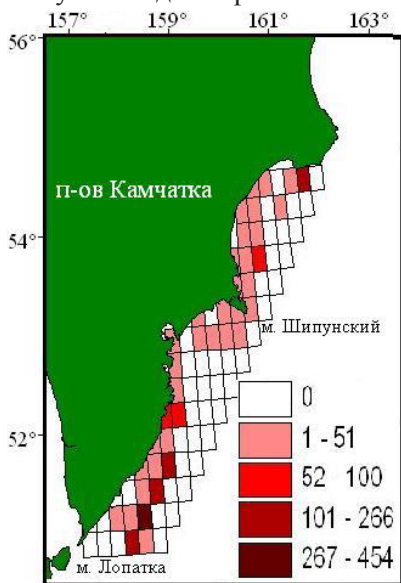


Рис. 8. Распределение икры по стадиям развития узкозубой палтусовидной камбалы над разными глубинами в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 8. Bathymetric distribution of flathead sole eggs in 2011–2014 and 2016–2019, by stages of development

уловы рыб наблюдались к югу от мыса Поворотного, где превышали 450 кг/км² (рис. 9). Второе значительное скопление вида зафиксировано на севере Кроноцкого залива у мыса Ольга. Батиметрический диапазон достаточно широк (от 28 до 211 м). Палтусовидная камбала в летний период встречалась от берега дальше большинства видов камбал, а основные ее концентрации были приурочены к глубинам 80–120 м (более 40 %) (рис. 10). Стоит отметить, что значительная доля камбал отмечена на глубинах 141–160 (16,6 %) и 181–200 м (15,1 %). Тип распространения узкозубой палтусовидной камбалы носит мозаичный характер. Исходя из распределения икры вида можно отметить, что основная часть рыб смещается от шельфа по направлению к глубоководным районам.



По результатам предыдущих исследований [Орлов и др., 2010] длина особей узкозубой палтусовидной камбалы у юго-восточной оконечности Камчатки и северных Курильских островов изменялась от 10,0 до 49,0 см, со средней длиной 28,8 см.

Рис. 9. Среднегодовое распределение (кг/км²) узкозубой палтусовидной камбалы по данным летних донных траловых и снюреводных съемок в 2011–2014, 2016–2019 гг.

Fig. 9. Mean distribution of flathead sole (*Hippoglossoides elassodon*) on the data of bottom trawl and Danish seine surveys in 2011–2014 and 2016–2019, kg/km²

По нашим данным размерный состав узкозубой палтусовидной камбалы изменялся от 6 до 45 см (рис. 11). На глубине 40–80 м основную долю составляли рыбы длиной 13,0–20,0 см (35,1 %) и средней 22,1 см. В уловах было отмечено существенное (около

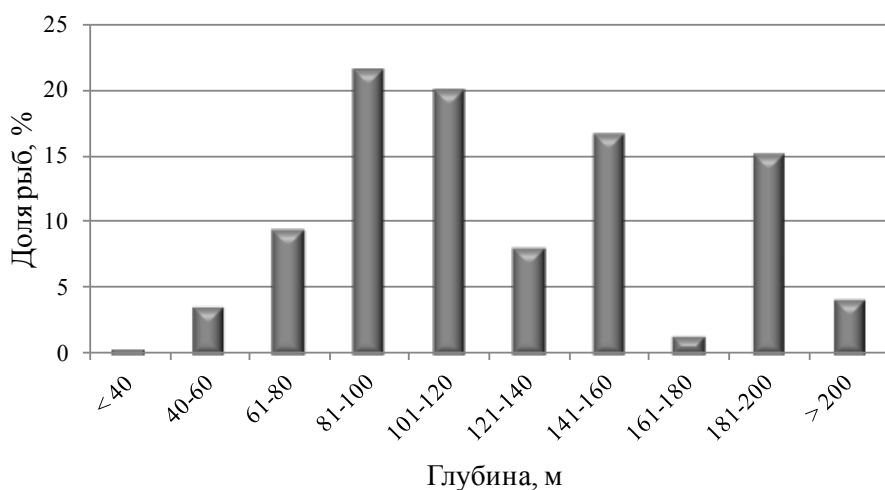


Рис. 10. Батиметрическое распределение узкозубой палтусовидной камбалы у юго-восточной Камчатки в летний период

