

А. М. Орлов, А. М. Токранов

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ И ДИНАМИКА УЛОВОВ ЖЕЛТОПЕРОЙ, ЧЕТЫРЕХБУГОРЧАТОЙ, САХАЛИНСКОЙ И КОЛЮЧЕЙ КАМБАЛ В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ**

Представлены новые данные о встречаемости, пространственном и вертикальном распределении колючей *Acanthopsetta nadeshnyi*, сахалинской *Limanda sakhalinensis*, желтоперой *Limanda aspera* и четырехбугорчатой (желтобрюхой) *Pleuronectes quadrituberculatus* камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Для всех видов было характерно практическое отсутствие уловов южнее Четвертого Курильского пролива. Желтоперая и желтобрюхая камбалы отмечались непрерывно вдоль побережья о. Парамушир и юго-восточной Камчатки с максимальными уловами у юго-восточной Камчатки и на траверзе Первого и Второго Курильских проливов. Максимальные уловы сахалинской и колючей камбалы зарегистрированы только на участках, прилегающих к Первому Курильскому и Второму Курильскому проливам. Особенности вертикального распределения колючей и желтоперой камбал принципиально ничем не отличались от таковых в других частях ареалов. Сахалинская и желтобрюхая камбалы в районе исследований, где шельф плохо выражен, отмечены на несколько больших глубинах в сравнении с другими районами, что, вероятно, обусловлено особенностями рельефа дна. Чаше всего (> 50 %) сопутствующими рассматриваемым видам камбал в уловах являлись тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*, широколобый шлемоносец *Gymnocanthus detritus*, белобрюхий *Hemilepidotus jordani* и пестрый *H. gilberti* получешуйники, узкозубая палтусовидная *Hippoglossoides elassodon* и северная двухлинейная *Lepidopsetta polyxustra* камбалы, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monoptyerygius* и минтай *Theragra chalcogramma*. Такое сходство видового состава уловов определяется сходным характером пространственного и вертикального распределения рассматриваемых видов. Сезонные изменения глубин обитания и особенности размерного состава свидетельствуют о том, что колючая и сахалинская камбалы в район исследований, вероятно, мигрируют на нагул из вод юго-западной Камчатки, а у желтоперой и желтобрюхой камбал здесь проходит полный жизненный цикл, включая нерест. Встречаемость и величина уловов всех исследованных видов камбал подвержены многолетней, сезонной и суточной динамике. Межгодовые и долгопериодные колебания рассматриваемых показателей, вероятно, обусловлены как климатическими изменениями, так и влиянием промысла. Сезонные изменения связаны со сменой физиологического состояния особей (нерест, нагул, зимовка), а суточные, в большинстве случаев, – с пиками пищевой активности.

**Ключевые слова:** желтоперая камбала *Limanda aspera*, четырехбугорчатая (желтобрюхая) камбала *Pleuronectes quadrituberculatus*, сахалинская камбала *Limanda sakhalinensis*, колючая камбала *Acanthopsetta nadeshnyi*, распределение, сопутствующие виды, размерный состав, динамика уловов, тихоокеанские воды северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки.

**Введение**

Ихтиофауна камбаловых рыб (Pleuronectidae) тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки весьма разнообразна и насчитывает около 20 видов [1–4]. Северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxustra* является объектом специализированного донного тралового промысла, тихоокеанский белокорый *Hippoglossus stenolepis*, тихоокеанский черный *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* и азиатский стрелозубый *Atheresthes evermanni* палтусы, узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* – объектами регулярного прилова [5, 6]. Остальные виды в рассматриваемом районе достаточно редки и промыслового значения не имеют. Сведения об особенностях распределения, биологии и динамики уловов массовых, обычных и некоторых редких для указанного района видов были опубликованы ранее [7–11].

Большинству камбал рассматриваемого района присущ относительно мелководный образ жизни, при котором они большую часть жизненного цикла проводят в пределах шельфа и лишь в зимний период опускаются глубже, распространяясь, в том числе, в пределах верхней части материкового склона. К таким видам можно отнести желтоперую *Limanda aspera*, четырехбугорчатую (желтобрюхую) *Pleuronectes quadrituberculatus*, сахалинскую *Limanda sakhalinensis* и колючую *Acanthopsetta nadeshnyi* камбал. Сведения об их распределении и биологии в рассматриваемом районе скудны и, как правило, ограничиваются общими сведениями об обилии, глубинах обитания и предельных размерах [1–3, 12–18].

В связи вышеизложенным основная цель наших исследований – представить количественные характеристики встречаемости четырех малоизученных видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточного побережья Камчатки; охарактеризовать особенности их пространственного и вертикального распределения; проанализировать величину уловов и встречаемость в зависимости от придонной температуры, времени суток, сезона и года; представить данные по видовому составу уловов с рассматриваемыми видами камбал, их размерному составу и соотношениям между длиной и массой тела.

### Материал и методика исследований

Материалами для исследований послужили результаты более 50 научно-промысловых рейсов (около 11 тыс. донных тралений на глубинах 83–850 м), проведенных в феврале – декабре 1992–2002 гг. по совместной программе ВНИРО – СахНИРО – КамчатНИРО в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки (участок от 47°50' до 52°10' с. ш.).

Траления выполняли круглосуточно донным тралом с вертикальным раскрытием 5–6 м и горизонтальным – 25 м (параметры раскрытия трала контролировали по приборам) при средней скорости 3,6 узла. Поскольку продолжительность тралений в период рейсов варьировала от 0,5 до 10 часов, в дальнейшем все уловы были пересчитаны на стандартное часовое траление. В большинстве рейсов при каждом тралении измеряли придонную температуру. Распределение рассматриваемых видов по глубинам и в зависимости от придонной температуры анализировали по его встречаемости (%), которую рассчитывали по средним уловам за часовое траление. Всего проанализированы данные 401 улова с желтоперой, 627 уловов с четырехбугорчатой, 58 уловов с сахалинской и 16 уловов с колючей камбалами.

Для характеристики размерного состава использовали результаты промеров 676 особей желтоперой (из них 98 экз. со взвешиванием), 505 особей четырехбугорчатой (242 экз. со взвешиванием), 76 особей сахалинской (37 со взвешиванием) и 22 особей колючей (9 экз. со взвешиванием) камбал. Зависимость между общей длиной  $TL$  и массой тела  $W$  находили с помощью компьютерной программы Excel пакета Microsoft Office и выражали формулой:  $W = a TL^b$ , где  $a$  и  $b$  – линейный коэффициент и показатель степени соответственно, вычисляемые эмпирически. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [19].

### Результаты исследований и их обсуждение

**Распространение, встречаемость и пространственное распределение в районе исследований.** Колючая камбала *Acanthopsetta nadeshnyi* распространена по материковому побережью Японского моря на юг до Вонсана (Корейская Народно-Демократическая Республика), в Охотском море – у восточного Сахалина, Курильских островов и западной Камчатки, в тихоокеанских водах – от префектуры Ивате (северная часть о. Хонсю) вдоль Курильских островов и восточного побережья Камчатки [3, 4, 20, 21]. Рассматривается в качестве промыслового объекта отечественного рыболовства [16], хотя в американских водах имеет низкое промысловое значение, обусловленное плохими вкусовыми качествами из-за высокого содержания жира [22]. В районе наших исследований считается редким видом [2].

Распространение сахалинской камбалы *Limanda sakhalinensis* ограничивается северо-западной Пацификой и юго-восточной частью Чукотского моря, включая акватории Японского моря на юг до залива Петра Великого, Охотского и Берингова морей, а также прикурильских и прикамчатских вод Тихого океана [3, 4, 20, 21]. В водах Камчатки и прилегающих акваторий рассматривается как многочисленный вид [2], однако промыслового значения не имеет из-за своих небольших размеров (длина рыб в уловах обычно меньше минимальной промысловой меры, установленной для камбал правилами рыболовства), что обуславливает ее избегание рыбаками [23]. Биология сахалинской камбалы остается до сих пор практически неизученной [23].

Желтоперая камбала *Limanda aspera* широко распространена в северной Пацифике от южной части Чукотского моря до Пусана в Японском море и Хоккайдо по тихоокеанскому побережью в азиатских водах до вод Британской Колумбии по американскому побережью [3, 4, 20, 21]. В водах Камчатки и прилегающих районах считается многочисленным видом [2] и для данной акватории рассматривается в качестве перспективного объекта промысла [24].

Желтобрюхая камбала *Pleuronectes quadrituberculatus* также широко распространена в северной Пацифике, ее ареал простирается от южной части Чукотского моря до залива Петра Великого в Японском море и Хоккайдо в тихоокеанских водах по азиатскому побережью и залива Беллингхем (штат Вашингтон) – по американскому [3, 4, 20, 21]. В водах, прилегающих

к Камчатскому полуострову, считается многочисленным видом [2]. Хорошее качество мяса, крупные размеры, высокая численность и наличие плотных скоплений делают желтобрюхую камбалу одним из важнейших промысловых видов камбал на Дальнем Востоке [25]. Тем не менее ее распространение вдоль Курильских островов до сих пор оставалось неисследованным, а бесспорным фактом была лишь встречаемость у побережья о. Парамушир [23].

Хотя четырехбугорчатая камбала в период наблюдений встречалась чаще других рассматриваемых видов (627 поимок), ее доля в уловах по численности была практически такой же, как и желтоперой камбалы – в среднем соответственно 0,79 и 0,72 % (табл. 1). Так как колючая камбала в районе исследований считается редким видом [2], в период исследований она была отмечена в уловах всего 16 раз, в связи с чем ее доля по массе не превышала 0,19 %.

Таблица 1

**Некоторые количественные показатели встречаемости желтоперой, четырехбугорчатой, сахалинской и колючей камбал в уловах в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.**

Вид	Доля в уловах, %	Число экземпляров*		Масса*		Глубина, м**	Придонная температура, °С**	Длина, см**	Масса тела, г**	Число уловов с видом
		Общее	За часовое траление	Общая	За часовое траление					
<i>Limanda aspera</i>	$\frac{7,699}{0,720}$	$\frac{1460}{95,1}$	$\frac{340}{25,1}$	$\frac{730}{50,2}$	$\frac{185}{13,1}$	$\frac{80-796}{185,1}$	$\frac{-0,75-3,8}{1,23}$	$\frac{23-47}{33,26}$	$\frac{200-1380}{493,5}$	401
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	$\frac{7,479}{0,792}$	$\frac{6630}{92,2}$	$\frac{1163}{15,3}$	$\frac{2289}{72,8}$	$\frac{314}{12,7}$	$\frac{80-531}{157,4}$	$\frac{-1,2-3,8}{1,15}$	$\frac{24-58}{38,63}$	$\frac{150-2620}{607,0}$	627
<i>Limanda sakhalinensis</i>	$\frac{0,648}{0,079}$	$\frac{149}{24,5}$	$\frac{32}{5,8}$	$\frac{100}{5,7}$	$\frac{31}{1,4}$	$\frac{90-152}{120,1}$	$\frac{-0,45-2,0}{0,54}$	$\frac{15-36}{26,65}$	$\frac{100-450}{205,0}$	58
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	$\frac{0,185}{0,030}$	$\frac{120}{26,1}$	$\frac{26}{6,4}$	$\frac{25}{4,9}$	$\frac{5}{1,1}$	$\frac{95-541}{179,8}$	$\frac{0,3-3,3}{1,91}$	$\frac{15-32}{26,32}$	$\frac{20-400}{179,8}$	16

\* Максимальное/среднее значение, \*\* минимальное – максимальное/среднее значение.

У сахалинской камбалы эти показатели составили соответственно 58 поимок и 0,65 %, что наглядно свидетельствует о сравнительно невысокой численности данного вида в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки вопреки существующим представлениям [2].

Наиболее многочисленной в результативных тралениях являлась четырехбугорчатая камбала, максимальные и средние уловы которой за часовое траление достигали 6 630 экз. или 2 289 кг и 1 163 экз. или 314 кг соответственно. Это сравнимо с величиной уловов данного вида у западно-камчатского побережья в середине XX столетия, которые в среднем составляли 1,8–2,4 т за час траления [25]. В 1960–1970-х гг. максимальные уловы желтобрюхой камбалы (40,1 экз./трал.) отмечались в юго-западной части Берингова моря, а минимальные (1,1 экз./трал.) – в северо-западной его части [14].

Численность желтоперой камбалы в уловах в целом была заметно ниже, в связи с чем эти показатели не превышали 1460 экз. (730 кг) и 340 экз. (185 кг). Наиболее многочисленным данный вид считается в юго-восточной части Берингова моря, где его средние уловы за траление составляют 1,3–2,2 тыс. экз., а наименьшая численность характерна для тихоокеанских вод южных Курильских островов с соответствующими величинами в пределах 0,1–0,6 экз. [14].

Величина уловов сахалинской камбалы была заметно ниже в сравнении с таковой для двух предыдущих видов – максимальная и средняя за траление составили 149 и 24,5 экз. соответственно. Данные о промысловых показателях сахалинской камбалы в литературе довольно ограничены. Известно [14], что у побережья западной Камчатки в октябре 1980 г. средний улов за траление составил 67,2 экз., что существенно выше полученных нами данных.

