

Научная статья

УДК 639.2.053:595.384.2

DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-892-905

EDN: UIJNLJ



**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О СОСТОЯНИИ ГРУППИРОВКИ  
ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНОГО ВОЛОСАТОГО КРАБА (*ERIMACRUS ISENBECKII*)  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАТАРСКОГО ПРОЛИВА**

А.В. Харитонов, П.А. Дуленина\*

Хабаровский филиал ВНИРО (ХабаровскНИРО),  
680038, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 13а

**Аннотация.** Проанализированы материалы ловушечных съемок и мониторинговых работ на промысловых судах в северо-западной части Татарского пролива (севернее мыса Золотого) с 2009 по 2022 г. Показано, что четырехугольный волосатый краб распространен вдоль материкового побережья от мыса Золотого на юге до мыса Накатова на севере. Промысловые скопления краба со среднемноголетней плотностью 232 экз./км<sup>2</sup> сосредоточены в южной части района исследований (южнее 49°00' с.ш.). На этом участке отмечены вертикальные сезонные миграции краба. Осенью промысловые самцы с глубины 10–40 м отходят на глубины 40–60 м, к местам зимовки, где образуют две плотные агрегации на участке от мыса Песчаного до мыса Мапаца и южнее 48°00' с.ш. Весной они возвращаются на мелководье, образуя разреженные скопления вдоль всего побережья. В широтном направлении плотности волосатого краба заметно снижаются вне зависимости от сезона года с юга на север. Анализ размерного состава показал, что самцы на юге крупнее, чем в северной части района исследования (в среднем соответственно 100,3 и 89,8 мм), ширина карапакса различается на весьма высоком уровне статистической значимости ( $p < 0,0001$ ). За последние 20 лет в районе исследования произошел рост численности и биомассы волосатого краба (от 136 т в 2003 г. до 1580 т в 2022 г.). Его специализированный лов не ведется, вид добывается в основном как прилов к другим шельфовым видам крабов. В последние 10 лет освоение ОДУ в подзоне Приморье к северу от мыса Золотого находилось в среднем на уровне менее 50 %. При этом современный уровень запаса четырехугольного волосатого краба (1580 т) дает основание осуществлять промышленное изъятие 158 т без ущерба для его группировки в районе исследования.

**Ключевые слова:** четырехугольный волосатый краб, распределение, размерный состав, запас, промышленное освоение, северо-западная часть Татарского пролива

**Для цитирования:** Харитонов А.В., Дуленина П.А. Некоторые данные о состоянии группировки четырехугольного волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii*) северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 4. — С. 892–905. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-892-905. EDN: UIJNLJ.

---

\* Харитонов Александр Викторович, ведущий специалист, kharitonov69@bk.ru, ORCID 0000-0002-6969-1028; Дуленина Полина Александровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, dulenina.polina@mail.ru, ORCID 0000-0002-2147-6230.

© Харитонов А.В., Дуленина П.А., 2023

**Some data on status of the herd of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii*)  
in the northwestern Tatar Strait**

**Alexander V. Kharitonov\***, **Polina A. Dulenina\*\***

\*, \*\* Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO),  
13a, Amursky Boulevard, Khabarovsk, 680038, Russia

\* leading researcher, kharitonov69@bk.ru, ORCID 0000-0002-6969-1028

\*\* Ph.D., leading researcher, dulenina.polina@mail.ru, ORCID 0000-0002-2147-6230