Fig. 10. Bathymetric distribution of flathead sole at southeastern Kamchatka in summer

40 %) количество более мелких рыб длиной менее 20 см. В диапазоне глубин от 81 до 120 м средняя длина увеличилась с появлением более крупных особей и уменьшением мелкоразмерных. Основу уловов (53,5 %) составляли камбалы средних размеров — 23–30 см. В батиметрическом диапазоне от 121 до 160 м произошли незначительные изменения средних показателей камбал. Несмотря на изменение батиметрического диапазона в сторону глубины, основную часть уловов слагали рыбы средних размерных групп, доля которых составляла около 40 %. В отличие от многих видов, молодь узкозубой палтусовидной камбалы отмечается практически на всех глубинах ее распространения [Моисеев, 1953].

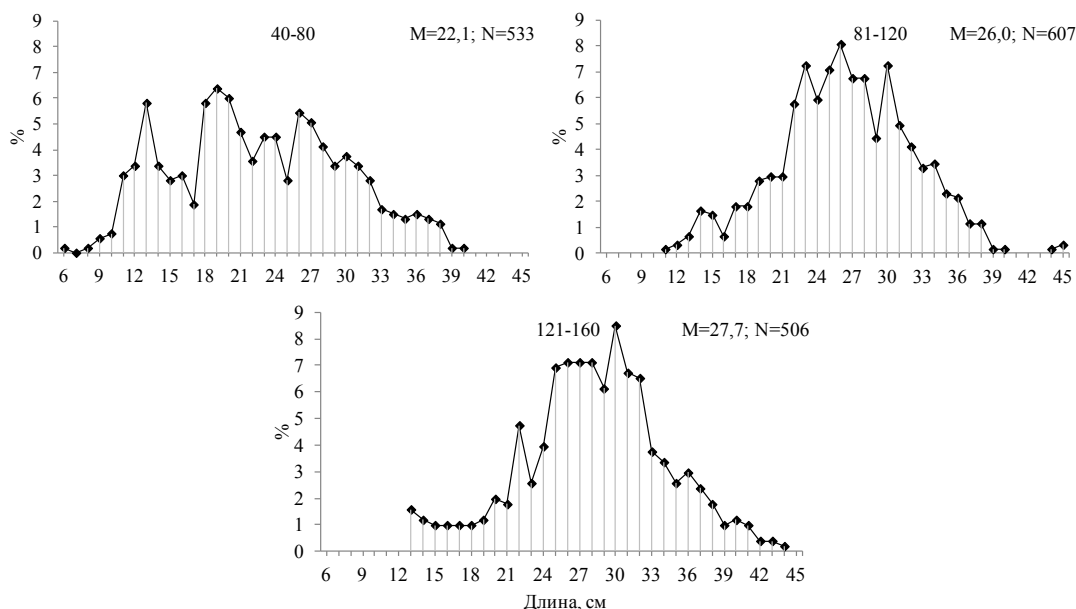


Рис. 11. Размерный состав узкозубой палтусовидной камбалы у юго-восточной Камчатки по результатам снюрреводных и донных траловых съемок в 2011, 2018–2019 гг. на различных глубинах

Fig. 11. Size structure of flathead sole at southeastern Kamchatka on the data of Danish seine and bottom trawl surveys in 2011 and 2018–2019, by depth ranges

Заключение

При рассмотрении среднемноголетнего распределения икры четырехбугорчатой камбалы можно выделить два основных района ее концентрации — Кроноцкий и северная часть Авачинского заливов. Во второй декаде апреля происходит снижение нерестовой активности камбалы. Очевидно, начало нереста приходится на первую декаду апреля. Вымет и развитие икры протекают в основном над глубинами 50–200 м. Основные скопления взрослых рыб приурочены к тем же районам, что и скопления эмбрионов. После нереста камбала рассредоточивается на всей исследуемой акватории района. Размерный состав четырехбугорчатой камбалы представлен в основном взрослыми рыбами, доля неполовозрелых особей — менее 2 %.