Колочая камбала характеризовалась промысловыми показателями, сходными с таковыми для сахалинской – максимальные и средние уловы за траление составили 120 и 26,1 экз. соответственно. Минимальные значения уловов данного вида (в среднем 0,5–3,1 экз./трал.) отмечены в водах Южно-Курильского пролива, а максимальные (48,3–79,4 экз./трал.) – в заливе Петра Великого [14].

Результаты анализа траловых уловов позволяют сделать вывод, что пространственное распределение всех четырех исследуемых видов камбал в период с февраля по декабрь 1992–2002 гг. носило достаточно сходный характер (рис. 1) – уловов на участке южнее Четвертого Курильского пролива не было, за исключением двух случаев поимки единичных особей желтоперой камбалы. Очевидно, это обусловлено тем, что данный участок представляет собой группу подводных поднятий с глубинами свыше 100–200 м, тогда как рассматриваемые виды камбал обитают преимущественно в местах с хорошо выраженной шельфовой зоной. Область распространения колочей и сахалинской камбал была довольно узкой, а их максимальные уловы (у первой более 15, у второй – свыше 20 экз. за часовое траление) отмечены исключительно у юго-восточной оконечности Камчатки (на участке от 50°40′ до 51°10′ с. ш.). Характер пространственного распределения последних двух видов позволяет предположить возможность их проникновения в тихоокеанские воды из Охотского моря в летний период через сравнительно мелководные Первый и Второй Курильский проливы. В отличие от них четырехбугорчатая и желтоперая камбалы во время исследований встречались практически повсеместно на север от Четвертого Курильского пролива, хотя наибольшие уловы (свыше 100 экз. за часовое траление) зарегистрированы также в основном у юго-восточной оконечности Камчатки.

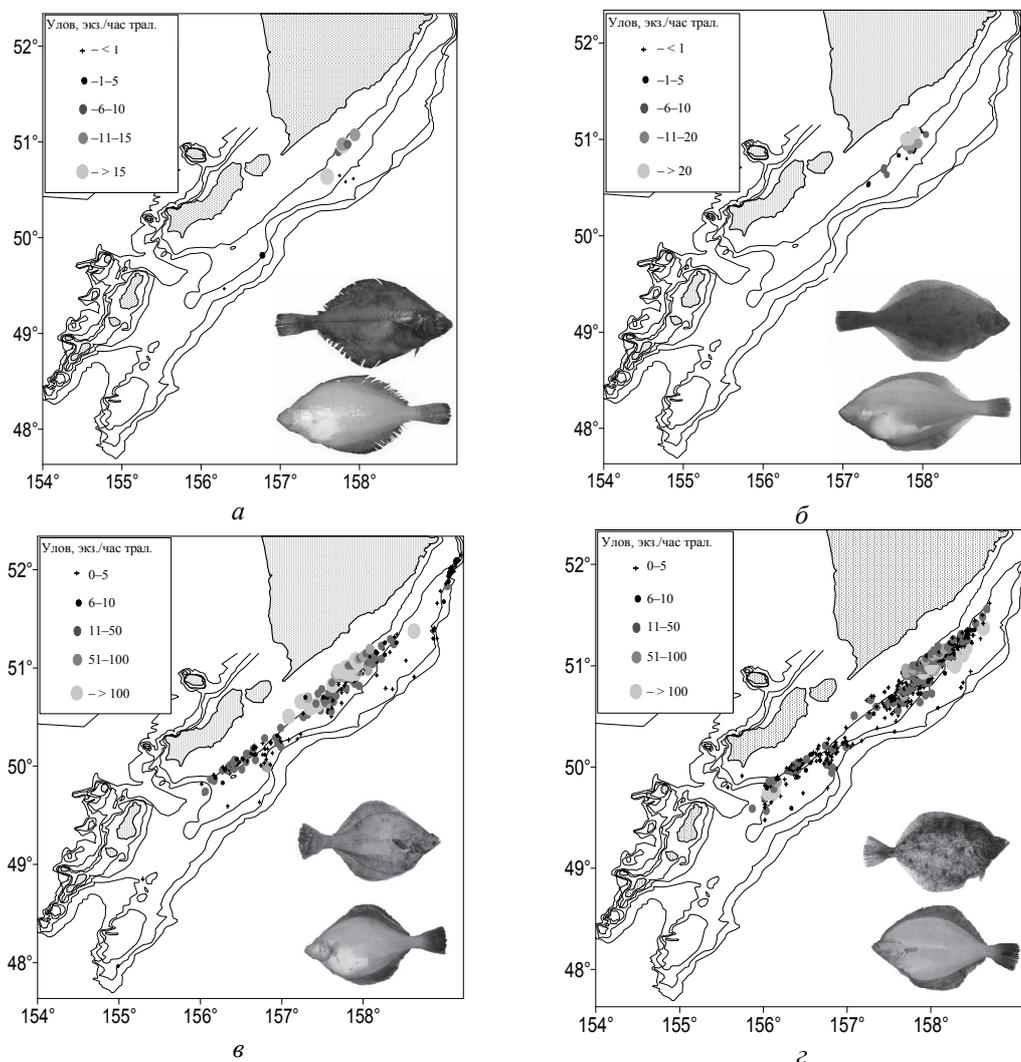


Рис. 1. Пространственное распределение уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – колочая; б – сахалинская; в – желтоперая; з – желтобрюхая

Данные по особенностям пространственного распределения сахалинской камбалы до сих пор в литературе отсутствовали. Аналогичные сведения по колючей камбале имелись до сих пор лишь для вод Приморья [26, 27]. Лучше изучено распределение желтоперой и желтобрюхой камбал, однако подобная информация для прикурильских и прикамчатских вод Тихого океана до сих пор отсутствовала. Отмечается [14], что распределение желтоперой камбалы носит неравномерный мозаичный характер. Вероятно, это справедливо по отношению к районам ее обитания с хорошо выраженным шельфом. В районе наших исследований отмечен непрерывный характер распределения с максимальными концентрациями у юго-восточной Камчатки и на траверзе Первого и Второго Курильских проливов, что подтверждает мнение [14] о приуроченности скоплений данного вида к подводным долинам и каньонам. Присутствие повышенных концентраций желтоперой камбалы у юго-восточного побережья Камчатки может быть обусловлено существованием здесь ее локальной популяции, наличие которой предполагалось ранее [28].

**Глубины обитания и вертикальное распределение.** Все четыре исследуемых вида камбал входят в состав элиторального ихтиоцена [1, 2, 15]. Наиболее глубоководной из всех рассматриваемых видов является колючая камбала. По поводу глубин ее обитания существуют различные точки зрения. В качестве батиметрического диапазона ее встречаемости указывают 30–728 [22], 30–900 [1], 18–700 [27] и 18–900 м [21]. При этом в северной части Японского моря зимой данный вид обнаружен в больших количествах на изобатах порядка 900 м [29], что может свидетельствовать о ее обитании и на больших глубинах. Мнения о предпочитаемых колючей камбалой глубинах также различаются – одни авторы оптимальным считают диапазон 55–73 м [22], другие – от 20 до 100 м [16]. Сахалинская камбала встречается на глубинах от 10–40 до 300–360 м, обычно от 50 до 150 м [1, 16, 21, 23]. Батиметрический диапазон встречаемости желтоперой камбалы простирается от 0–10 до 600–700 м [1, 16, 21], при этом в качестве обычных глубин ее обитания указывается интервал 20–80 м [16] или 60–210 м [1]. Желтобрюхая камбала встречается на глубинах от 0–20 до 600 м [1, 16, 21] с преобладающими глубинами 20–70 [16], 20–220 [1] или менее 150 м [4]. Для всех рассматриваемых видов камбал характерны сезонные миграции с шельфа на материковый склон в холодное время года и с материкового склона на шельф – в теплое [14, 28].

К сожалению, ограниченный объем данных по колючей камбале не позволяет достоверно охарактеризовать закономерности его батиметрического распределения. В уловах она встречалась на глубинах от 95 до 541 м (в среднем 179,8 м). Глубины поймок, приведенные в табл. 1, вполне укладываются в известный из литературы батиметрический диапазон встречаемости данного вида на всем ареале [21], однако средняя глубина выходит за рамки оптимальных глубин [16, 22], что может быть обусловлено особенностями рельефа района исследований, характеризующегося узким шельфом.

В отличие от предшествующего вида сахалинская камбала встречалась в уловах исключительно на шельфе, в связи с чем она ни разу не была отмечена на глубинах свыше 152 м. Преобладающее большинство особей этой камбалы держались на изобатах менее 100 м (рис. 2, а), что вполне соответствует литературным данным для других частей ее ареала [16].

Случаи поймок желтоперой камбалы отмечены до глубины 796 м, что существенно превосходит известные литературные сведения о максимальных глубинах обитания данного вида [21]. Наибольшая величина ее улова (около 70 экз. за часовое траление) была характерна для изобат менее 100 м, где зарегистрировано более 45 % особей (рис. 2, б), что вполне соответствует особенностям батиметрического распределения данного вида в других районах [1, 16, 21].

Максимальная глубина поймки желтобрюхой камбалы составила 531 м, а самые высокие уловы (более 100 экз. за часовое траление) зафиксированы в диапазоне 251–300 м (рис. 2, в). Такой характер распределения данного вида в районе наших исследований заметно отличается от других частей ареала, где основная масса особей обитает на глубинах менее 220 м [1, 4, 16, 21, 28], что, вероятно, обусловлено отсутствием в районе исследований хорошо выраженного шельфа.

Желтоперая камбала встречалась в районе исследований в течение всего периода наблюдений. Максимальные значения глубины были характерны для февраля (в среднем 382 м), после чего, к маю, они постепенно снижались до 113 м (рис. 3, б). В июне и июле желтоперая камбала вновь отходила на большие глубины (в среднем 315–316 м), при этом сильно расширяя свой батиметрический диапазон (81–796 м). С августа по декабрь глубины обитания желтоперой камбалы существенно не менялись, в среднем варьируя в пределах 125–141 м. Нерест данного вида

проходит с мая по начало сентября с пиком в июле [23]. Судя по сезонным изменениям глубины в районе наших исследований, желтоперая камбала для размножения отходит на большие глубины, а сам нерест происходит в июне – июле в широком диапазоне глубин.

Сезонные изменения глубин обитания желтобрюхой камбалы были выражены не столь ярко (рис. 3, в). Максимальные глубины были характерны для марта (в среднем 230 м). К маю они постепенно снижались (в среднем до 158 м) и в последующие месяцы находились в пределах 145–161 м, заметно не изменяясь. Максимальные батиметрические диапазоны отмечены в сентябре (89–529 м) и декабре (101–531 м). Нерест желтобрюхой камбалы отмечается с марта по июль [23, 28]. Наличие данного вида в районе исследований с марта и до конца года предполагает наличие в районе исследований полного биологического цикла, включая размножение.

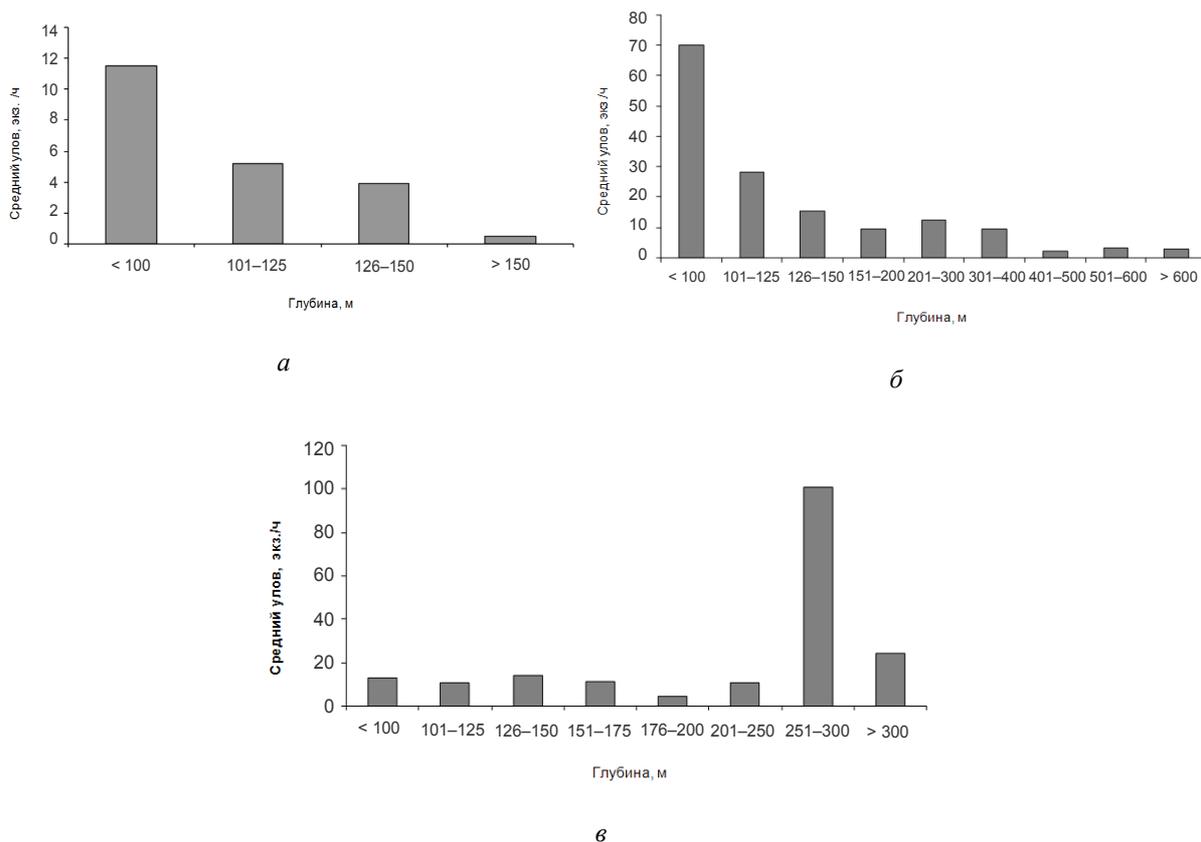


Рис. 2. Вертикальное распределение уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – сахалинская; б – желтоперая; в – желтобрюхая

