

УДК 597.556.35.597.556.31

## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МАССОВЫХ РЫБ В РОССИЙСКИХ ВОДАХ ЧУКОТСКОГО МОРЯ. 2. СЕМЕЙСТВА КАМБАЛОВЫЕ PLEURONECTIDAE, РОГАТКОВЫЕ COTTIDAE

© 2022 г. А. В. Датский<sup>1</sup>, \*, Е. В. Ведищева<sup>1</sup>, А. О. Трофимова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного  
хозяйства и океанографии – ВНИРО, Москва, Россия

\*E-mail: adatsky@vniro.ru

Поступила в редакцию 22.09.2021 г.

После доработки 06.12.2021 г.

Принята к публикации 06.12.2021 г.

По материалам исследований 1995–2020 гг. выделены массовые и потенциально промысловые рыбы российских вод Чукотского моря. Из 72 видов, отмеченных в траловых уловах, 16 видов, принадлежащих шести семействам, являлись массовыми, среди которых семейства камбаловые (Pleuronectidae) и рогатковые (Cottidae) составляли в среднем соответственно 4.8 и 0.9% всей промысловой биомассы морских рыб. Основу запасов этих рыб формировала северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus*, уловы прочих видов были не столь значительны. Для массовых видов камбаловых и рогатковых проанализированы размерно-возрастные и весовые характеристики, особенности линейного и весового роста, сроки, масштабы и условия нереста. Проведено сравнение биологических показателей рыб из Чукотского и Берингова морей. Отмечено, что большинство видов (северная палтусовидная, желтопёрая *Limanda aspera*, сахалинская *L. sakhalinensis* и хоботная *L. proboscidea* камбалы, бородавчатый керчак *Myoxocephalus verrucosus*) в пределах чукотского шельфа имели меньшие размеры тела, нежели рыбы из северо-западной части Берингова моря. Среди отдельных представителей (желтобрюхая *Pleuronectes quadrituberculatus* и звёздчатая *Platichthys stellatus* камбалы, арктический шлемоносец *Gymnocanthus tricuspis*) присутствовали более крупные особи. Прочие виды (чёрный палтус *Reinhardtius hippoglossoides*, несколько видов бычков) были представлены исключительно молодью и неполовозрелыми особями.

**Ключевые слова:** семейство камбаловые Pleuronectidae, северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus*, желтобрюхая камбала *Pleuronectes quadrituberculatus*, желтопёрая камбала *Limanda aspera*, чёрный палтус *Reinhardtius hippoglossoides*, рогатковые Cottidae, бородавчатый керчак *Myoxocephalus verrucosus*, арктический шлемоносец *Gymnocanthus tricuspis*, биология, Чукотское море, Берингово море.

DOI: 10.31857/S0042875222050071

В нашей предыдущей работе (Датский и др., 2022) были опубликованы многолетние материалы по промысловой биомассе морских рыб и особенностям биологии представителей доминирующего семейства тресковых (Gadidae) в пределах российских вод Чукотского моря. Для четырёх видов (минтай *Gadus chalcogrammus*, треска *G. macrocephalus*, навага *Eleginus gracilis*, сайка *Boreogadus saida*) проанализированы размерно-возрастные и весовые характеристики рыб, особенности их линейного и весового роста, сроки, масштабы и условия нереста в исследованном водоёме и прилегающей к нему акватории северо-западной части Берингова моря. В настоящей статье приведены аналогичные данные по массовым видам семейств камбаловых (Pleuronectidae) и рогатковых (Cottidae).

Информация о материале и методике, а также о промысловой биомассе массовых рыб в целом приведена нами ранее (Датский и др., 2022). Отметим, что основой послужили материалы девяти комплексных траловых съёмок с 1995 по 2020 гг., проведённых на научно-исследовательских судах Базы исследовательского флота ВНИРО (до 2018 г. БИФ ТИНРО), в ходе которых выполнено 366 тралений. Исследованиями в летне-осенний период была охвачена значительная акватория российского сектора Чукотского моря, за исключением его прибрежной мелководной части с глубинами <26 м. Траловые съёмки в 2003, 2007 и 2008 гг. были пелагическими, в прочие годы — донными (в начале сентября 2020 г. помимо донных проведены также пять пелагических тралений). Результаты исследования биологии рыб чукотского шельфа сопоставляли с материалами траловых съёмок в северо-за-

**Таблица 1.** Длина, масса и соотношение полов у северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* из уловов в российских водах Чукотского моря

Сроки работ	n, экз.	Длина (FL), см				Масса, г				Соотношение самки : самцы
		Неполовозрелые	Половозрелые			Неполовозрелые	Половозрелые			
			самки	самцы	оба пола		самки	самцы	оба пола	
09.2010	233	7.0–16.2 10.8	10.0–29.0 17.9	12.0–20.8 14.5	10.0–29.0 16.8	3.0–35.0 12.3	15.0–200.0 66.7	15.0–90.0 29.6	15.0–200.0 54.6	2.1 : 1.0
08–09.2018	235	7.3–17.7 11.1	11.2–45.5 21.6	11.1–19.9 16.7	11.1–45.5 20.1	2.0–43.0 11.7	9.0–813.0 106.9	11.0–78.0 37.0	9.0–813.0 86.5	2.6 : 1.0
08.2019	272	4.3–12.5 9.1	8.4–29.3 19.2	10.5–19.2 13.7	8.4–29.3 17.5	1.0–16.0 5.3	7.0–235.0 75.4	4.0–55.0 20.2	4.0–235.0 57.3	2.0 : 1.0
08–09.2020	75	–	–	–	7.8–29.7 17.5	–	–	–	4.0–308.0 65.5	–

**Примечание.** Здесь и в табл. 4: над чертой – пределы варьирования показателя, под чертой – среднее значение; здесь и в табл. 2–4: “–” – данные отсутствуют, n – число рыб.

падной части Берингова моря, ранее приведёнными в отдельных публикациях (Датский, Андронов, 2007; Datsky, 2015; Датский, Мазникова, 2017), а также с данными по прочим арктическим морям.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Семейство камбаловые Pleuronectidae

Северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus* в северной части Тихого океана достигает длины тела по Смитту (FL) 58 см, массы 1.8 кг и возраста 27 лет, в уловах преобладают особи FL 27–40 см и массой 0.23–0.88 кг (Фадеев, 1987; Munk, 2001). Данный вид камбал, наряду с минтаем и сайкой, входит в список рыб, наиболее многочисленных в российских водах Чукотского моря (Датский и др., 2022. Табл. 2). Его основные скопления приурочены к юго-западной части моря (Mecklenburg et al., 2016; Орлов и др., 2019). Уловы были представлены рыбами FL 4–46 см с преобладанием (до 88%) в разные годы особей FL 10–23 см (рис. 1). Более крупные камбалы, а также молодь FL 4–7 см, отмеченная в основном в пелагиали (рис. 1б, 1в), встречались в значительно меньших количествах. Наибольшие размеры рыб отмечены в сравнительно тёплые годы: в 1997, 2018–2020 гг.

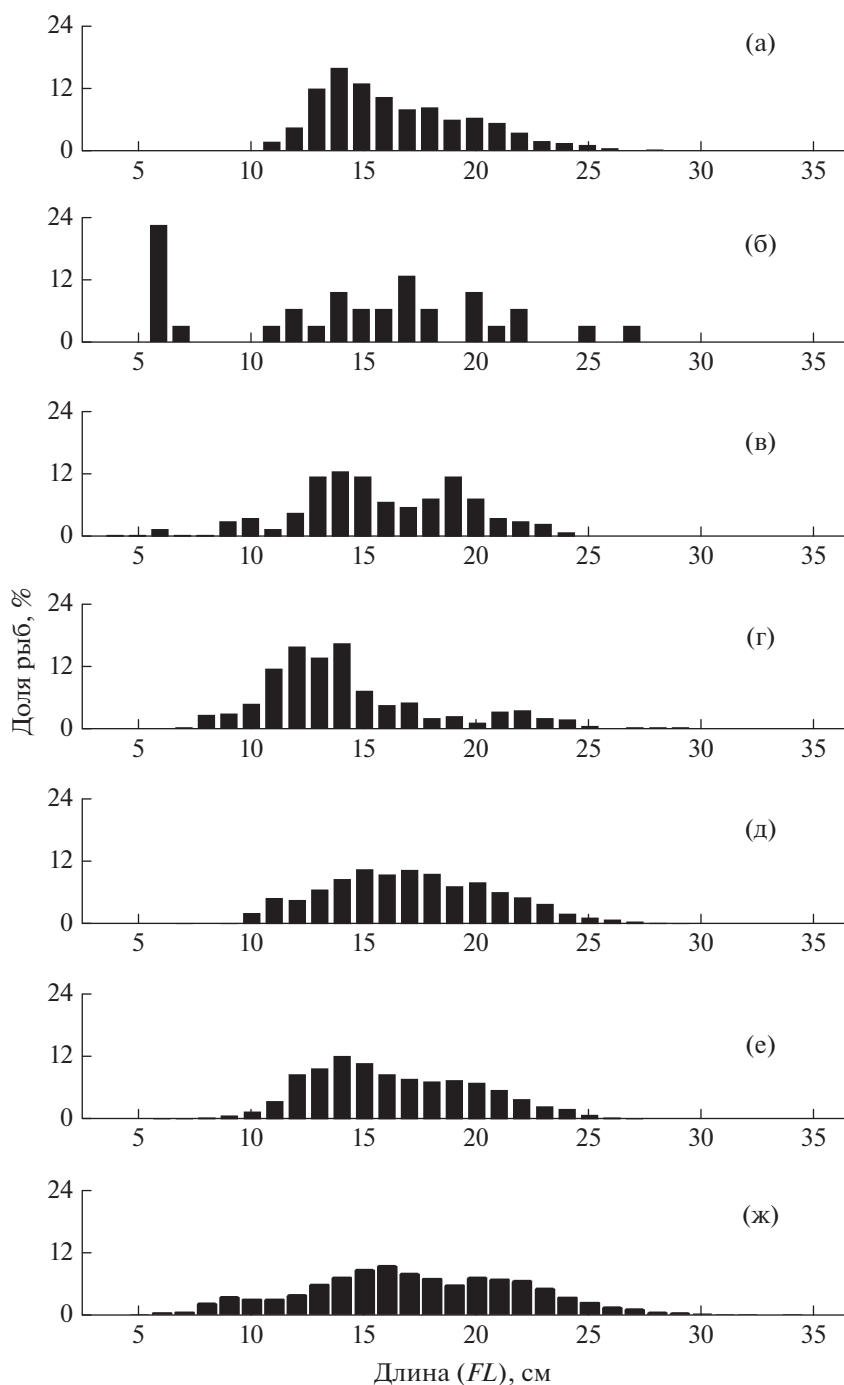
В целом северная палтусовидная камбала, пойманная на чукотском шельфе, была значительно мельче рыб из прилегающей к нему акватории Берингова моря. Так, в Чукотском море преобладали особи FL 12–22 см в возрасте 5–9 лет, в то время как в северо-западной части Берингова моря доминировала камбала FL 14–29 см в возрасте 8–15 лет (рис. 2). Ещё более заметно увеличение доли рыб меньших размеров в направлении с юга на север. Наиболее крупные представители вида отмечены

в Корякском районе и западной части Анадырского залива, сходные размерно-возрастные ряды характерны для смежных районов – чукотского шельфа и бассейна Чирикова (рис. 3).

Масса неполовозрелых особей северной палтусовидной камбалы FL 4–18 см в районе исследований составляла 1–43 г. Среди половозрелых рыб самки были крупнее самцов: соответственно 9–46 см, 7–813 г и 11–21 см, 4–90 г (табл. 1). При этом первые численно преобладали над последними, что весьма характерно для данного вида и в других районах его обитания (Золотов, 2007; Датский, Мазникова, 2017). Зависимость массы (W, г) от длины (FL, см) описывается уравнением:  $W = 0.005FL^{3.1942}$  ( $r = 0.97$ ,  $n = 711$  экз.).

Наибольшие приросты камбал в пределах чукотского шельфа отмечены у 2–7-годовалых особей с максимумом в возрасте 3–4 года (до 3.7 см в год). Масса рыб начинала ускоренно возрастать несколько позже, по достижению 5-го года жизни, при этом у 6–7-годовалых особей прирост массы был наибольшим – до 50 г в год (табл. 2). Учитывая, что самцы северной палтусовидной камбалы массово созревают в возрасте 3–5 лет при FL 14–19 см, а самки – 7–9 лет при FL 21–24 см (Золотов, 2007; Датский, Мазникова, 2017), можно предположить, что ускоренные приросты массы тела рыб обусловлены процессом полового созревания. В целом данному виду при его преимущественном обитании в холодноводных акваториях в отличие от прочих видов камбал характерна низкая скорость роста при более раннем половом созревании (Золотов, 2007).

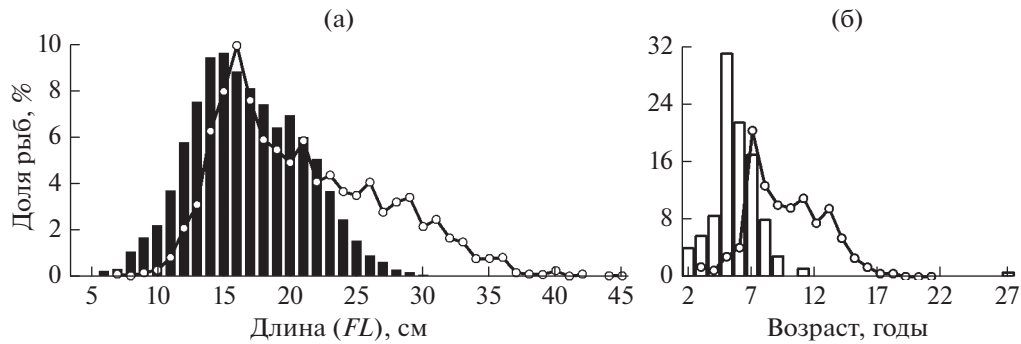
Палтусовидные камбалы относятся к весенне-нерестующим видам: в северо-западной части Берингова моря нерестятся с середины апреля до середины июня на глубинах < 100 м при температуре



**Рис. 1.** Размерный состав северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* из траловых уловов в российских водах Чукотского моря: а – август–сентябрь 1997 г. ( $M = 16.6$  см,  $n = 513$  экз.), б – август 2007 г. ( $M = 14.6$  см,  $n = 33$  экз.), в – сентябрь 2008 г. ( $M = 15.7$  см,  $n = 194$  экз.), г – сентябрь 2010 г. ( $M = 14.3$  см,  $n = 341$  экз.), д – сентябрь 2018 г. ( $M = 17.4$  см,  $n = 3103$  экз.), е – август 2019 г. ( $M = 16.4$  см,  $n = 4533$  экз.), ж – август–сентябрь 2020 г. ( $M = 17.2$  см,  $n = 5244$  экз.).