Распределение эмбрионов узкозубой палтусовидной камбалы почти полностью повторяет распределение четырехбугорчатой. Однако начало нереста данного вида приходится на конец апреля. Изобаты, над которыми происходят нерест и развитие эмбрионов, аналогичны изобатам четырехбугорчатой камбалы. Основные группировки рыб зафиксированы лишь в двух районах — Кроноцком заливе и у юго-восточной оконечности Камчатки. Очевидно, что после нереста взрослые особи совершают нугульные миграции в мористую часть тихоокеанских вод. В уловах преобладают рыбы средних размерных групп, а доля особей менее 20 см составляет около 40 %.

Благодарности

Авторы выражают благодарность своим коллегам из КамчатНИРО, осуществлявшим сбор первичных материалов в период научно-исследовательских и промысловых рейсов.

Финансирование работы

Данное исследование не имело спонсорской поддержки.

Соблюдение этических стандартов

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены. Библиографические ссылки на все данные других авторов, использованные в статье, оформлены в соответствии с ГОСТом.

Информация о вкладе авторов

Концепция исследования — Д.Я. Саушкина; сбор и обработка материалов в научно-промысловых рейсах — Д.Я. Саушкина, Р.Т. Овчеренко; подготовка графического материала, написание текста — Р.Т. Овчеренко, Д.Я. Саушкина. Совместно обсуждены полученные результаты.

Список литературы

- Антонов Н.П. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел : моногр. — М. : ВНИРО, 2011. — 244 с.
- Булатов О.А. Особенности размножения палтусовидной камбалы *Hippoglossoides elassodon* (Pleuronectidae) в восточной части Берингова моря // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. — Владивосток : ТИНРО, 1982. — С. 51–57.
- Булатов О.А. Особенности размножения рыб и распределение ихтиопланктона восточной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 115. — С. 17–56.
- Булатов О.А. Распределение икры палтусовидных камбал (*Hippoglossoides elassodon*, *H. robustus*) в восточной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 1983. — Т. 107. — С. 73–84.
- Булатов О.А., Кулешова М.И. Весенне-летний ихтиопланктон западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 115. — С. 57–73.

Буслов А.В., Тепнин О.Б., Дубинина А.Ю. Весенний ихтиопланктон в районе глубоководных каньонов Авачинского залива (восточная Камчатка) // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 144. — С. 226–246.

Варкентин А.И., Овчеренко Р.Т., Калугин А.А. О некоторых результатах донных траловых съемок в тихоокеанских водах Камчатки в 1999, 2002, 2016–2018 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2019. — Вып. 55. — С. 5–43. DOI: 10.15853/2072-8212.2019.55.5-43.

Гамутилов А.Е. Гидрологическая характеристика вод Кроноцкого залива // Тр. ИОАН СССР. — 1959. — Т. 36. — С. 40–59.

Григорьев С.С. Ранние стадии рыб северо-востока России (прибрежные морские воды и внутренние водоемы): атлас-определитель. — Владивосток : Дальнаука, 2007. — 331 с.

Дьяков Ю.П. Батитермическое распределение и миграции камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в дальневосточных морях России // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2006. — Вып. 8. — С. 54–84.

Дьяков Ю.П. Камбалообразные (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста, популяционная структура вида, динамика популяций) : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2011. — 433 с.

Дьяков Ю.П. Некоторые аспекты пространственной динамики популяций промысловых видов западнокамчатских камбал // Изв. ТИНРО. — 1999. — Т. 126. — С. 3–23.

Дьяков Ю.П. Половое созревание дальневосточных камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2015. — Вып. 39. — С. 5–69. DOI: 10.15853/2072-8212.2015.39.5-69.

Дьяков Ю.П. Распространение икры и личинок камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в северной части Тихого океана // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2019. — Вып. 52. — С. 5–49. DOI: 10.15853/2072-8212.2019.52.5-49.

