

УДК 597.556.35.591.5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ЖЕЛТОПЁРОЙ *LIMANDA ASPERA* И САХАЛИНСКОЙ *L. SAKHALINENSIS* КАМБАЛ (PLEURONECTIDAE) В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ КАМЧАТКИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2016–2020 ГГ.

© 2022 г. Р. Т. Овчеренко^{1, 2, *}, Ю. К. Курбанов¹

¹Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии – КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский, Россия

²Камчатский государственный технический университет – КамчатГТУ,
Петропавловск-Камчатский, Россия

*E-mail: madimarova.r.m@kamniro.ru

Поступила в редакцию 29.01.2021 г.

После доработки 23.03.2021 г.

Принята к публикации 26.03.2021 г.

По материалам 2016–2020 гг. выявлено, что желтопёрая *Limanda aspera* и сахалинская *L. sakhalinensis* камбалы образуют основные скопления в Авачинском (преимущественно в северной части) и Кроноцком заливах. Причём значительные скопления *L. aspera* отмечены в верхних участках шельфа, а *L. sakhalinensis* преимущественно в нижних. Мелкоразмерные особи желтопёрой камбалы (средняя длина 21.3 см) встречаются в верхних районах шельфа на глубинах < 40 м, более крупные (27.0 см) – в диапазоне 81–100 м. Мелкие особи сахалинской камбалы (17.7 см) отмечены в диапазоне 40–80 м, более крупные рыбы (22.5 см) – на глубинах 121–140 м. Динамики запасов обоих видов в период исследований носят разнонаправленный характер с тенденцией к снижению. Значения биомассы исследуемых камбал близки к показателям, полученным в 1981–1985 гг.

Ключевые слова: желтопёрая камбала *Limanda aspera*, сахалинская камбала *L. sakhalinensis*, пространственное распределение, размерный состав, состояние запасов, донный трал, тихоокеанские воды Камчатки.

DOI: 10.31857/S0042875222010118

Шельф у тихоокеанского побережья Камчатки является одним из районов обитания представителей семейства камбаловых (Pleuronectidae), имеющих важное промысловое значение. По итогам донных траловых съёмок 2016–2020 гг. средняя биомасса всех камбал в этом районе составила 17.6% от общей биомассы донных и придонных рыб. В водах у юго-восточного побережья Камчатки с 2003 по 2017 гг. вылов камбаловых варьировал от 2.7 до 13.2 тыс. т, при этом основным объектом промысла являлась северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxustra* (Овчеренко, 2019). Остальные виды встречаются не в столь значительных количествах, но их вклад в общий вылов весьма существен, в том числе и желтопёрой камбалы *Limanda aspera* (Орлов, 1998; Золотов, Захаров, 2008; Антонов, 2011). В свою очередь сахалинская камбала *L. sakhalinensis* из-за небольших размеров (≤36 см) практически не используется промыслом и является видом прилова (Линдберг, Фёдоров, 1993; Фадеев, 2005; Орлов и др., 2011).

Распределению *L. aspera* и *L. sakhalinensis* в различных рыбопромысловых районах посвящено немало работ: на шельфе у Западной (Моисеев, 1953; Дьяков, 2002, 2006, 2011; Токранов, 2018) и Северо-Восточной (Фадеев, 1987; Золотов, 2011) Камчатки, а также в юго-восточной (Фадеев, 1965, 1987) и северо-западной (Датский, Андронов, 2007) частях Берингова моря. Однако об особенностях распределения этих видов у юго-восточного побережья Камчатки информация крайне ограничена и фрагментарна, имеются лишь общие сведения (Легеза, 1959; Токранов, Полутов, 1984; Абрамова, 1990; Токранов, 1990; Дьяков и др., 1995; Орлов, 1998, 2010; Дьяков, 2006, 2007; Антонов, 2011; Орлов и др., 2011; Орлов, Токранов, 2014). Проведённое нами исследование позволяет понять, как распределяются эти виды в акватории тихоокеанских вод, и восполнить информационный пробел в их биологии.

Цель работы – изучить пространственное распределение желтопёрой и сахалинской камбал на шельфе у Юго-Восточной Камчатки, оценить их

численность и биомассу, описать размерный состав, а также рассмотреть видовой состав сопутствующих рыб в уловах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран в июне—сентябре 2016—2020 гг. во время донных траловых съёмок (379 тралений) КамчатНИРО на судах МРТК “Инженер Мартынов” и РС “МРТК-316” на шельфе тихоокеанских вод Камчатки: в акватории Кроноцкого и Авачинского заливов, а также у юго-восточной оконечности п-ова. Траления осуществляли донным тралом ДТ 18.8/28.5 с вертикальным раскрытием 3.5 м и горизонтальным 16 м, за исключением 2018 г., когда использовали трал ДТ 14.3/24.2 с параметрами соответственно 3 и 12 м. Траления продолжительностью 5—30 мин выполняли только в светлое время суток в диапазоне глубин 18—250 м при средней скорости судна 3 узла.

Для построения карт распределения камбал использовали программу “ArcView 3.3”. Характер распределения рыб по акватории тихоокеанского шельфа отображён на карте растровым методом в виде небольших однотипных смежных ячеек, что обеспечивает сопоставимость значений, описывающих стандартные полигоны осреднения для исследования пространственного распределения видов (Атлас..., 2003). Плотность распределения (экз/км² и кг/км²) рассчитывали по уловам, в зависимости от протраленной площади, учитывая коэффициент уловистости, по формуле:

$$P = \frac{m}{1.852 \cdot avtk \cdot 0.001},$$

где P — плотность распределения вида, экз/км² или кг/км²; m — улов, экз. или кг; v — скорость траления, узлы; t — время траления, ч; a — горизонтальное раскрытие трала, м; k — коэффициент уловистости; 1.852 — коэффициент перевода длины, выраженной в морских милях, в километры; 0.001 — коэффициент перевода метров в километры (Аксютин, 1968; Лапко, 2002; Савин, 2012). Затем проводили осреднение данного показателя по глубинам. По отношению к рассматриваемым видам приняты коэффициенты уловистости: 0.5 для *L. aspera* и 0.4 для *L. sakhalinensis*, которые ранее были использованы в работах других исследователей (Борец, 1997; Ильинский, 2007; Савин и др., 2011).

