

Научная статья

УДК 597.556.35(265.51)

DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-663-679

EDN: LMLEHE



**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ДЛИННОПЕРОГО МАЛОРОТА
GLYPTOCEPHALUS ZACHIRUS (PLEURONECTIDAE)
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

Ю.К. Курбанов¹, Р.Т. Овчеренко^{2*}

¹ Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ),
683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 37;

² Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18

Аннотация. Представлены новые сведения о распределении, экологии и размерном составе длинноперого малорота *Glyptocephalus zachirus* в северо-западной части Берингова моря в летний период. Вид был отмечен в пределах теплой промежуточной водной массы на глубине 120–718 м при придонной температуре 2,6–4,9 °С. Скопления повышенной плотности встречены в батиметрическом диапазоне 200–400 м. Уловы малорота состояли из особей длиной 11–49 см. Установлено, что его молодь избегает шельфовые участки, населяя только верхнюю батиаль. Предполагается, что основная зона обитания малорота находится под влиянием теплого Наваринского течения.

Ключевые слова: длинноперый малорот, *Glyptocephalus zachirus*, Pleuronectidae, распределение, встречаемость, экология, размерный состав, Берингово море

Для цитирования: Курбанов Ю.К., Овчеренко Р.Т. Распределение и экология длинноперого малорота *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) в северо-западной части Берингова моря в летний период // Изв. ТИНРО. — 2025. — Т. 205, вып. 4. — С. 663–679. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-663-679. EDN: LMLEHE.

Original article

**Distribution and ecology of rex sole *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae)
in the northwestern Bering Sea in the summer season**

Yuri K. Kurbanov*, Rinata T. Ovcherenko**

* Kamchatka State Technical University,

37, Klyuchevskaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia

** Kamchatka Branch of the Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,

18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia

* graduate student, gremlin__91@mail.ru, ORCID 0000-0002-1176-4386

** Ph.D., senior researcher, r.ovcherenko@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0002-2610-1534

* Курбанов Юрий Каримович, аспирант, gremlin__91@mail.ru, ORCID 0000-0002-1176-4386; Овчеренко Рината Таалайбековна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, r.ovcherenko@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0002-2610-1534.

© Курбанов Ю.К., Овчеренко Р.Т., 2025

Abstract. New data on distribution, ecology, and size composition of rex sole *Glyptocephalus zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer are presented. Fish of this species were recorded at the depths of 120–718 m, mainly within the warm Intermediate water mass, under water temperature of 2.6–4.9 °C at the bottom, with the maximum of distribution density in the bathymetric range of 200–400 m. The fish of 11–49 cm in length prevailed in the trawl catches. The juveniles avoided shelf areas and dwelled in the upper bathyal layer only. The main habitat of rex sole is supposedly subjected to influence of the warm Navarin Current.

Keywords: rex sole, *Glyptocephalus zachirus*, Pleuronectidae, distribution, occurrence, ecology, size composition, Bering Sea

For citation: Kurbanov Yu.K., Ovcherenko R.T. Distribution and ecology of rex sole *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) in the northwestern Bering Sea in the summer season, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 4, pp. 663–679. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-663-679. EDN: LMLEHE.

Введение

К настоящему времени известно, что в северной части Тихого океана обитают три вида малоротых камбал рода *Glyptocephalus*: длинноперая *G. zachirus*, Стеллера *G. stelleri* и танакия *G. kitaharae* [Cooper, Chapleau, 1998; Vinnikov et al., 2018; <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>]. Все они имеют отличный друг от друга тип географического распространения и характеризуются разным обилием в пределах своих ареалов. Танакию можно отнести к субтропическому комплексу, которая встречается в Японском, Желтом и Восточно-Китайском морях, но в силу своей малой численности считается редким видом [Линдберг, Федоров, 1993; Kim et al., 2005]. Малорот Стеллера является низкобореальным представителем камбаловых, который наиболее обилен в северо-западной части Японского и прилегающих районах Охотского моря, где долгие годы эксплуатируется промыслом [Тарасюк, 1997; Иванкова, 2000; Фадеев, 2005]. В отличие от двух указанных видов, длинноперый малорот имеет более широкое распространение и отмечается у обоих побережий Северной Пацифики. Наибольшей численности достигает у Британской Колумбии, Вашингтона, Орегона, Калифорнии, Алеутских островов, а также в зал. Аляска. Довольно обычен он и в восточной части Берингова моря [Новиков, 1974; Фадеев, 1987; Allen, Smith, 1988; Mecklenburg et al., 2002]. Характерно, что в азиатских водах длинноперого малорота стали отмечать лишь с 1960-х гг. Первые сообщения относились к северо-западной части Берингова моря (побережье Корякского нагорья, Олюторский залив) и Командорскому архипелагу [Куликов, 1964а, б; Новиков, 1974]. Несколько позднее он был обнаружен в тихоокеанских водах у северных Курильских островов и юго-восточной оконечности Камчатки [Орлов, 2000, 2001; Токранов, Винников, 2000; Orlov, 2004]. Из-за относительно редких поимок информация о распределении и биологии малорота в северо-западной части Тихого океана имеет довольно отрывистый и фрагментарный характер [Orlov et al., 2002; Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007; Глубоков и др., 2017; Курбанов, Овчеренко, 2021]. Наравне с этим жизненный цикл данного вида в приамериканских водах изучен достаточно подробно [Минева, 1964; Новиков, 1974; Hosie, Horton, 1977; Pearcy et al., 1977; Pearcy, 1978; Pearcy, Hancock, 1978; Фадеев, 1987; Castillo, 1995; Abookire, 2006; Abookire, Bailey, 2007].

Таким образом, цель нашего сообщения — представить новые сведения о встречаемости, распределении и экологии длинноперого малорота в северо-западной части Берингова моря.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили результаты четырех донных траловых съемок, выполненных на НИС «Профессор Леванидов», «Профессор Кагановский» и «Дмитрий Песков» в северо-западной части Берингова моря в июле-сентябре 2018–2024 гг. В пределах указанной акватории анализировали участок, расположенный

между мысами Олюторским и Наварин до границы исключительной экономической зоны России. Суммарно выполнено 263 траления на глубинах 21–957 м (рис. 1, табл. 1). В качестве орудия лова использовали донный трал 27,1 м, вертикальное и горизонтальное раскрытия которого в ходе работ варьировали в пределах соответственно 1,8–6,8 и 12,0–16,0 м. Скорость судов во время тралений составляла 2,0–4,5 уз. (в среднем 3,0) и зависела от волнения, гидрометеорологических условий в районе, глубины траловой станции и т.д.

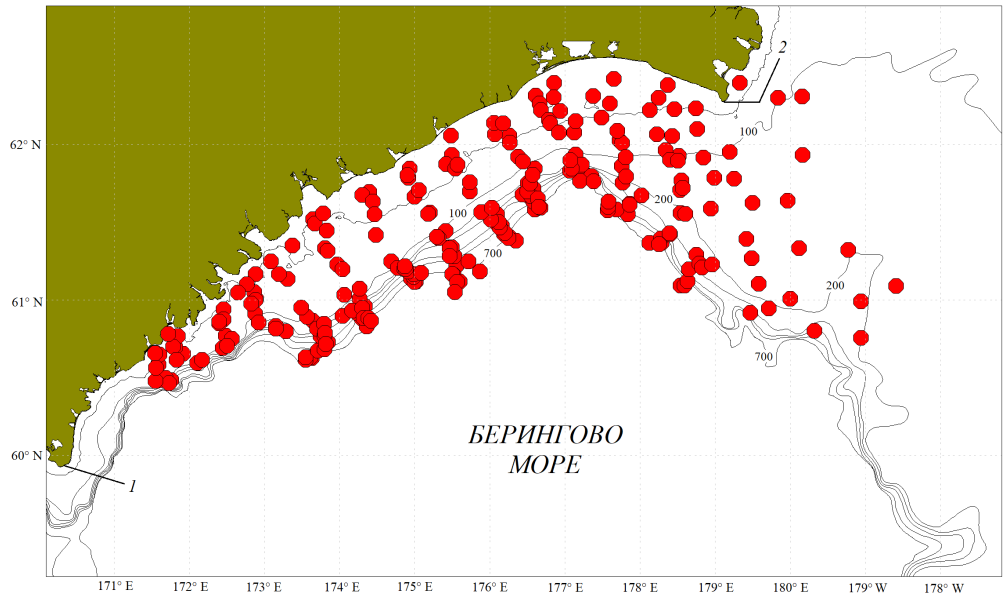


Рис. 1. Схема траловых станций, выполненных в северо-западной части Берингова моря в июле-сентябре 2018–2024 гг.: 1 — мыс Олюторский; 2 — мыс Наварин

Fig. 1. Scheme of the trawl surveys conducted in the northwestern Bering Sea in July-September of 2018–2024: 1 — Cape Olyutorsky; 2 — Cape Navarin

Таблица 1

Список донных траловых съемок, выполненных в северо-западной части Берингова моря в летний период

Table 1

List of the bottom trawl surveys conducted in the northwestern Bering Sea in summer

Научно-исследовательское судно	Год	Месяц	Глубина, м	Число тралений		n_0/n , экз.
				N	N_R	
«Профессор Леванидов»	2018	IX	86–766	55	12	378/143
	2019	VII–VIII	21–355	112	17	75/27
«Профессор Кагановский»	2020	IX	21–957	48	16	535/363
«Дмитрий Песков»	2024	VII–VIII	25–282	48	4	16/16

Примечание. N — общее число тралений; N_R — число результативных тралений, в уловах которых обнаружен длинноперый малорот; n_0 — общее количество пойманных особей; n — число промеренных особей.