Дьяков Ю.П., Полуттов В.И., Куприянов С.В. Особенности распределения массовых видов камбал (Pleuronectidae) камчатского шельфа // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. — 1995. — Вып. 3. — С. 134–138.

Зенкевич Л.А. Биология морей СССР : моногр. — М. : АН СССР, 1963. — 739 с.

Золотов А.О. О популяционной структуре палтусовидных камбал тихоокеанских вод Камчатки и западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 148. — С. 113–129.

Золотов А.О. Распределение и сезонные миграции камбал Карагинского и Олюторского заливов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2011. — Вып. 21. — С. 73–100.

Золотов А.О., Захаров Д.В. Камбалы тихоокеанского побережья Камчатки: запасы и промысел // Рыб. хоз-во. — 2008. — № 3. — С. 44–47.

Кашкина А.А. Зимний ихтиопланктон района Командорских островов // Тр. ВНИРО. Т. 58: Изв. ТИНРО. Т. 53. — 1965. — С. 179–189.

Кашкина А.А. Летний ихтиопланктон Берингова моря // Тр. ВНИРО. Т. 70: Изв. ТИНРО. Т. 72. — 1970. — С. 225–245.

Куприянов С.В., Рудомитов О.И. Особенности распределения и роста желтоперой камбалы (*Limanda aspera* Pallas) в водах северо-востока Камчатки // Тез. докл. науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава и сотрудников ПКВМУ. — Петропавловск-Камчатский : ПКВМУ, 1996. — С. 94–95.

Леонтьева В.В., Гамутилов А.Е. Влияние вод Тихого океана на гидрологические условия в Кроноцком заливе (на примере съемки весной 1955 г.) // Тр. ИОАН СССР. — 1959. — Т. 36. — С. 59–73.

Линдберг Г.У., Федоров В.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей : моногр. — СПб. : Наука, 1993. — Ч. 6. — 272 с. (Определители по фауне СССР, изд. АН СССР, № 166.)

Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей : Изв. ТИНРО. — 1953. — Т. 40. — 288 с.

Мусиенко Л.Н. Ихтиопланктон Берингова моря (по материалам Берингоморской экспедиции ТИНРО и ВНИРО 1958–1959 гг.) // Тр. ВНИРО. Т. 48: Изв. ТИНРО. Т. 50. — 1963. — С. 239–269.

Мусиенко Л.Н. Размножение и развитие рыб Берингова моря // Тр. ВНИРО. Т. 70: Изв. ТИНРО. Т. 72. — 1970. — С. 166–224.

Мухачева В.А., Звягина О.А. Новые данные о зимне-весенних преднерестовых скоплениях камбалы в Кроноцком заливе // Рыб. хоз-во. — 1955. — № 6. — С. 42–43.

Никольский Г.В. Экология рыб : моногр. — М. : Высш. шк., 1961. — 336 с.

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

Овчеренко Р.Т. Обзор промысла камбал семейства Pleuronectidae в тихоокеанских водах Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2019. — Вып. 52. — С. 79–88. DOI: 10.15853/2072-8212.2019.52.79-88.

Орлов А.М., Тарасюк С.Н., Токранов А.М. Узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* восточного побережья северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки: особенности распределения, биологии и динамики уловов // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. — 2010. — № 4. — С. 45–62.

Орлов А.М., Токранов А.М. Распределение, некоторые черты биологии и динамика уловов желтоперой, четырехбугорчатой, сахалинской и колючей камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2014. — № 3. — С. 29–51.

Перцева-Остроумова Т.А. Размножение и развитие дальневосточных камбал : моногр. — М. : АН СССР, 1961. — 484 с.

Полутов В.И. О размножении желтоперой лиманды у северо-восточного побережья Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. — Петропавловск-Камчатский : КОТИНРО, 1991а. — Вып. 1, ч. 2. — С. 3–8.

Полутов В.И. Темп полового созревания и плодовитость палтусовидной камбалы у восточного побережья Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. — Петропавловск-Камчатский : КОТИНРО, 1991б. — Вып. 1, ч. 2. — С. 16–22.