**Abstract.** The data of trap surveys and observations aboard fishing vessels conducted in the northwestern Tatar Strait (northward from Cape Zolotoy) in 2009–2022 are analyzed. Horsehair crabs dwell along the entire continental coast from Cape Zolotoy in the south to Cape Nakatov in the north, but commercial aggregations with the density on average 232 ind./km<sup>2</sup> are concentrated in the southern part of this area (south of 49° N). Seasonal bathymetric migrations of the crab include the fall moving of commercial males from the depths of 10–40 m to the depths of 40–60 m for wintering and their return to shallows in spring. Two dense wintering aggregations are formed usually between Cape Peschany — Cape Mapatsa and southward from 48°00' N, whereas sparse summer aggregations are widely distributed along the coast. Regardless the season, the aggregations density decreases from south to north. The males are generally larger in the southern aggregations than in the northern ones (on average, 100.3 and 89.8 mm of carapace width, respectively), the difference is statistically significant ( $p < 0.0001$ ). The stock of horsehair crab in the northwestern Tatar Strait has increased in the last 20 years from 136 tons in 2003 to 1580 tons in 2022. Over the past 10 years, the optimal allowable catch in the Primorye subzone north of Cape Zolotoy was utilized less than 50 %. There is no specialized fishery of horsehair crab; the species is caught mainly as bycatch for other shelf crab species. High current level of the stock gives a good background for commercial removal of at least 158 t of horsehair crab without damage to the local population of this species.

**Keywords:** horsehair crab, crab distribution, size composition, stock, commercial exploitation, northwestern Tatar Strait

**For citation:** Kharitonov A.V., Dulenina P.A. Some data on status of the herd of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii*) in the northwestern Tatar Strait, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 4, pp. 892–905. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-892-905. EDN: UIJNLJ.

## Введение

Четырехугольный волосатый краб *Erimacrus isenbeckii* Brandt, 1848 — широко распространенный в шельфовой зоне северо-западной части Тихого океана бореальный вид. Он встречается у побережья Корейского полуострова, Приморья, Японии, Курильских островов, вдоль обеих сторон побережья Сахалина и Камчатки [Промысловые рыбы..., 1993\*; Слизкин и др., 2001; Sasaki, 2003; Клитин, Крутченко, 2004]. Вид отмечен также в северной части Охотского моря, его ареал доходит до восточной части Берингова моря [Armetta, Stewens, 1987; Абаев, Юсупов, 2011]. Краб обитает на открытых рыхлых грунтах, на границе скал и песка, а также в местах скопления растительного детрита в нишах скал, на глубинах в основном от 15 до 50–70 м [Переладов, 1999; Переладов и др., 1999; Слизкин, Сафронов 2000].

В литературе практически нет сведений о группировке четырехугольного волосатого краба, обитающего в северо-западной части Татарского пролива. Информация по пространственному распределению, динамике уловов и промыслу до 2006 г. приведена лишь в немногих работах [Новомодный, 2001; Харитонов, Млынар, 2007; Островский и др., 2014]. В настоящее время в ХабаровскНИРО накоплен обширный материал по распределению и биологии четырехугольного волосатого краба, обновлены базы данных более чем за 10-летний период исследований. Цель данной публикации — охарак-

---

\* Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов : моногр. Южно-Сахалинск: Дальневосточ. кн. изд-во, 1993. 192 с.

теризовать распределение, состояние запаса и освоение четырехугольного волосатого краба у материкового побережья Татарского пролива (севернее мыса Золотого).

### Материалы и методы

В работе используются материалы, полученные во время ловушечных съемок на научно-исследовательских судах в северо-западной части Татарского пролива от мыса Золотого на юге ( $47^{\circ}20'$  с.ш.) до мыса Южного на севере ( $51^{\circ}40'$  с.ш.) в период с апреля по декабрь 2009–2022 гг. (рис. 1). Работы проводились на НИС «Гатчина», «Осмотрительный» и «Зодиак» БИФ ВНИРО. Дополнительно привлечены данные, собранные при выполнении мониторинговых работ на промысловых судах, и промысловая статистика за 2011–2022 гг. из базы ОСМ «Росрыболовства».