Пространственное распределение уловов строили с использованием программы MapInfo 15.0 Professional («Pitney Bowes Software Inc.»). Частоту встречаемости определяли как отношение числа результативных тралений, в которых был обнаружен малорот, к их общему числу. Плотность распределения рассчитывали методом площадей по формуле

$$P = m / (1,852 \cdot a \cdot v \cdot t \cdot k \cdot 0,001),$$

где P — плотность распределения вида, экз./км² или кг/км²; m — улов, экз. или кг; v — скорость траления, уз.; 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 [Волвенко, 1998]. Затем этот показатель осредняли по батиметрическим и термическим диапазонам. При вычислении средних значений плотности использовали коэффициент уловистости 0,4. Поскольку в период работ длинноперый малорот не был отмечен на глубине менее 100 и более 750 м, проанализированы уловы только 154 тралений, охвативших диапазон в пределах указанных значений.

Характеристика размерного состава основана на результатах измерений абсолютной длины рыб с точностью до 1 см. Всего было промерено 549 особей исследуемого вида.

Результаты и их обсуждение

В ходе учетных работ на обследованных глубинах было встречено 11 представителей семейства Pleuronectidae. Несмотря на то что уловы длинноперого малорота в редких случаях могли достигать более 300 экз. и 40 кг за часовое траление, все же он не являлся доминирующим видом. Наиболее обильными были в пределах шельфовой зоны камбалы желтоперая *Limanda aspera* и северная двухлинейная *Lepidopsetta polyxystra*, в верхних и средних отделах батиаля — палтусы черный *Reinhardtius hippoglossoides* и американский стрелозубый *Atheresthes stomias* (табл. 2). В целом уловы малорота на единицу времени редко превышали 100 экз. и 15 кг, а доля по массе была относительно мала.

Таблица 2

Видовой состав и количественные показатели уловов представителей семейства Pleuronectidae в северо-западной части Берингова моря в июле-сентябре 2018–2024 гг. (глубина 100–750 м)

Table 2

Species composition and catch values for fam. Pleuronectidae in the northwestern Bering Sea in July–September of 2018–2024 (depths of 100–750 m)

Вид	FO, %	Доля от общего улова по массе, %		Улов на час траления				Глубина, м
				Экз.		Кг		
		min–max	M	min–max	M	min–max	M	
<i>Atheresthes evermanni</i>	56,5	0,1–9,4	1,9	2–57	6,1	1,1–74,3	7,6	100–650
<i>A. stomias</i>	62,3	0,1–39,2	8,2	2–246	22,1	1,9–320,1	32,8	100–458
<i>Embassichthys bathybius</i>	1,3	0,1–0,5	0,3	2	+	1,1–1,8	+	645–731
<i>Glyptocephalus zachirus</i>	31,8	< 0,1–8,8	1,0	2–328	13,5	0,1–43,5	1,9	120–718
<i>Hippoglossoides elassodon</i>	35,1	< 0,1–13,6	2,8	2–496	22,6	< 0,1–76,1	5,8	100–356
<i>Hippoglossus stenolepis</i>	11,7	0,2–32,2	6,2	2–12	0,6	1,6–68,6	2,3	100–367
<i>Lepidopsetta polyxystra</i>	19,5	0,1–17,0	3,3	3–372	7,9	0,5–103,2	3,8	100–246
<i>Limanda aspera</i>	2,6	0,6–24,0	6,9	6–130	1,6	2,9–52,3	0,6	100–120
<i>L. sakhalinesis</i>	0,6	+		3	+	0,2	+	130
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	4,5	0,5–11,8	3,1	2–63	0,8	2,9–56,2	0,9	100–146
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	55,2	0,1–38,3	4,3	2–54	5,1	2,9–128,5	14,6	130–742

Примечание. FO — частота встречаемости; min–max — пределы варьирования показателя; M — среднее значение; «+» — менее 0,1.

Широтно-меридиональное распределение исследуемого вида в период работ имело практически непрерывный характер, однако можно наблюдать два участка, где были локализованы основные поимки (рис. 2). Первый располагался юго-западнее каньона (долины) Витязя (177–178° в.д.), протянувшись вдоль центрального побережья Корякского нагорья. Здесь относительное обилие длинноперого мало-

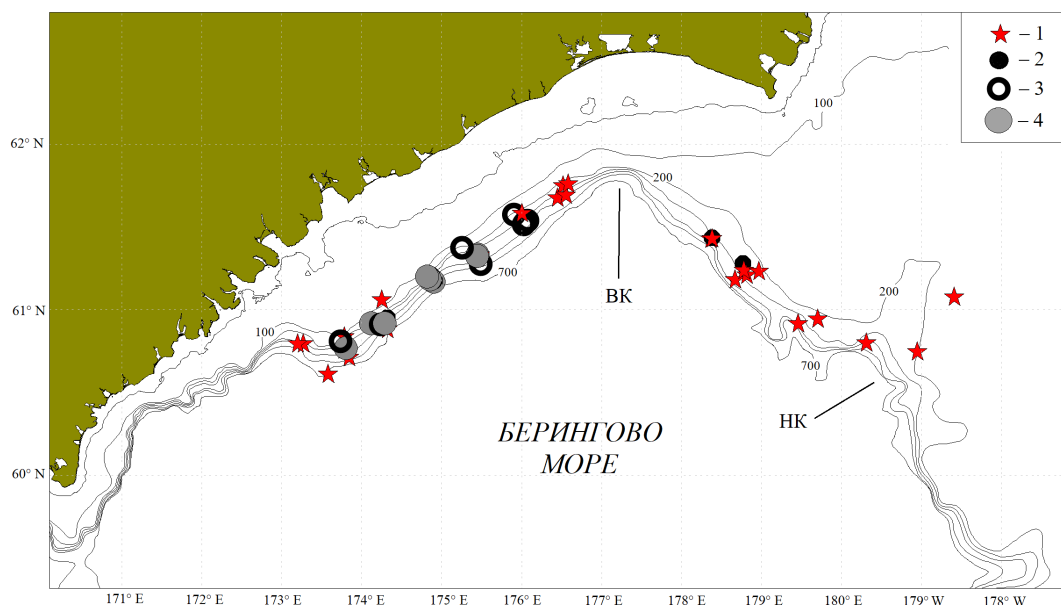


Рис. 2. Пространственное распределение (экз./км²) длинноперого малорота *G. zachirus* в северо-западной части Берингова моря в летний период: 1 — 50–500; 2 — 501–1000; 3 — 1001–2500; 4 — 2501–11172; ВК — каньон Витязя, НК — Наваринский каньон

Fig. 2. Spatial distribution of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer, ind./km². ВК — Vityaz canyon, НК — Navarin canyon. Legend: 1 — 50–500; 2 — 501–1000; 3 — 1001–2500; 4 — 2501–11172

рота достигало максимальных величин, особенно между 60°45' и 61°30' с.ш., — до 4520–11172 экз./км² (473,1–1310,7 кг/км²). Второй участок находился восточнее 178-го меридиана у северо-западного склона Наваринского каньона, где плотность скоплений рыб была значительно меньше — 53–698 экз./км² (2,1–181,5 кг/км²). В целом по всей исследуемой акватории средняя относительная численность составила 448 экз./км², а биомасса — 62,8 кг/км². Следует отметить, что несколько иные плотностные показатели малорота в пределах олюторско-наваринского района приведены в работе А.И. Глубокова [2006]. Согласно его сведениям, относительная численность вида летом 1996–2003 гг. от мыса Наварин до границы исключительной экономической зоны России в некоторых случаях достигала 619,5 экз./милю², биомасса — 61,9 кг/милю², в то время как у коряжского побережья — 575,2 экз./милю² и 135,8 кг/милю². Если пересчитать указанные величины, дополнительно применив коэффициент уловистости 0,4, то на первом участке обилие составило 451,5 экз./км² (45,1 кг/км²), а на втором — 419,2 экз./км² (98,9 кг/км²). Тем не менее расчеты упомянутого автора все же следует признать несколько заниженными в силу того, что исследования за тот период были ограничены верхней частью материкового склона до глубины 370–400 м.