Имеющиеся в нашем распоряжении данные позволяют охарактеризовать сезонные изменения глубин обитания только трех из четырех рассматриваемых видов камбал. Сахалинская камбала в районе исследований регулярно отмечалась лишь с сентября по декабрь (рис. 3, а). При этом средние глубины поимок от сентября к декабрю увеличивались с 119 до 130 м, а их вертикальный диапазон сокращался (максимальный зарегистрирован в сентябре – от 94 до 152 м). Отсутствие сахалинской камбалы в уловах в районе исследований в первой половине года и ее концентрация вблизи мелководных Первого и Второго Курильских проливов могут свидетельствовать о том, что она выходит на нагул и зимовку в прикурильские и прикамчатские воды из Охотского моря, где достигает высокой численности [23]. В пользу этого говорит и тот факт, что нерест у данного вида происходит в июле – августе [28] и, следовательно, его размножение должно осуществляться за пределами района наших исследований. Кроме того, наиболее крупные особи и повышенные концентрации сахалинской камбалы в восточной части Охотского моря отмечаются у юго-восточной Камчатки [30], что также косвенно свидетельствует в пользу высказанного выше предположения.

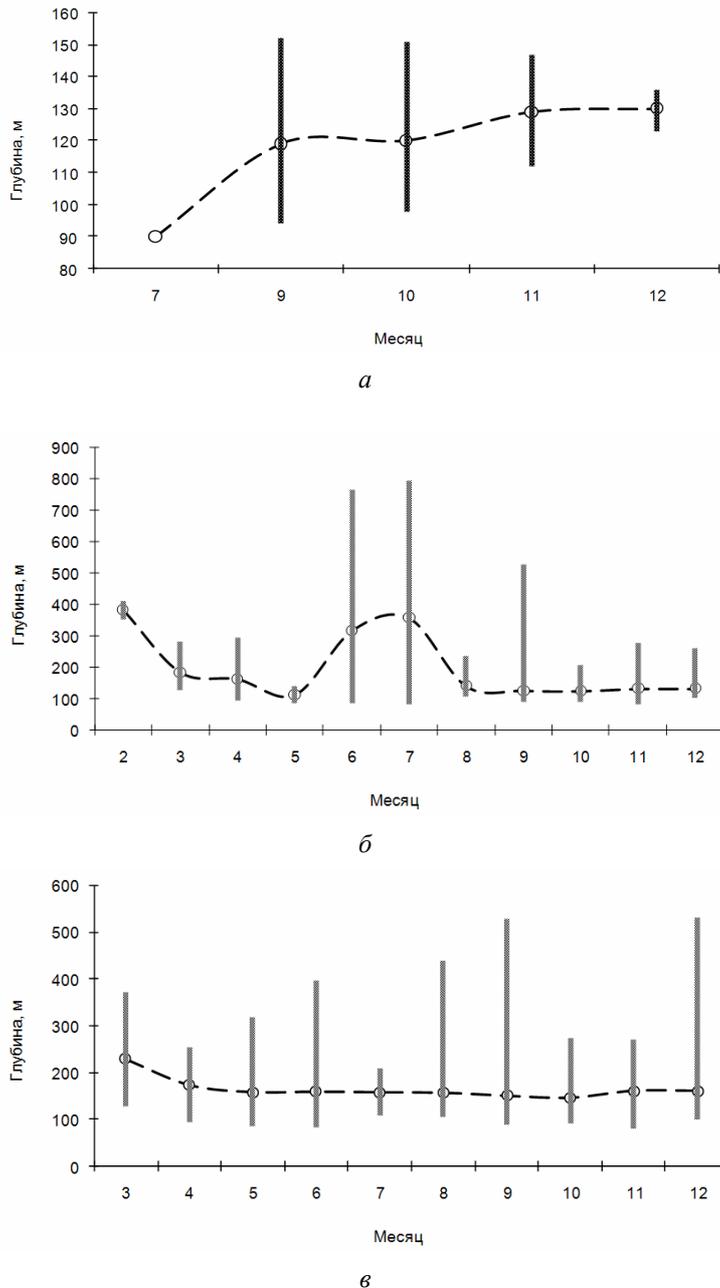
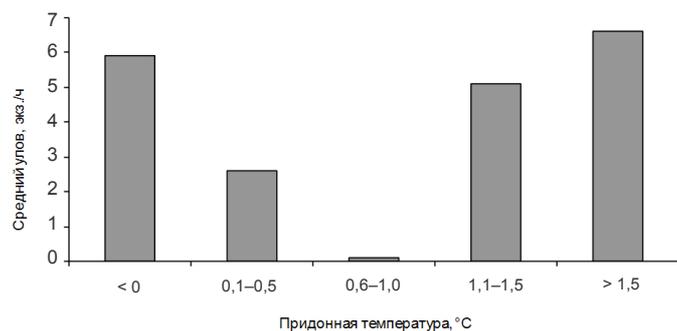


Рис. 3. Распределение уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг. в зависимости от придонной температуры: *а* – сахалинская; *б* – желтоперая; *в* – желтобрюхая. Вертикальные линии – предельные значения, кружок – средняя величина, пунктирная линия – сглаженный тренд

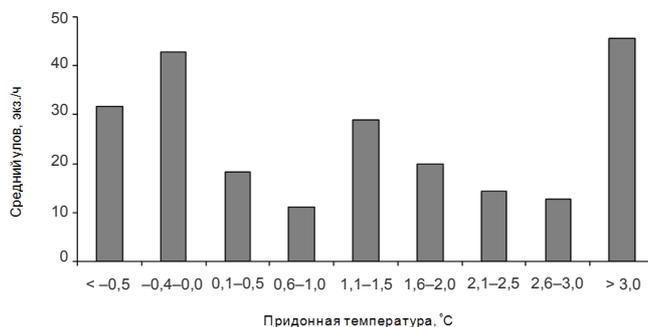
**Распределение в зависимости от придонной температуры.** Наши материалы позволяют в целом охарактеризовать термический режим обитания только трех из четырех видов камбал, поскольку данных по придонным температурам, при которых вылавливали колючую камбалу, крайне недостаточно. Тем не менее в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки этот вид из всех рассматриваемых следует признать самым теплолюбивым, поскольку в 1992–2002 гг. случаи его поимки зарегистрированы исключительно при положительных значениях придонной температуры – от 0,3 до 3,3 °С, при среднем значении 1,91 °С (табл. 1), а при отрицательных значениях придонной температуры он в уловах не был отмечен ни разу. Между тем колючая камбала считается довольно холодолюбивой рыбой, которая встречается при температуре у дна от –1,7 до +12,5 °С [14, 28]. Максимальные уловы колю-

чей камбалы отмечаются в диапазоне значений придонной температуры от  $-0,5$  до  $+1,5$  °C [14]. Среднее значение придонной температуры, сопутствующее поймам колючей камбалы в районе наших исследований, оказалось несколько выше в сравнении с данными, приводившимися в литературе ранее.

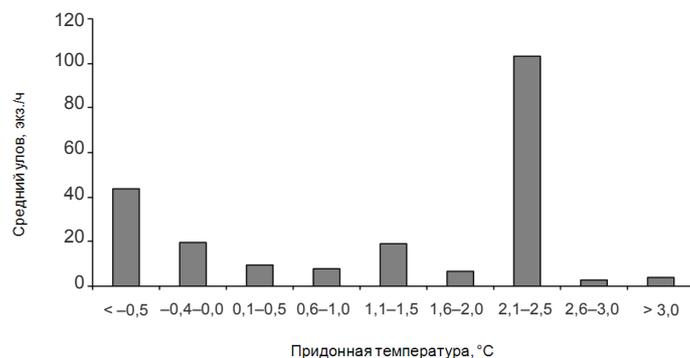
Сахалинская камбала встречалась при температуре у дна от  $-0,45$  до  $2,0$  °C (в среднем  $0,54$  °C). В ее распределении в зависимости от придонной температуры отмечалось два максимума – при значениях менее  $0,0$  °C и свыше  $1,0$  °C (рис. 4, а). Данный вид считается относительно холодноводным и относится к глубоководно-холодноводному комплексу [4]. Диапазон значений придонной температуры его встречаемости составляет от  $-1,6$  до  $+10,6$  °C [28]. Отмечается, что в восточной части Охотского моря большая часть особей сахалинской камбалы держится при температуре у дна от  $-1,0$  до  $0,5$  °C, а в тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов – от  $0$  до  $1$  °C (средняя  $1,4$  °C) [4]. Данные, полученные для района исследований нами, несколько отличаются от приведенных выше.



а



б



в

Рис. 4. Сезонные изменения глубин поимок исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – сахалинская; б – желтоперая; в – желтобрюхая

В отличие от предыдущих двух видов желтоперая и желтобрюхая камбалы в период наблюдений встречались в значительно более широком диапазоне значений придонной темпера-

туры. Желтоперая камбала отмечена при температуре у дна от  $-0,75$  до  $3,8$  °C (в среднем  $1,23$  °C). На гистограмме, характеризующей ее распределение в зависимости от придонной температуры (рис. 4, б), наблюдались три вершины с наибольшими уловами рыб в диапазонах от  $-0,4$  до  $0,0$  °C (31,6 экз. за часовое траление),  $1,0$ – $1,5$  °C (24,5 экз.) и свыше  $3$  °C (45,5 экз.). Желтоперая камбала считается эвритермным видом, обитающим в широком диапазоне значений придонной температуры – от  $-1,5$  до  $+18$ – $19$  °C [14]. Она относится к мелководно-тепловодному комплексу и в летний период обитает преимущественно при температуре у дна  $7$ – $8$  °C (средняя  $7,4$  °C) в Чукотском море,  $10$ – $11$  °C (средняя  $7,3$  °C) – в тихоокеанских водах Курильских островов и Камчатки,  $1,0$ – $2,5$  °C – в восточной части Охотского моря, от  $-1,5$  до  $0,0$  и  $14$ – $15$  °C (в среднем  $4,3$  °C) – в северной и западной частях Охотского моря [4]. Полученные нами данные сложно сравнивать с приведенными, поскольку они обобщены для всего периода наблюдений, и, кроме того, наши исследования выполнялись за пределами 12-мильной прибрежной зоны (глубины свыше  $83$  м), т. е. за пределами мелководий, где летом распределяется значительное количество особей желтоперой камбалы [14].

Желтобрюхая камбала в уловах была отмечена при температуре у дна от  $-1,2$  до  $+3,8$  °C (в среднем  $1,15$  °C). Максимальные уловы (103 экз. за часовое траление) зарегистрированы в интервале  $2,0$ – $2,5$  °C (рис. 4, в). По отношению к придонной температуре считается пластичным видом, встречающимся в диапазоне от  $-1$  до  $+12$  °C, но наиболее часто в интервале  $3$ – $4$  °C [14, 23]. Рассматривается в качестве представителя мелководно-тепловодного комплекса камбал, предпочитающих в летний период прогретые мелководья [4]. Летом максимальные значения плотности характерны для диапазона значений температуры у дна  $1$ – $2$  °C (в среднем  $1,5$  °C) в западной части Берингова моря,  $1,0$ – $2,0$  и  $3,0$ – $3,5$  °C (в среднем  $3,9$  °C) – в тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов,  $0,0$ – $1,5$  °C – в восточной части Охотского моря,  $0,0$ – $4,0$  °C (в среднем  $5,0$  °C) – в северной и западной частях Охотского моря [4]. Полученные нами данные сложно сравнивать с приведенными, поскольку их обобщение сделано для всего периода наблюдений. Кроме того, наши исследования выполнены за пределами 12-мильной прибрежной зоны на глубинах свыше  $83$  м и не захватывали мелководий, на которых в летнее время распределяется значительное количество ее особей [14].

**Сопутствующие в уловах виды.** Состав уловов результативных тралений со всеми четырьмя рассматриваемыми видами камбал (табл. 2) был довольно сходен – чаще всего ( $> 50$  %) сопутствующими им представителями ихтиофауны являлись тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*, широколобый шлемоносец *Gymnocanthus detrisus*, белобрюхий *Hemilepidotus jordani* и пестрый *H. gilberti* получешуйники, узкозубая палтусовидная *Hippoglossoides elassodon* и северная двухлинейная *Lepidopsetta polyxystra* камбалы, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* и минтай *Theragra chalcogramma*. Такое сходство видового состава уловов определяется сходным характером пространственного и вертикального распределения рассматриваемых видов.