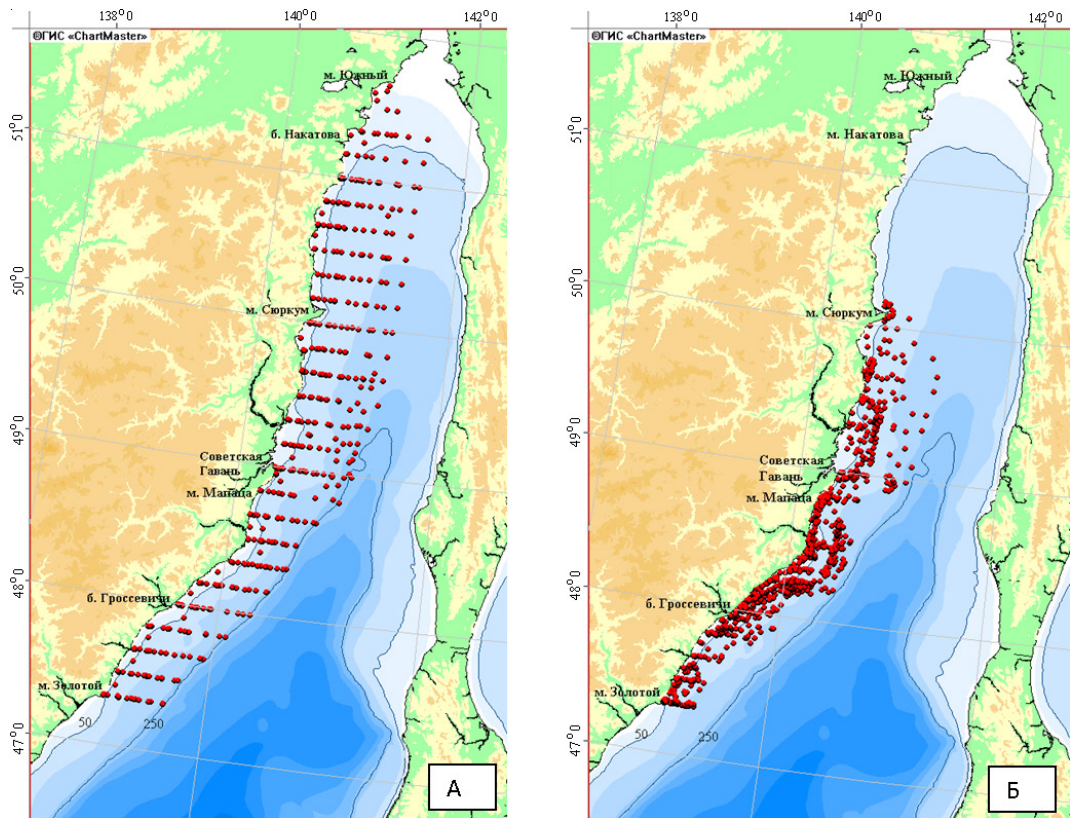


Рис. 1. Карта-схема района сбора материала в северо-западной части Татарского пролива (севернее мыса Золотого) в 2009–2022 гг.: А — НИР (1262 ловушечные станции); Б — мониторинг на промысловых судах (723 ловушечные станции)

Fig. 1. Scheme of the data collection in the northwestern Tatar Strait (northward from Cape Zolotoy) in 2009–2022: А — scientific surveys (1262 stations); Б — observations aboard fishing vessels (723 stations)

Контрольные станции выполнялись путем постановки порядков, состоящих из конических 20–50 ловушек японского образца. Площадь облова одной конусной ловушки принималась равной  $3300 \text{ м}^2$  [Михайлов др., 2003]. В качестве приманки использовалась свежемороженая сельдь.

В настоящей работе не используются данные траловых учетных съемок в связи с тем, что результаты ловушечных съемок более ценны в прикладном аспекте, так как ловушками облавливают стандартный промысловый спектр видов [Иванов, 1994]. Они дают представление о распределении объектов на недоступных тралу задевистых грунтах, которые занимают большую часть шельфа западной части Татарского пролива.