Характерно, что выявленное нами низкое обилие длинноперого малорота в прилегающем к Наваринскому каньону районе не является «артефактом» первичных материалов или ошибкой в их сборе при проведении учетных работ, так как подобное наблюдалось и американскими специалистами [Hoff, Britt, 2003, 2011; Hoff, 2016]. При этом от указанного участка плотность скоплений вида на материковом склоне Берингова моря постепенно увеличивалась в юго-восточном направлении в сторону группы Лисьих островов Алеутской гряды и п-ова Аляска. Наибольшие величины отмечены в каньонах Жемчуг, Сарычева и Прибыловском и достигали в некоторые годы 75,38 кг/га (7538 кг/км²), что более чем в 5 раз выше аналогичного показателя, зафиксированного нами у коряжского побережья (1310,7 кг/км²). Результаты учетных

работ непосредственно у Алеутских островов также свидетельствуют о том, что биомасса малорота здесь существенно выше, в особенности в центральной и восточной частях архипелага [Zenger, 2004; von Szalay et al., 2011, 2017]. На указанных участках она могла составлять 64,97 кг/га [von Szalay, Raring, 2020], т.е. 6497 кг/км².

Следует отметить, что длинноперый малорот в западном секторе Берингова моря считается редким видом [Шейко, Федоров, 2000; Фадеев, 2005; Парин и др., 2014]. Однако если обобщить сведения об известных поимках [Куликов, 1964б; Орлов, 2000, 2001; Борец и др., 2001; Глубоков, 2006; Глубоков и др., 2017; Курбанов, Овчеренко, 2021] и представленные материалы (табл. 2, рис. 2), то можно заключить, что его следует признать хоть и обычным, но не достигающим высокого обилия представителем камбаловых, который непрерывно распространен на значительной части западноберинговоморской акватории — от границы исключительной экономической зоны России у мыса Наварин до Олюторского залива включительно. Примечательно, что до сих пор нет достоверных данных о его обитании в пределах верхней батии, прилегающей к шельфу Карагинского залива [Борец, 2000; Парин и др., 2014]. Однако это, по нашему мнению, объясняется лишь отсутствием учетных траловых съемок на материковом склоне указанного района, так как многолетние наблюдения на промысловых судах свидетельствуют о присутствии вида вдоль всего тихоокеанского побережья Камчатки до мыса Лопатка [Токранов, Винников, 2000; Orlov et al., 2002; Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007; Курбанов, Овчеренко, 2021].

Область вертикального распространения длинноперого малорота в пределах всего ареала достаточно широка, он встречается на глубине 0–1237 м [Kramer et al., 1995; Love et al., 2021]. Однако обитание в приповерхностном слое для него характерно лишь в период раннего онтогенеза [Pearcy et al., 1977; Abookire, Bailey, 2007]. В ходе траловых работ наблюдается от средней сублиторали в диапазоне 20–30 м [Фадеев, 1987]. В районах северо-восточной Пацифики, включая Алеутские острова, зал. Аляска, а также побережья Вашингтона, Орегона и Северной Калифорнии, длинноперый малорот наиболее многочислен на глубинах от 50–100 до 450–600 м [Новиков, 1974; Allen, Smith, 1988; Lauth, 2001; Weinberg et al., 2002; Keller et al., 2014; von Szalay, Raring, 2018, 2020]. В северо-западной части Берингова моря все предыдущие находки этого вида зарегистрированы в интервале 164–520 м, большая часть их приурочена к диапазону 300–400 м [Орлов, 2000, 2001; Борец и др., 2001; Orlov et al., 2002]. По нашим данным, в исследуемом районе малорот распределен значительно шире, встречаясь в июле–сентябре на глубинах 120–718 м. Высокие показатели плотности и частоты поимок (64–80 %) зафиксированы в диапазоне 200–400 м (рис. 3, табл. 3). На глубине менее 200 и более 500 м вид оказался очень редок. Кроме того, по результатам одного траления (в 2018 г.) было встречено плотное скопление малорота (5646 экз./км²) и в интервале 401–500 м, однако этот случай следует признать единичным.

Существует мнение, что на северных участках ареала, в частности в Беринговом море, длинноперый малорот не населяет глубины менее 150 м [Новиков, 1974; Фадеев, 2005]. Однако данное утверждение следует признать верным только для северо-западной части указанного водоема, так как верхний предел обитания вида здесь ограничен главным образом диапазоном 160–180 м [Борец и др., 2001; наши данные]. Напротив, летом на других шельфовых участках Берингова моря (от п-ова Аляска до о. Святого Матвея) глубины обнаружения малорота регулярно варьируют в пределах 30–192 м [Lauth, Acuna, 2009; Lauth, Conner, 2014; Markowitz et al., 2023]. Если рассматривать имеющиеся сведения о его поимках в целом у азиатских берегов вплоть до северных Курильских островов [Орлов, 2000, 2001; Orlov et al., 2002; Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007; Курбанов, Овчеренко, 2021], то верхняя граница батиметрического распределения, по аналогии с водами у западного побережья Северной Америки [Новиков, 1974], также с севера на юг постепенно смещается на верхнюю часть шельфа, но уже к диапазону 80–90 м. Тем не менее основная масса рыб как в тихоокеанском,

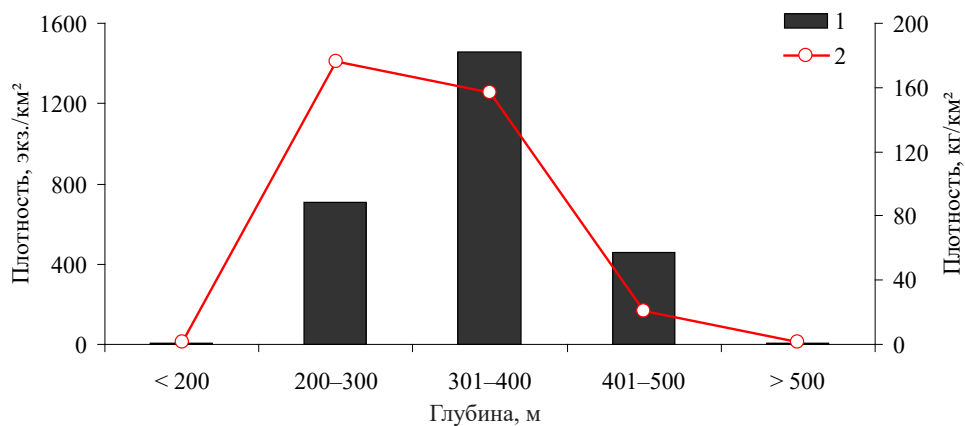


Рис. 3. Средняя плотность распределения длинноперого малорота *G. zachirus* по диапазонам глубины в северо-западной части Берингова моря в летний период: 1 — по численности; 2 — по биомассе

Fig. 3. Average density of distribution for rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer, by depth ranges: 1 — abundance; 2 — biomass

Таблица 3

Батиметрическое распределение длинноперого малорота *G. zachirus* в северо-западной части Берингова моря в летний период

Table 3

Bathymetric distribution of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer

Глубина, м	FO, %	Плотность*		N/N _R
		Экз./км²	Кг/км²	
< 200	5,1	79–109	7,1–49,5	39/2
200–300	64,0	82–5682	12,2–1310,7	25/16
301–400	80,0	53–11172	2,1–940,3	30/24
401–500	31,3	58–5646	1,7–171,3	16/5
> 500	4,5	56–58	12,4–65,2	44/2

Примечание. FO — частота встречаемости; N — общее число тралений; N_R — число тралений, в уловах которых отмечен длинноперый малорот.

* Указаны пределы варьирования показателя.

так и в западноберинговоморском районах концентрируется в пределах верхней батии — 200–400 м.

Сведения о предельной длине длинноперого малорота достаточно противоречивы. По данным некоторых исследователей, таковая составляет 61 см [Kramer et al., 1995; Mecklenburg et al., 2002; Love et al., 2021]. Однако, как показали результаты донных траловых съемок в восточной части Берингова моря, максимальная длина может быть значительно больше — 64–67 см [Hoff, Britt, 2003, 2011; Hoff, 2016]. Напротив, в северо-западной Пацифике столь крупные особи длинноперого малорота не отмечаются. Ранее нами было установлено [Курбанов, Овчеренко, 2021], что наибольшие показатели характерны для Олюторского и Кроноцкого заливов, соответственно 53 и 57 см. Относительно близкая предельная длина, 51 см, отмечена у особей у Командорских островов [Куликов, 1964а]. Но следует признать, что упомянутые случаи достаточно редки. В основном в азиатской части ареала размеры малорота не превышают 40 см [Орлов, 2000; Orlov et al., 2002; Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007; Глубоков и др., 2017]. Согласно материалам траловых съемок в олюторско-наваринском районе Берингова моря в июле-сентябре 2018–2024 гг. встречены особи длиной 11–49 см, среди которых преобладали модальные группы 24–35 см (рис. 4). Масса некоторых рыб, достигших 18–47 см, варьировала в пределах 30–1120 г.