Полутов И.А. Состояние запасов и промысел желтоперой камбалы у западного побережья Камчатки // Техн.-эконом. бюл. Камч. Совнархоза. — 1958. — № 2–3. — С. 8–12.

Полутов И.А., Трипольская В.Н. Пелагическая икра и личинки морских рыб у берегов Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1954. — Т. 41. — С. 295–308.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М. : Пищ. пром-сть, 1966. — 376 с.

Расс Т.С. Инструкция по сбору и технике количественной обработки икры и мальков морских рыб. — М. : ГОИН, 1933. — 24 с.

Фадеев Н.С. Биология и промысел тихоокеанских камбал : моногр. — Владивосток : Дальиздат, 1971. — 100 с.

Фадеев Н.С. Камбалы юго-восточной части Берингова моря. Промыслово-биологический очерк. — Южно-Сахалинск : Дальневост. кн. изд-во, 1968. — 47 с.

Фадеев Н.С. Промысловые рыбы северной части Тихого океана : моногр. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. — 269 с.

Фадеев Н.С. Северотихоокеанские камбалы (распространение и биология) : моногр. — М. : Агропромиздат, 1987. — 175 с.

Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 366 с.

Фадеев Н.С. Сравнительный очерк биологии камбал юго-восточной части Берингова моря и состояние их запасов // Тр. ВНИРО. Т. 58; Изв. ТИНРО. Т. 53. — 1965. — С. 121–138.

Федоров В.В. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. — М. : ВНИРО, 2000. — С. 7–46.

Храпкова Н.В. Нерестовые скопления промысловых рыб в Кроноцком заливе // Тр. ИОАН СССР. — 1959. — Т. 36. — С. 123–142.

Храпченков Ф.Ф. Гидрологическая структура и распределение энергии вихрей Камчатского течения // Метеорол. и гидрол. — 1989. — № 1. — С. 65–71.

Храпченков Ф.Ф. Исследование вихрей у побережья Камчатки летом 1985 г. // Океанол. — 1987. — Т. 27, вып. 3. — С. 391–396.

Храпченков Ф.Ф. Особенности гидрологической структуры вод в районе Авачинского залива зимой 1989 г. // Океанол. — 1991. — Т. 31, вып. 6. — С. 949–954.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — 197 с.

Шейко Б.А., Федоров В.В. Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. — Петропавловск-Камчатский : Камч. печ. двор, 2000. — 166 с.

Яржомбек А.А. Образ жизни и поведение промысловых рыб : моногр. — М. : ВНИРО, 2016. — 200 с.

Matarese A.C., Kendall A.W.Jr., Blood D.M., Vinter B.M. Laboratory guide to early life history stages of northeast Pacific fishes : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 80. — Seattle, 1989. — 652 p.

Nichol D.G., Acuna E.I. Annual and batch fecundities of yellowfin sole, *Limanda aspera*, in the eastern Bering Sea // Fish. Bull. — 2001. — Vol. 99, № 1. — P. 108–122.

References

Antonov, N.P., Commercially harvested species of fish of the Kamchatka Region: biology, stocks and fisheries, Moscow: VNIRO, 2011.

Bulatov, O.A., Breeding features of halibut flounder *Hippoglossoides elassodon* (Pleuronectidae) in the eastern part of the Bering Sea, in *Ekologiya i usloviya vosproizvodstva ryb i bespozvonochnykh dal'nevostochnykh morey i severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana* (Ecology and reproduction conditions of fish and invertebrates of the Far Eastern seas and the northwestern part of the Pacific Ocean), Vladivostok: TINRO, 1982, pp. 51–57.

Bulatov, O.A., The peculiarities of fish reproduction and ichthyoplankton distribution in the Eastern Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1994, vol. 115, pp. 17–56.

Bulatov, O.A., Eggs distribution of halibut-like flounders (*Hippoglossoides elassodon*, *H. robustus*) in the eastern Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1983, vol. 107, pp. 73–84.

Bulatov, O.A. and Kuleshova, M.I., Spring-summer ichthyoplankton of the Western Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1994, vol. 115, pp. 57–73.