Сбор и первичная обработка научной и биопромышленной информации осуществлялись по стандартной методике [Низяев и др., 2006]. Биологический анализ включал сортировку крабов по видам и полу, их подсчет в каждой ловушке, промеры всех особей. Промеры проводили по наибольшей ширине карапакса (ШК), без учета боковых шипов, с точностью до 0,1 мм, взвешивание — с точностью до 5 г. Объем собранного материала представлен в табл. 1.

Таблица 1  
Объем материала, собранного в северо-западной части Татарского пролива в 2009–2022 гг.  
Table 1

Data volume collected in the northwestern Tatar Strait in 2009–2022

Год	Координаты работ, с.ш.	Сроки работ	Диапазон глубин, м	Кол-во станций	Кол-во биоанализов, ♂/♀, экз.
2009	47°20'–51°31'	25.07–04.09	11–274	243	152/22
2010	47°20'–51°40'	22.08–12.10	13–258	188	226/23
2011	47°19'–50°20'	07.05–08.06	25–231	172	116/24
	47°20'–50°02'*	01–14.11	30–137	72*	324/0
2012	47°20'–51°37'	04–28.05,	14–123	84	151/33
	47°20'–49°51'*	20–27.09	29–102	57*	169/0
2013	47°20'–51°37'	02.05–25.05	15–122	84	416/22
	47°20'–50°00'*	03.10–28.11	19–122	94*	258/0
2014	47°20'–49°40'	01.05–16.06	21–121	88	222/49
	47°20'–50°05'*	03–15.10	24–131	92*	360/0
2015	47°20'–49°50'*	11.10–13.11	21–222	96*	370/0
2017	47°27'–49°14'	10.05–12.06	7–87	85	287/25
	47°20'–49°34'*	01–20.10	38–126	93*	126/0
2018	47°22'–50°10'	25.08–06.10	12–190	88	294/3
2020	47°20'–50°00'	30.04–23.05	14–232	116	444/24
2021	47°30'–50°10'*	30.03–07.05	6–94	219*	1547/0
2022	47°20'–51°20'	12.05–07.06	13–204	114	546/39

Примечание. В 2016 и 2019 гг. работы не проводились.

\* Мониторинг на промысловых судах.

Расчет плотности и численности краба проводили с помощью программы «КартМастер v.4.2» [Поляков, 2008] методом сплайн-аппроксимации [Столяренко, Иванов, 1988; Бизиков, Поляков, 2004]. В настоящей работе при построении карт распределения численности четырехугольного волосатого краба в уловах выделяли три размерно-функциональные группы: промысловые (ШК  $\geq$  80 мм) самцы, непромысловые (ШК < 80 мм) самцы и самки.

Оценку статистической значимости различий средних размерных показателей производили с использованием критерия Манна-Уитни. Самки нами исключены из анализа, так как мелкие особи (ШК < 55 мм) не попадают в ловушки с ячейей 65–80 мм. Статистическая обработка сделана в свободно распространяемой программе PAST 4.03.

### Результаты и их обсуждение

**Распределение.** В северо-западной части Татарского пролива четырехугольный волосатый краб распространен от мыса Золотого (47°20' с.ш.) до мыса Накатова (50°20' с.ш.). Основные концентрации он создает южнее зал. Советская Гавань (49°00' с.ш.), а севернее залива до мыса Накатова вид встречается эпизодически. В северной части пролива существует единственное стабильное во времени скопление у мыса Сюркум (50°00' с.ш.). При этом у западного побережья Сахалина А.К. Клитин и А.А. Крутченко [2004] отмечали распространение этого вида вдоль острова на север до 49°30' с.ш. Учитывая, что циркуляция вод в Татарском проливе складывается из сложной системы

циклонических и антициклонических круговоротов [Юрасов, Яричин, 1991; Дьяков, 2006], переносящих водные массы из восточной в западную часть пролива, можно предположить, что на севере пролива происходит обмен личинками между двумя его побережьями. Вероятно, именно этим объясняется нахождение небольшого, но относительно плотного (53 экз./км<sup>2</sup>) скопления в районе мыса Сюркум, отмеченного ранее [Харитонов, Млынар, 2007] и существующего по сей день.