придонного слоя воды  $-1.7-2.4^{\circ}\text{C}$  (Перцева-Остроумова, 1961; Фадеев, 1987), в Чукотском море – с мая по сентябрь (Дьяков, 2011). Наибольшие скопления икры северной палтусовидной камбалы (до  $71$  шт/ $\text{m}^2$ ) отмечены в юго-западной части Анадырского залива, на траверзе б. Угольная, над глубиной

$65$  м (Перцева-Остроумова, 1961). К сожалению, в Чукотском море и прилегающих акваториях Берингова моря до сих пор не обнаружены места массового размножения вида и последующего обитания личинок и мальков. При этом нахождение некоторых рыб (до  $23\%$  самок и  $8\%$  самцов) в послене-



**Рис. 2.** Размерный (а) и возрастной (б) состав северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* из донных трапезных уловов в российских водах в 1997–2020 гг.: (■), (□) – Чукотское море ( $M = 16.4$  см, средний возраст – 5.8 года,  $n = 13734$  экз.); (—○—) – Берингово море ( $M = 20.9$  см, 9.6 года,  $n = 5875$  экз.).

рестовом состоянии (гонады VI–II стадий зрелости) в августе 2019 г. (табл. 3) позволяет предположить, что вид в пределах чукотского шельфа может нереститься летом. Косвенным подтверждением этого можно считать присутствие в августе–сентябре икры и личинок северной палтусовидной камбалы в северо-восточной части Чукотского моря (Logerwell et al., 2020), что может быть результатом их выноса в эту акваторию течениями. Увеличение средней продолжительности сроков нереста и его смещение на более поздние сроки в Чукотском море, вероятно, представляют собой адаптации камбал к суровым условиям среды (Дьяков, 2006). У большинства производителей в конце лета–начале осени проходил процесс формирования новых половых продуктов с ускоренным их созреванием у самцов (табл. 3).

*Желтобрюхая камбала Pleuronectes quadrituberculatus* является крупным видом, достигая наиболь-

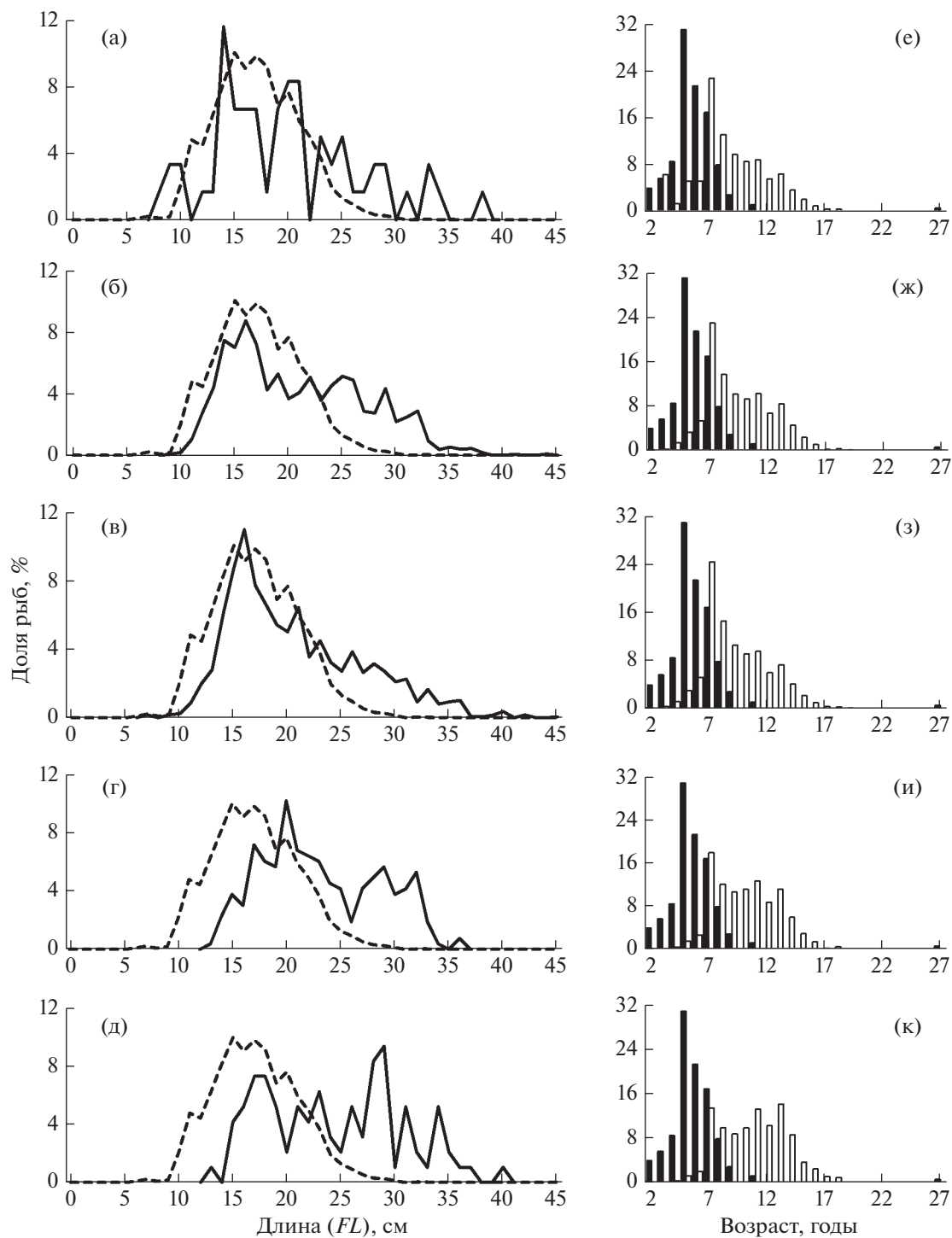
ших  $FL$  66 см, массы 3.8 кг и возраста 30 лет в северо-западной части Берингова моря. При этом основу уловов составляют половозрелые рыбы  $FL$  25–51 см и массой 0.3–1.4 кг в возрасте 8–17 лет (Датский, Андронов, 2007). В Чукотском море она не столь многочисленна, как северная палтусовидная камбала, однако в отдельные годы может формировать локальные промысловые скопления (Датский и др., 2022. Табл. 2).

Желтобрюхая камбала на чукотском шельфе была представлена рыбами  $FL$  19–45 см с преобладанием размерной группы 26–29 см (39%). Учитывая, что массовое половое созревание самцов и самок этого вида в пределах прилегающего к району исследований Берингова моря происходит при длине соответственно 23–24 и 27–30 см (Фадеев, 1987; Датский, Мазникова, 2017), доля неполовозрелых рыб  $FL < 23$  см была весьма незначительна – 7.7% (рис. 4). В целом отсутствие в Чукотском море, в

**Таблица 2.** Длина и масса северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* разного возраста из уловов в российских водах Чукотского моря, по данным 2018 г.

Возраст, годы	Длина ( $FL$ ), см		Масса, г		$n$ , экз.
	min–max	$M$	min–max	$M$	
2	7.0–10.0	8.8	2–7	5	7
3	11.1–12.6	11.9	11–17	13	10
4	13.5–17.4	15.6	18–40	28	15
5	15.7–20.8	17.9	25–94	45	55
6	18.2–24.3	21.0	42–134	83	38
7	22.1–25.8	24.2	71–220	133	30
8	23.8–28.3	25.9	128–234	162	14
9	26.4–29.0	27.4	180–229	204	5
10	–	–	–	–	0
11	30.6–32.7	31.6	274–365	320	2
27	–	45.5	–	813	1

**Примечание.** Min–max – пределы варьирования показателя,  $M$  – среднее значение.



**Рис. 3.** Размерный (а–д) и возрастной (е–к) состав северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* в донных траловых уловах из российских вод в 1997–2020 гг.: (а–к), (– –), (■) – Чукотское море ( $M = 17.4$  см, средний возраст – 5.8 года,  $n = 3103$  экз.); (—), (□) – Берингово море: а, е – бассейн Чирикова ( $M = 19.8$  см, 8.7 года,  $n = 90$  экз.); б, ж – северная ( $M = 21.0$  см, 9.4 года,  $n = 1604$  экз.); в, з – центральная ( $M = 20.7$  см, 9.2 года,  $n = 3823$  экз.); г, и – западная части Анадырского залива ( $M = 23.1$  см, 10.1 года,  $n = 263$  экз.); д, к – Корякский район ( $M = 25.0$  см, 10.7 года,  $n = 95$  экз.).

отличие от северо-западных берингоморских вод, молоди камбал  $FL < 19$  см и старшевозрастных особей  $FL > 45$  см можно объяснить как особенностями биологии вида, так и малыми сборами

первичного материала из траловых уловов. При этом присутствие на чукотском шельфе среднеразмерных рыб вполне закономерно. Они имеют наиболее широкое пространственное распределение

**Таблица 3.** Распределение северной палтусовидной камбалы *Hippoglossoides robustus* по стадиям зрелости гонад в российских водах Чукотского моря в августе–сентябре 2007–2019 гг., %

Месяц, год	Пол	Стадия зрелости гонад					n, экз.
		II	III	IV	V	VI–II	
Август, 2007	Самки	100.0	0	0	0	0	1
	Самцы	0	0	0	0	0	0
Сентябрь, 2010	Самки	54.6	23.7	20.6	1.1	0	97
	Самцы	44.7	38.3	17.0	0	0	47
Сентябрь, 2018	Самки	43.1	51.0	5.9	0	0	153
	Самцы	11.7	36.7	43.3	8.3	0	63
Август, 2019	Самки	40.4	51.3	0	0	8.3	156
	Самцы	65.8	7.6	3.8	0	22.8	76

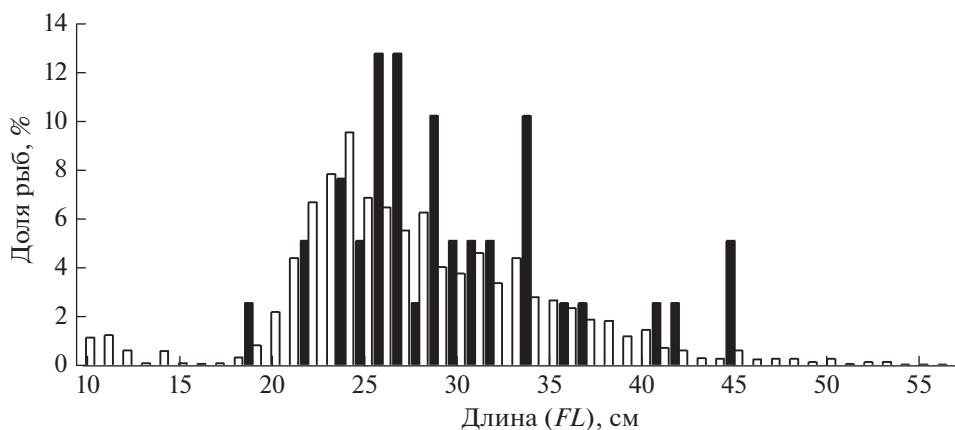
(Датский, Андронов, 2007) и в разные годы формируют северную границу ареала вида в зависимости от гидрологических условий (Allen, Smith, 1988; Дьяков, 2011; Mecklenburg et al., 2018).

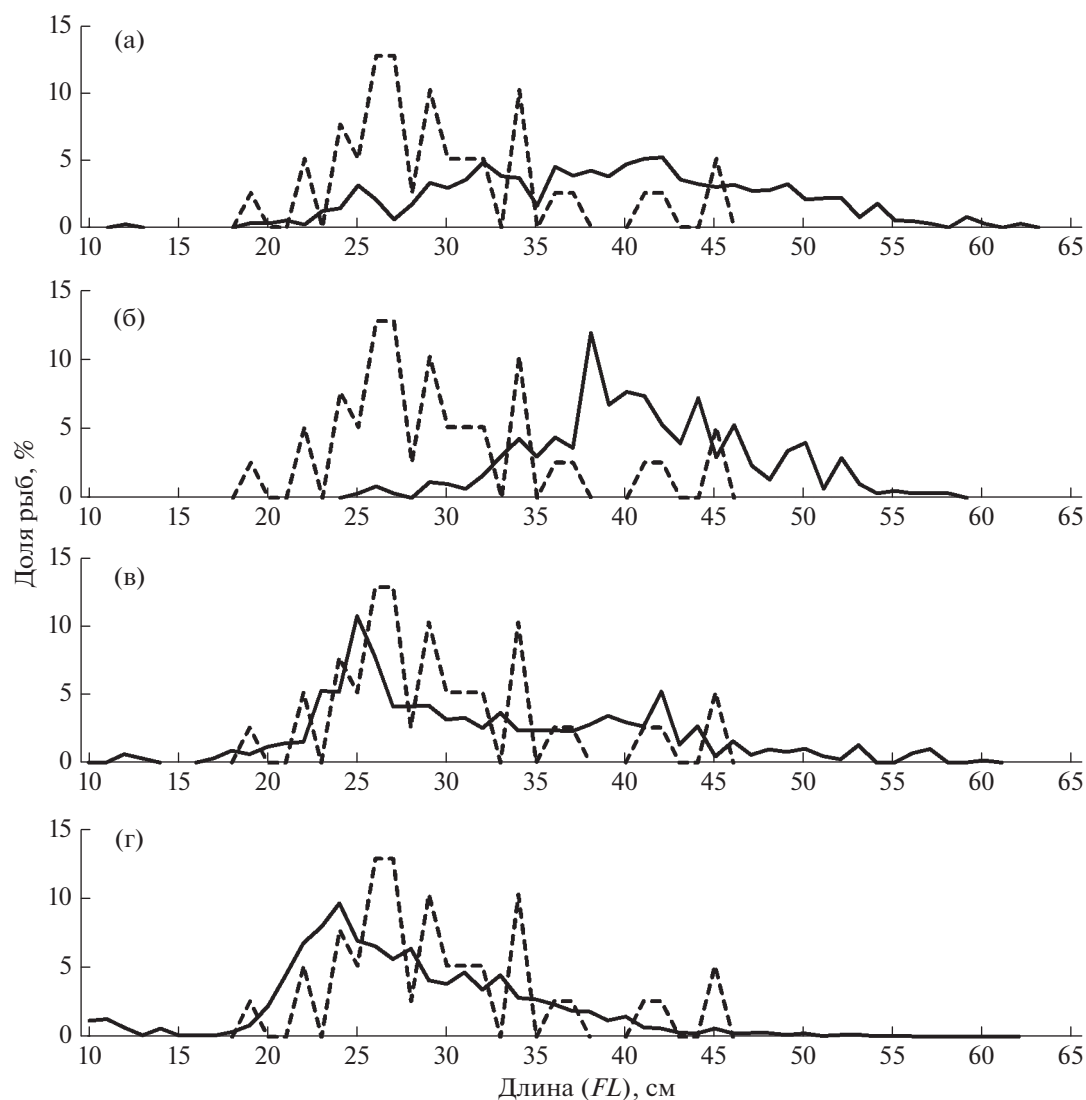
Размерный состав желтобрюхой камбалы в уловах наглядно продемонстрирован на рис. 5. Наиболее крупные особи придерживались северной и центральной частей Анадырского залива. На чукотском шельфе, в западной части залива и акватории юго-западнее м. Наварин встречались преимущественно рыбы средних размерных классов. При этом в двух последних районах и частично на севере залива отмечена и молодь. В целом желтобрюхая камбала отдает предпочтение более солёным и тёплым водам Наваринского течения (Харитонов и др., 1999), по мере его выхолаживания и опреснения в северном направлении её численность снижается.