Распределение двух видов камбал по глубинам анализировали по доле их среднего улова за 1 ч траления на определённой глубине в % суммы средних уловов за 1 ч траления на всех глубинах (Токранов, Полутов, 1984). Встречаемость (%) рассчитывали как отношение числа уловов, в которых присутствовал вид, к общему числу уловов. Длину рыб по Смитту (FL) измеряли от кончика рыла до конца средних лучей хвостового плавни-

ка с точностью до 1 мм. Всего промерено 2099 экз. *L. aspera* и 1791 экз. *L. sakhalinensis*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Встречаемость, широтное и меридиональное распределение

Желтопёрая камбала широко распространена в северной части Тихого океана. Её ареал простирается вдоль азиатского побережья от япономорских вод у п-ова Корея и с тихоокеанской стороны о-ва Хоккайдо до Британской Колумбии (о-ва Королевы Шарлотты) в северо-восточном секторе Пацифики, включая акваторию Охотского моря (за исключением Шантарских овов и средней части Курильской гряды) и Алеутского архипелага. Также отмечается в прилегающих районах Арктики, таких как восточная часть Чукотского моря и море Бофорта у м. Барроу (Моисеев, 1953; Quast, Hall, 1972; Линдберг, Фёдоров, 1993; Фадеев, 2005; Mecklenburg et al., 2007).

На столь значительном ареале желтопёрая камбала распределена неравномерно и в отдельных, порой изолированных друг от друга акваториях образует большие скопления, используемые промыслом, а в остальных случаях отмечается в виде прилова (Фадеев, 1970). К одному из районов с низкой численностью данного вида относятся воды у тихоокеанского побережья Камчатки. Несмотря на то что в период исследований частота встречаемости желтопёрой камбалы варьировала от 42.5 до 53.8%, её доля по массе в уловах уступала другим камбаловым, составляя ~5.9%. Отметим, что, по данным Полутова (1967), в начале 1950-х гг. желтопёрая камбала являлась доминирующим видом в этой акватории.

Мы отметили прерывистый характер распределения желтопёрой камбалы у тихоокеанского побережья Камчатки (рис. 1а). Основные скопления (до 95 кг/км²) были сосредоточены в Авачинском и Кроноцком заливах. Между ними, в акватории, прилегающей к м. Шипунский, плотности скоплений были незначительными и редко достигали 10 кг/км². Можно заключить, что в исследуемом районе обитает несколько самостоятельных, обособленных друг от друга группировок данного вида с наибольшей плотностью распределения в Кроноцком заливе. В пользу этого предположения может служить тот факт, что из-за слабо развитой шельфовой зоны у юго-восточного побережья желтопёрая камбала не совершает протяжённых миграций в меридиональном направлении, как это выражено, например, у Западной Камчатки (Полутов, Пашкеев, 1967). В связи с этим основные её скопления в исследуемом районе приурочены к глубоководным каньонам, расположенным в акватории вдающихся в полуостров заливов, в пределах которых камбала про-