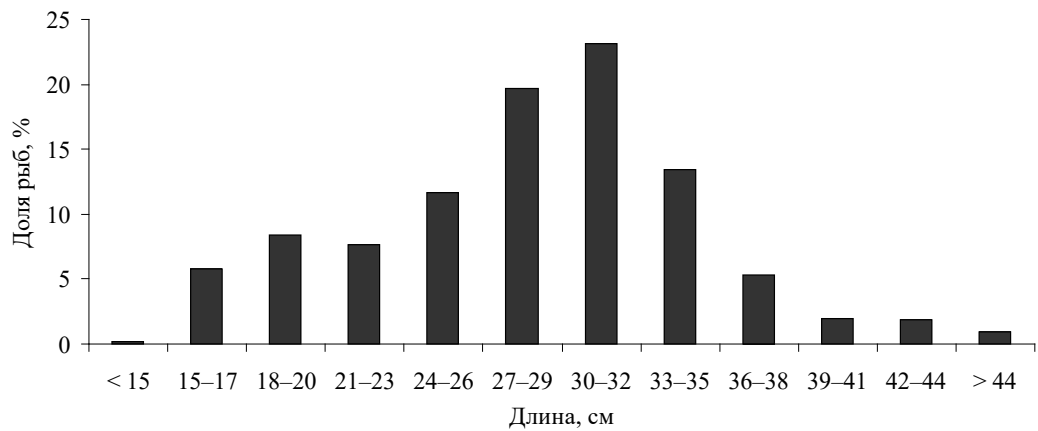


Рис. 4. Размерный состав длинноперого малорота *G. zachirus* в северо-западной части Берингова моря в летний период ($M = 28,3$ см, $n = 549$ экз.)

Fig. 4. Size composition of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer ($M = 28.3$ cm, $n = 549$ ind.)

Согласно данным предыдущих исследований преобладающие размеры длинноперого малорота в уловах могут существенно различаться в пределах ареала вида [Orlov et al., 2002; Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007]. Наш анализ показал, что из всех близлежащих акваторий Берингова моря к рыбам из олюторско-наваринского района по этому показателю могут быть близки только особи, обитающие у западных Алеутских островов, и лишь в некоторые годы, когда в уловах также доминируют модальные группы 25–35 см. В целом же у Алеутской гряды превалирует длинноперый малорот длиной 35–53 см [Zenger, 2004; von Szalay et al., 2011, 2017; von Szalay, Raring, 2020; и др.]. На материковом склоне восточной части Берингова моря, включая прилегающие участки у п-ова Аляска, доля рыб, достигших 30–35 см, не столь высока, а наиболее часто встречаются особи размерных групп 40–55 см [Hoff, Britt, 2011; Hoff, 2016; von Szalay, Raring, 2020].

Ранее Н.П. Новиковым [1974] было показано, что для длинноперого малорота в приамериканских водах характерно увеличение размеров с глубиной. Однако ничего подобного в северо-западной части Берингова моря нами не зафиксировано. Если считать одиночные поимки рыб на глубине менее 200 и более 500 м не более чем случайностью, то в исследуемом районе, наоборот, происходит уменьшение средней длины и массы малорота при увеличении батиметрического диапазона обитания (табл. 4, рис. 5).

Таблица 4

Распределение размерных групп длинноперого малорота *G. zachirus* по глубине в северо-западной части Берингова моря в летний период, %

Table 4

Bathyal distribution of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer, by size groups, %

Глубина, м	Размерная группа, см							M, см	n, экз.
	< 15	15–20	21–25	26–30	31–35	36–40	> 40		
< 200	–	–	33,3	–	–	–	66,7	34,7	3
200–300	–	3,9	4,5	25,3	48,0	14,5	3,8	32,0	179
301–400	0,3	13,7	22,7	37,3	20,2	3,7	2,1	27,2	322
401–500	–	62,8	7,0	23,3	6,9	–	–	20,7	43
> 500	–	–	–	–	50,0	–	50,0	40,0	2

Информация, характеризующая термические условия обитания вида в пределах ареала, немногочисленна. Известно, что в северо-восточном секторе Тихого океана длинноперый малорот зафиксирован при температуре воды у дна от 2,5 до 11,0 °C.

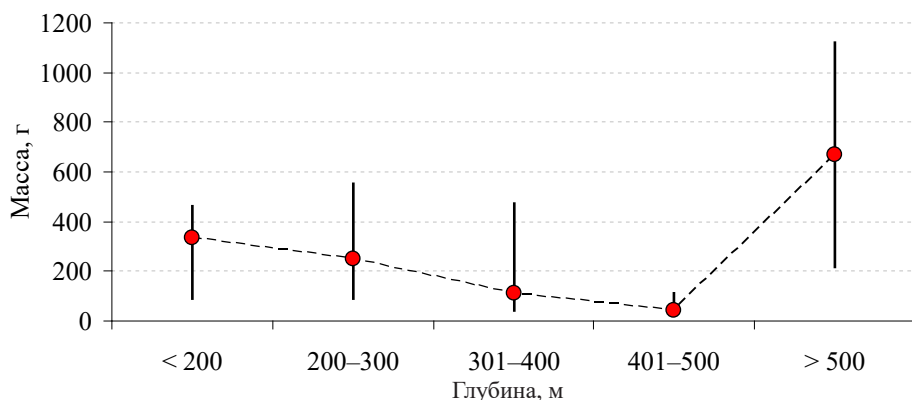


Рис. 5. Изменение массы особей длинноперого малороты *G. zachirus* по глубине в северо-западной части Берингова моря в летний период: вертикальная линия — пределы варьирования; кружок — среднее значение

Fig. 5. Body weight of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer, by depth ranges: circles — mean weight; whiskers — variation range

Причем с юга на север пределы варьирования данного показателя сужаются. Так, у побережья Калифорнии высокая плотность скоплений сосредоточена в интервале 6,0–9,0 °C, а в зал. Аляска — 3,0–5,0 °C [Новиков, 1974; Фадеев, 1987]. На материковом склоне восточной части Берингова моря этот вид отмечен при 2,8–3,9 °C [Минева, 1964]. У тихоокеанского побережья юго-восточной оконечности Камчатки и северных Курильских островов значения придонной температуры почти во всех случаях поимок особей варьировали в пределах 3,2–3,6 °C [Орлов, Токранов, 2006; Orlov, Tokranov, 2007]. Лишь однажды таковые составили 1,1–1,3 °C [Токранов, Винников, 2000]. По нашим данным, в северо-западной части Берингова моря длинноперый малорот в летний период населял участки дна, температура воды над которыми изменялась от 2,6 до 4,9 °C. Высокие показатели средней плотности зафиксированы при значениях 3,0–3,2 °C и более 3,6 °C (рис. 6). Вместе с тем наблюдаются некоторые различия в динамике полученных величин относительного обилия по численности и по биомассе. Если в первом случае средняя плотность малороты была максимальна при температуре 3,6–4,9 °C, выделяясь существенной стабильностью (836–872 экз./км²), то

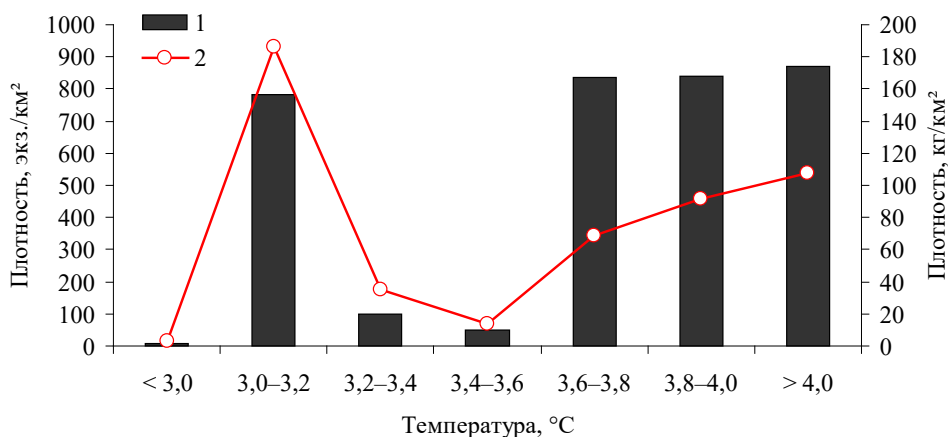


Рис. 6. Средняя плотность распределения длинноперого малороты *G. zachirus* в зависимости от температуры придонного слоя воды в северо-западной части Берингова моря в летний период (глубина 100–750 м): 1 — по численности; 2 — по биомассе

Fig. 6. Average density of distribution for rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer (depths of 100–750 m) in dependence on water temperature at the sea bottom: 1 — abundance; 2 — biomass

во втором — при 3,0–3,2 °C (186,6 кг/км²). Подобный характер динамики обилия объясняется наличием большего числа мелких рыб на более теплых участках дна (рис. 7).