Средние линейно-весовые показатели у самок желтобрюхой камбалы выше, чем у самцов: обычно самые крупные особи были самками. К примеру,

для северо-западной части Берингова моря разница в длине и массе между рыбами разных полов в среднем составляла соответственно 5.8 см и 570 г с численным преобладанием самок в траловых уловах (Датский, Мазникова, 2017). Для Чукотского моря данных для такого анализа недостаточно, можно лишь отметить, что две подвергнутые биологическому анализу камбалы *FL* 45 см были самками и имели массу тела 1190 и 2000 г.

В северо-западной части Берингова моря желтобрюхая камбала нерестится в мае–июне на глубинах 180–200 м. Вымет икры происходит как у дна при температуре воды  $-1.7$ – $-1.4^{\circ}\text{C}$ , так и в поверхностных слоях при температуре  $-1.5$ – $-3.1^{\circ}\text{C}$  (Фадеев, 1987). Личинки длиной 5.9–6.5 мм держатся на местах нереста или вблизи от них на глубинах 71–100 м, молодь длиной 5.8–8.7 см концентрируется в бухтах на глубине 9–10 м (Перцева-Остроумова, 1961). Данные по районам икротетания желтобрюхой камбалы в Чукотском море не найдены, вероятность их обнаружения невелика, ес-

**Рис. 4.** Размерный состав желтобрюхой камбалы *Pleuronectes quadrituberculatus* в донных траловых уловах на российском шельфе в 1996–2020 гг.: (■) — Чукотское море ( $M = 29.8$  см,  $n = 39$  экз.), (□) — Берингово море ( $M = 27.8$  см,  $n = 9353$  экз.).



**Рис. 5.** Размерный состав желтобрюхой камбалы *Pleuronectes quadrituberculatus* в донных траловых уловах из российских вод в 1996–2020 гг.: (а–г), (– –) – Чукотское море ( $M = 29.8$  см,  $n = 39$  экз.); (—) – Берингово море: а, б, в – соответственно северная ( $M = 38.9$  см,  $n = 1115$  экз.), центральная ( $M = 41.1$  см,  $n = 980$  экз.) и западная ( $M = 32.3$  см,  $n = 920$  экз.) части Анадырского залива; г – Корякский район ( $M = 27.7$  см,  $n = 6339$  экз.).

ли принимать во внимание отсутствие крупных половозрелых рыб и указанные выше глубины нереста этой камбалы. При этом личинки данного вида обнаружены в августе–сентябре 2012–2013 гг. в восточной части моря (Logerwell et al., 2020).

Желтопёрая камбала *Limanda aspera* – ещё один относительно крупный и массовый вид камбаловых рыб, ареал которого простирается практически до северной границы Чукотского моря (Allen, Smith, 1988; Линдберг, Федоров, 1993; Дьяков, 2011; Mecklenburg et al., 2016, 2018). Желтопёрая камбала в пределах своего ареала достигает максимальных  $FL$  49 см, массы 1.7 кг и возраста 39 лет (Фадеев, 2005; Love et al., 2016). Основные скоп-

ления этого вида, помимо Охотского моря, отмечены в северо-западной части Берингова моря на корякском шельфе. В траловых уловах здесь встречаются камбалы  $FL$  12–44 см с преобладанием рыб размерных групп 17–21 и 28–32 см. Отмечена в этом районе и поимка особи  $FL$  45 см, массой 1.42 кг в возрасте 19 лет (Датский, Мазникова, 2017). В Чукотском море желтопёрая камбала зарегистрирована не во всех траловых съёмках, однако с потеплением водных масс она формировала локальные скопления в летне-осенний период 2018 и 2020 гг. (Датский и др., 2022. Табл. 2).

Материалы по этой камбале свидетельствуют о присутствии на чукотском шельфе рыб  $FL$  14–37 см. Наибольшую встречаемость в районе исследова-

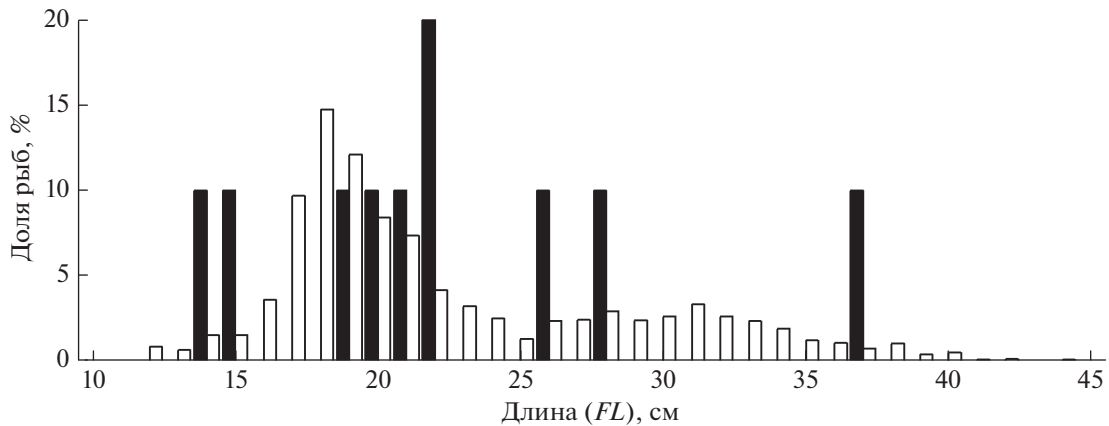


Рис. 6. Размерный состав желтопёрой камбалы *Limanda aspera* в донных траловых уловах на российском шельфе в 1999–2020 гг.: (■) – Чукотское море ( $M = 22.4$  см,  $n = 10$  экз.), (□) – Берингово море ( $M = 22.5$  см,  $n = 7047$  экз.).

ний обнаруживали среднеразмерные особи  $FL$  19–22 см, также составлявшие в прилегающей северо-западной части Берингова моря основу траловых уловов (рис. 6). При этом наиболее широкий спектр размеров камбал отмечен в пределах коряжского шельфа, где рыбы в целом мельче за счёт присутствия молоди  $FL < 19$  см. С продвижением на север размеры камбал возрастали, увеличивалась доля старшевозрастных особей, которые предпочитали придерживаться широкого и благоприятного в кормовом плане Анадырского залива (рис. 7). Лишь часть рыб смещалась к северной границе ареала, где их появлению, вероятно, благоприятствовало тёплое Наваринское течение, усиление которого отмечено в тёплые по климатическим условиям годы (2018–2020).

В северо-западной части Берингова моря желтопёрой камбале характерны большие размеры и масса самок. Самцы после наступления половой зрелости замедляли свой рост, разница между средними значениями длины и массы тела самцов и самок достигала 3.0 см и 220 г. С возрастом самки ещё больше перегоняли самцов по длине и массе, они численно преобладали в уловах (Датский, Мазникова, 2017).

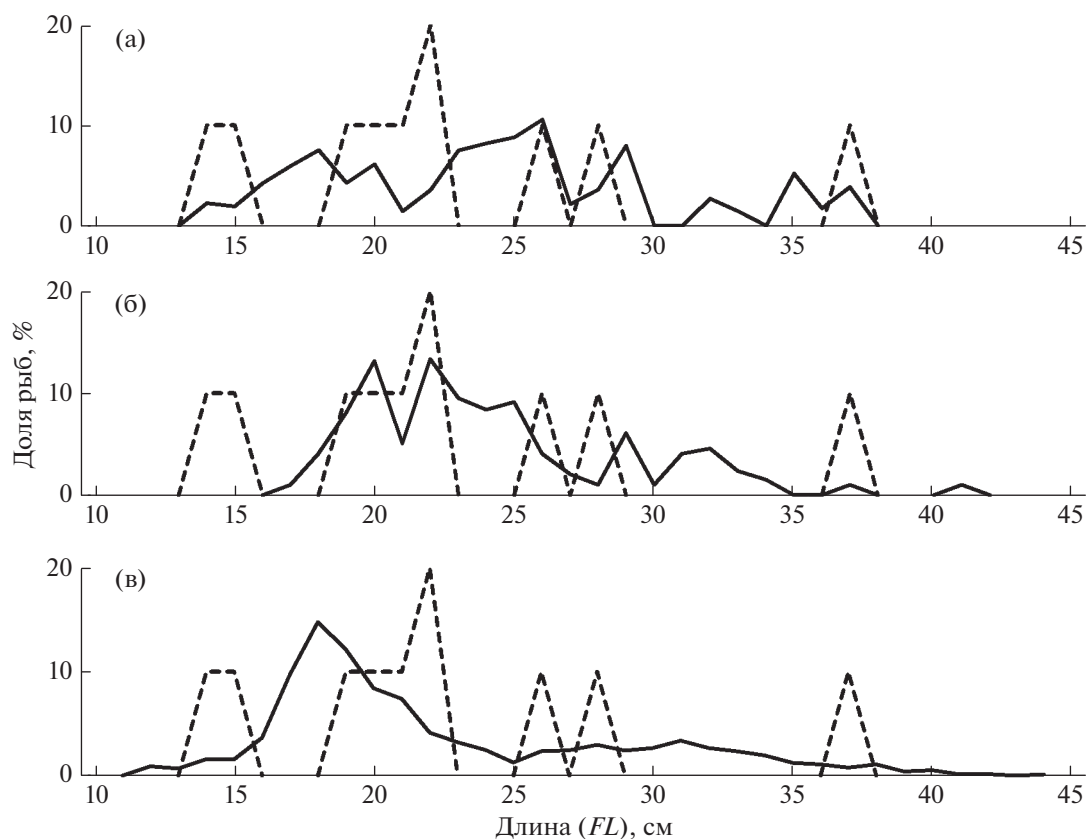
Желтопёрая камбала довольно быстро растёт в первые два года, достигая  $FL$  9–16 см в зависимости от района обитания. В последующем годовой прирост снижается до 3–6 см по достижению 5-годовалого возраста и до 1.5–2.0 см у рыб старших возрастов. Самцы впервые созревают в Беринговом море при  $FL$  12–25 см, массово – при  $FL$  17 см в возрасте 3–4 года. Самки – соответственно при  $FL$  19–35 и 29 см в возрасте 8–9 лет (Фадеев, 1987). Аналогичных данных по Чукотскому морю собрать не удалось.

В западной части Берингова моря желтопёрая камбала размножается с июня по начало августа при температуре воды 1–4°C на глубинах <50 м,

заканчивая нереститься иногда в конце августа–начале сентября (Перцева-Остроумова, 1961). Материалы из северо-западной части Берингова моря показали присутствие нерестующих и недавно отнерестившихся особей в августе в годы с развитием гидрологических условий по холодному типу (Датский, Мазникова, 2017). Сведений о местах нереста желтопёрой камбалы, количестве и распределении её икры на чукотском шельфе не обнаружено. Учитывая малое число производителей в районе исследований, с большой долей вероятности можно говорить о том, что вид здесь не нерестится. На это указывают и данные по распространению икры желтопёрой камбалы: её северное распространение ограничено м. Наварин (Дьяков, 2011). В то же время, как и в случае с желтобрюхой камбалой, личинки *L. aspera* обнаружены (причём в больших количествах) в августе–сентябре 2012–2013 гг. в восточной части Чукотского моря (Logerwell et al., 2020).