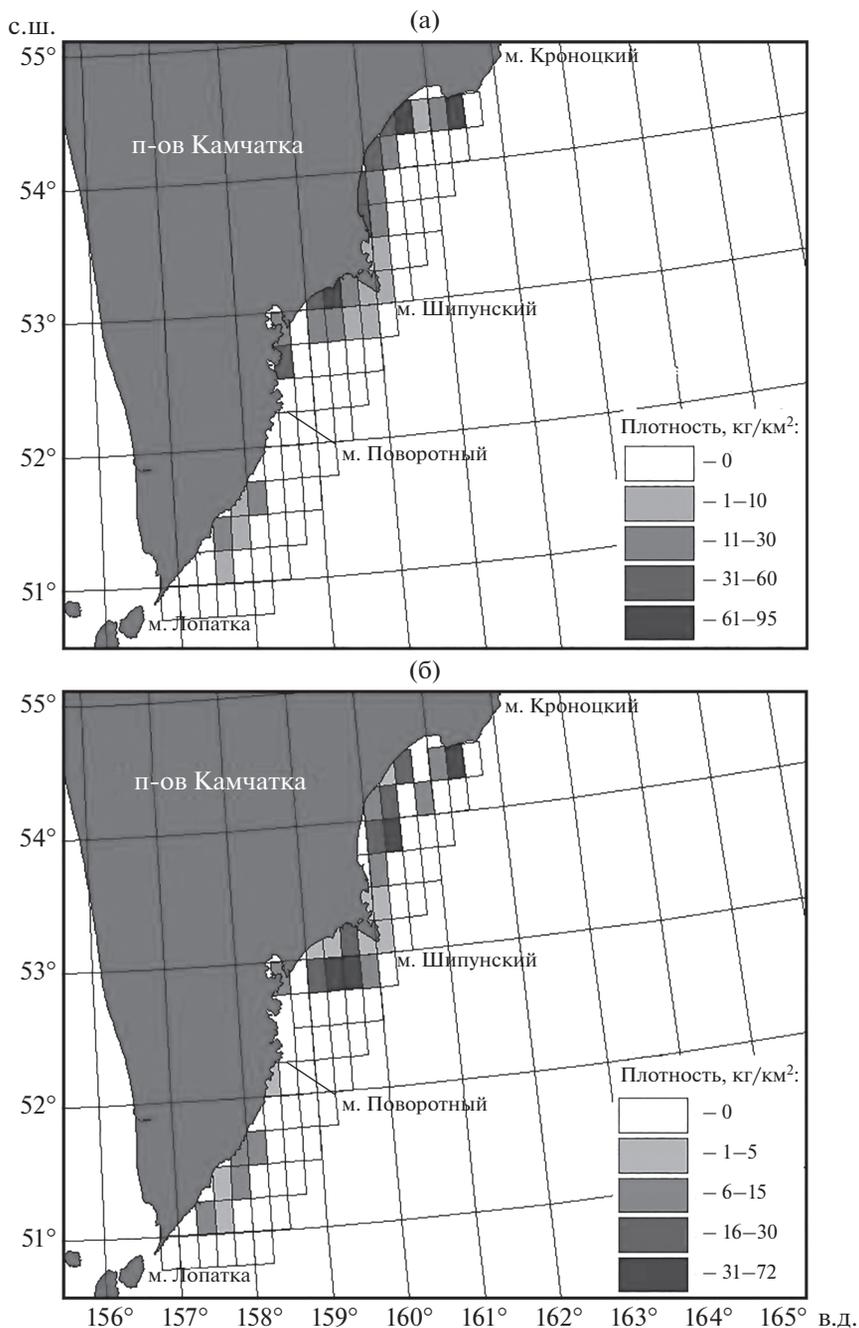


Рис. 1. Распределение желтопёрой *Limanda aspera* (а) и сахалинской *Limanda sakhalinensis* (б) камбал у Юго-Восточной Камчатки в летний период 2016–2020 гг.

водит зиму. Отметим, что поимки желтопёрой камбалы у юго-восточной оконечности Камчатки, где её плотности были не столь существенны (до 30 кг/км²), имели не случайный характер. Ранее было показано (Орлов, Токранов, 2014), что в этом районе обитает локальная группировка, особи из которой непрерывно встречались в уловах в южном направлении вплоть до Второго Курильского пролива. Наиболее многочисленные

скопления отмечены у м. Лопатка, о-вов Шумшу и Парамушир, где средняя плотность распределения, по данным Орлова (2010), составляла 22.5 кг/милю² (6.56 кг/км²).

В отличие от желтопёрой камбалы ареал сахалинской менее обширен и приурочен к северо-западной части Тихого океана: от зал. Петра Великого в Японском море на юге до Берингова пролива на севере. Изредка она встречается в юго-

Таблица 1. Средние уловы и средняя плотность распределения желтопёрой *Limanda aspera* и сахалинской *L. sakhalinensis* камбал по диапазонам глубин у Юго-Восточной Камчатки в летний период 2016–2020 гг.

Глубины, м	<i>L. aspera</i>				<i>L. sakhalinensis</i>			
	Улов за 1 ч траления		Плотность		Улов за 1 ч траления		Плотность	
	экз.	%	экз/км ²	кг/км ²	экз.	%	экз/км ²	кг/км ²
<40	391.1	38.2	9182	1220	167.3	8.1	4781	303
40–60	312.7	30.0	7107	1700	281.3	13.7	8380	483
61–80	81.9	7.9	1668	436	175.8	8.5	4987	227
81–100	144.2	13.9	3084	873	330.2	16.1	9332	680
101–120	52.5	5.0	1085	462	395.7	19.2	11303	1026
121–140	50.0	4.8	1127	342	456.5	22.2	12843	1480
141–160					79.9	3.9	2247	299
161–180					166.0	8.1	4668	659
181–200					4.0	0.2	112	15
>200	2.0	0.2	45	16				
Всего	1034.4	100	23298	5049	2056.7	100	58653	5172

восточной части Чукотского моря у п-ова Аляска. В Охотском море этот вид является одним из доминирующих среди камбал (Борец, 1997; Фадеев, 2005, Дьяков, 2007; Савин и др., 2011).

В акваториях Кроноцкого и Авачинского заливов, а также у юго-восточной оконечности Камчатки в период исследований частота встречаемости *L. sakhalinensis* нередко превышала таковую *L. aspera*, варьируя от 46.8 до 61.6%. *L. sakhalinensis* считается многочисленным видом (Шейко, Фёдоров, 2000), однако её доля в уловах по массе была меньше, чем у *L. aspera*, и составила в среднем 4.7%, что, по нашему мнению, обусловлено её малыми размерами.

Характер распределения *L. sakhalinensis* у юго-восточного побережья Камчатки был схож с таковым *L. aspera*. Летом основные скопления сахалинской камбалы отмечены в Кроноцком заливе и на севере Авачинского залива (рис. 1б). При этом скопления повышенной плотности (до 71.7 кг/км²) отмечены не вблизи берега, как у желтопёрой камбалы (рис. 1а), а на более мористых участках. Отсутствие сахалинской камбалы в южной части Авачинского залива вплоть до м. Поворотный, а также низкие плотностные показатели у юго-восточной оконечности Камчатки (до 15 кг/км²), вероятно, подтверждают правильность мнения Орлова и Токранова (2014) о проникновении сахалинской камбалы, обнаруженной на участке между 51° и 52° с.ш., из Охотского моря через мелководные Первый и Второй Курильский проливы.