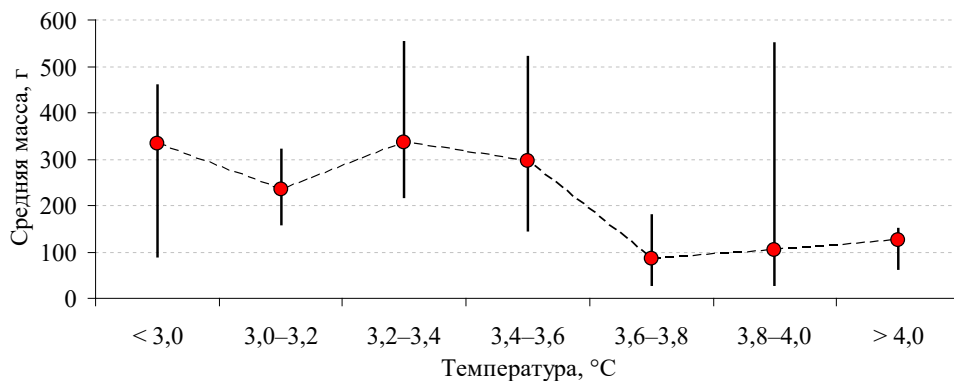


Рис. 7. Масса особей длинноперого малорота *G. zachirus* в зависимости от температуры придонного слоя в северо-западной части Берингова моря в летний период: вертикальная линия — пределы варьирования; кружок — среднее значение

Fig. 7. Body weight of rex sole *G. zachirus* in the northwestern Bering Sea in summer in dependence on water temperature at the sea bottom: circle — mean weight; whiskers — variation range

Примечательно, что выявленные нами предпочитаемые температурные условия хорошо согласуются с батиметрическим распределением вида. Например, средняя глубина обитания малорота при температуре 3,0–3,2 °C оценена в 255 м, что укладывается в диапазон 200–300 м. Именно здесь относительная биомасса вида и доля рыб длиной более 30 см были максимальны. Интервалы температур 3,6–3,8 и 3,8–4,0 °C ассоциируются со средними глубинами соответственно 422 и 339 м, совпадая с батиметрическим диапазоном 300–500 м, где количество отловленных мелких особей оказалось существенно выше (см. рис. 3, 5, табл. 3, 4).

Сопоставив полученные данные о вертикальном распределении и термических условиях, можно заключить, что длинноперый малорот в северо-западной части Берингова моря является типичным обитателем теплого промежуточного слоя, который расположен на глубинах от 150–250 до 700–1000 м, а его воды имеют температуру 3,4–3,9 °C [Арсеньев, 1967; Ohtani, 1973]. Именно в указанных диапазонах и зафиксированы высокие показатели плотности малорота. Характерно, что теплый промежуточный слой в Беринговом море образуется под воздействием трансформации теплых тихоокеанских вод, поступающих через глубоководные проливы Алеутской гряды, такие как Ближний, Амчитка и Амухта. При этом их основная часть, отклоняясь вправо, формирует течение Атту. Оно, в свою очередь, усиливаясь водами, идущими через другие проливы, в юго-восточной части глубоководной котловины Берингова моря поворачивает влево и движется вдоль материкового склона на северо-запад, образуя новое формирование, известное как Склоновое (Центрально-Беринговоморское) течение. Эта водная структура приблизительно на 59-й параллели отходит от присклоновых участков и направляется в сторону корякского побережья, у которого в районе 174–176° в.д. разделяется на теплое Наваринское течение, движущееся затем на северо-восток, и холодное Камчатское, идущее на юго-запад [Takenouti, Ohtani, 1974; Khen, 1989; Хен, 2010]. Следовательно, основная область обитания длинноперого малорота в северо-западной части Берингова моря, вероятно, находится под влиянием первого из них.

Не исключается, что в целом неустойчивая динамика вод в олюторско-наваринском районе существенно влияет и на вертикальное распространение этого вида, а именно на практически полное его отсутствие в шельфовой зоне, где в летний период значительное время сохраняются низкие температуры вследствие остаточного зимнего охлаждения. Кроме того, в редких случаях, когда положение теплого Наваринского течения смещено на более мористые участки, холодные воды Анадырского залива,

прорываясь, огибают мыс Наварин и уходят на юго-запад вдоль коряжского побережья [Verhunov, Tkachenko, 1992; Хен, 2010]. Вероятно, именно поэтому в пределах северо-западной части Берингова моря и наблюдается совершенно иной (т.е. глубоководный) характер распределения мелких особей, которые населяют участки верхней батииали (табл. 4, рис. 5), где колебания температуры не столь ощутимы, в то время как у побережья Северной Америки, наоборот, молодь длинноперого малороты может быть обильна в пределах шельфовой зоны [Новиков, 1974; Zimmermann et al., 1994]. Более суровые термические условия также обусловили отсутствие этого вида и в Анадырском заливе. Лишь в редких случаях здесь может наблюдаться малорот [Борец и др., 2001]. Однако подобные поимки приурочены к юго-западной части указанной акватории и только к нижним отделам шельфа, прилегающим к мысу Наварин, у которого, в свою очередь, и происходит основной приток с одноименным течением более теплых вод. Интересно, что нечто подобное было зафиксировано и для другого представителя камбаловых — северной двухлинейной камбалы [Харитонов и др., 1999]. Несмотря на известную пластичность по отношению к термическим условиям, оказалось, что основные скопления в Анадырском заливе этот вид образует только в пределах зоны действия теплого Наваринского течения.

Заключение

Результаты донных траловых съемок свидетельствуют о том, что длинноперый малорот в северо-западной части Берингова моря является обычным, но немногочисленным видом семейства камбаловых. В летний период он наблюдается на глубинах 120–718 м при температуре воды у дна 2,6–4,9 °C, достигая наибольшего обилия в пределах тепло-го промежуточного слоя в батиметрическом диапазоне 200–400 м. Предполагается, что основная зона обитания находится под существенным влиянием Наваринского течения.

Длина длинноперого малороты на обследованном участке Берингова моря варьирует от 11 до 49 см, масса — от 30 до 1120 г. При этом выявлено, что, в отличие от северо-восточной Пацифики, молодь этого вида обитает в пределах верхней батииали, избегая низкие температуры у дна, характерные для шельфовой зоны олюторско-наваринского района.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам КамчатНИРО и ТИНРО, осуществлявшим сбор первичных материалов в ходе донных траловых съемок в 2018–2024 гг.

The authors are grateful to their colleagues from KamchatNIRO and TINRO who collected primary data in the bottom trawl surveys conducted in 2018–2024.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study was not sponsored.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы использования животных были соблюдены. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional and ethical guidelines are implemented. The authors declare that they have no conflict of interests.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

Концепция статьи, сбор первичных данных в 2019 и 2024 гг., подготовка иллюстраций — Ю.К. Курбанов; обработка и анализ данных — Р.Т. Овчеренко; обсуждение

результатов, формулировка выводов и написание текста статьи выполнены авторами совместно.

Concept of the study, the primary data collecting in 2019 and 2024, illustrations — Yu.K. Kurbanov; the data processing and analysis — R.T. Ovcherenko; the results were discussed, the conclusions were formulated, and the text was written by both authors jointly.