Таблица 2

**Видовой состав уловов (частота встречаемости, %) с желтоперой, четырехбугорчатой, сахалинской и колючей камбалами в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг. (1 – *L. aspera*, 2 – *P. quadrituberculatus*, 3 – *L. sakhalinensis*, 4 – *A. nadeshnyi*)**

Вид	1	2	3	4
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	+	+	+	100,0
<i>Albatrossia pectoralis</i>	+	+	+	12,5
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	+	+	+	12,5
<i>Artediellus camchaticus</i>	+	+	31,1	37,5
<i>Aspidophoroides bartoni</i>	+	12,6	18,0	+
<i>Atheresthes evermanni</i>	44,1	37,8	24,6	37,5
<i>Bathygonus nigripinnis</i>	+	+	+	12,5
<i>Bathymaster signatus</i>	+	+	24,6	+
<i>Bathyraja aleutica</i>	20,2	35,2	14,8	12,5
<i>Bathyraja maculata</i>	+	11,7	23,0	+
<i>Bathyraja parmifera</i>	18,5	27,3	16,4	43,8

Видовой состав уловов (частота встречаемости, %) с желтоперой, четырехбугорчатой, сахалинской и колючей камбалами в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг. (1 – *L. aspera*, 2 – *P. quadrituberculatus*, 3 – *L. sakhalinensis*, 4 – *A. nadeshnyi*)

Вид	1	2	3	4
<i>Bathyraja violacea</i>	13,7	18,5	+	+
<i>Berryteuthis magister</i>	26,2	24,6	+	37,5
<i>Bothrocarum brunneum</i>	+	+	+	12,5
<i>Careproctus furcellus</i>	+	22,6	+	25,0
<i>Careproctus rastrinus</i>	+	21,3	+	12,5
<i>Careproctus roseofuscus</i>	+	+	+	12,5
<i>Coryphaenoides cinereus</i>	+	+	+	12,5
<i>Dasyctotus setiger</i>	17,0	32,2	37,7	18,8
<i>Elassodiscus tremebundus</i>	+	+	+	12,5
<i>Eleginus gracilis</i>	37,2	33,0	32,8	18,8
<i>Gadus macrocephalus</i>	91,3	97,5	100,0	87,5
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	69,1	83,6	73,8	56,3
<i>Gymnocanthus galeatus</i>	43,9	39,7	57,4	56,3
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	50,9	52,3	60,7	50,0
<i>Hemilepidotus jordani</i>	73,8	80,1	65,6	75,0
<i>Hemitripterus villosus</i>	13,7	12,5	+	+
<i>Hexagrammos lagocephalus</i>	30,4	38,2	26,2	43,8
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	74,1	87,4	85,2	56,3
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	74,1	76,0	68,9	43,8
<i>Icelus spiniger</i>	+	+	27,9	+
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	87,0	99,2	95,1	87,5
<b><i>Limanda aspera</i></b>	<b>100,0</b>	<b>38,9</b>	<b>80,3</b>	<b>50,0</b>
<b><i>Limanda sakhalinensis</i></b>	<b>12,2</b>	<b>+</b>	<b>100,0</b>	<b>+</b>
<i>Liparis ochotensis</i>	41,1	53,1	55,7	56,3
<i>Lycodes albolineatus</i>	+	+	+	12,5
<i>Lycodes brunneofasciatus</i>	+	27,5	+	18,8
<i>Malacocottus zonurus</i>	16,0	21,8	14,8	25,0
<i>Melletes papilio</i>	17,0	15,3	32,8	31,3
<i>Myoxocephalus jaok</i>	12,2	+	32,8	+
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	67,6	79,6	68,9	68,8
<i>Paraliparis grandis</i>	+	+	+	12,5
<i>Percis japonica</i>	21,2	26,4	41,0	25,0
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	73,8	74,4	78,7	81,3
<b><i>Pleuronectes quadrituberculatus</i></b>	<b>61,6</b>	<b>100,0</b>	<b>67,2</b>	<b>50,0</b>
<i>Podothecus accipenserinus</i>	20,0	13,7	32,8	+
<i>Podothecus sturioideus</i>	+	+	+	43,8
<i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	25,4	25,6	41,0	50,0
<i>Sarritor frenatus</i>	33,2	50,7	42,7	31,3
<i>Sarritor leptorhynchus</i>	31,9	34,4	42,6	43,8
<i>Sebastes alutus</i>	15,5	+	+	+
<i>Sebastes borealis</i>	16,0	+	+	+
<i>Sebastolobus macrochir</i>	15,7	+	+	12,5
<i>Theragra chalcogramma</i>	86,3	100,0	96,7	87,5
<i>Triglops forficatus</i>	46,9	56,6	49,1	37,6
<i>Triglops pingelii</i>	14,7	+	23,0	31,3
<i>Triglops scepticus</i>	45,1	60,5	63,9	50,0

Примечание: + означает менее 10 %, жирным шрифтом выделены исследованные виды камбал.

Вместе с тем различия в батиметрическом (и отчасти пространственном) распределении самих четырех исследуемых видов камбал нашли отражение в частоте их встречаемости в совместных уловах. Так, в уловах с колючей камбалой встречаемость остальных видов была незначительной (менее 10 %), что обусловлено ее глубоководностью, наибольшей среди рассматриваемых видов. В уловах с сахалинской камбалой встречаемость только желтоперой была немногим более 10 %. Желтоперая и желтобрюхая камбалы встречались совместно в уловах в максимальных количествах. До сих пор сведения в литературе о видах рыб, сопутствующих исследуемым камбалам в траловых уловах, отсутствовали.

**Длина и масса тела.** Колючая и сахалинская камбалы относятся к самым мелким представителям семейства камбаловых, поскольку максимальная длина первой из них не превышает 46 см (масса тела 950 г), второй – 36 см [23]. В уловах же обычно наиболее многочисленными являются особи длиной 20–32 (масса 100–250 г) и 15–28 см соответственно [13, 23], хотя размерный состав колючей камбалы в различных частях ареала различается [28]: в северных районах преобладают особи длиной 16–18 см и массой тела 100–150 г, в южных – 24–32 см и 200–400 г. В районе наших исследований в 1992–2002 гг. длина колючей камбалы в уловах варьировала от 15 до 32 см (рис. 5, а) при среднем значении 26,3 см (масса тела – от 20 до 400 г при среднем значении 179,8 г), сахалинской – от 15 до 36 см (рис. 5, б) при среднем значении 26,7 см (масса тела – от 100 до 450 г при среднем значении 205 г). Но чаще всего в уловах попадались особи длиной 23–30 (77,3 %) и 24–29 см (65,8 %) соответственно. Если размерный состав колючей камбалы в районе наших исследований ничем принципиально не отличался от такового в других частях ареала, то преобладающие размеры сахалинской камбалы были несколько больше в сравнении с опубликованными данными. Так, в водах западного побережья Камчатки в 2005–2012 г. средняя длина сахалинской камбалы в уловах варьировала в пределах 21,3–23,7 см с преобладанием особей длиной 19–25 см [30], при этом наиболее крупные особи вылавливались в южной части побережья.

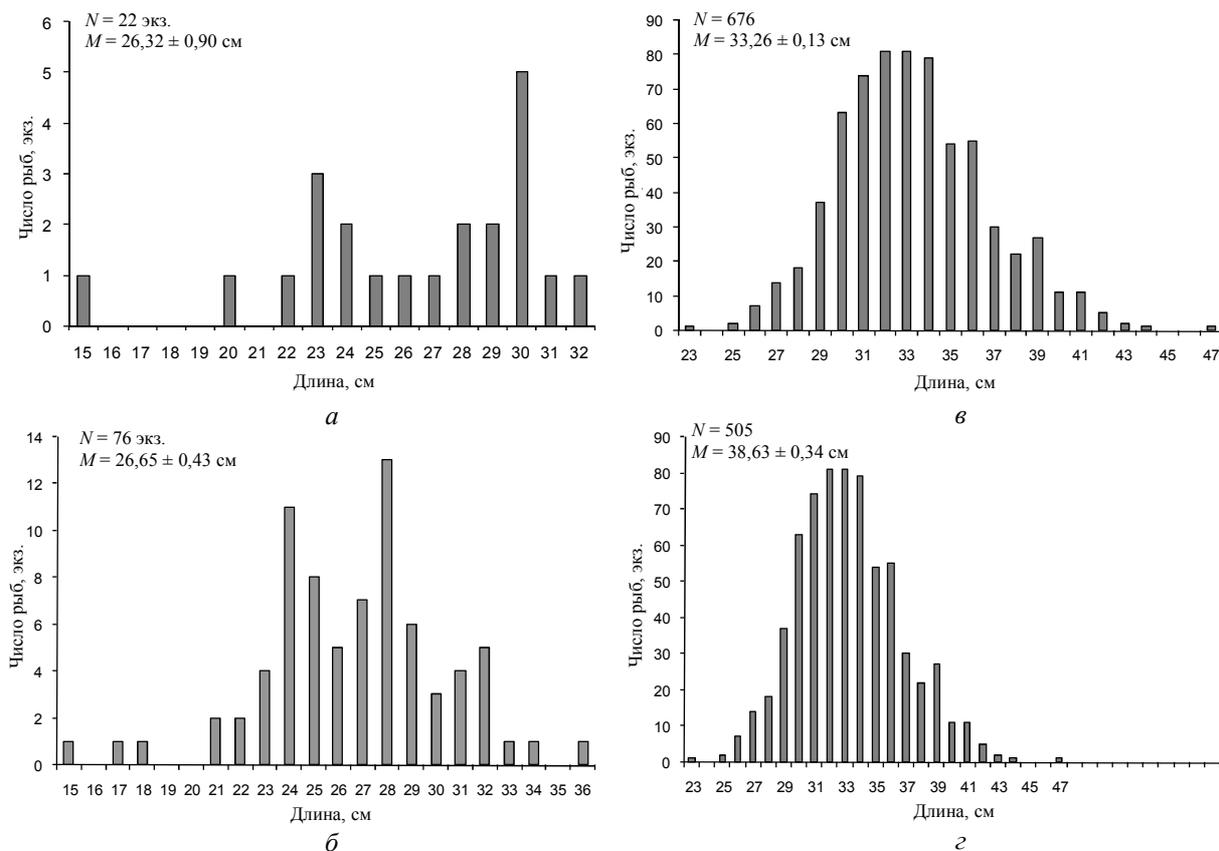


Рис. 5. Размерный состав исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.:

а – колючая; б – сахалинская; в – желтоперая; г – желтобрюхая.  
 N – число экземпляров; M – среднее значение ± стандартная ошибка

По литературным данным [23], предельная длина желтоперой камбалы в Беринговом море равняется 49 см, а масса тела – 1,8 кг, с преобладающими значениями 19–35 см и 100–500 г. В водах Аляски особи данного вида имеют среднюю длину 32,5 см и массу 227–454 г [22]. В тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в период проведения исследований зарегистрированы ее особи длиной от 23 до 47 см (в среднем 33,3 см) с массой тела 200–1380 г (в среднем 493,5 г). Однако основу уловов (свыше 72 % по численности) составляли рыбы длиной 30–36 см (рис. 5, в). Таким образом, в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана желтоперая камбала была немного крупнее, чем в Беринговом море и водах Аляски.

Из четырех рассматриваемых видов желтобрюхая камбала является самой крупной, максимальные длина и масса в Беринговом море достигают 62 см и 3,5 кг с преобладающими значениями 28–46 см и 0,3–1,4 кг [23]. В водах Аляски ее средние длина и масса составляют 37,5 см и 680 г. [22]. В районе наших исследований в 1992–2002 гг. длина желтобрюхой камбалы варьировала от 24 до 58 см (в среднем 38,6), масса – от 150 до 2620 г (в среднем 607,0 г). Самыми многочисленными в уловах были особи двух размерных групп – 28–32 см и 36–46 см, численная доля которых составляла 23,0 и 49,7 % соответственно (рис. 5, з). Принципиально размерный состав желтобрюхой камбалы в районе наших исследований ничем от такового в других частях ее ареала не отличался.

Опубликованных данных о зависимостях между длиной  $L$  и массой тела  $W$  рассматриваемых видов камбал немного. Между тем данная зависимость позволяет судить о характере роста рыб [31], а степенные коэффициенты ее уравнения могут быть различными у рыб различных популяций [32].