Батиметрическое распределение

Желтопёрая камбала является представителем элиторального ихтиоценоза, обитает на глубинах до

796 м в соответствии с сезонами года и районом обитания, образуя плотные скопления в основном на шельфе и прилегающих участках материкового склона (Шейко, Фёдоров, 2000; Фадеев, 2005; Дьяков, 2006; Орлов, Токранов, 2014; Парин и др., 2014). По данным съёмки, проведённых в 2016–2020 гг. в летний период, этот вид отмечался в диапазоне 27–202 м, где значительные уловы рыб были приурочены к мелководным зонам до глубины 60 м (68.2%) (табл. 1). Отметим, что, по данным Токранова (1990), *L. aspera* ранее являлась наиболее часто встречаемым видом в прибрежной зоне Кроноцкого заповедника. Подобный характер распределения обусловлен миграцией камбал в это время на хорошо прогретый шельф к местам нагула и нереста (Моисеев, 1953; Полутов, Пашкеев, 1967). Поимки, зарегистрированные на глубинах > 200 м, носили единичный характер.

Наибольшие значения средней плотности распределения отмечены на глубинах < 40 м и достигли 9182 экз/км² (1220.1 кг/км²) (табл. 1). В диапазоне 40–60 м плотностные показатели желтопёрой камбалы также были высоки и составляли 7107 экз/км² (1699.6 кг/км²). Подчеркнём, что образование плотных скоплений в верхних районах шельфа в летний период на глубинах <60–70 м свойственно желтопёрой камбале на значительной части ареала (Моисеев, 1953; Борец, 1997; Тарасюк, 1997; Иванкова, 2000; Ким, 2003; Дьяков, Дьякова, 2009; Золотов, 2011).

Известно (Шейко, Фёдоров, 2000; Фадеев, 2005; Парин и др., 2014), что *L. sakhalinensis* менее глубоководна по сравнению с желтопёрой камбалой и обитает на глубинах 10–360 м. У юго-восточного побережья Камчатки в период исследо-

ваний, несмотря на постепенное увеличение уловов с глубиной, сахалинская камбала была широко представлена во всех батиметрических диапазонах от 28 до 190 м (табл. 1). Основные скопления отмечены на глубинах 81–140 м (57.5%). Максимальные значения средней плотности распределения зарегистрированы на 101–120 и 121–140 м. Отметим, что в других частях ареала, например, у о-ва Сахалин и у западного побережья Камчатки, данный вид в летний период концентрируется в верхних участках шельфа на глубинах до 100 м (Сафронов, Тарасюк, 1989; Дьяков, Дьякова, 2009; Асеева, 2010).

Сопутствующие виды в уловах

Видовой состав уловов с желтопёрой и сахалинской камбалами в целом был сходен и представлен рыбами разных экологических группировок, которые преимущественно являются постоянными обитателями восточнокамчатского шельфа, такими как, например: треска *Gadus macrocephalus*, шлемоносцы *Gymnocanthus* spp., получешуйники *Hemilepidotus* spp., минтай *Gadus chalcogrammus*, северная двухлинейная камбала. При этом желтопёрая и сахалинская камбалы одновременно в уловах встречались непостоянно, что обусловлено особенностями их батиметрического распределения в летний период (табл. 1). Это же отразилось и на частоте встречаемости сопутствующих им видов (табл. 2).

Желтопёрой камбале по сравнению с сахалинской наиболее часто сопутствовали представители сублиторального ихтиоценоза: нитчатый шлемоносец *G. pistilliger*, звёздчатая *Platichthys stellatus* и хоботная *Myxopsetta proboscidea* камбалы. Среди элиторальных видов, имеющих относительно широкий батиметрический диапазон обитания, но чей жизненный цикл в основном проходит в верхних районах шельфа, наибольшая частота встречаемости отмечена у керчака-яока *Myoxocephalus jaok*, тихоокеанской песчанки *Ammodytes hexapterus* и обыкновенного волосозуба *Trichodon trichodon*.

В уловах с сахалинской камбалой отмечено увеличение частоты встречаемости мезобентальных видов, использующих нижние районы шельфа в качестве мест нагула в летний период. К ним относятся, например, группа скатов рода *Bathyraja* и азиатский стрелозубый палтус *Atheresthes evermanni*. К числу элиторальных рыб, которых чаще отмечали с сахалинской камбалой, можно отнести северного колющего ицела *Icelus spiniger*, японскую лисичку *Percis japonica*, вильчатохвостого триглопса *Triglops forficatus*, ликода *Lycodes* cf. *brashnikovi* и другие виды (табл. 2). Этим рыбам в тёплый период года свойственно обитание в смежных с сахалинской камбалой экологических

нишах – в нижней части шельфа и прилегающих участках материкового склона.

Размерный состав

Как известно, желтопёрая камбала среди представителей рода *Limanda* является наиболее крупным видом, достигая длины 49 см, однако в уловах она мельче прочих представителей камбаловых, обитающих в тихоокеанских водах Камчатки (Фадеев, 2005). По результатам работ, проведённых в 2016–2020 гг. у юго-восточного побережья Камчатки, размерные показатели этого вида составляли 12–41 см. При этом установлена закономерность в изменении этого показателя в зависимости от глубины обитания – с увеличением последней повышалась доля средних и крупных рыб в уловах (рис. 2). Так, на глубине < 40 м основу уловов (53.8%) составляли особи *FL* 17–22 (в среднем 21.3) см. В диапазоне 40–60 м более 60% камбал в уловах были представлены особями *FL* 24–32 (26.6) см. В батиметрическом диапазоне 61–80 м незначительно снизился средний размер камбал (25.3 см), а основу уловов составляли особи *FL* 21–23 см (33.9%). А на глубинах 81–100 м их средняя длина составила 27.0 см, несмотря на доминирование рыб модальной группы 24–28 см. Так как период проведения учётных работ на тихоокеанском шельфе юго-восточной части Камчатки совпадал с нерестовым периодом желтопёрой камбалы, можно заключить, что в это время исследованиями были охвачены почти все размерные группы.