Вдоль материкового побережья четырехугольный волосатый краб обитает преимущественно на глубинах от 10 до 60 м, промысловые самцы отмечены нами на глубинах вплоть до 131 м. По литературным данным в Татарском проливе волосатый краб встречается до 300 м [Переладов и др., 1999]. Непромысловые самцы и самки заселяют хорошо прогреваемые глубины от 5 до 40 м, самки единично попадаются до 80 м. Молодь концентрируется преимущественно на 10–30 м, а самки на 20–30 м со средней плотностью соответственно 3,7 и 2,5 экз./км<sup>2</sup> (рис. 2). Распределение промысловых самцов будет обсуждено отдельно.

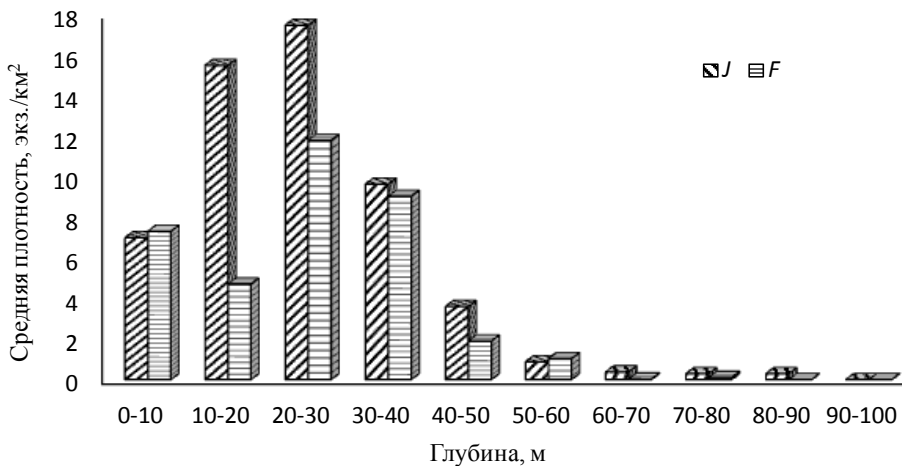


Рис. 2. Батиметрическое распределение непромысловых самцов и самок четырехугольного волосатого краба в северо-западной части Татарского пролива в 2009–2022 гг.: *J* — самцы непромысловые и *F* — самки

Fig. 2. Bathymetric distribution of non-commercial males and females of horseshair crab in the northwestern Tatar Strait in 2009–2022: *J* — non-commercial males, *F* — females

Промысловые скопления краб создает преимущественно в южной части района. Основным местом концентрации четырехугольного волосатого краба начиная с 1993 г. являлся район южнее зал. Советская Гавань до мыса Песчаного (48°27' с.ш.). В результате расширения исследований выяснилось, что вид образует скопления южнее, вплоть до 47° с.ш. Плотные агрегации промысловых самцов стабильно наблюдаются в районе мыса Мапаца (48°48' с.ш.), как ранее [Новомодный, 2001], так и в настоящее время.

За период наблюдений среднегодовая плотность промысловых самцов в южной части района изменялась от 14 до 830 экз./км<sup>2</sup>, в среднем — 232 экз./км<sup>2</sup>. На севере района эти показатели составляли 2 и 162 экз./км<sup>2</sup>, в среднем — 24 экз./км<sup>2</sup>.

Осенью отмечено четкое разделение на две плотные агрегации промысловых самцов с расположением первой на участке от мыса Песчаного до мыса Мапаца, второй — южнее 48°00' с.ш., где краб создавал концентрации со средней плотностью 217 экз./км<sup>2</sup>. Весной он распределялся вдоль всего побережья, образуя разреженные скопления со средней плотностью 114 экз./км<sup>2</sup> (рис. 3).