Для колючей камбалы подобная зависимость имеется лишь для вод залива Петра Великого [23], которая выражается уравнением  $W = 5,48 \cdot 10^{-3} TL^{3,147}$ . Для тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки она выглядит следующим образом (рис. 6, а):  $W = 0,35 \cdot 10^{-3} TL^{4,002}$  ( $R^2 = 0,964$ ), т. е. существенно по величине линейного коэффициента и показателя степени отличается от таковой для вод Приморья. Несмотря на высокое значение величины достоверной аппроксимации  $R^2$ , показатель степени в уравнении размерно-весовой зависимости колючей камбалы существенно превысил значение 3, свойственное большинству гидробионтов [32], в том числе и рыбам [33]. Вероятно, этот факт связан с небольшим числом измерений. Показатель степени рассматриваемого уравнения характеризует форму тела рыб [33]. При таком высоком его значении тело колючей камбалы должно быть толще в сравнении с телами других рассматриваемых видов камбал, чего на самом деле не наблюдается.

Соотношение между длиной и массой тела сахалинской камбалы приведено в единственной работе [34] для вод Сахалина:  $W = 17,2 \cdot 10^{-3} TL^{2,807}$ . Для района наших исследований данная зависимость (рис. 6, б) имела вид  $W = 149,8 \cdot 10^{-3} TL^{2,1755}$  ( $R^2 = 0,3599$ ). Низкие величины достоверной аппроксимации и показателя степени в уравнении размерно-весовой зависимости сахалинской камбалы, вероятно, связаны с небольшим числом исследованных экземпляров и техническими погрешностями при измерениях.

Размерно-весовые зависимости для желтоперой камбалы имеются для большого числа районов ее обитания. Согласно опубликованным данным [23], они имеют вид  $W = 11,859 \cdot 10^{-3} TL^{2,9969}$  для восточной части Берингова моря,  $W = 12,205 \cdot 10^{-3} TL^{3,0104}$  для залива Терпения,  $W = 4,554 \cdot 10^{-3} TL^{3,2658}$  для Татарского пролива и  $W = 14,9 \cdot 10^{-3} TL^{3,9576}$  для залива Петра Великого. Согласно другим данным [35], для последнего района зависимость между длиной и массой тела рассматриваемого вида выражается формулой  $W = 3,2 \cdot 10^{-3} TL^{3,25}$ . Различия в приведенных данных могут быть обусловлены различными периодами наблюдений из-за разницы в физиологическом состоянии или размерном составе особей. В районе наших исследований рассматриваемая зависимость (рис. 6, в) для желтоперой камбалы имела вид  $W = 5,4 \cdot 10^{-3} TL^{3,2464}$  ( $R^2 = 0,925$ ) и по своим показателям была близка к таковой из Татарского пролива [23].

Соотношения между длиной и массой тела желтобрюхой камбалы имелись до сих пор для Японского моря –  $W = 11,38 \cdot 10^{-3} TL^{3,0362}$  и восточной части Берингова моря –  $W = 13,15 \cdot 10^{-3} TL^{2,9964}$  [23] или  $W = 5,1113 \cdot 10^{-3} TL^{3,263}$  [36]. Как и в случае с желтоперой камбалой, некоторые различия приведенных данных для одного и того же района могут быть связаны с разными периодами наблюдений. В тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки рассматриваемая зависимость имела следующий вид (рис. 6, з):  $W = 2,0 \cdot 10^{-3} TL^{3,5155}$  ( $R^2 = 0,952$ ) и по своим показателям несколько отличалась от таковой для других частей видовой ареала.

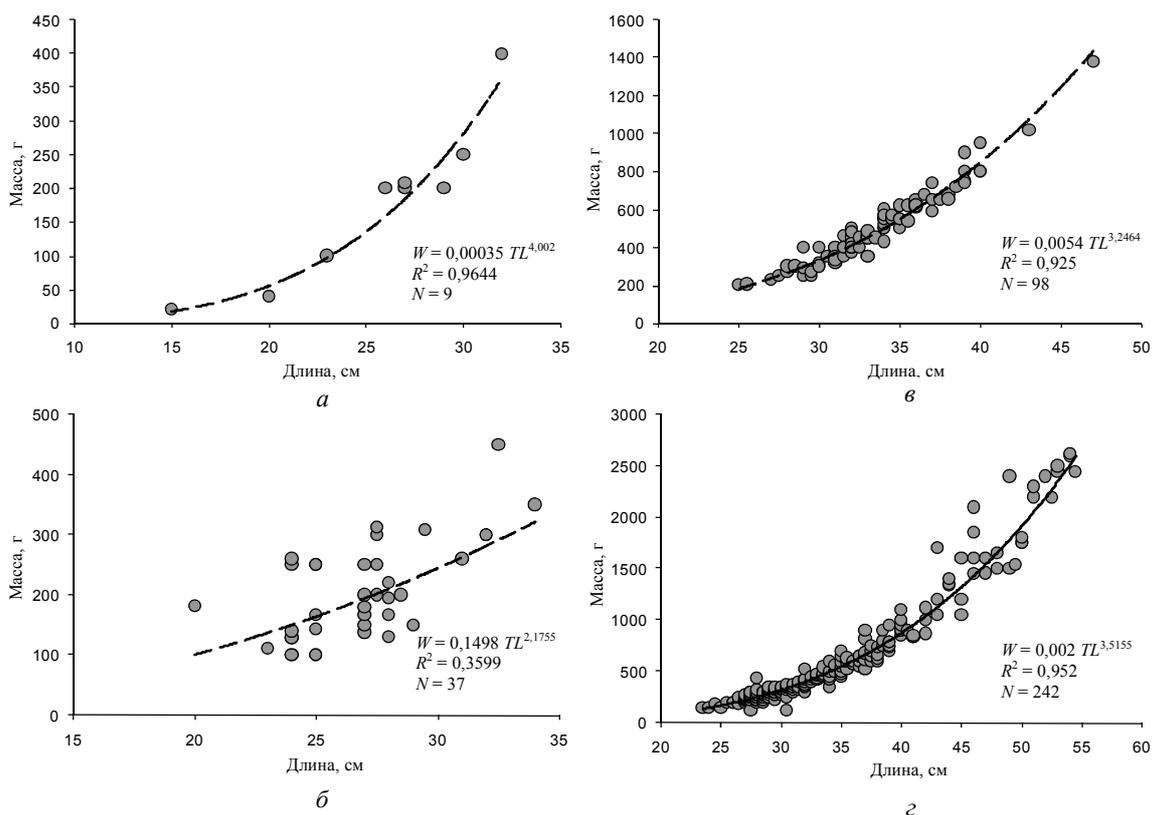


Рис. 6. Зависимости между общей длиной  $TL$  и массой тела  $W$  исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.:

$a$  – колючая;  $б$  – сахалинская;  $в$  – желтоперая;  $г$  – желтобрюхая.  
 $R^2$  – величина достоверной аппроксимации;  $N$  – число экземпляров

Анализ имеющихся материалов свидетельствует, что самые крупные особи желтоперой и сахалинской камбал держатся преимущественно у нижней границы обитания, в связи с чем в верхней части шельфа преобладают более мелкие рыбы. Самые мелкие особи сахалинской камбалы (средняя масса 192 г) вылавливались на глубинах менее 100 м, а самые крупные (в среднем 333 г) – на глубинах свыше 150 м (рис. 7,  $a$ ). Если средняя масса тела желтоперой камбалы на глубинах менее 100 м составляла 503 г, то на глубинах свыше 300 м – 1377 г (рис. 7,  $б$ ). В отличие от двух этих видов наибольшие показатели массы тела четырехбугорчатой камбалы (в среднем 1330 г) зарегистрированы в диапазоне 170–250 м, т. е. у нижней границы шельфа и в самой верхней зоне материкового склона (рис. 7,  $в$ ). На меньших и больших глубинах вылавливаемые рыбы оказались значительно мельче (средняя масса тела на изобатах менее 100 м – 1090 г, свыше 300 м – 980 г).

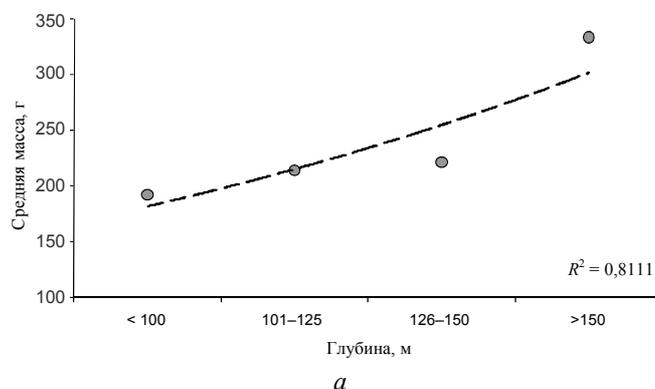


Рис. 7. Зависимости между средней массой тела и глубиной поймок исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.:  $a$  – сахалинская.  $R^2$  – величина достоверной аппроксимации

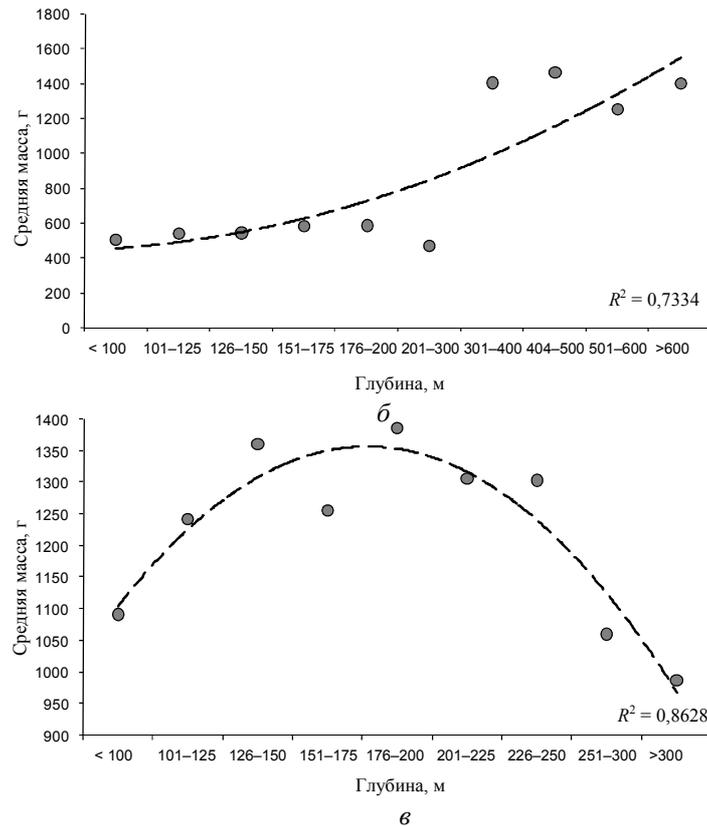


Рис. 7. Зависимости между средней массой тела и глубиной поймок исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – желтоперая; б – желтобрюхая.  $R^2$  – величина достоверной аппроксимации

**Многолетние, сезонные и суточные изменения величины уловов.** Имеющиеся в нашем распоряжении материалы позволяют проанализировать межгодовую, сезонную и суточную динамику уловов трех из четырех исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов (по колючей камбале данных для этой цели недостаточно).

В 1992–2002 гг. встречаемость четырехбугорчатой, желтоперой и сахалинской камбал в уловах варьировала в широких пределах, демонстрируя заметное сходство (рис. 8), но наибольшие значения данного показателя у двух последних видов отмечались в 1997 г. (соответственно 12,1 и 2,5%), у четырехбугорчатой – в 1997–1998 гг. (12,3–13,4 %). В отличие от встречаемости максимальная величина уловов четырехбугорчатой камбалы зарегистрирована в 1995 г. (около 80 экз. за часовое траление), тогда как желтоперой камбалы – в 1994 г. (58 экз.). У сахалинской камбалы в период исследований наблюдалось два максимума величины уловов – в 1994 г. (7,9 экз.) и 1998 г. (9,5 экз. за часовое траление). Характерно, что и величина уловов, и встречаемость всех трех рассматриваемых видов камбал после 1998 г. подверглись существенному снижению, причину чего однозначно объяснить пока сложно. Известно, что численность сахалинской камбалы может испытывать существенные межгодовые колебания [23, 30, 36], которые у восточного побережья Камчатки связывают с влиянием промысла [37]. Численность желтоперой камбалы также подвержена флюктуациям. Одни авторы указывают, что она испытывает существенные долгопериодные колебания, но межгодовые вариации несущественны [38, 39], другие отмечают также наличие заметных межгодовых изменений, обусловленных влиянием климатических и антропогенных факторов [30, 36, 37, 40]. Не является исключением в этом плане и желтобрюхая камбала, испытывающая в различных частях ареала как долгопериодные, так и межгодовые колебания численности, связываемые с влиянием климатических факторов и воздействием промысла [36, 37, 39, 41]. При этом отмечается, что в районах с хорошо выраженным шельфом (например, в восточной части Берингова моря) долгопериодные флюктуации численности у рассматриваемого вида незначительны, в то время как в районах с узким шельфом (например, в заливе Аляска), как и в нашем случае, его численность от года к году может варьировать довольно сильно [41].