Прочие камбалы (звёздчатая *Platichthys stellatus*, сахалинская *L. sakhalinensis*, хоботная *L. proboscidea*) были менее численными на чукотском шельфе по сравнению с вышеописанными видами. Звёздчатая камбала – крупный представитель семейства, достигающий в водах западной части Берингова моря  $FL$  46 см, массы тела 1.97 кг и возраста 38 лет (Золотов, 2010), за счёт своих размеров может в отдельные годы формировать в районе исследований локальный промысловый запас (Датский и др., 2022. Табл. 2). При этом для уточнения этого запаса необходимо охватывать исследованиями малые глубины, учитывая, что эта камбала предпочитает мелководный шельф Чукотского полуострова (Дьяков, 2011; Chernova, 2011). Сборы по звёздчатой камбале минимальны: в водах Чукотского моря имеются сведения о поимке трёх рыб  $FL$  24, 44 и 45 см (рис. 8а), масса наиболее мелкой 190 г. Скудности данных способствовало отсутствие тралений на глубинах <25 м, где в





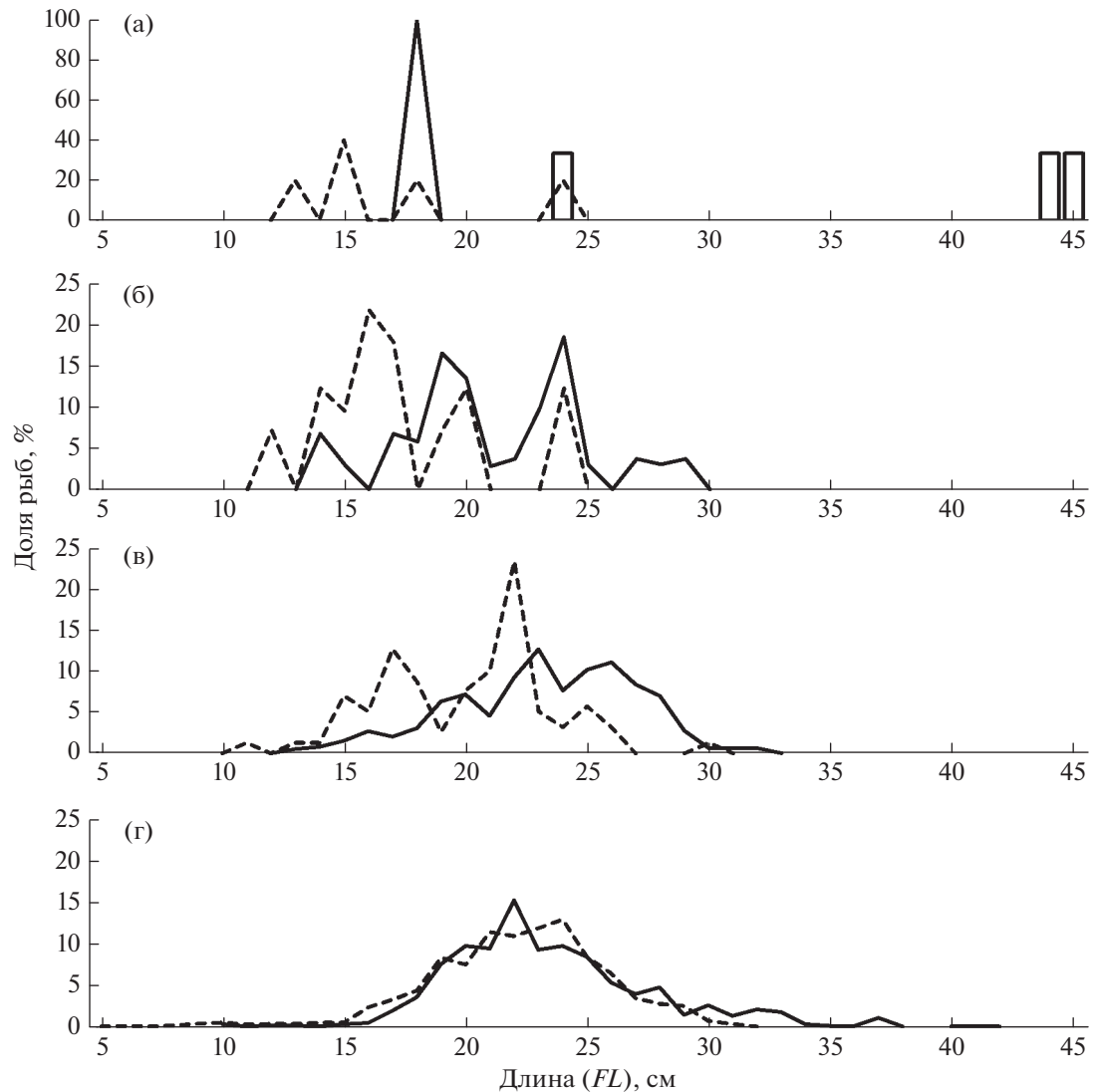
**Рис. 7.** Размерный состав желтопёрой камбалы *Limanda aspera* в донных траловых уловах из российских вод в 1999–2020 гг.: (а–в), (---) – Чукотское море ( $M = 22.4$  см,  $n = 10$  экз.); (—) – Берингово море: а, б – соответственно северная ( $M = 24.3$  см,  $n = 71$  экз.) и западная ( $M = 24.2$  см,  $n = 99$  экз.) части Анадырского залива; в – Корякский район,  $M = 22.5$  см,  $n = 6877$  экз.).

летне-осенний период в основном обитает этот вид (Золотов, 2010). В то же время крупные размеры пойманных особей указывают на постоянное обитание звёздчатой камбалы на мелководье чукотского шельфа, учитывая её кормовые миграции на большие глубины и то, что она не совершает протяжённых миграций в течение жизни.

Встречаемость на чукотском шельфе относительно мелких сахалинской и хоботной камбал сравнительно низкая, что вполне объяснимо, учитывая проходящую по нему северную границу их ареалов (Allen, Smith, 1988; Дьяков, 2011; Mecklenburg et al., 2018). Длина, масса и возраст первого вида достигают в западной части Берингова моря 34 см, 500 г и 17 лет (Золотов, 2010). Самые крупные рыбы зарегистрированы на корякском шельфе, с продвижением на север размеры вида снижались (рис. 8б–8г). В пределах района исследования в 2018, 2020 гг. отмечены поимки сахалинской камбалы  $FL$  13, 15, 18 и 24 см, нахождение которых здесь с большой долей вероятности способствовало общему потеплению водных масс, характерное для конца 2010-х гг. (Eisner, 2019). Принимая во внимание половое созревание самцов и самок

этого вида при  $FL$  13 и 16 см в возрасте соответственно 2 и 4 года (Золотов, 2010), можно предположить, что все камбалы на шельфе Чукотского моря были половозрелыми. Относительно хоботной камбалы, достигающей  $FL$  42 см, массы 740 г и возраста 13 лет (Золотов, 2010), можно отметить поимку в 2018 г. лишь одного экземпляра  $FL$  18 см. Основная масса рыб этого вида отмечена южнее Берингова пролива, для них выявлена тенденция к увеличению доли более крупных рыб в юго-западном направлении. В этой акватории самцы и самки впервые созревают при достижении  $FL$  16 и 18 см на третьем–четвёртом году жизни (Золотов, 2010).

Звёздчатая и хоботная камбалы начинают нереститься в апреле, сахалинская – в мае (с пиком у всех видов в июле), заканчивают к сентябрю. Основные места нереста этих рыб располагаются в юго-западной части Берингова моря, икра и личинки не отмечены севернее м. Наварин (Дьяков, 2019). В российских водах Чукотского моря их нерест не зарегистрирован и, учитывая отсутствие большого числа производителей сахалинской и хоботной камбал, маловероятно, что и эти виды здесь нерестятся. Однако имеются сведения о на-



**Рис. 8.** Размерный состав сахалинской *Limanda sakhalinensis*, хоботной *L. proboscidea* и звёздчатой *Platichthys stellatus* камбал в донных траловых уловах из российских вод в 1996–2020 гг.: а – Чукотское море, б–г – Берингово море: б, в – соответственно северная часть и западная части Анадырского залива; г – Корякский район. Камбалы: (---) – сахалинская ( $n = 1079$  экз.), (—) – хоботная ( $n = 856$  экз.), (□) – звёздчатая ( $n = 3$  экз.).

хождении личинок этих видов в восточной части моря (Logerwell et al., 2020). Звёздчатая камбала, по-видимому, может формировать на мелководье локальные нерестовые участки, однако для выяснения этого необходимо проводить специализированные исследования. При этом есть сведения о её размножении в арктических водах по достижению ими температуры 1.5–6.8°C (Coad et al., 1995).

Тихоокеанский чёрный палтус *Reinhardtius hippoglossoides* наряду с белокорым палтусом *Hippoglossus stenolepis* является наиболее крупным представителем камбаловых рыб, достигая  $FL$  130 см, массы 13 кг и возраста 24 лет (Новиков, 1974; Новиков и др., 1992). В траловых уловах молодь чёрного палтуса начинает встречаться в большом ко-

личестве при  $FL$  10–15 см в возрасте 1 год. При достижении  $FL \sim 30$  см и возраста 3 года молодь обитает в основном в пределах шельфа, переходя по мере роста на большие глубины. В пределах материкового склона ( $\geq 200$  м) основу уловов составляют особи в возрасте 4–21 год при  $FL$  30–90 см (Шунтов, 1971; Мазникова и др., 2015).

Учитывая закономерности батиметрического распределения чёрного палтуса, ожидаемым представляется присутствие на мелководном чукотском шельфе преимущественно молоди вида  $FL$  до 5–21 см в возрасте 0+–2+. Лишь в 2018 г. зафиксированы незначительные заходы рыб  $FL$  22–44 см (рис. 9). Отметим, что единичные поимки палтуса  $FL$  44–65 см на севере и северо-западе Чукотско-

**Таблица 4.** Длина, масса и соотношение полов у чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из уловов в российских водах Чукотского моря

Сроки работ	n, экз.	Длина (FL), см				Масса, г				Соотношение самки : самцы
		Неполовозрелые	Половозрелые			Неполовозрелые	Половозрелые			
			самки	самцы	оба пола		самки	самцы	оба пола	
08–09.1997	10	9.0–21.0 13.7	–	–	–	9.0–100.0 27.4	–	–	–	–
09.2010	5	7.0–13.0 8.8	–	–	–	1.0–12.0 3.8	–	–	–	–
08–09.2018	11	5.5–7.8 6.5	19.4–44.2 30.3	24.7–38.2 31.0	19.4–44.2 30.6	1.0–2.0 1.3	38.0–780.0 312.0	103.0–489.0 262.0	38.0–780.0 291.0	1.3 : 1.0

го моря в пределах его аваншельфа на глубинах 230–370 м описаны и ранее (Циновский, 1981; Mecklenburg et al., 2014), однако массовых скопленных вида обнаружено не было. Полученные данные свидетельствуют в пользу выноса молоди чёрного палтуса на чукотский шельф (вдоль побережья Аляски до м. Лисберн и в сторону Чукотского подводного плато) посредством тихоокеанских течений через Берингов пролив из Берингова моря, где находятся основные нерестилища и нагульные акватории тихоокеанской группировки вида (Дьяков, 1990, 2011; Шунтов и др., 1994; Barber et al., 1997; Mecklenburg et al., 2002; Чернова, 2017). Подобный вынос молоди из Баренцева моря с тёплыми водами атлантического происхождения в моря Карское и Лаптевых отмечен и для северо-восточного арктического чёрного палтуса *R. hippoglossoides* (Филина, Буданова, 2015; Глебов и др., 2016). В целом удалённость Чукотского моря от мест обитания взрослых особей тихоокеанского палтуса, малое их присутствие здесь (Датский и др., 2022. Табл. 2), а также тот факт, что половое созревание рыб происходит при FL 42–52 см (Фадеев, 2005), свидетельствуют о небольшом промысловом значении вида в районе исследований.

Особенности распространения молоди на шельфе Чукотского и Берингова морей наглядно отражены на рис. 10, 11. Если в Чукотском море доминировали особи FL 6–14 см (до 83% всех рыб), то в Беринговом преобладали более крупные рыбы FL 22–28 см (43%) с незначительными выходами на шельф крупноразмерного палтуса. В основном поимки крупных особей отмечены в Корякском районе, где относительно узкий шельф благоприятствует кормовым миграциям в эту акваторию половозрелых рыб с материкового склона. В северном направлении присутствие таких особей в траловых уловах закономерно снижается, отражаясь на средних размерах вида. Отметим, что траловые орудия лучше отлавливают мелкоразмерных рыб, что позволяет оценить урожайность отдельных поколений вида, в то время как в донные яру-

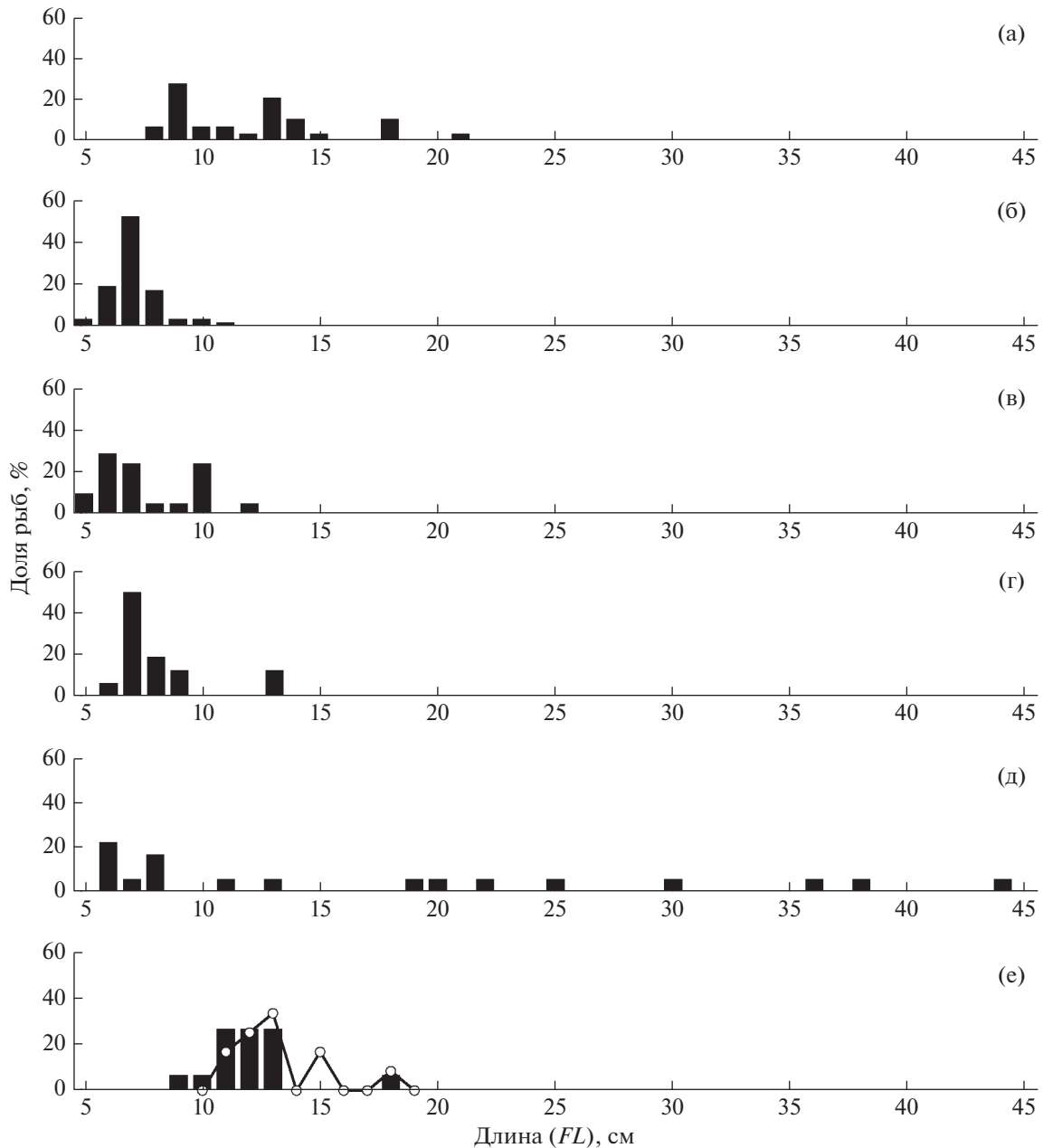
сы и жаберные сети преимущественно попадают старшевозрастные особи (Мазникова и др., 2015).