В осенний период максимальный улов в ядрах скоплений на южном участке составляет от 5 до 15 экз./лов., весной — от 7 до 10 экз./лов. Многолетние данные показывают, что в зависимости от сезона средние уловы на юге района значительно изменяются — от 0,65 весной до 0,29 экз./лов. осенью. Ежегодно наблюдаемые отно-

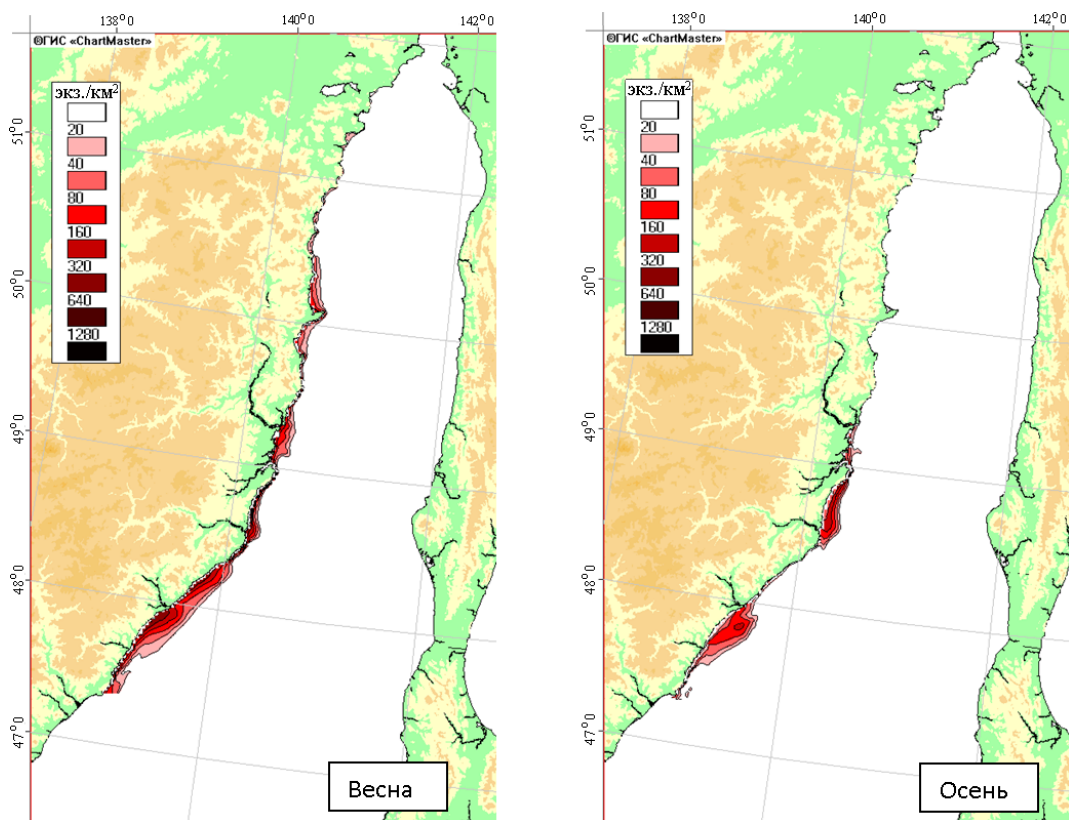


Рис. 3. Сезонное распределение плотности скопления четырехугольного волосатого краба в северо-западной части Татарского пролива по данным 2009–2022 гг., экз./км<sup>2</sup>

Fig. 3. Mean seasonal distribution density of horseshair crab in the northwestern Tatar Strait averaged for 2009–2022, ind./km<sup>2</sup>

сительно низкие средние уловы в осенний период объясняются сезонными миграциями волосатого краба. Осенью промысловые самцы отходят с мелководья на глубины 40–60 м, к местам зимовки, где образуют два вышеуказанных локальных скопления на относительно небольших площадях (не более 800 км<sup>2</sup>). Весной они возвращаются к берегам, распределяясь в диапазоне глубин 10–40 м (рис. 4).