Buslov, A.V., Tepnin, O.B., and Dubinina, A.Yu., Spring ichthyoplankton in the area of deep-water canyons in the Avachinsky Bay (East Kamchatka), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 144, pp. 226–246.

Varkentin, A.A., Ovcherenko, R.T., and Kalugin, A.A., About some results of bottom trawl surveys in the pacific waters of Kamchatka in 1999, 2002, 2016–2018, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2019, vol. 55, pp. 5–43. doi 10.15853/2072-8212.2019.55.5-43

Gamutilov, A.E., Hydrological characteristics of the waters of the Kronotsky Bay, *Tr. Inst. Okeanol. im. P. P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1959, vol. 36, pp. 40–59.

Grigoryev, S.S., *Rannie stadii ryb severo-vostoka Rossii (pribrezhnye morskije vody i vnutrennie vodoemy): atlas-opredelitel'* (Early Stages of Fish in the Northeast of Russia (Coastal Sea Waters and Inland Waters): Atlas for Identification), Vladivostok: Dal'nauka, 2007.

Diakov, Yu.P., Bathythermal distribution and seasonal migrations of Pleuronectiformes in the Far Eastern Seas of Russia, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2006, vol. 8, pp. 54–84.

Dyakov, Yu.P., *Kambaloobraznye (Pleuronectiformes) dal'nevostochnykh morei Rossii* (Flatfish (Pleuronectiformes) of the Far Eastern Seas of Russia), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2011.

Dyakov, Yu.P., Some aspects of spatial dynamics of commercial species of west Kamchatka flounder, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1999, vol. 126, pp. 3–23.

Diakov, Yu.P., Maturation of far eastern flounders (Pleuronectiformes), *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2015, vol. 39, pp. 5–69. doi 10.15853/2072-8212.2015.39.5-69

Dyakov, Yu.P., Distribution of flatfish (Pleuronectiformes) eggs and larvae in the northern part of Pacific Ocean, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2019, vol. 52, pp. 5–49. doi 10.15853/2072-8212.2019.52.5-49

Dyakov, Yu.P., Polutov, V.I., and Kupriyanov, S.V., Distribution features of common species of flounders (Pleuronectidae) on the Kamchatka shelf, *Issledovaniye biologii i dinamiki chislennosti promyslovykh ryb zapadnokamchatskogo shel'fa*, 1995, no. 3, pp. 134–138.

Zenkevich, L.A., *Biologiya morey SSSR* (Biology of the seas of the USSR), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1963.

Zolotov, A.O., On population structure of flathead flounders off the coast of East Kamchatka and in the western Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2007, vol. 148, pp. 113–129.