В водах Чукотского моря неполовозрелые особи палтуса FL 6–21 см имели массу 1–100 г. Самки при больших предельных размерах в среднем были мельче самцов, опережая последних по массе (табл. 4). С возрастом разница в одной возрастной группе между более крупными самками и самцами достигает 7 см, при этом в уловах среди рыб FL < 50 см преобладают самцы, у старшевозрастных рыб самок становится в два–три раза больше (Датский, Мазникова, 2017). В нашем случае самки незначительно преобладали над самцами, однако малочисленные сборы могут не отражать истинного соотношения полов. Сходное преобладание самок среди рыб FL 15–45 см, только в большем соотношении (2.8 : 1.0), отмечено у палтуса морей Восточно-Сибирского и Лаптевых (Чернова, 2017).

Для чёрного палтуса в пределах чукотского шельфа зависимость длина–масса следующая:  $W = 0.0022FL^{3.3793}$  ( $r = 0.98$ ,  $n = 26$  экз.).

Все проанализированные рыбы в конце лета находились преимущественно на стадии покоя половых продуктов (по 3 экз. самок и самцов), лишь у одной самки (FL 44.2 см, 780 г) гонады начали созревать. Полученные данные сопоставимы для этого периода со сведениями по рыбам северо-западной части Берингова и Карского морей (Филина, Буданова, 2015; Мазникова и др., 2018).

Места размножения чёрного палтуса в Чукотском море до настоящего времени не обнаружены, есть лишь гипотезы о возможном нересте рыб в прилегающих к району исследований Северном Ледовитом океане и море Бофорта (Чернова, 2017). Можно предположить, что условия для воспроизводства в исследованном нами районе Арктики неблагоприятны для данного вида и поимка единственной особи с созревающими половыми продуктами лишь подтверждает это. Сходная ситуация отмечена и в западном секторе Арктики, где общее потепление в 2007–2010 гг. привело к появлению в



**Рис. 9.** Размерный состав чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в траловых уловах из российских вод Чукотского моря: а – август–сентябрь 1997 г. ( $M = 12.1$  см,  $n = 29$  экз.), б – август 2007 г. ( $M = 7.2$  см,  $n = 117$  экз.), в – сентябрь 2008 г. ( $M = 7.6$  см,  $n = 21$  экз.), г – сентябрь 2010 г. ( $M = 8.1$  см,  $n = 16$  экз.), д – сентябрь 2018 г. ( $M = 17.4$  см,  $n = 18$  экз.); е – август–сентябрь 2020 г.: (■) – донные научные траления ( $M = 12.1$  см,  $n = 15$  экз.), (—○—) – пелагические промысловые траления ( $M = 13.2$  см,  $n = 12$  экз.).

Карском море в небольшом количестве половозрелого палтуса в пред- и посленерестовом состоянии, указывающего на его возможный локальный нерест в этой в целом неблагоприятной для обитания вида акватории (Филина, Буданова, 2015).

В смежном с Чукотским Беринговом море палтус нерестится в октябре–декабре между прол. Уникама

и о-вами Прибылова (Alton et al., 1988), а также вдоль корякского побережья и в южной части Анадырского залива, между м. Наварин и о-вом Св. Матвея на глубинах 100–680 м при температуре воды 1.0–3.5°C (Новиков, 1974). Икра созревает в толще воды на глубинах >550 м, личинки по мере развития сносятся в мелководные участки. Мальки чёрного палтуса  $FL$  59–65 мм встречены в

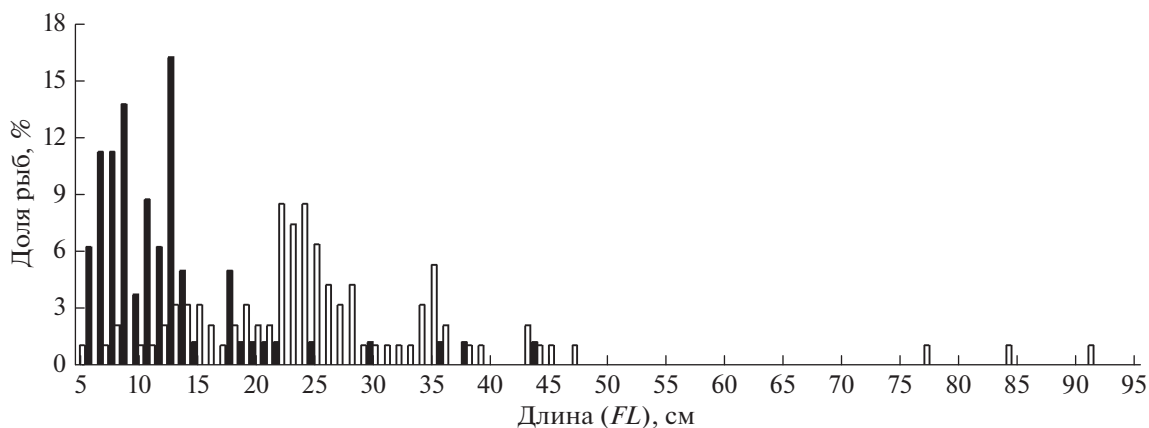


Рис. 10. Размерный состав чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в донных траловых уловах на российском шельфе в 1997–2020 гг.: (■) – Чукотское море ( $M = 12.5$  см,  $n = 80$  экз.), (□) – Берингово море ( $M = 26.1$  см,  $n = 94$  экз.).

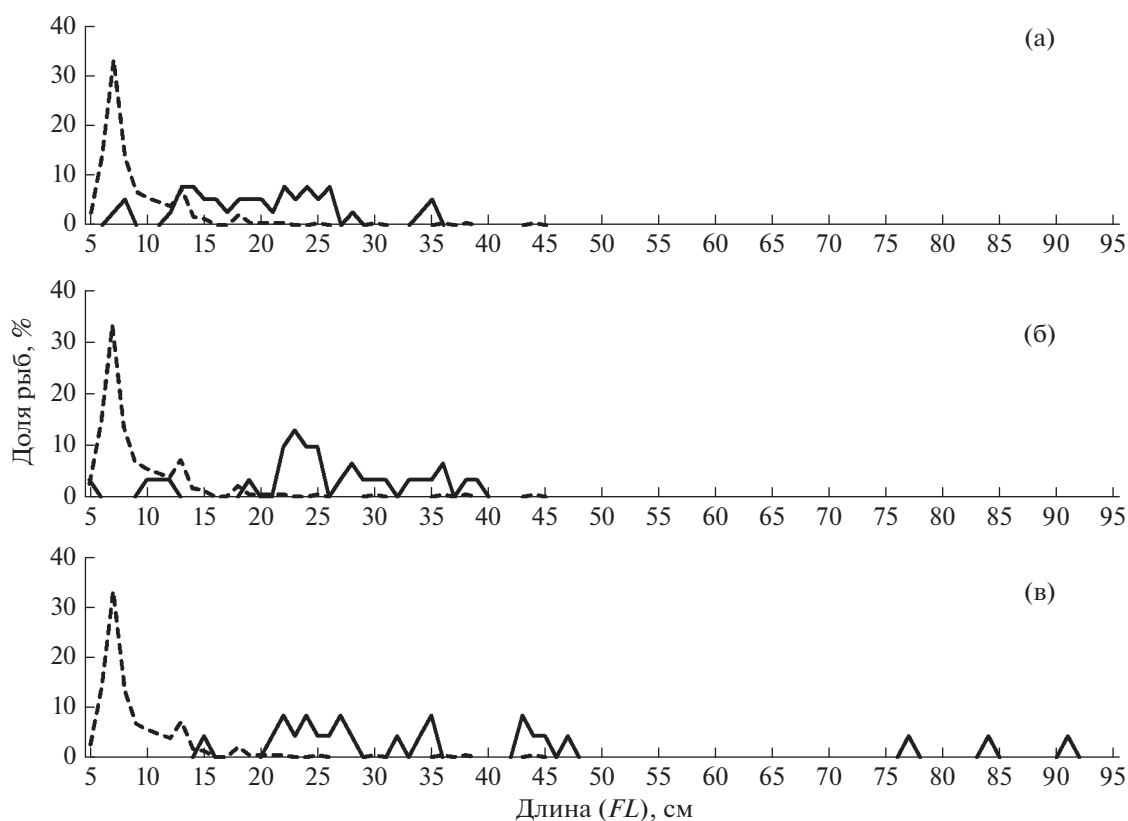


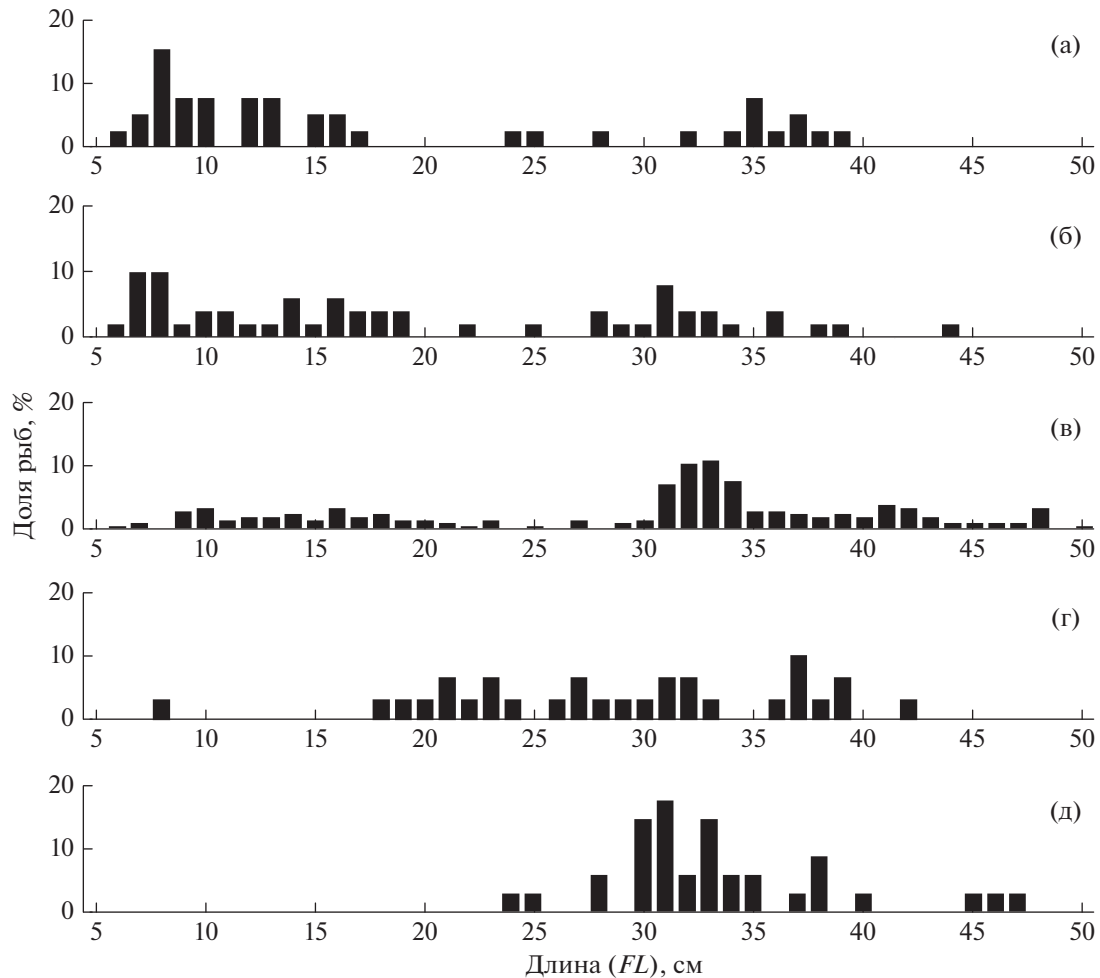
Рис. 11. Размерный состав чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в донных траловых уловах из российских вод в 1997–2020 гг.: (а–в), (– –) – Чукотское море ( $M = 9.3$  см,  $n = 238$  экз.); (—) – Берингово море: а, б – соответственно центральная ( $M = 19.8$  см,  $n = 39$  экз.) и западная ( $M = 25.3$  см,  $n = 31$  экз.) части Анадырского залива; в – Корякский район ( $M = 37.3$  см,  $n = 24$  экз.).

южной части Анадырского залива на глубинах 18–40 м (Муслиенко, 1957).

#### Семейство рогатковые Cottidae

*Бородавчатый керчак* *Мухоcephalus verrucosus* относится к крупным бычкам, достигая в преде-

лах своего ареала  $FL$  54 см, массы 2.2 кг и возраста 13 лет. Как правило, таких величин достигают самки данного вида, наибольшие длина и возраст самцов не превышают 26 см и 9 лет (Андрияшев, 1954; Токранов, 1986). В прилегающей к району исследования северо-западной части Берингова моря бородавчатый керчак придерживается шельфа с



**Рис. 12.** Размерный состав бородавчатого керчака *Myoxocephalus verrucosus* из траловых уловов в российских водах Чукотского моря: а – август 2007 г. ( $M = 18.3$  см,  $n = 39$  экз.), б – сентябрь 2008 г. ( $M = 19.9$  см,  $n = 51$  экз.), в – сентябрь 2010 г. ( $M = 29.6$  см,  $n = 213$  экз.), г – сентябрь 2018 г. ( $M = 28.6$  см,  $n = 29$  экз.), д – август 2019 г. ( $M = 33.4$  см,  $n = 34$  экз.).

глубинами <70 м, абсолютно доминируя в сообществах рыб между мысами Чукотский и Дежнёва (Датский, Андронов, 2007). В Чукотском море распространён вдоль побережья Аляски до м. Лисберн (Allen, Smith, 1988), в российских водах его встречаемость также высока (Орлов и др., 2019).