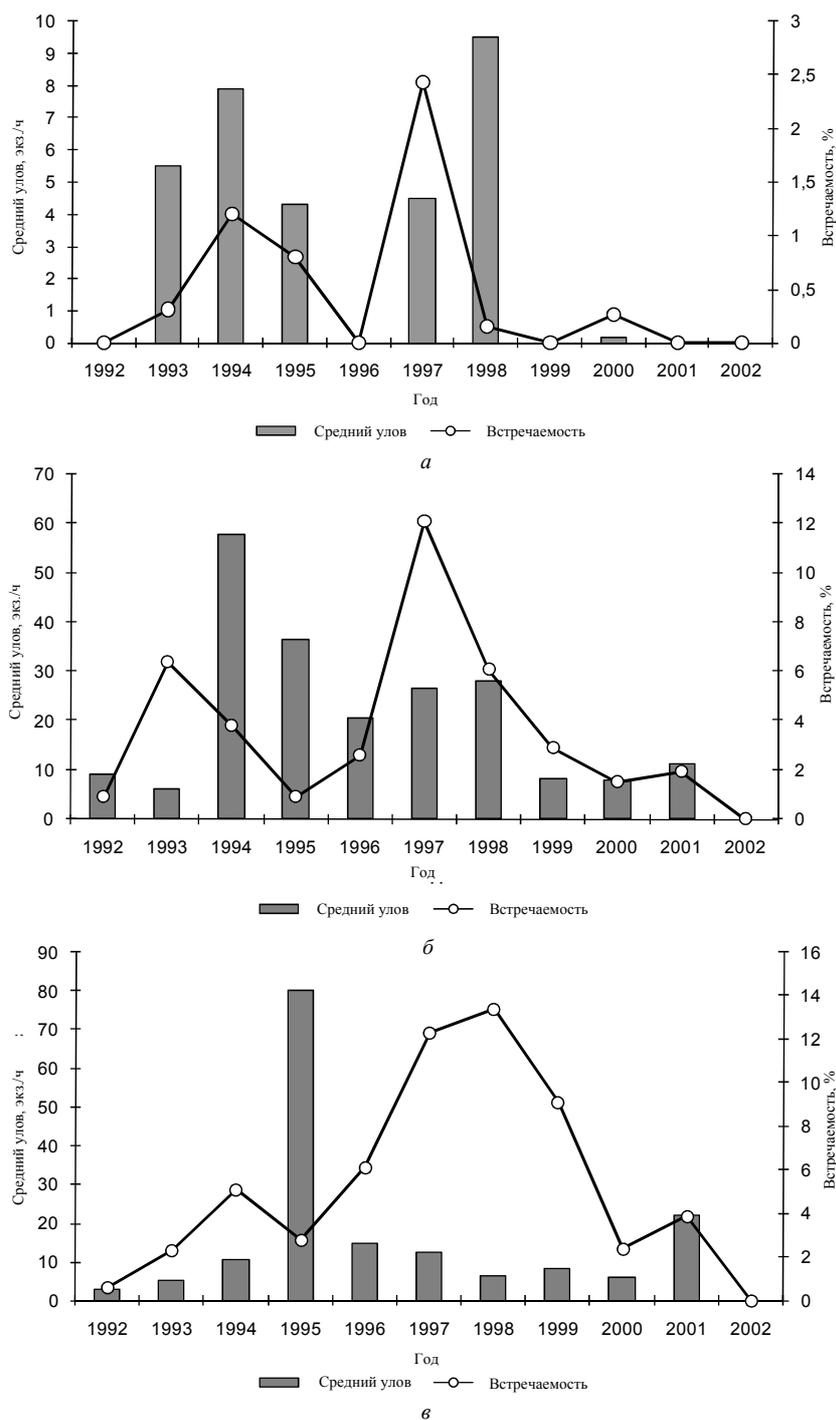


Рис. 8. Многолетняя динамика встречаемости и величины уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – сахалинская; б – желтоперая; в – желтобрюхая

Сезонная динамика встречаемости и величины уловов сахалинской камбалы характеризовалась максимальными величинами обоих показателей в осенний период – сентябрь – октябрь (рис. 9, а). Нерест данного вида происходит в июле – августе [28]. Вероятно, нагуливаясь в районе наших исследований осенью, с окончанием размножения, его особи создают в данный период повышенные концентрации, что и находит свое отражение в повышенных значениях встречаемости и уловов.

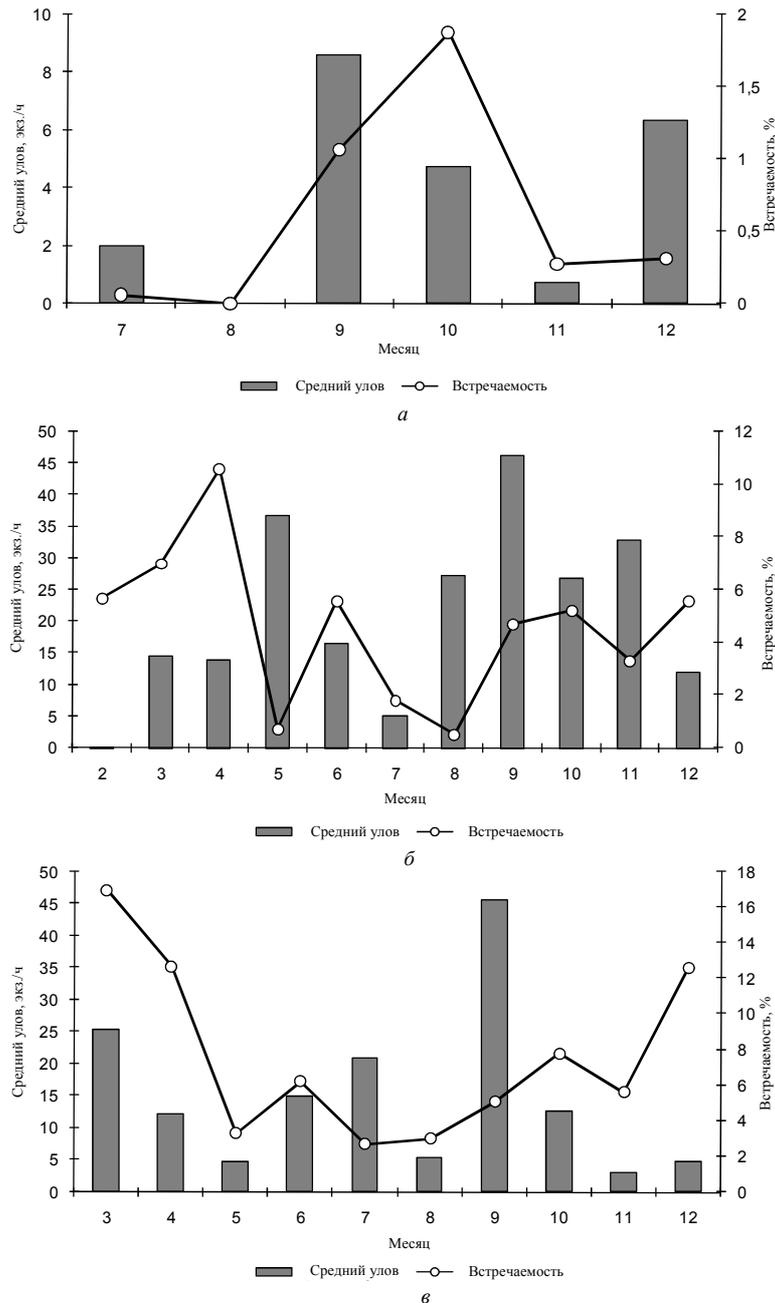


Рис. 9. Сезонная динамика встречаемости и величины уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – сахалинская; б – желтоперая; в – желтобрюхая

Минимальная встречаемость и уловы желтоперой камбалы отмечены в летний период (рис. 9, б), на который приходится ее нерест [23]. Поскольку в этот период она концентрируется на мелководьях [14], снижение показателей ее встречаемости и величины уловов в районе наших исследований объясняется тем, что они ограничивались глубиной 83 м и не охватывали глубины летнего распределения основных концентраций рассматриваемого вида.

Особенности сезонного распределения желтобрюхой камбалы в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана (рис. 9, в) были весьма сходными с таковыми у предыдущего вида – величины встречаемости и уловов также снижались от весны к лету. Нерест у данного вида проходит с марта – апреля по июль, когда основная масса особей обитает на глубинах менее 100 м [14, 23, 28], что и обуславливает снижение показателей встречаемости и уловов в районе наших исследований, которые ограничивались пределами 12-мильной прибрежной зоны.

Показатели встречаемости четырехбугорчатой, желтоперой и сахалинской камбал в течение суток изменялись довольно незначительно (рис. 10), в связи с чем пределы их колебаний у двух первых видов не превышали 3 %, а у последнего – всего 0,5 %. В то же время величина уловов сахалинской камбалы была заметно выше в утреннее и дневное время.

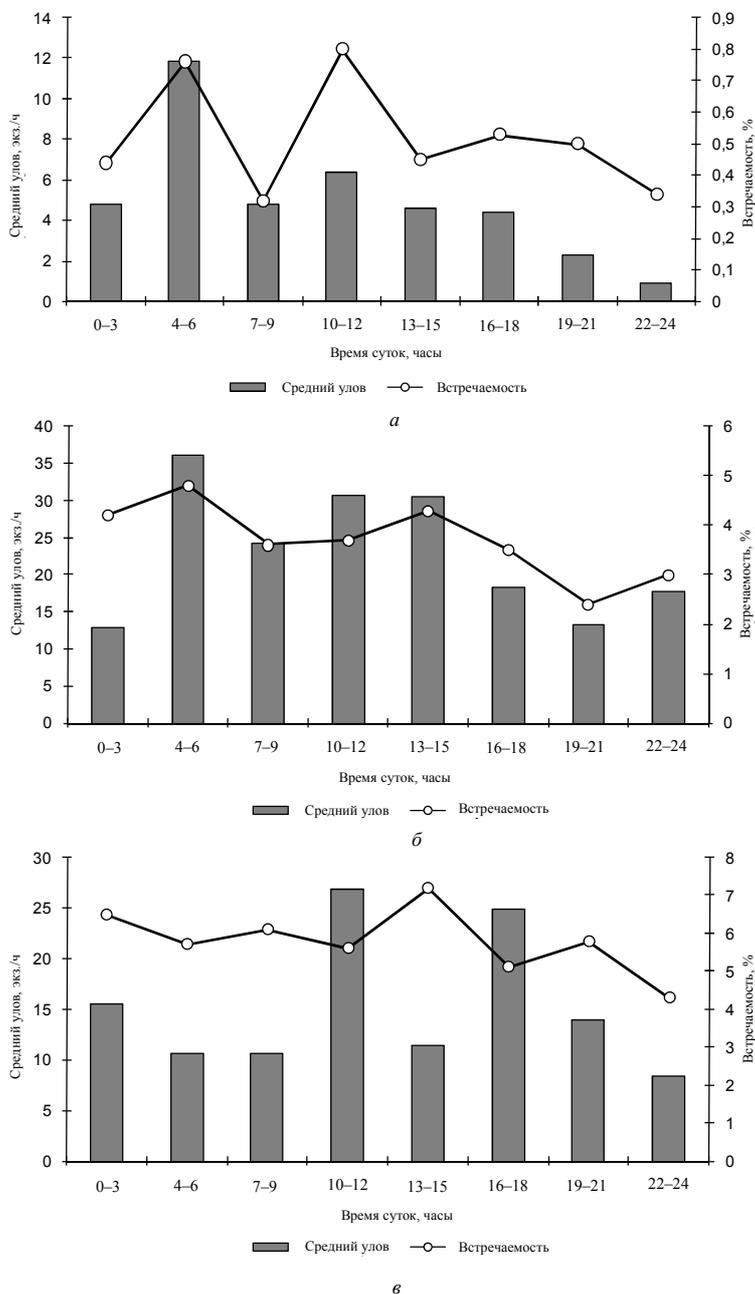


Рис. 10. Суточная динамика встречаемости и величины уловов исследуемых видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1992–2002 гг.: а – сахалинская; б – желтоперая; в – желтобрюхая

Данный вид часто встречается в пелагиали [23], и для него характерен смешанный тип питания с потреблением полихет, амфипод, кумовых раков и эвфаузиид [28].