- Zolotov, A.O.**, Distribution and seasonal migrations of flounders in Karaginsky and Olutorsky gulfs, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2011, no. 21, pp. 73–100.
- Zolotov, A.O. and Zakharov, D.V.**, Soles of pacific coast of Kamchatka: stocks and fishery, *Rybn. Khoz.*, 2008, no. 3, pp. 44–47.
- Kashkina, A.A.**, Winter ichthyoplankton of the Commander Islands region, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1965, vol. 58, pp. 179–189.
- Kashkina, A.A.**, Summer ichthyoplankton of the Bering Sea, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1970, vol. 70, pp. 225–245.
- Kupriyanov, S.V. and Rudomilov, O.I.**, Peculiarities of distribution and growth of yellowfin flounder (*Limanda aspera* Pallas) in the waters of northeastern Kamchatka, in *Tez. dokl. nauch.-tekhn. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava i sotrudnikov PKVMU* (Tez. report Sci. Tech. Conf. faculty and staff of PKVMU), Petropavlovsk-Kamchatsky: PKVMU, 1996, pp. 94–95.
- Leontyeva, V.V. and Gamutilov, A.E.**, Influence of Pacific Ocean waters on hydrological conditions in Kronotsky Bay (on the example of survey in spring 1955), *Tr. Inst. Okeanol. im. P. P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1959, vol. 36, pp. 59–73.
- Lindberg, G.U. and Fedorov, V.V.**, *Opredeliteli po faune, izdavaemye zoologicheskimi institutami Rossiiskoi akademii nauk. T. 166. Ryby Yaponskogo morya i sopredel'nykh chastei Okhotskogo i Zheltogo morei* (Keys to Fauna Published by the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, vol. 166: Fishes of the Sea of Japan and Adjacent Waters of the Sea of Okhotsk and the Yellow Sea), St. Petersburg: Nauka, 1993, part 6.
- Moiseev, P.A.**, Cod and flounders of the Far Eastern seas, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1953, vol. 40.
- Musienko, L.N.**, Ichthyoplankton of the Bering Sea (based on the materials of the Bering Sea expedition of TINRO and VNIRO 1958–1959), *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1963, vol. 48, pp. 239–269.
- Musienko, L.N.**, Reproduction and development of fishes in the Bering Sea, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1970, vol. 70, pp. 166–224.
- Mukhacheva, V.A. and Zvyagina, O.A.**, New data on winter-spring prespawning accumulations of flounder in Kronotsky Bay, *Rybn. Khoz.*, 1955, no. 6, pp. 42–43.
- Nikolsky, G.V.**, *Ekologiya ryb* (Ecology of fish), Moscow: Vysshaya Shkola, 1961.
- Novikov, N.P., Sokolovsky, A.S., Sokolovskaya, T.G., and Yakovlev, Yu.M.**, *Ryby Primorya* (Fishes of Primorsky Krai), Vladivostok: Dal'rybvtuz, 2002.
- Ovcherenko, R.T.**, The overview of the fishery of Pleuronectidae family species in the pacific waters off Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2019, vol. 52, pp. 79–88. doi 10.15853/2072-8212.2019.52.79-88
- Orlov, A.M., Tarasyuk, S.N., and Tokranov, A.M.**, The flathead sole *Hippoglossoides elassodon* from coastal waters of the eastern North Kurils and southeastern Kamchatka: its distribution, biology and catch dynamics, *Vestn. Sev.-Vost. Nauch. Tsentra, Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk*, 2010, no. 4, pp. 45–65.
- Orlov, A.M. and Tokranov, A.M.**, Distribution, some biological features and catch dynamics of Yellowfin sole, Alaska plaice, Sakhalin sole and Scalyeye plaice in the Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka, *Vestnik Astrakh. Gos. Tekh. Univ., Ser. Rybnoye khozyaystvo*, 2014, no. 3, pp. 29–51.
- Pertseva-Ostroumova, T.A.**, *Razmnozhenie i razvitie dal'nevostochnykh kambal* (Reproduction and Development of Far Eastern Flounders), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1961.
- Polutov, V.I.**, On the reproduction of the yellowfin estuary off the northeastern coast of Kamchatka, in *Issledovaniye biologii i dinamiki chislennosti promyslovykh ryb zapadnokamchatskogo shel'fa* (Research on the biology and dynamics of the number of commercial fish in the West Kamchatka shelf), Petropavlovsk-Kamchatsky: KoTINRO, 1991, Iss. 1, part 2, pp. 3–8.
- Polutov, V.I.**, The rate of sexual maturation and fertility of the halibut flounder off the eastern coast of Kamchatka, in *Issledovaniye biologii i dinamiki chislennosti promyslovykh ryb zapadnokamchatskogo shel'fa* (Research on the biology and dynamics of the number of commercial fish in the West Kamchatka shelf), Petropavlovsk-Kamchatsky: KoTINRO, 1991, Iss. 1, part 2, pp. 16–22.
- Polutov, I.A.**, State of stocks and fishery of yellowfin flounder off the western coast of Kamchatka, *Tekhn.-ekonom. byul. Kamch. Sovnarkhoza*, 1958, no. 2–3, pp. 8–12.
- Polutov, I.A. and Tripol'skaya, V.N.**, Pelagic eggs and larvae of marine fishes off the coast of Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1954, vol. 41, pp. 295–308.