На чукотском шельфе в траловых уловах встречался бородавчатый керчак  $FL$  6–50 см с преобладанием особей  $FL$  30–42 см (~59% по численности). Последние в основном доминировали в придонных горизонтах, в то время как в пелагиали была высока доля молоди  $FL$  6–20 см (рис. 12). В целом особи вида в районе исследований несколько мельче рыб из северо-западной части Берингова моря за счёт большего присутствия половозрелых рыб  $FL$  9–14 см и отсутствия крупноразмерных бычков  $FL > 50$  см (рис. 13) в возрасте 10–11 лет (Датский, Андронов, 2007).

Если рассматривать размеры бычков по отдельным районам шельфа в пределах российских

вод Чукотского и Берингова морей, то в большинстве участков рыбам с чукотского шельфа был характерен широкий диапазон значений длины особей в модальной группе (рис. 14). Наиболее сходным с чукотским шельфом размерный состав рыб был в акватории южнее Берингова пролива (бассейн Чирикова). На севере Анадырского залива отмечены наиболее мелкие рыбы, крупноразмерные особи отсутствовали. В западной части залива и на корякском шельфе, напротив, доля крупных особей была больше, нежели в Чукотском море. Исключительно половозрелые рыбы придерживались центральной части Анадырского залива, в то время как основная масса бычков предпочитала прибрежные участки шельфа с глубинами <70 м (Датский, 2017). Особенностью распределения вида в пределах чукотского шельфа следует признать и нахождение здесь значительного количества молоди  $FL < 12$  см, в то время как в южных

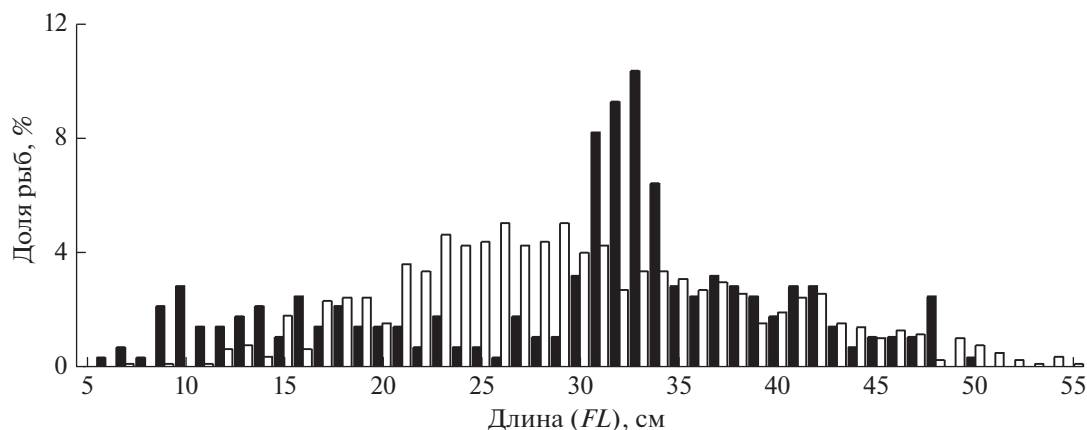


Рис. 13. Размерный состав бородавчатого керчака *Muchocephalus verrucosus* в донных траловых уловах на российском шельфе 2001–2019 гг.: (■) – Чукотское море ( $M = 29.7$  см,  $n = 280$  экз.), (□) – Берингово море ( $M = 30.0$  см,  $n = 774$  экз.).

районах, за исключением бассейна Чирикова, она практически не отмечена в траловых уловах.

Длина и масса молоди керчаков на чукотском шельфе варьировали в пределах соответственно 7–16 см и 4–79 г. Самки были крупнее самцов: их средние размеры и масса были больше на 8.8 см (41.0 против 32.2 см) и 638 г (1178 против 540 г). На это указывают и максимальные значения длины и массы бычков в траловых уловах: у самцов – 21–38 см и 140–820 г, у самок – 22–48 см и 145–1645 г. В целом эти данные подтверждают точку зрения о половом диморфизме керчаков, проявляющемся в разных размерах самцов и самок. Последние крупнее, быстрее растут, позже созревают и дольше живут (Токранов, 1986; Борец, 1997). К примеру, в северо-западной части Берингова моря самки с четырёх лет перегоняют самцов в линейном и весовом росте, а средняя разница достигает 10.9 см и 590 г (Датский, Андронов, 2007). Зависимость длина–масса для бородавчатого керчака в пределах чукотского шельфа следующая:  $W = 0.0109FL^{3.0934}$  ( $r = 0.99$ ,  $n = 40$  экз.).

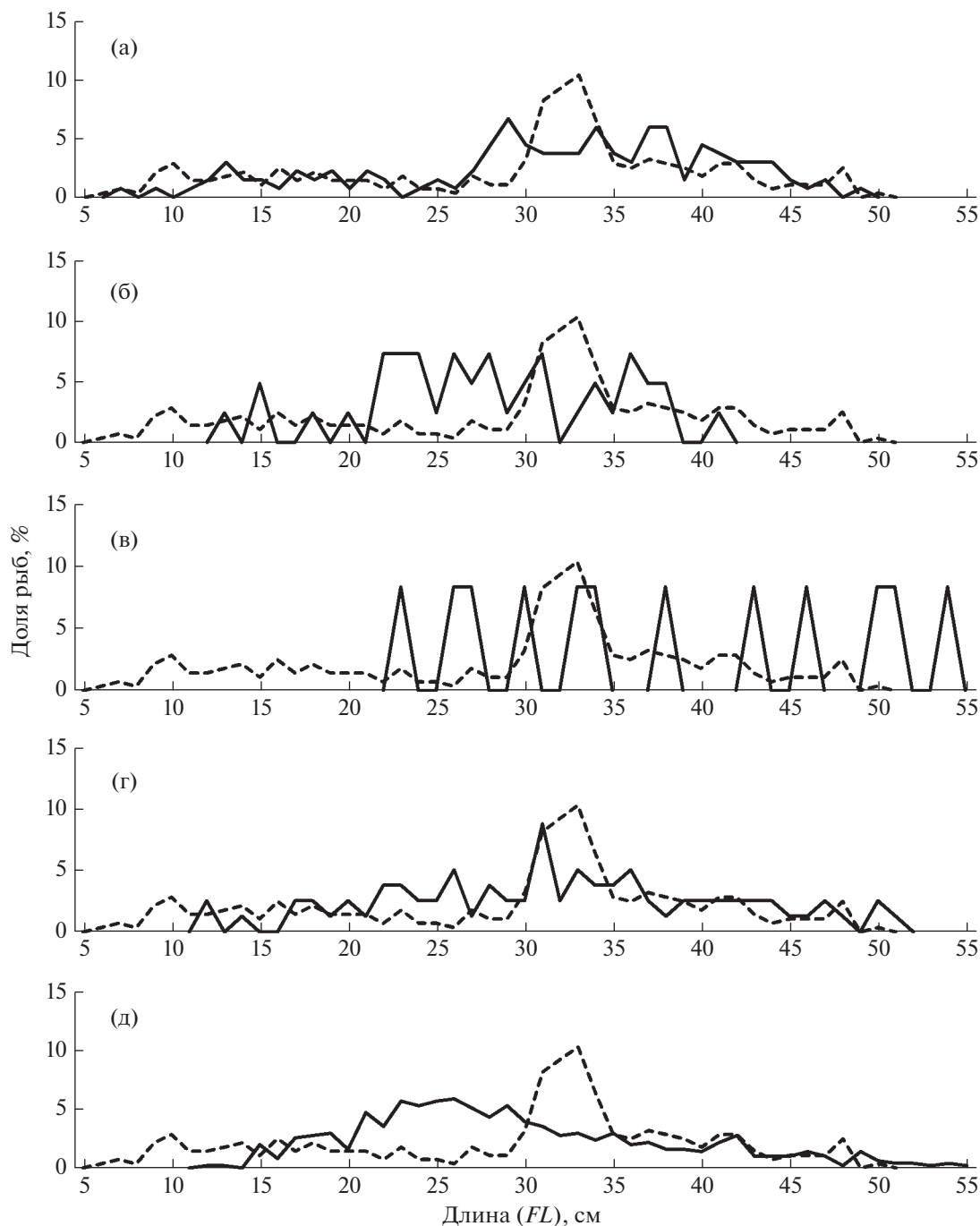
В водах северо-западной части Берингова моря массовое созревание самок бородавчатого керчака происходит при  $FL$  31 см в возрасте 5 лет, самцов – при  $FL$  12 см в 3–4-летнем возрасте (Датский, Андронов, 2007). На чукотском шельфе у большей части самок (83.3%) половые продукты были на IV стадии зрелости, у 100% самцов гонады были III стадии. Керчаки обычно нерестятся поздней осенью на мелководных участках шельфа при температуре придонного слоя воды  $1^{\circ}\text{C}$  с численным преобладанием самок (Андрияшев, 1954).

Арктический шлемоносец *Gymnocanthus tricuspis* – арктический вид, южная граница ареала которого проходит в Анадырском заливе у м. Наварин (Чернова, 2011), северная – в основном в пределах шельфовой зоны арктических морей циркумполярно (Mecklenburg et al., 2016). В юго-западной

части Чукотского моря этот относительно мелкий керчак встречается повсеместно (Mecklenburg et al., 2016; Орлов и др., 2019), обитание его приурочено преимущественно к глубинам  $<100$  м при отрицательной или близкой к  $0^{\circ}\text{C}$  температуре воды (Андрияшев, 1954).

Размеры арктического шлемоносца в траловых уловах варьировали в пределах 5–20 см, в пелагических слоях преобладала молодь  $FL$  6–8 см (58%), у дна доминировали особи  $FL$  11–16 см (до 91%). Наиболее крупные рыбы отмечены в донных тралениях 2018–2019 гг., в 2020 г. основу скоплений формировали сравнительно мелкие керчаки  $FL$  9–12 см (рис. 15). Отметим, что сходные, но несколько меньшие размеры зарегистрированы у этого вида в осенний период на шельфе Карского моря: уловы были представлены особями  $FL$  4–17 см с преобладанием рыб  $FL$  4–8 см (Токранов, Орлов, 2021). Вероятно, более подходящие для вида условия обитания на чукотском шельфе отразились в его больших по сравнению с рыбами северо-западной части Берингова моря (рис. 16) размерах. Если в районе исследований преобладали особи  $FL$  10–16 см, составившие около 87% всех уловов керчака, то на северберингоморском шельфе основу скоплений представляли рыбы  $FL$  9–14 см (около 78%). Масса особей  $FL$  8–10 см составляла 10–19 г. В целом арктический шлемоносец является самым мелким из шести видов рода *Gymnocanthus*: длина, масса и возраст самцов и самок не превышают соответственно 14 и 25 см, 75 и 120 г, 7 и 8 лет (Токранов, Орлов, 2021). При этом для северо-восточной части Чукотского моря имеются сведения, что самки достигают возраста как минимум 9, самцы – 8 лет (Smith et al., 1997).

Самцы арктического шлемоносца, как и у других видов шлемоносцев, в отличие от самок значительно мельче, созревают в более раннем возрасте и имеют меньшую продолжительность жизни (Токранов, 2016). В течение первого года жизни

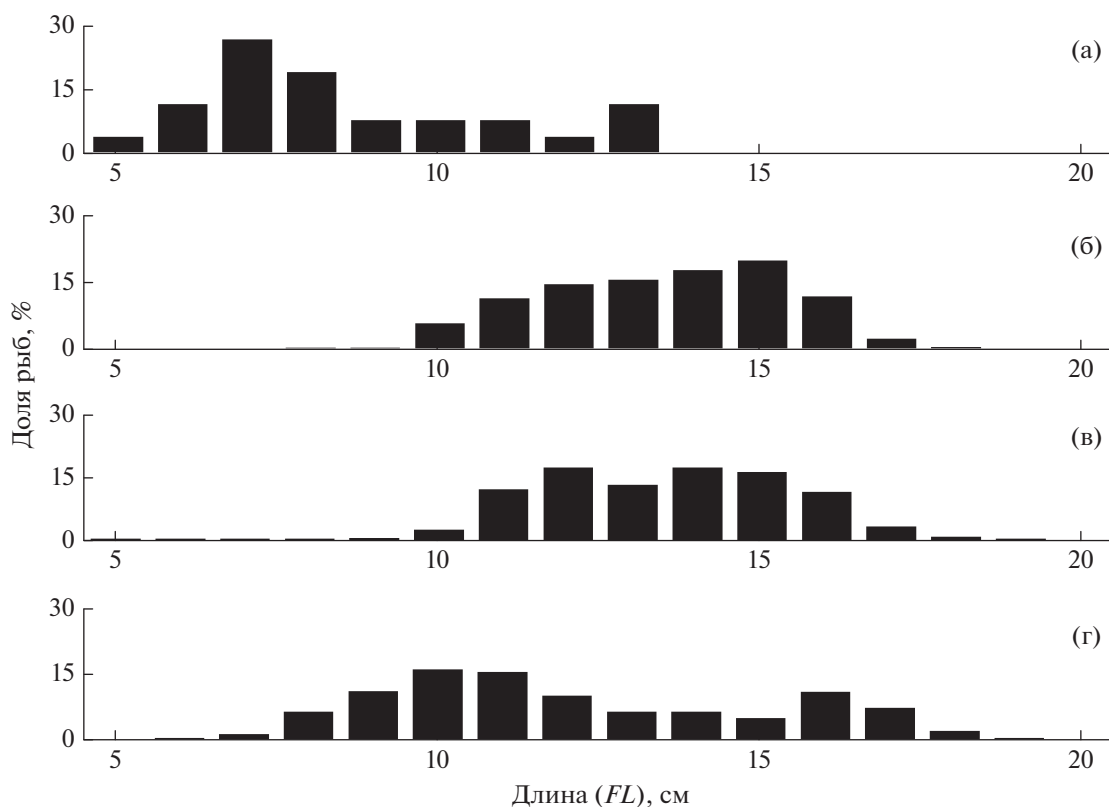


**Рис. 14.** Размерный состав бородавчатого керчака *Myoxocephalus verrucosus* из донных траловых уловов в российских водах в 2001–2019 гг.: (а–д), (– –) – Чукотское море ( $M = 29.7$  см,  $n = 280$  экз.); (—) – Берингово море: а – бассейн Чирикова ( $M = 31.3$  см,  $n = 135$  экз.); б, в, г – соответственно северная ( $M = 28.0$  см,  $n = 41$  экз.), центральная ( $M = 37.9$  см,  $n = 12$  экз.) и западная части ( $M = 31.8$  см,  $n = 79$  экз.) Анадырского залива; д – Корякский район ( $M = 29.4$  см,  $n = 507$  экз.).