Судя по нашим данным, сахалинская камбала поднимается в темное время суток в пелагиаль для питания планктонными организмами и становится менее доступной донным тралам. Величина уловов желтоперой камбалы также была ниже в темное время суток (с 19 до 03 часов), что пока не находит объяснения, поскольку она является типичным бентофагом, питаю-

щимся гидроидами, червями, моллюсками и офиурами [42]. Уловы желтобрюхой камбалы были, наоборот, заметно выше в дневное время (10–18 часов), что также пока плохо объяснимо, поскольку она потребляет преимущественно донные организмы, представленные червями, моллюсками, офиурами, бентосными ракообразными, иглокожими и донными рыбами [28, 35]. Примечательно, что наиболее активно питается данный вид в вечерние и ночные часы [28], чем, вероятно, и объясняется снижение величины его уловов в темное время суток, связанное с ростом двигательной активности и рассредоточением скоплений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров В. В. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов / В. В. Федоров // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилегающих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. М.: Изд-во ВНИРО, 2000. С. 7–41.
2. Шейко Б. А. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holosephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы / Б. А. Шейко, В. В. Федоров // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор, 2000. С. 7–69.
3. Дьяков Ю. П. Распространение и зоогеографическая характеристика камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России / Ю. П. Дьяков // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2007. Вып. 9. С. 205–229.
4. Дьяков Ю. П. Камбалообразные дальневосточных морей России / Ю. П. Дьяков. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2011. 428 с.
5. Дудник Ю. И. Сырьевые ресурсы рыб материкового склона северных Курильских островов / Ю. И. Дудник, А. М. Орлов, Ким Сен Ток, С. Н. Тарасюк // Рыбное хозяйство. 1995. № 1. С. 24–28.
6. Орлов А. М. Ихтиоцены нижнего шельфа и верхней батиали тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточного побережья Камчатки / А. М. Орлов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: ВНИРО, 2004. 49 с.
7. Орлов А. М. Стрелозубые палтусы *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Сообщ. 1. Особенности распределения / А. М. Орлов, И. Н. Мухаметов // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2, № 2. С. 258–274.
8. Орлов А. М. Стрелозубые палтусы *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Сообщ. 2. Размерный состав, биология и вероятные миграции / А. М. Орлов, И. Н. Мухаметов // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2, № 3. С. 448–464.
9. Токранов А. М. Распределение и некоторые черты биологии бородавчатой камбалы *Clidoderma asperrimum* (Temminck et Schlegel) в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов / А. М. Токранов, А. М. Орлов // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 2002. Вып. 6. С. 92–99.
10. Орлов А. М. Распределение и некоторые черты биологии четырех редких видов камбал (Pleuronectiformes; Pleuronectidae) в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана / А. М. Орлов, А. М. Токранов // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 145. С. 191–214.
11. Орлов А. М. Узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* восточного побережья северных Курильских островов и южной Камчатки: особенности распределения, биологии и динамики уловов / А. М. Орлов, С. Н. Тарасюк, А. М. Токранов // Вестн. Северо-Вост. науч. центра ДВО РАН. 2010. № 4. С. 45–62.
12. Фадеев Н. С. Камбалы подсем. Pleuronectinae северной части Тихого океана – биология, запасы, промысел / Н. С. Фадеев: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: ВНИРО, 1985. 47 с.
13. Фадеев Н. С. Палтусы и камбалы / Н. С. Фадеев // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 341–365.
14. Фадеев Н. С. Северотихоокеанские камбалы (распространение и биология) / Н. С. Фадеев. М.: Агропромиздат, 1987. 175 с.
15. Орлов А. М. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки / А. М. Орлов // Биология моря. 1998. Т. 24, № 3. С. 146–160.
16. Борец Л. А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей / Л. А. Борец. Владивосток: ТИНРО-центр, 2000. 192 с.
17. Orlov A. M. Bottom trawl-caught fishes and some features of their vertical distribution in the Pacific waters off the north Kuril Islands and south-east Kamchatka, 1993–1999 / A. M. Orlov // Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol. 2005. Vol. 9, no. 4. P. 139–160.
18. Дьяков Ю. П. Батиметрическое распределение и миграции камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в дальневосточных морях России / Ю. П. Дьяков // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2006. Вып. 8. С. 54–84.

19. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. М.: Высш. шк., 1980. 292 с.
20. Mecklenburg C. W. Fishes of Alaska / C. W. Mecklenburg, T. A. Mecklenburg, L. K. Thorsteinson // Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 2002. 1037 p.
21. Фёдоров В. В. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря / В. В. Федоров, И. А. Черешнев, М. В. Назаркин, А. В. Шестаков, В. В. Волобуев. Владивосток: Дальнаука, 2003. 204 с.
22. Kramer D. E. Guide to northeast Pacific flatfishes / D. E. Kramer, W. H. Barss, B. C. Paust, V. E. Bracken // Mar. Advis. Bull. 1995. N 47. 104 p.
23. Фадеев Н. С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана / Н. С. Фадеев. Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. 366 с.
24. Моисеев П. А. Желтоперая камбала (*Limanda aspera* [Pallas]) / П. А. Моисеев // Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей: Тр. Ин-та океанол. АН СССР. 1955. Т. 14. С. 64–66.
25. Моисеев П. А. Желтобрюхая, или четырехбугорчатая, камбала (*Platessa quadrituberculata* [Pallas]) / П. А. Моисеев // Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей: Тр. ин-та океанол. АН СССР. 1955. Т. 14. С. 68–69.
26. Вдовин А. Н. Распределение камбал (Pleuronectidae) в заливе Петра Великого в период гидрологического лета / А. Н. Вдовин, Г. В. Швыдкий // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 122–136.
27. Вдовин А. Н. Сезонное распределение колючей камбалы *Acanthopsetta nadeshnyi* в северо-западной части Японского моря / А. Н. Вдовин, Г. В. Швыдкий, П. В. Калчугин // Вопросы ихтиологии. 2001. Т. 41, № 1. С. 36–41.
28. Линдберг Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 6 / Г. У. Линдберг, В. В. Федоров. СПб.: Наука, 1993. 272 с.
29. Ким Сен Ток. Видовой состав, распределение и структурные изменения в сообществе камбал Татарского пролива в период промысла 1994–1997 гг. / Ким Сен Ток, И. А. Бирюков, Е. В. Пометеев // Вопросы ихтиологии. 1999. Т. 39, № 4. С. 469–477.
30. Терентьев Д. А. Современное состояние запасов, многолетняя динамика распределения и размерной структуры массовых промысловых видов рыб на шельфе западного побережья Камчатки в летний период / Д. А. Терентьев, Е. А. Михалютин, А. А. Матвеев // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013. Вып. 30. С. 5–27.
31. Зотина Р. С. Количественные соотношения между весом, длиной, возрастом, размерами яиц и плодовитостью у животных / Р. С. Зотина, А. И. Зотин // Журнал общей биологии. 1967. Т. 28, № 1. С. 82–92.
32. Винберг Г. Г. Линейные размеры и масса тела животных / Г. Г. Винберг // Журнал общей биологии. 1971. Т. 32, № 6. С. 714–723.
33. Froese R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations // R. Froese // J. Appl. Ichthyol. 2006. Vol. 22. P. 1–13.
34. Сафронов С. Н. Морфоэкологическая характеристика и таксономический статус сахалинской лиманды *Limanda sakhalinensis* / С. Н. Сафронов, С. Н. Тарасюк // Вопросы ихтиологии. 1989. Т. 29, вып. 4. С. 539–549.
35. Иванкова З. Г. Биология и состояние запасов камбал залива Петра Великого. 1. Желтоперая и малоротая камбалы / З. Г. Иванкова // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 188–202.
36. Zhang C. I. Biological characteristics and fishery assessment of Alaska plaice, *Pleuronectes quadrituberculatus*, in the eastern Bering Sea / C. I. Zhang, T. K. Wilderbuer, G. E. Walters // Mar. Fish. Rev. 1998. Vol. 60, no. 4. P. 16–27.
37. Гаврилов Г. М. Состав и структура сообщества донных рыб в экономической зоне России Берингова моря по результатам исследований ФГУП «ТИНРО-Центр» в 2005–2012 гг. / Г. М. Гаврилов, И. И. Глебов // Успехи современного естествознания. 2013. № 11. С. 37–49.
38. Коростелев С. Г. Изменения в составе донных ихтиоценов на шельфе Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов под влиянием промыслового пресса / С. Г. Коростелев, П. М. Василец // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 137. С. 253–261.
39. Nichol D. G. Annual and between-sex variability of yellowfin sole, *Pleuronectes asper*, spring-summer distributions in the eastern Bering Sea / D. G. Nichol // Fish. Bull. 1997. Vol. 96. P. 547–561.
40. Hollowed A. B. Pacific Basin climate variability and patterns of Northeast Pacific marine fish production / A. B. Hollowed, S. R. Hare, W. S. Wooster // Progr. Oceanogr. 2001. Vol. 49. P. 257–282.
41. Bailey K. M. Aspects of distribution, transport and recruitment of Alaska plaice (*Pleuronectes quadrituberculatus*) in the Gulf of Alaska and eastern Bering Sea: comparison of marginal and central populations / K. M. Bailey, E. S. Brown, J. T. Duffy-Anderson // J. Sea Res. 2003. Vol. 50. P. 87–95.
42. Hart J. L. Pacific Fishes of Canada / J. L. Hart // Bull. Fish. Res. Board Can. 1973. N 180. 740 p.

Статья поступила в редакцию 30.06.2014

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Орлов Алексей Маркович** – Россия, 107140, Москва; Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии; главный научный сотрудник лаборатории морских рыб Дальнего Востока России; orlov@vniro.ru.

**Токранов Алексей Михайлович** – Россия, 683000, Петропавловск-Камчатский; Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук; г-р биол. наук; директор; tok\_50@mail.ru.



*A. M. Orlov, A. M. Tokranov*

**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**

**Abstract.** New data on occurrence, spatial and vertical distribution of yellowfin sole *Limanda aspera*, Alaska plaice *Pleuronectes quadrituberculatus*, Sakhalin sole *Limanda sakhalinensis* and scalyeye plaice *Acanthopsetta nadeshnyi* in the Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka are presented. All the species were characterized by almost lack of catches in the south of the Fourth Kuril Strait. Yellowfin sole and Alaska plaice occurred continuously along the coasts of Paramushir Island and southeastern Kamchatka with maximum catches of the southeastern Kamchatka and of the First and Second Kuril Straits. Maximum catches of Sakhalin sole and scalyeye plaice were registered in the First and Second Kuril Straits only. Features of vertical distribution of scalyeye plaice and yellowfin sole did not differ in principle from those in other parts of ranges. Sakhalin sole and Alaska plaice in the study area, where shelf is poorly developed, occurred at greater depths as compared to other areas that is probably associated with the character of bottom relief. Most frequently co-occurred (> 50 %) species in catches with flatfishes considered were Pacific cod *Gadus macrocephalus*, purplegray sculpin *Gymnocanthus detritus*, yellow *Hemilepidotus jordani* and Gilbert's *H. gilberti* Irish lords, flathead sole *Hippoglossoides elassodon*, northern rock sole *Lepidopsetta polyxystra*, giant sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, Atka mackerel *Pleurogrammus monopterygius* and walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Such a similarity of the species composition of catches is associated with the character of spatial and vertical distributions of flatfish species under question. Seasonal changes of depths occupied and features of size compositions testify that scalyeye plaice and Sakhalin sole likely migrate to the study area for feeding from the waters of the southwestern Kamchatka, while yellowfin sole and Alaska plaice inhabit this area within the whole life cycle, including spawning. Occurrence and catch rate of all the flatfish species studied are subjects of long-term, seasonal and diurnal dynamics. Inter-annual and long-term fluctuations of indexes considered are likely related to both climatic changes and impact of fisheries. Seasonal dynamics is associated with changes in physiological condition of individuals (spawning, feeding, wintering), while diurnal dynamics relates in most cases to changes of feeding activity.

**Key words:** yellowfin sole *Limanda aspera*, Alaska plaice *Pleuronectes quadrituberculatus*, Sakhalin sole *Limanda sakhalinensis*, scalyeye plaice *Acanthopsetta nadeshnyi*, distribution, co-occurring species, size composition, catch dynamics, Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka.

## REFERENCES

1. Fedorov V. V. Vidovoi sostav, raspredelenie i glubiny obitaniia vidov ryboobraznykh i ryb severnykh Kuril'skikh ostrovov [Species composition, distribution and depth of inhabitation of fish species and fishes of the northern Kuril islands]. *Promyslovo-biologicheskie issledovaniia ryb v tikhookeanskikh vodakh Kuril'skikh ostrovov i prilozhashchikh raionakh Okhotskogo i Beringova morei v 1992–1998 gg.* Moscow, Izd-vo VNIRO, 2000, pp. 7–41.
2. Sheiko B. A., Fedorov V. V. Klass Cephalaspidomorphi – Minogi. Klass Chondrichthyes – Khriashchevye ryby. Klass Holocephali – Tsel'nogolovye. Klass Osteichthyes – Kostnye ryby [Class Cephalaspidomorpha – Minogei. Class Chondrichthyes – Cartilaginous fishes. Class Holocephali – Boneless fishes. Class Osteichthyes – Bony fishes].

morphi – Lampreys. Class Chondrichthyes – Cartilaginous Fishes. Class Holocephali – Chimaeras. Class Osteichthyes – Bony Fishes]. *Katalog pozvonochnykh zhyvotnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatorii*. Petropavlovsk-Kamchatsky, Kamchatskii pechatnyi dvor, 2000, pp. 7–69.

3. D'iakov Iu. P. Rasprostranenie i zoogeograficheskaya kharakteristika kambaloobraznykh ryb (Pleuronectiformes) dal'nevostochnykh morei Rossii [Distribution and zoogeographical characteristics of flatfish (Pleuronectiformes) of the Far Eastern seas of Russia]. *Issledovaniia vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoi chasti Tikhogo okeana*, 2007, iss. 9, pp. 205–229.

4. D'iakov Iu. P. *Kambaloobraznye dal'nevostochnykh morei Rossii* [Flatfish (Pleuronectiformes) of the Far Eastern sea of Russia]. Petropavlovsk-Kamchatsky, KamchatNIRO, 2011. 428 p.