Так же, как и у *L. aspera*, у *L. sakhalinensis* юго-восточного побережья Камчатки отмечены изменения размерного состава в зависимости от батиметрического диапазона (рис. 3). На глубинах 40–80 м доминировали мелкие рыбы *FL* 13–21 (17.7) см. По мере увеличения глубины в уловах стали преобладать средне- и крупноразмерные особи. Так, в батиметрических диапазонах 81–100 м и 121–140 м основу уловов составляли особи соответственно *FL* 18–23 (21.0) см (62.9%) и 20–25 (22.5) см (77.0%). Подобные изменения в размерных характеристиках, по нашему мнению, объясняются следующим образом. Известно, что по мере роста у сахалинской камбалы происходит изменение типа питания – вторичный переход с бентосного на планктонное (Напазаков, 2015). Вследствие этого вид в массовом количестве часто встречается в пелагиали (Борец, 2000; Фадеев, 2005). Вероятно, по этой же причине значительные уловы сахалинской камбалы в районе исследований были отмечены в широком батиметрическом диапазоне (табл. 1).

Таблица 2. Видовой состав уловов с желтопёрой *Limanda aspera* и сахалинской *L. sakhalinensis* камбалами у Юго-Восточной Камчатки в летний период 2016–2020 гг.

Семейство, вид	Частота встречаемости, %	
	<i>L. aspera</i>	<i>L. sakhalinensis</i>
Arynchobatidae		
<i>Bathyraja aleutica</i>	10.2	16.4
<i>B. maculata</i>	+	5.6
<i>B. parmifera</i>	50.8	54.5
<i>B. violacea</i>	26.7	42.3
Osmeridae		
<i>Mallotus villosus</i>	28.3	23.0
Gadidae		
<i>Gadus macrocephalus</i>	95.2	89.7
<i>G. chalcogrammus</i>	97.9	99.5
Hexagrammidae		
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	36.4	32.9
Cottidae		
<i>Arteidiellus camchaticus</i>	32.6	38.5
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	78.1	90.1
<i>G. galeatus</i>	53.5	51.6
<i>G. pistilliger</i>	16.0	12.7
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	38.0	40.4
<i>H. jordani</i>	69.5	70.4
<i>Icelus spiniger</i>	+	15.0
<i>Myoxocephalus jaok</i>	28.3	15.5
<i>M. polyacanthocephalus</i>	75.4	81.7
<i>Triglops forficatus</i>	11.8	21.6
<i>T. pingelii</i>	24.1	23.9
<i>T. scepticus</i>	+	6.6
Psychrolutidae		
<i>Dasycottus setiger</i>	5.3	9.4
Agonidae		
<i>Aspidophoroides monopterygius</i>	5.9	9.4
<i>Percis japonica</i>	+	11.3
<i>Podothecus veternus</i>	70.1	60.1
<i>Sarritor frenatus</i>	10.2	11.3
<i>S. leptorhynchus</i>	27.3	30.0
Liparidae		
<i>Careproctus furcellus</i>	13.4	17.4
<i>Liparis ochotensis</i>	13.4	20.7
Bathymasteridae		
<i>Bathymaster signatus</i>	+	7.0
Zoarcidae		
<i>Lycodes cf. brashnikovi</i>	11.8	28.6
Trichodontidae		
<i>Trichodon trichodon</i>	9.1	+
Ammodytidae		
<i>Ammodytes hexapterus</i>	8.0	+

Таблица 2. Окончание

Семейство, вид	Частота встречаемости, %	
	<i>L. aspera</i>	<i>L. sakhalinensis</i>
Pleuronectidae		
<i>Atheresthes evermanni</i>	42.2	51.2
<i>A. stomias</i>	21.4	23.5
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	84.5	92.5
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	50.3	37.6
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	94.4	92.5
<i>Limanda aspera</i>	100	67.6
<i>L. sakhalinensis</i>	77.0	100
<i>Myzopsetta proboscidea</i>	9.1	5.2
<i>Platichthys stellatus</i>	19.3	6.1
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	90.9	89.2

Примечание. “+” – <5%.

Таблица 3. Численность, биомасса *Limanda aspera* и *L. sakhalinensis* и их доля по биомассе среди всех видов камбал в тихоокеанских водах Камчатки в летний период 2016–2020 гг.

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем
	<i>L. aspera</i>					
Численность, млн экз.	10.17	13.64	21.41	9.64	4.48	11.87
Биомасса, тыс. т	1.905	2.907	5.861	2.476	1.089	2.847
Доля, % биомассы всех видов камбал	4.5	4.2	6.5	7.6	6.8	5.9
	<i>L. sakhalinensis</i>					
Численность, млн экз.	41.59	43.69	44.45	12.57	6.42	29.74
Биомасса, тыс. т	3.200	3.371	3.422	1.118	0.640	2.350
Доля, % биомассы всех видов камбал	7.6	4.9	3.8	3.4	4.0	4.7

Состояние запасов

Информация о динамике численности и биомассы желтопёрой и сахалинской камбал в исследуемой акватории крайне ограничена. Имеется лишь оценка их биомассы по результатам донных траловых съёмок, выполненных в 1999 и 2002 гг. (Коростелев, Василец, 2004), а также информация о вкладе исследуемых видов в учтённую биомассу всех камбал в акватории тихоокеанских вод Камчатки и северных Курильских островов (Антонов, 2011; Золотов, Дубинина, 2013). Так, согласно первой из упомянутых публикаций суммарная биомасса желтопёрой камбалы в акваториях Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов в 1999 г. составила 1.387, сахалинской – 0.723 тыс. т. В 2002 г. этот показатель был равен соответственно 0.688 и 0.717 тыс. т.