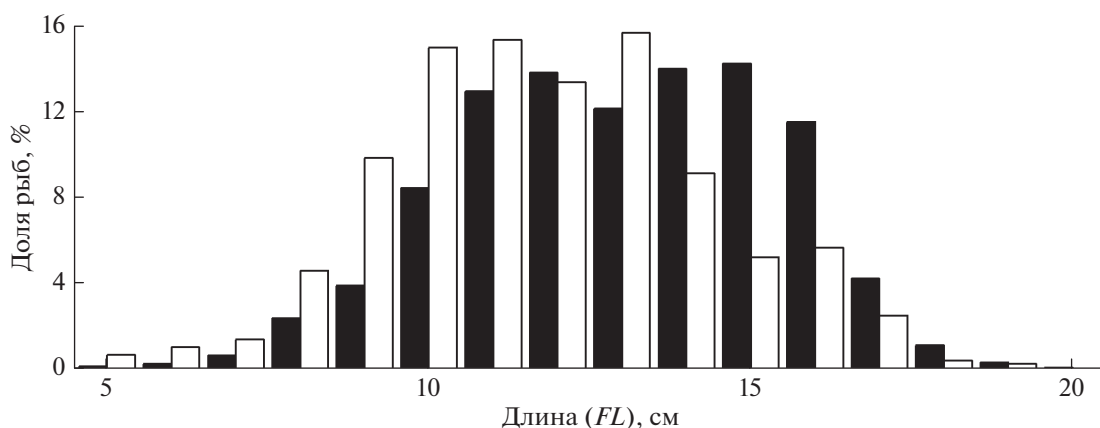
данный вид достигает  $FL$  4–5 см, второго – 7–8 см, далее самки растут быстрее самцов, достигая половозрелости к 4-му году жизни. К примеру, на шельфе Карского моря разница в длине и массе тела между рыбами разных полов достигает в возрасте 7 лет в среднем почти 1.7 см и 20 г (Токранов, Орлов, 2021).

Сроки и районы размножения арктического шлемоносца, так же, как и сроки эмбрионального периода, точно не установлены, однако он, вероятно, начиная с конца сентября нерестится в пределах мелководного шельфа (Андряшев, 1954). Единичные поимки личинок данного вида отмечены в восточной части Чукотского моря (Logerwell et al., 2020).





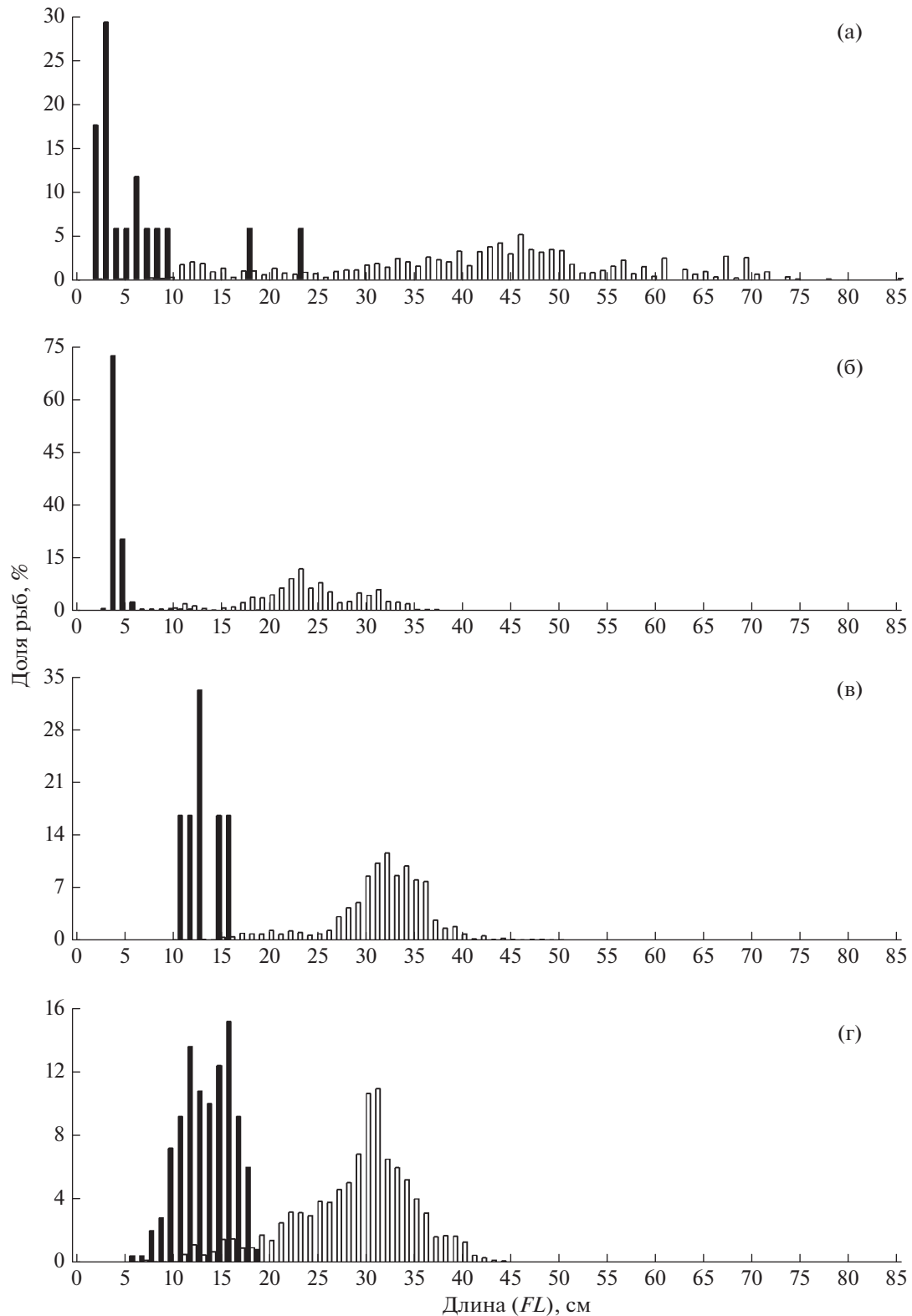
**Рис. 15.** Размерный состав арктического шлемоносца *Gymnocanthus tricuspis* из донных траловых уловов в российских водах Чукотского моря: а – август 2007 г. ( $M = 8.6$  см,  $n = 26$  экз.), б – сентябрь 2018 г. ( $M = 13.5$  см,  $n = 728$  экз.), в – август 2019 г. ( $M = 13.4$  см,  $n = 365$  экз.), г – август–сентябрь 2020 г. ( $M = 12.2$  см,  $n = 522$  экз.).



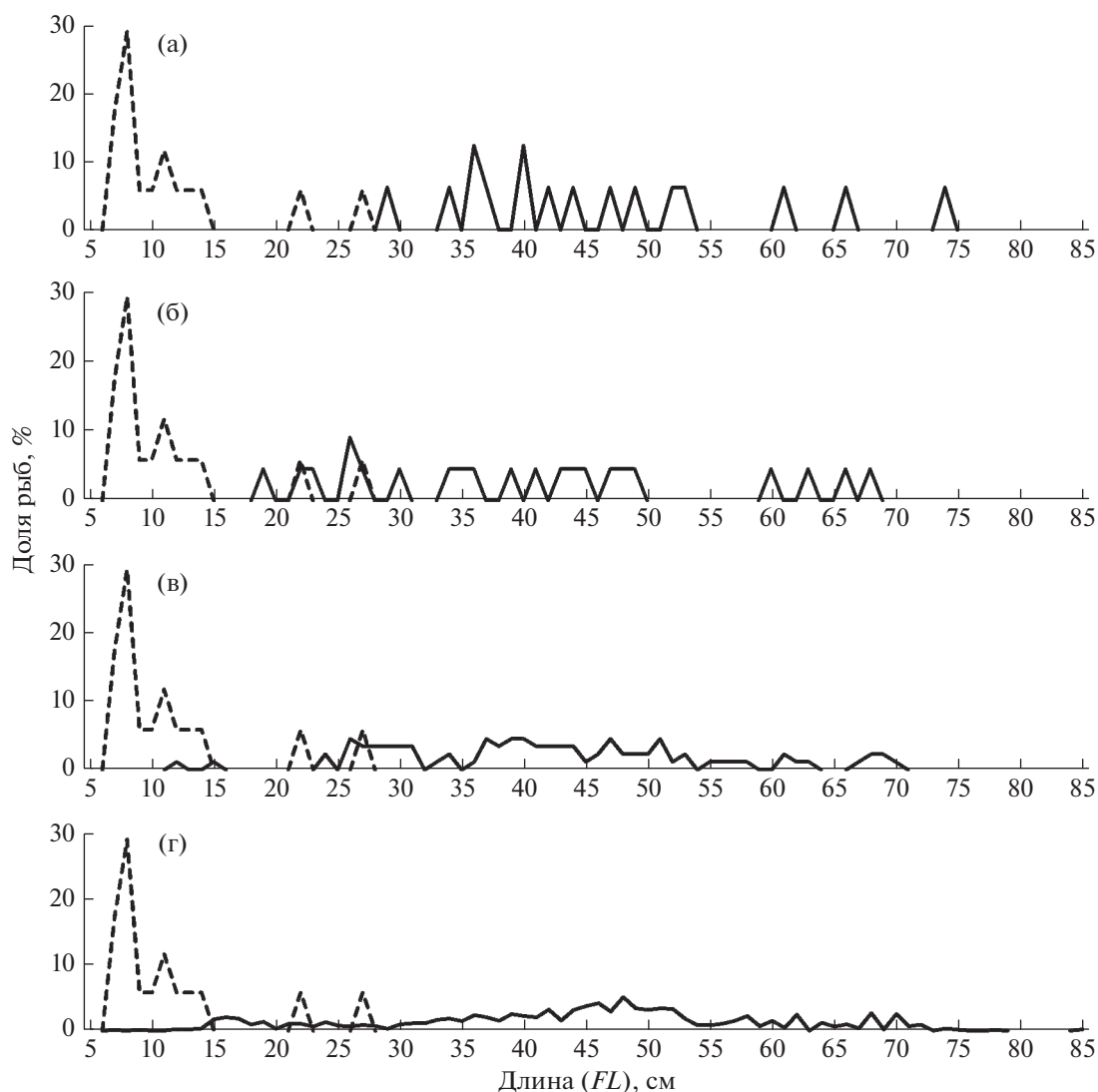
**Рис. 16.** Размерный состав совокупных выборок арктического шлемоносца *Gymnocanthus tricuspis* из донных траловых уловов в российских водах в 2005–2020 гг.: (■) – Чукотское море ( $M = 13.0$  см,  $n = 1615$  экз.), (□) – Берингово море ( $M = 11.8$  см,  $n = 605$  экз.).

*Прочие бычки* (многоиглый керчак *M. polyacanthocephalus*, бычок-бабочка *Hemilepidotus papilio*, белобрюхий получешуйник (получешуйник Джордана) *H. jordani*, узколобый шлемоносец *G. galeatus*) относятся к крупноразмерным представителям рогатковых рыб, имеющих высокую численность

в Беринговом море и прилегающих южнее водах. Несмотря на довольно обширный ареал (Тупоногов, Кодолов, 2014; Mecklenburg et al., 2018), присутствие этих рыб в российских водах в массе ограничено юго-западной частью Анадырского залива (Датский, Андронов, 2007), на чукотском шель-



**Рис. 17.** Размерный состав некоторых видов семейства рогатковых (Cottidae) из траловых уловов 2001–2020 гг. в российских водах Чукотского (■) и Берингова (□) морей: а – многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Чукотское море:  $M = 11.2$  см,  $n = 17$  экз.; Берингово море:  $M = 44.2$  см,  $n = 2197$  экз.), б – бычок-бабочка *Hemilepidotus papilio* (Чукотское море:  $M = 4.5$  см,  $n = 387$  экз.; Берингово море:  $M = 24.0$  см,  $n = 915$  экз.), в – белобрюхий полчешуйник *Hemilepidotus jordani* (Чукотское море:  $M = 4.5$  см,  $n = 387$  экз.; Берингово море:  $M = 24.0$  см,  $n = 915$  экз.), г – узколобый шлемоносец *Gymnoscaphus galeatus* (Чукотское море:  $M = 13.7$  см,  $n = 250$  экз.; Берингово море:  $M = 28.6$  см,  $n = 2337$  экз.).



**Рис. 18.** Размерный состав многоиглового керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus* из траловых уловов в российских водах в 2001–2020 гг.: (а–г), (– –) – Чукотское море ( $M = 11.2$  см,  $n = 17$  экз.); (—) – Берингово море: а, б, в – соответственно северная ( $M = 46.3$  см,  $n = 154$  экз.), центральная ( $M = 40.4$  см,  $n = 259$  экз.) и западная ( $M = 42.1$  см,  $n = 1123$  экз.) части Анадырского залива; г – Корякский район ( $M = 44.2$  см,  $n = 661$  экз.).

фе отмечены исключительно неполовозрелые особи (рис. 17). Так, один из самых крупных видов бычков – многоиглый, достигающий в северо-западной части Берингова моря  $FL$  85 см, массы 9 кг и возраста 16 лет (Датский, 2017), в российских водах Чукотского моря был представлен особями  $FL$  7–27 см с доминированием молоди  $FL$  7–11 см (70.6% всех уловов). Учитывая, что самки и самцы этого вида начинают созревать соответственно при  $FL$  36–40 и 25 см (Датский, Андронов, 2007), можно констатировать полное отсутствие половозрелых рыб в районе исследований, несмотря на большое количество проведённых здесь траловых съёмок (рис. 17а). Наиболее крупные особи вида отмечены юго-западнее м. Наварин (в этой акватории пределы длины рыб наибольшие) и на севе-

ре Анадырского залива (рис. 18), гидрологические условия которого ограничивают северное распространение половозрелых рыб. Молодь же, вероятно, посредством тёплого Наваринского течения выносится в северную часть Берингова моря и на чукотский шельф. Отметим, что почти все поимки керчаков в Чукотском море выполнены пелагическими тралями.