Список литературы

- Арсеньев В.С.** Течения и водные массы Берингова моря : моногр. — М. : Наука, 1967. — 135 с.
- Борец Л.А.** Аннотированный список рыб дальневосточных морей. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2000. — 192 с.
- Борец Л.А., Савин А.Б., Бомко С.П., Пальм С.А.** Состояние донных ихтиоценов в северо-западной части Берингова моря в конце 90-х годов // Вопр. рыб-ва. — 2001. — Т. 2, № 2(6). — С. 242–257.
- Волвенко И.В.** Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловых съёмов // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 473–500.
- Глубоков А.И.** Атлас количественного распределения демерсальных рыб шельфа и верхнего материкового склона северо-западной части Берингова моря. — М. : ВНИРО, 2006. — 121 с.
- Глубоков А.И., Афанасьев П.К., Мельников С.П.** Новые данные о длиннопером малоротом *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) из северо-западной части Берингова моря // Вопр. ихтиол. — 2017. — Т. 57, № 6. — С. 750–754. DOI: 10.7868/S0042875217060042.
- Иванкова З.Г.** Биология и состояние запасов камбал залива Петра Великого. 1. Желтоперая и малоротая камбалы // Изв. ТИНРО. — 2000. — Т. 127. — С. 188–202.
- Куликов М.Ю.** Новые данные по ихтиофауне Командорских островов // Изв. ТИНРО. — 1964а. — Т. 55. — С. 249–250.
- Куликов М.Ю.** Первый случай обнаружения малоротой длинноперой камбалы *Errex zachirus* (Lock) у азиатского побережья Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 1964б. — Т. 55. — С. 245.
- Курбанов Ю.К., Овчеренко Р.Т.** Новые сведения о длиннопером малоротом *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) у восточного побережья Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат-лы 22-й междунар. науч. конф. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2021. — С. 142–146. DOI: 10.53657/9785961004038_142.
- Линдберг Г.У., Федоров В.В.** Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей : моногр. — СПб. : Наука, 1993. — Ч. 6. — 272 с. (Определители по фауне СССР, изд. АН СССР, № 166.)
- Минева Т.А.** Материалы по биологии некоторых видов камбал восточной части Берингова моря // Тр. ВНИРО. — Т. 49 : Изв. ТИНРО. — Т. 51. — 1964. — С. 215–224.
- Новиков Н.П.** Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1974. — 307 с.
- Орлов А.М.** Особенности пространственного и вертикального распределения представителей Орегонской ихтиофауны у азиатского побережья // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 2001. — Т. 106, вып. 4. — С. 23–37.
- Орлов А.М.** Представители орегонской ихтиофауны у азиатских берегов // Промышленно-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. — М. : ВНИРО, 2000. — С. 187–214.
- Орлов А.М., Токранов А.М.** Распределение и некоторые черты биологии четырех редких видов камбал (Pleuronectiformes; Pleuronectidae) в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 145. — С. 191–214.
- Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д.** Рыбы морей России: аннотированный каталог. — М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2014. — 733 с.
- Тарасюк С.Н.** Биология и динамика численности основных промысловых видов камбал Сахалина : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 1997. — 22 с.
- Токранов А.М., Винников А.В.** О находке длинноперого малоротом *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) в водах Юго-Восточной Камчатки // Вопр. ихтиол. — 2000. — Т. 40, № 3. — С. 397–398.
- Фадеев Н.С.** Северотихоокеанские камбалы (распространение и биология) : моногр. — М. : Агропромиздат, 1987. — 175 с.

- Фадеев Н.С.** Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 363 с.
- Харитонова Е.В., Батанов Р.Л., Датский А.В.** Особенности распределения массовых видов камбал в Анадырском заливе в летний период // Изв. ТИНРО. — 1999. — Т. 126. — С. 285–295.
- Хен Г.В.** Гидрометеорологическая характеристика западной части Берингова моря // Современное состояние экосистемы западной части Берингова моря. — Ростов н/Д : ЮНЦ РАН, 2010. — С. 14–36.
- Шейко Б.А., Федоров В.В.** Класс Cephalaspidomorphi — Миноги. Класс Chondrichthyes — Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali — Цельноголовые. Класс Osteichthyes — Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. — Петропавловск-Камчатский : Камчат. печат. двор, 2000. — С. 7–69.
- Abookire A.A.** Reproductive biology, spawning season, and growth of female rex sole (*Glyptocephalus zachirus*) in the Gulf of Alaska // Fish. Bull. — 2006. — Vol. 104. — P. 350–359.
- Abookire A.A., Bailey K.M.** The distribution of life cycle stages of two deep-water pleuronectids, Dover sole (*Microstomus pacificus*) and rex sole (*Glyptocephalus zachirus*), at the northern extent of their range in the Gulf of Alaska // J. Sea Res. — 2007. — Vol. 57. — P. 198–208.
- Allen M.J., Smith G.B.** Atlas and Zoogeography of Common Fishes in the Bering Sea and Northeastern Pacific : NOAA Tech. Rep. NMFS. — 1988. — № 66. — 151 p.
- Castillo G.C.** Latitudinal patterns in reproductive life history traits of Northeast Pacific flatfish : Proceedings of the international symposium on north Pacific flatfish. — Fairbanks, 1995. — P. 51–72.
- Cooper J.A., Chapleau F.** Monophyly and intrarelationships of the family Pleuronectidae (Pleuronectiformes), with a revised classification // Fish. Bull. — 1998. — Vol. 96(4). — P. 686–726.
- Hoff G.R.** Results of the 2016 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-339. — 2016. — 272 p. DOI: 10.7289/V5/TM-AFSC-339.
- Hoff G.R., Britt L.L.** Results of the 2010 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-224. — 2011. — 300 p.
- Hoff G.R., Britt L.L.** The 2002 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-141. — 2003. — 286 p.
- Hosie M.J., Horton H.F.** Biology of the rex sole, *Glyptocephalus zachirus*, in waters off Oregon // Fish. Bull. — 1977. — Vol. 75, № 1. — P. 51–60.
- Keller A.A., Wakefield W.W., Whitmire C.E. et al.** Distribution of demersal fishes along the US west coast (Canada to Mexico) in relation to spatial fishing closures (2003–2011) // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 2014. — Vol. 501. — P. 169–190. DOI: 10.3354/meps10674.
- Khen G.V.** Oceanographic conditions and Bering Sea biological productivity // Proc. Intern. Symp. Biol. Walleye Pollock. — Fairbanks, Alaska, 1989. — P. 79–89.
- Kim I.S., Choi Y., Lee C.L. et al.** Illustrated book of Korean fishes. — Seoul : Kyo-Hak Publ., 2005. — 615 p.
- Kramer D.E., Barss W.H., Paust B.C., Bracken B.E.** Guide to northeast Pacific flatfishes // Mar. Advis. Bull. — 1995. — № 47. — P. 1–104.
- Lauth R.R.** The 2000 Pacific west coast upper continental slope trawl survey of groundfishes resources off Washington, Oregon, and California: estimates of distribution, abundance, and length composition : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-120. — 2001. — 284 p.
- Lauth R.R., Acuna E.** Results of the 2008 eastern Bering Sea continental shelf bottom trawl survey of groundfish and invertebrate resources : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-195. — 2009. — 229 p.
- Lauth R.R., Conner J.** Results of the 2011 Eastern Bering Sea Continental Shelf Bottom Trawl Survey of Groundfish and Invertebrate Fauna : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-266. — 2014. — 185 p.
- Love M.S., Bizzarro J.J., Cornthwaite A.M. et al.** Checklist of marine and estuarine fishes from the Alaska–Yukon Border, Beaufort Sea, to Cabo San Lucas, Mexico // Zootaxa. — 2021. — Vol. 5053, № 1. — P. 1–285. DOI: 10.11646/zootaxa.5053.1.1.
- Markowitz E.H., Dawson E.J., Anderson C.B. et al.** Results of the 2022 eastern and northern Bering Sea continental shelf bottom trawl survey of groundfish and invertebrate fauna : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-469. — 2023. — 213 p. DOI: 10.25923/rt50-th19.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K.** Fishes of Alaska. — Bethesda, Maryland : American Fisheries Society, 2002. — 1037 p.