По результатам учётных работ в период исследований наблюдается разнонаправленный характер динамики численности и биомассы двух ви-

дов камбал (табл. 3). Так, у *L. aspera* отмечено увеличение значений этих показателей к 2018 г. с последующим спадом, при этом её доля по биомассе показывает относительный рост. Вместе с тем с 2018 по 2020 гг. зафиксировано резкое снижение запасов сахалинской камбалы, при этом она доминировала по численности над желтопёрой и уступала ей по биомассе.

Подобная тенденция динамики запасов *L. aspera* и *L. sakhalinensis* в тихоокеанских водах Камчатки, вероятно, обусловлена не столько промысловым воздействием, что может быть наиболее применимо к желтопёрой камбале в целом, сколько отражением естественных процессов формирования численности и биомассы рыб (Золотов, Дубинина, 2013). Раскрытие механизмов этих процессов является одной из задач будущих исследований. Обратим внимание, что осреднённая доля рассматриваемых видов среди биомассы всех камбал в прошедшее пятилетие

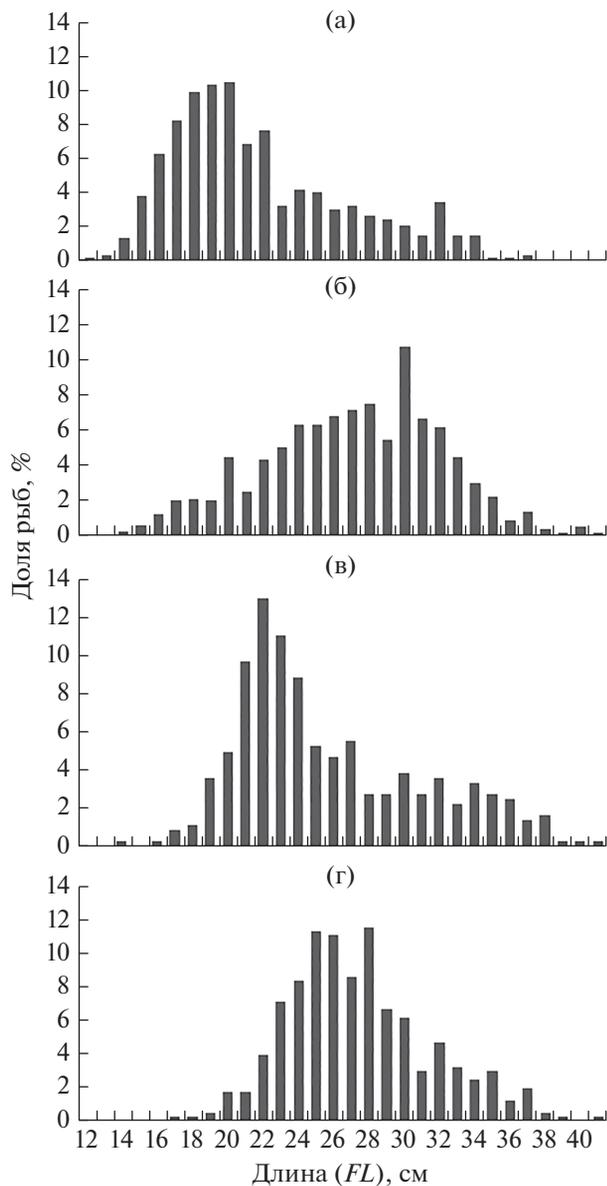


Рис. 2. Размерный состав желтопёрой камбалы *Litanda aspera* на различных глубинах у Юго-Восточной Камчатки в летний период 2016–2020 гг.: а – < 40 м ($M = 21.3 \pm 0.12$ см; $n = 520$ экз.); б – 40–60 м ($M = 26.6 \pm 0.09$ см; $n = 814$ экз.); в – 61–80 м ($M = 25.3 \pm 0.11$ см; $n = 360$ экз.); г – 81–100 м ($M = 27.0 \pm 0.08$ см; $n = 405$ экз.).

наиболее близка к показателям первой половины 1980-х гг. (Золотов, Дубинина, 2013), где они для *L. aspera* составили 5.85, а для *L. sakhalinensis* 3.65%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В тихоокеанских водах Камчатки основные скопления желтопёрой и сахалинской камбал отмечены в Кроноцком и Авачинском заливах и представлены отдельными обособленными друг