Свыше 98% особей бычка-бабочки выловлены в пелагиали чукотского шельфа. Этот вид лучешуйных бычков, имеющий в северо-западной части Берингова моря предельные значения длины и массы тела 8–37 см и 0.05–1.66 кг (Датский, 2017), в районе исследования был представлен преимущественно молодь  $FL$  3–12 модальной группы 4–5 см – 93.0% всех уловов (рис. 17б). Учиты-

вая, что в ходе траловых работ отмечена лишь одна поимка особи *FL* 19 см, а половое созревание вида происходит в возрасте 4–8 лет при *FL* 18–28 см (Датский, 2017), все рыбы являлись неполовозрелыми и, скорее всего, их присутствие здесь (так же, как и молоди многоиглого керчака) обусловлено заносом тёплыми течениями Берингова моря. Отметим, что для молоди *FL* 4–5 см зарегистрировано оседание из пелагических в придонные слои как в северо-восточной части Чукотского моря (Mecklenburg et al., 2018), так и в его юго-западной части (у дна поймана молодь *FL* 4–7 см).

Ещё один вид получешуйных бычков – белобрюхий получешуйник – встречен в водах Чукотского моря в меньших количествах, нежели бычок-бабочка, что вполне объяснимо, учитывая его в целом менее северное распространение (Mecklenburg et al., 2018). Здесь также отмечены только неполовозрелые рыбы *FL* 11–16 см, присутствие которых, по-видимому, определяет северную границу ареала вида. К примеру, более благоприятные для обитания этого получешуйника условия в северо-западной части Берингова моря способствуют присутствию в акватории особей *FL* 8–53 см с модой 30–36 см – 65.2% (рис. 17в). Масса таких рыб варьирует в пределах 0.10–1.91 кг, а созревают они на 4–7-м году жизни при *FL* 26–40 см. При этом в других районах получешуйник Джордена может достигать *FL* 62 см, массы 2.8 кг и возраста 28 лет (Фадеев, 2005; Hutchinson, TenBrink, 2011; TenBrink, Buckley, 2013).

Узколобый шлемоносец, относящийся к массовым видам рогатковых рыб в Беринговом море, в пределах чукотского шельфа встречен исключительно в придонных слоях и был представлен неполовозрелыми рыбами *FL* 6–19 см модальной группы 12–16 см (62.0%). Сравнительные данные указывают на минимальные размеры вида на чукотском шельфе. К примеру, в северо-западной части Берингова моря (преимущественно южнее м. Наварин) шлемоносец имел предельные размеры 6–44 см при доминировании особей *FL* 25–35 см – 67.4% (рис. 17г). Соответственно этому, существенно различались и средние размеры рыб: 13.7 против 28.6 см. Отдельные особи бычков-шлемоносцев созревают на 4-м году жизни при *FL* 18–22 см, массовое созревание у самцов наступает в 5–6, у самок – в 6–7 лет при достижении *FL* 24–26 см (Борец, 1997). В целом данный вид является самым крупным из шести видов рода *Gymnocanthus*: длина, масса и возраст самцов и самок в западной части Тихого океана достигают соответственно 36 и 49 см, 640 и 1400 г, 11 и 17 лет (Токранов, Орлов, 2012, 2021).

Нерест вышеуказанных бычков в Чукотском море и в непосредственно прилегающих к нему водах не зарегистрирован. В прочих районах северо-западной части Тихого океана многоиглый

керчак размножается осенью–зимой на глубинах 120–210 м при температуре придонного слоя воды 0.8–1.9°C. Сходные условия нереста отмечены и у шлемоносных бычков: в декабре–январе в диапазоне глубин 120–180 м при температуре воды у дна 1.3–1.8°C. Получешуйные бычки нерестятся в июне–сентябре на глубинах 10–30 м при температуре 5–10°C (Токранов, 1985, 1986, 1987; Черешнев и др., 2001). Значительные глубины, характерные для многоиглого и шлемоносных бычков, и высокая температура воды (для получешуйников) в период нереста, вероятно, не оставляют перспектив для обнаружения районов размножения этих видов на чукотском шельфе.

В целом отсутствие половозрелых рыб и их нерестилищ, низкие встречаемость и уловы указывают на неблагоприятные условия обитания для многоиглого керчака, бычка-бабочки, белобрюхого получешуйника и узколобого шлемоносца в российских водах Чукотского моря, что не позволяет говорить о перспективах их промыслового использования в этой акватории.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю признательность всем сотрудникам Тихоокеанского, Камчатского, Полярного филиалов и Центрального аппарата ВНИРО, принимавшим участие в разные годы в научно-исследовательских работах в Чукотском и Беринговом морях, а также членам судовых экипажей, оказывавшим всяческую помощь в сборе первичного материала, использованного в настоящей статье.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андряшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 556 с.
- Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 217 с.
- Глебов И.И., Надточий В.А., Савин А.Б. и др. 2016. Результаты комплексных биологических исследований в море Лаптевых в августе–сентябре 2015 г. // Изв. ТИНРО. Т. 187. С. 72–88. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2016-187-72-88>
- Датский А.В. 2017. Особенности биологии массовых рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 4. Семейство рогатковые (Cottidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 57. № 3. С. 251–263. <https://doi.org/10.7868/S0042875217030031>
- Датский А.В., Андронов П.Ю. 2007. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН, 261 с.
- Датский А.В., Мазникова О.А. 2017. Особенности биологии массовых рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 3. Семейство камбаловые (Pleuronectidae) // Вопр. ихтиологии.

- Т. 57. № 2. С. 154–181.  
<https://doi.org/10.7868/S0042875217020072>
- Датский А.В., Ведищева Е.В., Трофимова А.О. 2022. Особенности биологии массовых рыб в российских водах Чукотского моря. 1. Промысловая биомасса рыб. Семейство тресковые (Gadidae) // Там же. Т. 62. № 4. С. 384–412.  
<https://doi.org/10.31857/S0042875222040075>
- Дьяков Ю.П. 1990. О распределении молоди тихоокеанского черного палтуса в Беринговом проливе и Чукотском море // Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей Советского Союза. М.: Наука. С. 177–180.
- Дьяков Ю.П. 2006. Географическая изменчивость сезонно-нерестовой структуры фауны камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в морях северной части Тихого океана // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 8. С. 85–97.
- Дьяков Ю.П. 2011. Камбалообразные (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста, популяционная структура вида, динамика популяций). Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 433 с.
- Дьяков Ю.П. 2019. Распространение икры и личинок камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) в северной части Тихого океана // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 52. С. 5–49.  
<https://doi.org/10.15853/2072-8212.2019.52.5-49>
- Золотов А.О. 2007. О популяционной структуре палтусовидных камбал тихоокеанских вод Камчатки и западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 148. С. 113–129.
- Золотов А.О. 2010. Камбалы западной части Берингова моря: динамика численности и особенности биологии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 20 с.
- Линдберг Г.У., Федоров В.В. 1993. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 6. СПб.: Наука, 272 с.
- Мазникова О.А., Афанасьев П.К., Датский А.В. и др. 2015. Распределение, биология и состояние запасов тихоокеанского чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* по данным различных орудий лова в западной части Берингова моря и у восточного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. Т. 155. С. 31–55.
- Мазникова О.А., Новиков Р.Н., Датский А.В. и др. 2018. Современное состояние промысла чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* (сем. Pleuronectidae) в западной части Берингова моря и у восточного побережья Камчатки // Вопр. рыболовства. Т. 19. № 1. С. 42–57.
- Мусиенко Л.Н. 1957. Молодь камбал (сем. Pleuronectidae) дальневосточных морей. 2. Распространение, возраст и рост // Тр. ИОАН СССР. Т. 20. С. 312–346.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищ. пром-сть, 308 с.
- Новиков Н.П., Снытко В.А., Долгих И.П. 1992. Промысловый атлас Дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО, 120 с.
- Орлов А.М., Бензик А.Н., Ведищева Е.В. и др. 2019. Рыбохозяйственные исследования в Чукотском море на НИС “Профессор Леванидов” в августе 2019 г.: некоторые предварительные результаты // Тр. ВНИРО. Т. 178. С. 206–220.  
<https://doi.org/10.36038/2307-3497-2019-178-206-220>
- Перцева-Остроумова Т.А. 1961. Размножение и развитие дальневосточных камбал. М.: Изд-во АН СССР, 484 с.
- Токранов А.М. 1985. Биология массовых видов рогатковых (сем. Cottidae) прикамчатских вод: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 22 с.
- Токранов А.М. 1986. Керчаки и получешуйные бычки // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука. С. 319–328.
- Токранов А.М. 1987. О размножении рогатковых рыб рода *Gymnacanthus* (Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 27. Вып. 6. С. 1026–1030.
- Токранов А.М. 2016. О половом диморфизме у рогатковых рыб (Cottidae, Pisces) прикамчатских вод // Матер. XXX Любимцевских чтений “Современные проблемы эволюции и экологии”. Ульяновск: Изд-во УлГПУ. С. 124–131.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2012. Особенности распределения и экологии двух видов рогатковых рыб рода *Gymnacanthus* (Cottidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 52. № 6. С. 658–671.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2021. Биологическая характеристика арктического шлемоносца *Gymnacanthus triscuspis* (Cottidae) Карского моря // Матер. XII Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. “Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование”. Ч. 1. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ. С. 76–80.
- Туноногов В.Н., Кодолов Л.С. 2014. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. Владивосток: Русский Остров, 336 с.
- Фадеев Н.С. 1987. Северотихоокеанские камбалы. М.: Агропромиздат, 175 с.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 366 с.
- Филина Е.А., Буданова Л.К. 2015. О нахождении половозрелых особей чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (Pleuronectidae) в Карском море // Вопр. ихтиологии. Т. 55. № 1. С. 114–118.  
<https://doi.org/10.7868/S0042875214060058>
- Харитоновна Е.В., Батанов Р.Л., Датский А.В. 1999. Особенности распределения массовых видов камбал в Анадырском заливе в летний период // Изв. ТИНРО. Т. 126. Ч. 1. С. 285–295.
- Циновский В.Д. 1981. Рыбы, пойманные на дрейфующей станции “Северный полюс-22” зимой 1978–79 и 1979–80 гг. // Рыбы открытого океана. М.: Изд-во ИО АН СССР. С. 110–112.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. 2001. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 197 с.
- Чернова Н.В. 2017. О поимках черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (Pleuronectidae) на кромке шельфа морей Лаптевых и Восточно-Сибирского // Вопр. ихтиологии. Т. 57. № 2. С. 144–153.  
<https://doi.org/10.7868/S0042875217020060>

- Шунтов В.П.* 1971. Некоторые закономерности распределения черного и стрелозубых палтусов в северной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. Т. 75. С. 3–36.
- Шунтов В.П., Ланко В.В., Надточий В.В., Самко Е.В.* 1994. Межгодовые изменения в икhtiоценах верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских вод Камчатки // Вопр. икhtiологии. Т. 34. № 5. С. 642–648.
- Allen M.J., Smith G.B.* 1988. Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific // NOAA Tech. Rept. NMFS. № 66. 151 p. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.62517>
- Alton M.S., Bakkala R.G., Walters G.E., Munro P.T.* 1988. Greenland turbot *Reinhardtius hippoglossoides* of the Eastern Bering Sea and Aleutian Islands region // Ibid. № 71. 31 p.
- Barber W.E., Smith R.L., Vallarino M., Meyer R.M.* 1997. Demersal fish assemblages of the northeastern Chukchi Sea, Alaska // Fish. Bull. № 95. P. 195–209.
- Chernova N.V.* 2011. Distribution patterns and chorological analysis of fish fauna of the Arctic region // J. Ichthyol. V. 51. № 10. P. 825–924. <https://doi.org/10.1134/S0032945211100043>
- Coad B.W., Waszczuk H., Labignan I.* 1995. Encyclopedia of Canadian Fishes. Waterdown: CMN and Canad. Sportfish. Prod., 928 p.
- Datsky A.V.* 2015. Ichthyofauna of the Russian exclusive economic zone of the Bering Sea: 1. Taxonomic diversity // J. Ichthyol. V. 55. № 6. P. 792–826. <https://doi.org/10.1134/S0032945215060065>
- Eisner L.* 2019. The Bering Sea: Current status and recent trends // PICES Press. V. 27. № 1. P. 33–35. <https://meetings.pices.int/publications/pices-press/volume27/PPJan2019.pdf#page=33>
- Hutchinson C.E., TenBrink T.T.* 2011. Age determination of the yellow Irish lord: management implications as a result of new estimates of maximum age // N. Am. J. Fish. Manag. V. 31. P. 1116–1122. <https://doi.org/10.1080/02755947.2011.646453>
- Logerwell E.A., Busby M., Mier K.L. et al.* 2020. The effect of oceanographic variability on the distribution of larval fishes of the northern Bering and Chukchi seas // Deep-Sea Res. II. Top. Stud. Oceanogr. V. 177. Article 104784. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104784>
- Love M.S., Elder N., Mecklenburg C.W. et al.* 2016. Alaska Arctic marine fish species accounts // Alaska Arctic marine fish ecology catalog / Eds. Thorsteinson L.K., Love M.S. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2016–5038 (OCS Study, BOEM 2016–048). P. 41–615. <https://doi.org/10.3133/sir20165038>
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K.* 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland: Am. Fish. Soc., 1037 p.
- Mecklenburg C.W., Byrkjedal I., Karamushko O.V., Møller P.R.* 2014. Atlantic fishes in the Chukchi Borderland // Mar. Biodivers. V. 44. № 1. P. 127–150. <https://doi.org/10.1007/s12526-013-0192-1>
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Sheiko B.A., Steinke D.* 2016. Pacific Arctic marine fishes. Akureyri: CAFF Internat. Secretariat, 406 p.
- Mecklenburg C.W., Lynghammar A., Johannesen E. et al.* 2018. Marine fishes of the Arctic Region. Akureyri: CAFF Internat. Secretariat, 454 p.
- Munk K.M.* 2001. Maximum ages of groundfishes in waters off Alaska and British Columbia and consideration of age determination // Alaska Fish. Res. Bull. V. 8. № 1. P. 12–21.
- Smith R.L., Vallarino M., Barbour E. et al.* 1997. Population biology of the Bering flounder in the northeastern Chukchi Sea // Fish ecology in Arctic North America. Bethesda: Am. Fish. Soc. P. 127–132.
- TenBrink T.T., Buckley T.W.* 2013. Life-history aspects of the yellow Irish lord (*Hemilepidotus jordani*) in the eastern Bering Sea and Aleutian Islands // Northwest. Nat. V. 94. P. 126–136. <https://doi.org/10.1898/12-33.1>