- Ohtani K.** Oceanographic structure in the Bering Sea // Mem. Fac. Fish. Hok. Univ. — 1973. — Vol. 21, № 1. — P. 64–106.
- Orlov A.M.** Migrations of various fish species between Asian and American waters in the North Pacific Ocean // J. Ichthyol. Aquat. Biol. — 2004. — Vol. 8, № 3. — P. 109–124.
- Orlov A.M., Tokranov A.M.** Distribution and some biological features of four poorly studied deep benthic flatfishes (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) in the Northwestern Pacific Ocean // The Raffles Bulletin of Zoology. — 2007. — № 14. — P. 221–235.
- Orlov A.M., Tokranov A.M., Biryukov I.A.** New records of rex sole *Glyptocephalus zachirus* Lockington, 1879 (Teleostei: Pleuronectidae) from the north-western Pacific // J. Ichthyol. Aquat. Biol. — 2002. — Vol. 5, № 3. — P. 89–98.
- Pearcy W.G.** Distribution and abundance of small flatfishes and other demersal fishes in a region of diverse sediments and bathymetry off Oregon // Fish. Bull. — 1978. — Vol. 76, № 3. — P. 629–640.
- Pearcy W.G., Hancock D.** Feeding habits of Dover sole *Microstomus pacificus*; rex sole, *Glyptocephalus zachirus*; slender sole, *Lyopsetta exilis*; and Pacific sanddab, *Citarichthys sordidus*, in a region of diverse sediments and bathymetry off Oregon // Fish. Bull. — 1978. — Vol. 76, № 3. — P. 641–651.
- Pearcy W.G., Hosie M.J., Richardson S.L.** Distribution and duration of pelagic life of larvae of Dover sole, *Microstomus pacificus*; rex sole, *Glyptocephalus zachirus*; and petrale sole, *Eopsetta jordani*, in waters off Oregon // Fish. Bull. — 1977. — Vol. 75, № 1. — P. 173–183.
- Takenouti A.Y., Ohtani K.** Currents and water masses in the Bering Sea: a review of Japanese work // Oceanography of the Bering Sea. — Fairbanks, 1974. — P. 39–57.
- Verkhunov A.V., Tkachenko Y.Y.** Recent observation of variability in the western Bering Sea current system // J. Geophys. Res. — 1992. — Vol. 97, Iss. C9. — P. 14,369–14,376.
- Vinnikov K.A., Thomson R.C., Munroe T.A.** Revised classification of the righteye flounders (Teleostei: Pleuronectidae) based on multilocus phylogeny with complete taxon sampling // Molecular Phylogenetics and Evolution. — 2018. — Vol. 125. — P. 147–162. DOI: 10.1016/j.ympev.2018.03.014.
- von Szalay P.G., Raring N.W.** Data Report: 2017 Gulf of Alaska bottom trawl survey : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-374. — 2018. — 260 p. DOI: 10.7289/V5/TM-AFSC-374.
- von Szalay P.G., Raring N.W.** Data Report: 2018 Aleutian Islands Bottom Trawl Survey : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-409. — 2020. — 175 p.
- von Szalay P.G., Raring N.W., Rooper C.N., Laman E.A.** Data Report: 2016 Aleutian Islands bottom trawl survey : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-349. — 2017. — 161 p. DOI: 10.7289/V5/TM-AFSC-349.
- von Szalay P.G., Rooper C.N., Raring N.W., Martin M.H.** Data Report: 2010 Aleutian Islands bottom trawl survey : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-215. — 2011. — 153 p.
- Weinberg K.L., Wilkins M.E., Shaw F.R., Zimmermann M.** The 2001 Pacific west coast bottom trawl survey of groundfish resources: estimates of distribution, abundance, and length and age composition : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-128. — 2002. — 140 p.
- Zenger H.H.** Data report: 2002 Aleutian Islands bottom trawl survey : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-143. — 2004. — 247 p.
- Zimmermann M., Wilkins M.E., Lauth R.R., Weinberg K.L.** The 1992 Pacific west coast bottom trawl survey of groundfish resources: estimates of distribution, abundance, and length and age composition : U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-42. — 1994. — 124 p.

References

- Arsenyev, V.S., Tesheniya i vodnye massy Beringova morya** (Currents and water masses of the Bering Sea), Moscow: Nauka, 1967.
- Borets, L.A., Annotirovannyi spisok ryb dal'nevostochnykh morei** (Annotated List of Fishes of the Far Eastern Seas), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2000.
- Borets, L.A., Savin, A.B., Bomko, S.P., and Pal'm, S.A.,** The state of bottom ichthyocenoses in the northwestern Bering sea in the late 1990s, *Vopr. Rybolov.*, 2001, vol. 2, no. 2(6), pp. 242–257.
- Volvenko, I.V.,** Problems in quantitative estimation of fish abundance by trawl sampling, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 124, pp. 473–500.
- Glubokov, A.I., Atlas mnogoobraznogo raspredeleniya demersal'nykh rybnykh shel'fa i verkhney chasti materikovogo sklona severo-zapadnoy chasti Beringova morya** (Atlas of the diverse distribution of demersal fisheries on the shelf and upper continental slope of the northwestern Bering Sea), Moscow: VNIRO, 2006.

Glubokov, A.I., Afanasyev, P.K., and Melnikov, S.P., New data on rex sole *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) in the northwestern part of the Bering Sea, *J. Ichthyol.*, 2017, vol. 57, no. 6, pp. 926–930. doi 10.1134/S0032945217060042

Ivankova, Z.G., Biology and stock condition of flounders in peter the Great Bay. 1. Yellowfin sole and korean flounder, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2000, vol. 127, pp. 188–202.

Kulikov, M.Yu., New data on the ichthyofauna of the Commander Islands, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1964, vol. 55, pp. 249–250.

Kulikov, M.Yu., First case of detection of the smallmouth flounder *Errex zachirus* (Lock) off the Asian coast of the Bering Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1964, vol. 55, pp. 245.

Kurbanov, Yu.K. and Ovcherenko, R.T., New data on the rex sole *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) at the Eastern Coast of Kamchatka, in *Mater. 22-y mezhdunar. nauch. konf "Sokhraneniye bioraznoobraziya Kamchatki i prilegayushchikh morey"* (Mater. of the 22nd Int. Sci. Conf. "Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas"), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2021, pp. 142–146. doi 10.53657/9785961004038_142

Lindberg, G.U. and Fedorov, V.V., *Opredeliteli po faune, izdavaemye zoologicheskimi institutami Rossiiskoi akademii nauk. T. 166: Ryby Yaponskogo morya i sopredel'nykh chastei Okhotskogo i Zheltogo morei* (Keys to Fauna Published by the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, vol. 166: Fishes of the Sea of Japan and Adjacent Waters of the Sea of Okhotsk and the Yellow Sea), St. Petersburg: Nauka, 1993, part 6.

Mineva, T.A., Materials on the biology of some species of flounders in the eastern Bering Sea, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1964, vol. 49, pp. 215–224.

Novikov, N.P., *Promyslovye ryby materikovogo sklona severnoi chasti Tikhogo okeana* (Commercial Fishes of the Continental Slope of the northern Pacific Ocean), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1974.

Orlov, A.M., Features of the spatial and vertical distribution of representatives of the Oregon ichthyofauna off the Asian coast, *Byull. Mosk. O-va. Ispyt. Prir., Otd. Biol.*, 2001, vol. 106, no. 4, pp. 23–37.

Orlov, A.M., Representatives of the Oregon ichthyofauna off the Asian coast, in *Promyslovobiologicheskie issledovaniya ryb v tikhookeanskikh vodakh Kuril'skikh ostrovov i prilezhashchikh raionakh Okhotskogo i Beringova morei v 1992–1998 gg.* (Fisheries and Biological Studies of Fish in the Pacific Waters off the Kuril Islands and Adjacent Areas of the Sea of Okhotsk and the Bering Sea in 1992–1998), Moscow: VNIRO, 2000, pp. 187–214.

Orlov, A.M. and Tokranov, A.M., Distribution and some data on biology of four rare flatfish species (Pleuronectiformes; Pleuronectidae) in the pacific waters off Kurils and Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 145, pp. 191–214.

Parin, N.V., Evseenko, S.A., and Vasiljeva, E.D., *Ryby morei Rossii: annotirovannyi katalog* (Fishes of Russian Seas: Annotated Catalogue), Moscow: KMK, 2014.

Tarasyuk, S.N., Biology and population dynamics of the main commercial species of flounders on Sakhalin, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 1997.

Tokranov, A.M. and Vinnikov, A.V., About the single finding of the Rex sole *Glyptocephalus zachirus* (Pleuronectidae) in the waters off southeastern Kamchatka, *J. Ichthyol.*, 2000, vol. 40, no. 3, pp. 397–398.

Fadeev, N.S., *Severotikhookeanskies kambaly (rasprostraneniye i biologiya)* (North Pacific Flounders (Distribution and Biology)), Moscow: Agropromizdat, 1987.

Fadeev, N.S., *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoi chasti Tikhogo okeana* (A Reference Book on Biology and Harvesting of Fishes in the Northern Pacific Ocean), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2005.

Haritonova, E.V., Batanov, R.L., and Datsky, A.V., Features of distribution of mass flounders in Anadyr Gulf in summer period, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1999, vol. 126, pp. 285–295.

Hen, G.V., Hydrometeorological characteristics of the western part of the Bering Sea, in *Sovremennoye sostoyaniye ekosistemy zapadnoy chasti Beringova morya* (Current state of the ecosystem of the Western Bering Sea), Rostov-on-Don: Yuzhn. Nauchn. Tsentr, Ross. Akad. Nauk, 2010, pp. 14–36.

Sheiko, B.A. and Fedorov, V.V., Class Cephalaspidomorpha — Lampreys. Class Chondrichthyes — Cartilaginous fishes. Class Holocephala — Homocephali. Class Osteichthyes — Bony fishes, in *Catalog of Vertebrates of Kamchatka and Adjacent Waters*, Petropavlovsk-Kamchatskiy: Kamchat. pechat. dvor, 2000, pp. 7–69.