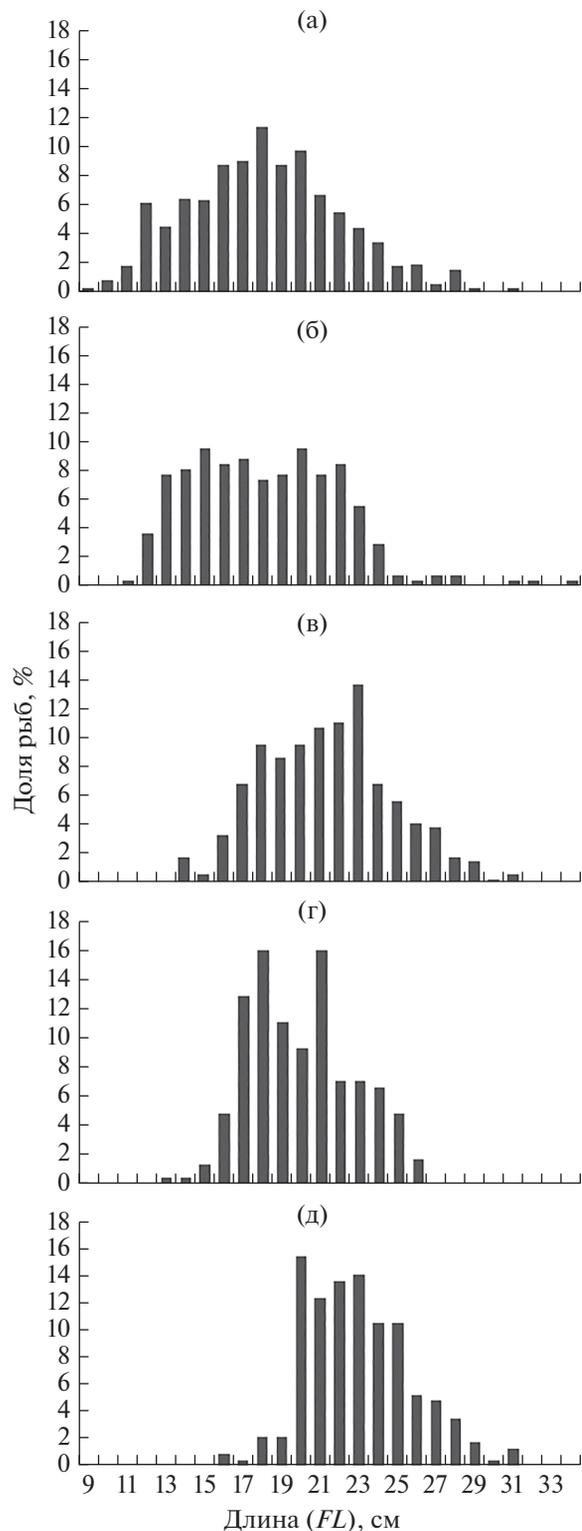


Рис. 3. Размерный состав сахалинской камбалы *Litanda sakhalinensis* на различных глубинах у Юго-Восточной Камчатки в летний период 2016–2020 гг.: а – 40–60 м ($M = 17.7 \pm 0.09$ см; $n = 732$ экз.); б – 61–80 м ($M = 17.7 \pm 0.10$ см; $n = 271$ экз.); в – 81–100 м ($M = 21.0 \pm 0.07$ см; $n = 337$ экз.); г – 101–120 м ($M = 19.5 \pm 0.06$ см; $n = 225$ экз.); д – 121–140 м ($M = 22.5 \pm 0.06$ см; $n = 226$ экз.).

от друга группировками. При этом распределение этих видов дифференцировано как в широтном и меридиональном направлениях, так и по глубине. Желтопёрая камбала в летний период концентрируется в прибрежных районах на глубинах <60 м, а сахалинская — на более мористых участках в диапазоне 81–140 м.

Из-за особенностей вертикального распределения отмечены различия в частоте встречаемости сопутствующих с ними в уловах видов рыб, несмотря на их сходный видовой состав. На тихоокеанском шельфе Камчатки желтопёрой и сахалинской камбалам в уловах чаще всего сопутствовали треска, минтай, шлемоносцы, получешуйники и северная двухлинейная камбала.

Как у *L. aspera*, так и у *L. sakhalinensis*, в тихоокеанских водах Камчатки отмечены изменения размерного состава с увеличением батиметрического диапазона. Мелкоразмерные особи (средняя *FL* 21.3 см) желтопёрой камбалы встречаются в верхних районах шельфа на глубинах <40 м, а более крупные (*FL* 27.0 см) — в диапазоне 81–100 м, что подразумевает, вероятно, отсутствие пищевой конкуренцией внутри вида. Мелкие особи (средняя *FL* 17.7 см) сахалинской камбалы отмечены в диапазоне 40–80 м, более крупные рыбы (22.5 см) встречены на глубинах 121–140 м. Подобная дифференциация разноразмерных особей по глубине обитания объясняется переходом рыб с бентосного типа питания на планктонное по мере роста, соответственно, данный вид часто встречается в пелагиали. По этой же причине значительные уловы *L. sakhalinensis* в районе исследований были отмечены в более широком батиметрическом диапазоне по сравнению с желтопёрой камбалой.

Анализ динамики запасов обоих видов в рассматриваемое пятилетие показал её разнонаправленный характер с тенденцией к снижению, а также близость вклада их биомассы в общую биомассу камбал к показателям, полученным в 1981–1985 гг. В то же время *L. sakhalinensis* по численности доминировала над *L. aspera*, но уступала ей по биомассе. Несмотря на это, сахалинскую камбалу можно считать наиболее многочисленным видом рода *Limanda* в акваториях Кроноцкого и Авачинского заливов, а также в водах у юго-восточной оконечности Камчатки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова С.В. 1990. Состав и структура донных икhtiоценов Кроноцкого залива // Биология моря. № 4. С. 51–56.

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

Асеева Н.П. 2010. Запасы и распределение трёх массовых видов камбал побережья западной Камчатки в 1997 и 2007 гг. // Науч. тр. Дальрыбвтуза. № 22. С. 3–10.

Атлас количественного распределения nekтона в Охотском море. 2003 / Под ред. Шунтова В.П., Бочарова Л.Н. М.: Нац. рыб. ресурсы, 1040 с.

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

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

Борец Л.А. 2000. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центр, 192 с.

Датский А.В., Андронов П.Ю. 2007. Икhtiоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН, 261 с.

Дьяков Ю.П. 2002. Западнокамчатские камбалы (распределение, биология и динамика популяций) // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 954–1000.

Дьяков Ю.П. 2006. Батитермическое распределение и миграции камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в дальневосточных морях России // Исследования вод. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. № 8. С. 54–84.

Дьяков Ю.П. 2007. Распространение и зоогеографическая характеристика камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России // Там же. № 9. С. 205–229.

Дьяков Ю.П. 2011. Камбалообразные дальневосточных морей России. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 428 с.