5. Dudnik Iu. I., Orlov A. M., Kim Sen Tok, Tarasiuk S. N. *Syr'evye resursy ryb materikovogo sklona severnykh Kuril'skikh ostrovov* [Raw material resources of fishes of the northern Kuril Islands continental slope]. *Rybnoe khoziaistvo*, 1995, no. 1, pp. 24–28.

6. Orlov A. M. *Ikhtiotseny nizhnego shel'fa i verkhnei batiali tikhookeanskikh vod severnykh Kuril'skikh ostrovov i iugo-vostochnogo poberezh'ia Kamchatki* [Ichthyocoenes of the lower shelf and upper bathyal of the Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka. Abstract of dis. doc. biol. sci.]. Moscow, VNIRO, 2004. 49 p.

7. Orlov A. M., Mukhametov I. N. Streluzuby paltusy *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) vod severnykh Kuril'skikh ostrovov i iugo-vostochnoi Kamchatki. Soobshchenie 1. Osobennosti raspredeleniia [Arrow-tooth flounders *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) from the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka waters. Communication 1. Distributional patterns]. *Voprosy rybolovstva*, 2001, vol. 2, no. 2, pp. 258–274.

8. Orlov A. M., Mukhametov I. N. Streluzuby paltusy *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) vod severnykh Kuril'skikh ostrovov i iugo-vostochnoi Kamchatki. Soobshchenie 2. Razmernyi sostav, biologiya i veroiatnye migratsii [Arrow-tooth flounders *Atheresthes* spp. (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) from the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka waters. Communication 2. Size composition, biology and possible migrations]. *Voprosy rybolovstva*, 2001, vol. 2, no. 3, pp. 448–464.

9. Tokranov A. M., Orlov A. M. Raspredelenie i nekotorye cherty biologii borodavchatoi kambaly *Clidoderma asperrimum* (Temminck et Schlegel) v tikhookeanskikh vodakh iugo-vostochnoi Kamchatki i severnykh Kuril'skikh ostrovov [Distribution and some biological features of roughscale sole *Clidoderma asperrimum* (Temminck et Schlegel) in the Pacific waters of the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands]. *Issledovaniia vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoi chasti Tikhogo okeana*. Petropavlovsk-Kamchatsky, Izd-vo KamchatNIRO, 2002, iss. 6, pp. 92–99.

10. Orlov A. M., Tokranov A. M. Raspredelenie i nekotorye cherty biologii chetyrekh redkikh vidov kambal (Pleuronectiformes; Pleuronectidae) v prikuril'skikh i prikamchatskikh vodakh Tikhogo okeana [Distribution and some biological features of four rare flatfish species (Pleuronectiformes; Pleuronectidae) in the Pacific waters of Kurils and Kamchatka]. *Izvestiia Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 2006, vol. 145, pp. 191–214.

11. Orlov A. M., Tarasiuk S. N., Tokranov A. M. Uzkozubaia paltusovidnaia kambala *Hippoglossoides elassodon* vostochnogo poberezh'ia severnykh Kuril'skikh ostrovov i iuzhnoi Kamchatki: osobennosti raspredeleniia, biologii i dinamiki ulovov [The flathead sole *Hippoglossoides elassodon* from coastal waters of the eastern North Kurils and Southeastern Kamchatka: its distribution, biology and catch dynamics]. *Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo tsentra Dal'nevostochnogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk*, 2010, no. 4, pp. 45–62.

12. Fadeev N. S. *Kambaly podsem. Pleuronectinae severnoi chasti Tikhogo okeana – biologiya, zapasy, promysel*. Avtoreferat dis. dok. biol. nauk [Flatfishes of subfam. Pleuronectinae of the North Pacific – biology, stocks, fishery. Abstract of dis. doc. biol. sci.]. Moscow, VNIRO, 1985. 47 p.

13. Fadeev N. S. Paltusy i kambaly [Halibuts and flounders]. *Biologicheskie resursy Tikhogo okeana*. Moscow, Nauka Publ., 1986, pp. 341–365.

14. Fadeev N. S. *Severotikhookeanskii kambaly (rasprostranenie i biologiya)* [The North Pacific Ocean flatfishes (distribution and biology)]. Moscow, Agropromizdat, 1987. 175 p.

15. Orlov A. M. Demersal'naya ikhtiofauna tikhookeanskikh vod severnykh Kuril'skikh ostrovov i iugo-vostochnoi Kamchatki [Demersal ichthyofauna of the Pacific waters around the Kuril Islands and southeastern Kamchatka]. *Biologiya moria*, 1998, vol. 24, no. 3, pp. 146–160.

16. Borets L. A. *Annotirovannyi spisok ryb dal'nevostochnykh morei* [Annotated list of fishes of the Far Eastern seas]. Vladivostok, TINRO-tsentr, 2000. 192 p.

17. Orlov A. M. Bottom trawl-caught fishes and some features of their vertical distribution in the Pacific waters off the north Kuril Islands and south-east Kamchatka, 1993–1999. *Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 2005, vol. 9, no. 4, pp. 139–160.

18. D'iakov Iu. P. Batimetricheskoe raspredelenie i migratsii kambaloobraznykh ryb (Pleuronectiformes) v dal'nevostochnykh moriakhs Rossii [Bathothermal distribution and seasonal migrations of flatfishes (Pleuronectiformes) in the Far Eastern Seas of Russia]. *Issledovaniia vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoi chasti Tikhogo okeana*, 2006, iss. 8, pp. 54–84.

19. Lakin G. F. *Biometriia* [Biometry]. Moscow, Vysshiaia shkola Publ., 1980. 292 p.
20. Mecklenburg C. W., Thorsteinson L. K. *Fishes of Alaska*. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 2002. 1037 p.
21. Fedorov V. V., Chereshev I. A., Nazarkin M. V., Shestakov A. V., Volobuev V. V. *Katalog morskikh i presnovodnykh ryb severnoi chasti Okhotskogo moria* [Catalogue of marine and freshwater fishes of the Northern Sea of Okhotsk Sea]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2003. 204 p.
22. Kramer D. E., Barss W. H., Paust B. C., Bracken B. E. Guide to northeast Pacific flatfishes. *Mar. Advis. Bull.*, 1995, no. 47. 104 p.
23. Fadeev N. S. *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoi chasti Tikhogo okeana* [Handbook on the biology and fisheries of the North Pacific fishes]. Vladivostok, TINRO-tsentr, 2005. 366 p.
24. Moiseev P. A. Zheltoperaiia kambala (*Limanda aspera* [Pallas]) [Yellowfin sole (*Limanda aspera* [Pallas])]. *Geograficheskoe rasprostranenie ryb i drugikh promyslovykh zhyvotnykh Okhotskogo i Beringova morei. Trudy Instituta okeanologii Akademii nauk SSSR*, 1955, vol. 14, pp. 64–66.
25. Moiseev P. A. Zheltobriukhaia, ili chetyrekhbugorchataia, kambala (*Platessa quadrituberculata* [Pallas]) [Alaska plaice (*Platessa quadrituberculata* [Pallas])]. *Geograficheskoe rasprostranenie ryb i drugikh promyslovykh zhyvotnykh Okhotskogo i Beringova morei. Trudy instituta okeanologii Akademii nauk SSSR*, 1955, vol. 14, pp. 68–69.
26. Vdovin A. N., Shvydkii G. V. Raspredelenie kambal (Pleuronectidae) v zalive Petra Velikogo v period gidrologicheskogo leta [Distribution of flatfishes (Pleuronectidae) in the Peter Great Bay during the period of hydrological summer]. *Izvestiia Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 2000, vol. 12, pp. 122–136.
27. Vdovin A. N., Shvydkii G. V., Kalchugin P. V. Sezonnoe raspredelenie koliuchei kambaly *Acanthopsetta nadeshnyi* v severo-zapadnoi chasti Iaponskogo moria [Seasonal distribution of scalyeye plaice *Acanthopsetta nadeshnyi* in the northwestern Sea of Japan]. *Voprosy ikhtiologii*, 2001, vol. 41, no. 1, pp. 36–41.
28. Lindberg G. U., Fedorov V. V. *Ryby Iaponskogo moria i sopredel'nykh chastei Okhotskogo i Zheltogo morei. Ch. 6* [Fishes of the Sea of Japan and neighbouring parts of the Okhotsk and Yellow Seas]. Part 6. Saint-Petersburg, Nauka Publ., 1993. 272 p.
29. Kim Sen Tok, Biriukov I. A., Pometeev E. V. Vidovoi sostav, raspredelenie i strukturnye izmeneniia v soobshchestve kambal Tatarskogo proliva v period promysla 1994–1997 gg. [Species composition, distribution and structural changes in flatfish community of the Tatar Strait during fishery period, 1994–1997]. *Voprosy ikhtiologii*, 1999, vol. 39, no. 4, pp. 469–477.
30. Terent'ev D. A., Mikhaliutin E. A., Matveev A. A. Sovremennoe sostoianie zapasov, mnogoletniaia dinamika raspredeleniia i razmernoi struktury massovykh promyslovykh vidov ryb na shel'fe zapadnogo poberezh'ia Kamchatki v letnii period [Modern state of stock abundance, long-term dynamics of distribution and size composition of mass commercial fish species on the shelf of West Kamchatka in summer season]. *Issledovaniia vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoi chasti Tikhogo okeana*, 2013, iss. 30, pp. 5–27.
31. Zotina R. S. Kolichestvennye sootnosheniia mezhdu vesom, dlinoi, vozrastom, razmerami iaitis i plodovitost'iu u zhyvotnykh [Quantitative relationships between weight, length, age, egg size and fecundity in animals]. *Zhurnal obshchei biologii*, 1967, vol. 28, no. 1, pp. 82–92.
32. Vinberg G. G. Lineinye razmery i massa tela zhyvotnykh [Animal linear size and body weight]. *Zhurnal obshchei biologii*, 1971, vol. 32, no. 6, pp. 714–723.
33. Froese R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.*, 2006, vol. 22, pp. 1–13.
34. Safronov S. N., Tarasiuk S. N. Morfoekologicheskaiia kharakteristika i taksonomicheskii status sakhalinskoi limandy *Limanda sakhalinensis* [Morpho-ecological characteristics and taxonomic status of Sakhalin sole *Limanda sakhalinensis*]. *Voprosy ikhtiologii*, 1989, vol. 29, iss. 4, pp. 539–549.
35. Ivankova Z. G. Biologiia i sostoianie zapasov kambal zaliva Petra Velikogo. 1. Zheltoperaiia i malorotaia kambaly [Biology and stocks condition of Peter the Great Bay flatfishes. 1. Yellowfin flounder and Alaska plaice]. *Izvestiia Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 2000, vol. 127, pp. 188–202.
36. Zhang C. I., Wilderbuer T. K., Walters G. E. Biological characteristics and fishery assessment of Alaska plaice, *Pleuronectes quadrituberculatus*, in the eastern Bering Sea. *Mar. Fish. Rev.*, 1998, vol. 60, no. 4, pp. 16–27.
37. Gavrilov G. M., Glebov I. I. Sostav i struktura soobshchestva donnykh ryb v ekonomicheskoi zone Rossii Beringova moria po rezul'tatam issledovaniia FGUP «TINRO-Tsentr» v 2005–2012 gg. [The composition and community structure of benthic fish in the economic zone of Russia in the Bering Sea on the results of studies of TINRO-Centre in 2005–2012 years-49]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia*, 2013, no. 11, pp. 37–49.
38. Korostelev S. G., Vasilets P. M. Izmeneniia v sostave donnykh ikhtiotsenov na shel'fe Avachinskogo, Kronotskogo i Kamchatskogo zalivov pod vlianiem promyslovogo pressa [Composition changes in the bottom fish communities at the shelf of Avachinskiy, Kronotskiy and Kamchatskiy Bays under the influence of fisher-

ies]. *Izvestiia Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 2004, vol. 137, pp. 253–261.

39. Nichol D. G. Annual and between-sex variability of yellowfin sole, *Pleuronectes asper*, spring-summer distributions in the eastern Bering Sea. *Fish. Bull.*, 1997, vol. 96, pp. 547–561.

40. Hollowed A. B., Hare S. R., Wooster W. S. Pacific Basin climate variability and patterns of Northeast Pacific marine fish production. *Progr. Oceanogr.*, 2001, vol. 49, pp. 257–282.

41. Bailey K. M., Brown E. S., Duffy-Anderson J. T. Aspects of distribution, transport and recruitment of Alaska plaice (*Pleuronectes quadrituberculatus*) in the Gulf of Alaska and eastern Bering Sea: comparison of marginal and central populations. *J. Sea Res.*, 2003, vol. 50, pp. 87–95.

42. Hart J. L. Pacific Fishes of Canada. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 1973, no. 180. 740 p.

The article submitted to the editors 30.06.2014

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Orlov Alexey Markovich** – Russia, 107140, Moscow; Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography; Principal Scientist of the Laboratory of Sea Fishes of the Russian Far East; orlov@vniro.ru.

**Tokranov Alexey Mikhailovich** – Russia, 683000, Petropavlovsk-Kamchatsky; Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography of the Far East Department of the Russian Academy of Sciences; Doctor of Biology; Director; tok\_50@mail.ru.