- Abookire, A.A.**, Reproductive biology, spawning season, and growth of female rex sole (*Glyptocephalus zachirus*) in the Gulf of Alaska, *Fish. Bull.*, 2006, vol. 104, pp. 350–359.
- Abookire, A.A. and Bailey, K.M.**, The distribution of life cycle stages of two deep-water pleuronectids, Dover sole (*Microstomus pacificus*) and rex sole (*Glyptocephalus zachirus*), at the northern extent of their range in the Gulf of Alaska, *J. Sea Res.*, 2007, vol. 57, pp. 198–208.
- Allen, M.J. and Smith, G.B.**, Atlas and Zoogeography of Common Fishes in the Bering Sea and Northeastern Pacific, *NOAA Tech. Rep., NMFS*, 1988, no. 66.
- Castillo, G.C.**, Latitudinal patterns in reproductive life history traits of northeast Pacific flatfish, *Proceedings of the international symposium on north Pacific flatfish*, Fairbanks, 1995, pp. 51–72.
- Cooper, J.A. and Chapleau, F.**, Monophyly and intrarelationships of the family Pleuronectidae (Pleuronectiformes), with a revised classification, *Fish. Bull.*, 1998, vol. 96(4), pp. 686–726.
- Hoff, G.R.**, Results of the 2016 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-339*, 2016. doi 10.7289/V5/TM-AFSC-339
- Hoff, G.R. and Britt, L.L.**, Results of the 2010 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-224*, 2011.
- Hoff, G.R. and Britt, L.L.**, The 2002 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-141*, 2003.
- Hosie, M.J. and Horton, H.F.**, Biology of the rex sole, *Glyptocephalus zachirus*, in waters off Oregon, *Fish. Bull.*, 1977, vol. 75, no. 1, pp. 51–60.
- Keller, A.A., Wakefield, W.W., Whitmire, C.E., Horness, B.H., Bellman, M.A., and Bosley, K.L.**, Distribution of demersal fishes along the US west coast (Canada to Mexico) in relation to spatial fishing closures (2003–2011), *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 2014, vol. 501, pp. 169–190. doi 10.3354/meps10674
- Khen, G.V.**, Oceanographic conditions and Bering Sea biological productivity, *Proc. Intern. Symp. Biol. Walleye Pollock*, Fairbanks, Alaska, 1989, pp. 79–89.
- Kim, I.S., Choi, Y., Lee, C.L., Lee, Y.J., Kim, B.J., Kim, J.H., Kim, I.S., Choi, Y., Lee, C.L., Lee, Y.J., Kim, B.Y., and Kim, J.H.**, *Illustrated book of Korean fishes*, Seoul: Kyo-Hak Publ., 2005.
- Kramer, D.E., Barss, W.H., Paust, B.C., and Bracken, B.E.**, Guide to northeast Pacific flatfishes, *Mar. Advis. Bull.*, 1995, no. 47, pp. 1–104.
- Lauth, R.R.**, The 2000 Pacific west coast upper continental slope trawl survey of groundfishes resources off Washington, Oregon, and California: estimates of distribution, abundance, and length composition, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-120*, 2001.
- Lauth, R.R. and Acuna, E.**, Results of the 2008 eastern Bering Sea continental shelf bottom trawl survey of groundfish and invertebrate resources, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-195*, 2009.
- Lauth, R.R. and Conner, J.**, Results of the 2011 Eastern Bering Sea Continental Shelf Bottom Trawl Survey of Groundfish and Invertebrate Fauna, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-266*, 2014.
- Love, M.S., Bizzarro, J.J., Cornthwaite, A.M., Frable, B.W., and Maslenikov, K.P.**, Check-list of marine and estuarine fishes from the Alaska–Yukon Border, Beaufort Sea, to Cabo San Lucas, Mexico, *Zootaxa*, 2021, vol. 5053, no. 1, pp. 1–285. doi 10.11646/zootaxa.5053.1.1
- Markowitz, E.H., Dawson, E.J., Anderson, C.B., Rohan, S.K., Charriere, N.E., Prohaska, B.K., and Stevenson, D.E.**, Results of the 2022 eastern and northern Bering Sea continental shelf bottom trawl survey of groundfish and invertebrate fauna, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-469*, 2023. doi 10.25923/rt50-th19
- Mecklenburg, C.W., Mecklenburg, T.A., and Thorsteinson, L.K.**, *Fishes of Alaska*, Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 2002.
- Ohtani, K.**, Oceanographic structure in the Bering Sea, *Mem. Fac. Fish. Hok. Univ.*, 1973, vol. 21, no. 1, pp. 64–106.
- Orlov, A.M.**, Migrations of various fish species between Asian and American waters in the North Pacific Ocean, *J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 2004, vol. 8, no. 3, pp. 109–124.
- Orlov, A.M. and Tokranov, A.M.**, Distribution and some biological features of four poorly studied deep benthic flatfishes (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) in the Northwestern Pacific Ocean, *The Raffles Bulletin of Zoology*, 2007, no. 14, pp. 221–235.
- Orlov, A.M., Tokranov, A.M., and Biryukov, I.A.**, New records of rex sole *Glyptocephalus zachirus* Lockington, 1879 (Teleostei: Pleuronectidae) from the north-western Pacific, *J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 2002, vol. 5, no. 3, pp. 89–98.

Pearcy, W.G., Distribution and abundance of small flatfishes and other demersal fishes in a region of diverse sediments and bathymetry off Oregon, *Fish. Bull.*, 1978, vol. 76, no. 3, pp. 629–640.

Pearcy, W.G. and Hancock, D., Feeding habits of Dover sole *Microstomus pacificus*; rex sole, *Glyptocephalus zachirus*; slender sole, *Lyopsetta exilis*; and Pacific sanddab, *Citarichthys sordidus*, in a region of diverse sediments and bathymetry off Oregon, *Fish. Bull.*, 1978, vol. 76, no. 3, pp. 641–651.

Pearcy, W.G., Hosie, M.J., and Richardson, S.L., Distribution and duration of pelagic life of larvae of Dover sole, *Microstomus pacificus*; rex sole, *Glyptocephalus zachirus*; and petrale sole, *Eopsetta jordani*, in waters off Oregon, *Fish. Bull.*, 1977, vol. 75, no. 1, pp. 173–183.

Takenouti, A.Y. and Ohtani, K., Currents and water masses in the Bering Sea: a review of Japanese work, *Oceanography of the Bering Sea*, Fairbanks, 1974, pp. 39–57.

Verkhunov, A.V. and Tkachenko, Y.Y., Recent observation of variability in the western Bering Sea current system, *J. Geophys. Res.*, 1992, vol. 97, no. C9, pp. 14,369–14,376.

Vinnikov, K.A., Thomson, R.C., and Munroe, T.A., Revised classification of the righteye flounders (Teleostei: Pleuronectidae) based on multilocus phylogeny with complete taxon sampling, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2018, vol. 125, pp. 147–162. doi 10.1016/j.ympev.2018.03.014

von Szalay, P.G. and Raring, N.W., Data Report: 2017 Gulf of Alaska bottom trawl survey, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-374*, 2018. doi 10.7289/V5/TM-AFSC-374

von Szalay, P.G. and Raring, N.W., Data Report: 2018 Aleutian Islands Bottom Trawl Survey, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-409*, 2020.

von Szalay, P.G., Raring, N.W., Rooper, C.N., and Laman, E.A., Data Report: 2016 Aleutian Islands bottom trawl survey, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-349*, 2017. doi 10.7289/V5/TM-AFSC-349

von Szalay, P.G., Rooper, C.N., Raring, N.W., and Martin, M.H., Data Report: 2010 Aleutian Islands bottom trawl survey, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-215*, 2011.

Weinberg, K.L., Wilkins, M.E., Shaw, F.R., and Zimmermann, M., The 2001 Pacific west coast bottom trawl survey of groundfish resources: estimates of distribution, abundance, and length and age composition, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-128*, 2002.

Zenger, H.H., Data report: 2002 Aleutian Islands bottom trawl survey, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-143*, 2004.

Zimmermann, M., Wilkins, M.E., Lauth, R.R., and Weinberg, K.L., The 1992 Pacific west coast bottom trawl survey of groundfish resources: estimates of distribution, abundance, and length and age composition, *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-42*, 1994.

Fricke, R., Eschmeyer, W.N., and Van der Laan, R., *Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references*, 2025. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fish-catmain.asp>. Electronic version accessed 27 June 2025.

Поступила в редакцию 8.09.2025 г.

После доработки 28.10.2025 г.

Принята к публикации 3.12.2025 г.

*The article was submitted 8.09.2025; approved after reviewing 28.10.2025;
accepted for publication 3.12.2025*