Дьяков Ю.П., Дьякова Н.П. 2009. О распределении промысловых видов камбал в водах западной Камчатки // Вестн. КамчатГТУ. № 9. С. 42–54.

Дьяков Ю.П., Полотов В.И., Куприянов С.В. 1995. Особенности распределения массовых видов камбал (Pleuronectidae) камчатского шельфа // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. Вып. 3. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. С. 134–138.

Золотов А.О. 2011. Распределение и сезонные миграции камбал Карагинского и Олюторского заливов // Исследования вод. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. № 21. С. 73–100.

Золотов А.О., Дубинина А.Ю. 2013. Состав и многолетняя динамика биомассы донных рыб тихоокеанского шельфа Камчатки и северных Курильских островов // Изв. ТИНРО. Т. 173. С. 46–66.

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

Иванкова З.Г. 2000. Биология и состояние запасов камбал залива Петра Великого. 1. Желтопёрая и малоротая камбалы // Изв. ТИНРО. Т. 127. С. 188–202.

Ильинский Е.Н. 2007. Динамика состава и структуры донного икhtiоцена западнокамчатского шельфа // Там же. Т. 150. С. 48–55.

- Ким Л.Н. 2003. Некоторые данные по динамике распределения промысловых видов камбал Уссурийского залива // Там же. Т. 132. С. 249–263.
- Коростелев С.Г., Василец П.М. 2004. Изменения в составе донных ихтиоценов на шельфе Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов под влиянием промыслового пресса // Там же. Т. 137. С. 253–261.
- Ланко В.В. 2002. Результаты исследований нектона в эпипелагиали северной части Охотского моря // Там же. Т. 130. С. 929–939.
- Легеца М.И. 1959. Некоторые данные о распределении камбаловых рыб в районе Северных Курильских островов // Тр. ИО АН СССР. Т. 36. С. 275–281.
- Линдберг Г.У., Фёдоров В.В. 1993. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Жёлтого морей. Часть 6. СПб.: Наука, 272 с.
- Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 40. С. 1–288.
- Напазаков В.В. 2015. Питание и трофический статус сахалинской камбалы *Limanda sakhalinensis* (Pleuronectidae) на западнокамчатском шельфе в летний период // Вопр. ихтиологии Т. 54. № 4. С. 439–445. <https://doi.org/10.7868/S0042875215010154>
- Овчеренко Р.Т. 2019. Обзор промысла камбал семейства Pleuronectidae в тихоокеанских водах Камчатки // Исследования вод. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. № 52. С. 79–88. <https://doi.org/10.15853/2072-8212.2019.52.79-88>
- Орлов А.М. 1998. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биология моря. Т. 24. № 3. С. 146–160.
- Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 335 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1775.3040>
- Орлов А.М., Токранов А.М. 2014. Распределение, некоторые черты биологии и динамика уловов желтопёрой, четырехбугорчатой, сахалинской и колючей камбал в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вестник АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. № 3. С. 29–51.
- Орлов А.М., Токранов А.М., Тарасюк С.Н. 2011. Новые данные по биологии четырёх видов камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Матер. II Всерос. науч.-практ. конф. “Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование”. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ. С. 211–214.
- Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.
- Полутов И.А. 1967. Запасы камбаловых и донных рыб в водах Камчатки и развитие активного рыболовства // Изв. ТИНРО. Т. 57. С. 98–121.
- Полутов И.А., Пашкев Е.И. 1967. Миграции камбал в прибрежных водах Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 7. № 3. С. 529–539.
- Савин А.Б. 2012. Донные и придонные рыбы верхней части материкового склона востока Охотского моря // Там же. Т. 52. № 4. С. 432–445.
- Савин А.Б., Ильинский Е.Н., Асеева Н.Л. 2011. Многолетняя динамика в составе донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе в 1982–2010 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 166. С. 149–165.
- Сафронов С.Н., Тарасюк С.Н. 1989. Морфоэкологическая характеристика и таксономический статус сахалинской лиманды *Limanda sakhalinensis* // Вопр. ихтиологии. Т. 29. № 4. С. 539–549.
- Тарасюк С.Н. 1997. Биология и динамика численности основных промысловых видов камбал Сахалина: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 22 с.
- Токранов А.М. 1990. К познанию морской ихтиофауны Кроноцкого заповедника // Вопр. географии Камчатки. Вып. 10. С. 173–178.
- Токранов А.М. 2018. Потенциальные объекты прибрежного рыболовства прикамчатских вод Охотского моря и проблемы использования их ресурсов // Вестн. КамчатГТУ. Вып. 44. С. 109–113. <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2018-44-109-113>
- Токранов А.М., Полутов В.И. 1984. Распределение рыб в Кроноцком заливе и факторы, его определяющие // Зоол. журнал. Т. 63. № 9. С. 1363–1373.
- Фадеев Н.С. 1965. Сравнительный очерк биологии камбал юго-восточной части Берингова моря и состояние их запасов // Тр. ВНИРО. Т. 58. Вып. IV. С. 121–138.
- Фадеев Н.С. 1970. Закономерности распространения желтопёрой камбалы (*Limanda aspera* Pal.) в северной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. Т. 74. С. 3–21.
- Фадеев Н.С. 1987. Северотихоокеанские камбалы (распространение и биология). М.: Агропромиздат, 175 с.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 365 с.
- Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holosephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 7–69.
- Mecklenburg C.W., Stein D.L., Sheiko B.A. et al. 2007. Russian-American long-term census of the Arctic: benthic fishes trawled in the Chukchi Sea and Bering Strait, August 2004 // Northwest Nat. № 88. P. 168–187.
- Quast J.C., Hall E.L. 1972. List of the fishes of Alaska and adjacent waters with a guide to some of their literature // US Dept. Comm. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-658. 47 p.