- Pravdin, I.F.**, *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* (Guide to the Study of Fish), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1966.
- Russ, T.S.**, *Instruktsiya po sboru i tekhnike kolichestvennoy obrabotki ikry i mal'kov morskikh ryb* (Instructions for the collection and technique for quantitative processing of caviar and fry of marine fish), Moscow: Gos. Okeanogr. Inst., 1933.
- Fadeev, N.S.**, *Biologiya i promysel tikhookeanskikh kambal* (Biology and fishing of Pacific flounders), Vladivostok: Dal'izdat, 1971.
- Fadeev, N.S.**, *Kambaly yugo-vostochnoy chasti Beringova morya. Promyslovo-biologicheskii ocherk* (Flounders of the southeastern part of the Bering Sea. A field-biological sketch), Yuzhno-Sakhalinsk: Dal'nevost. kn. izd-vo, 1968.
- Fadeev, N.S.**, *Promyslovyye ryby severnoy chasti Tikhogo okeana* (Commercial fish of the North Pacific Ocean), Vladivostok: Dal'nevost. Nauchn. Tsentr Akad. Nauk SSSR, 1984.
- Fadeev, N.S.**, *Severotikhookeanskii kambal (rasprostraneniye i biologiya)* (North Pacific Flounders (Distribution and Biology)), Moscow: Agropromizdat, 1987.
- Fadeev, N.S.**, *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoi chasti Tikhogo okeana* (A Reference Book on Biology and Harvesting of Fishes in the Northern Pacific Ocean), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2005.
- Fadeev, N.S.**, A comparative sketch of the biology of flounders in the southeastern part of the Bering Sea and the state of their reserves, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1965, vol. 58, pp. 121–138.
- Fedorov, V.V.**, Species composition, distribution and habitat depths of fish-like and fish species of the northern Kuril Islands, *Promyslovo-biologicheskie issledovaniya ryb v tikhookeanskikh vodakh Kuril'skikh ostrovov i prilozhashchikh raionakh Okhotskogo i Beringova morei v 1992–1998 gg.* (Fishes and Biological Studies of Fish in the Pacific Waters off the Kuril Islands and Adjacent Areas of the Sea of Okhotsk and the Bering Sea in 1992–1998), Moscow: VNIRO, 2000, pp. 7–46.
- Khrapkova, N.V.**, Spawning aggregations of commercial fish in Kronotsky Bay, *Tr. Inst. Okeanol. im. P. P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1959, vol. 36, pp. 123–142.
- Khrapchenkov, F.F.**, Hydrologic structure and the distribution of energy of eddies in the Kamchatka current, *Meteorol. i gidrol.*, 1989, no. 1, pp. 65–71.
- Khrapchenkov, F.F.**, Field study of eddies near the Kamchatka coast in the summer of 1985, *Okeanologiya*, 1987, vol. 27, no. 3, pp. 391–396.
- Khrapchenkov, F.F.**, Peculiarities of hydrological structure in Avachinsky Bay in winter 1989, *Okeanologiya*, 1991, vol. 31, no. 6, pp. 949–954.
- Chereshnev, I.A., Volobuev, V.V., Khovansky, I.E., and Shestakov, A.V.**, *Pribyrezhnye ryby severnoi chasti Okhotskogo morya* (Coastal Fishes of the Northern Sea of Okhotsk), Vladivostok: Dal'nauka, 2001.
- Sheiko, B.A. and Fedorov, V.V.**, *Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatoriy* (Catalog of Kamchatka's vertebrates and adjacent marine areas), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatsky Pechatny Dvor, 2000.
- Yarzhombek, A.A.**, *Obraz zhizni i povedeniye promyslovyykh ryb* (Lifestyle and behavior of commercial fish), Moscow: VNIRO, 2016.
- Matarese, A.C., Kendall, A.W., Jr., Blood, D.M., and Vinter, B.M.**, Laboratory guide to early life history stages of northeast Pacific fishes, *NOAA Tech. Rep., NMFS*, 1989, no. 80.
- Nichol, D.G. and Acuna, E.I.**, Annual and batch fecundities of yellowfin sole, *Limanda aspera*, in the eastern Bering Sea, *Fish. Bull.*, 2001, vol. 99, no. 1, pp. 108–122.

Поступила в редакцию 23.11.2020 г.

После доработки 1.03.2021 г.

Принята к публикации 21.05.2021 г.