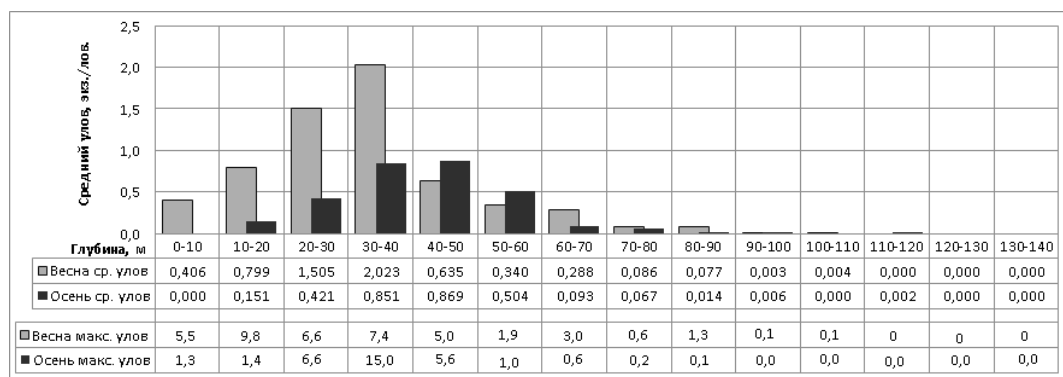


Рис. 4. Сезонное батиметрическое распределение уловов четырехугольного волосатого краба в северо-западной части Татарского пролива (к северу от мыса Золотого) в 2009–2022 гг.

Fig. 4. Mean seasonal bathymetric distribution of the horseshair crab catches in the northwestern Tatar Strait averaged for 2009–2022

Вертикальные локальные перемещения могут быть связаны не только с миграциями к местам зимовки и нагула, но и с процессами линьки и нереста [Переладов и др., 1999; Буяновский, 2004].

Анализ изменения уловов в широтном направлении показал, что уловы в районе исследования снижаются вне зависимости от сезона года с юга на север. Севернее 50° с.ш. поимки волосатого краба отмечались единично (табл. 2, 3).

Таблица 2

Изменение средних уловов четырехугольного волосатого краба по широте в северо-западной части Татарского пролива (севернее мыса Золотого) в весенний период 2010–2022 гг., экз./лов.

Table 2

Mean catches of horsehair crab in the northwestern Tatar Strait (north of Cape Zolotoy) in springs of 2010–2022, by latitude, ind./trap

Широта	2010	2011	2012	2013	2014	2017	2019	2020	2021	2022	СРМ
47	0,116	0,227	0,099	0,168	0,194	0,224	0,391	0,354	2,030	0,654	0,505
48	0,043	0,054	0,111	0,122	0,091	0,540	0,200	0,406	1,648	0,699	0,721
49	0,000	0,000	0,019	0,032	0,061	1,998	–	0,031	0,232	0,068	0,123
50	–	0,000	0,000	0,005	–	–	–	0,037	0,276	0,059	0,075
51	–	–	0,000	0,000	–	–	–	0,010	–	0,003	0,003
<b>Среднее по району</b>	<b>0,070</b>	<b>0,078</b>	<b>0,056</b>	<b>0,082</b>	<b>0,113</b>	<b>0,538</b>	<b>0,383</b>	<b>0,192</b>	<b>1,324</b>	<b>0,296</b>	<b>0,459</b>

*Примечание.* Здесь и далее СРМ — среднемноголетнее значение.

Таблица 3

Изменение средних уловов четырехугольного волосатого краба по широте в северо-западной части Татарского пролива (севернее мыса Золотого) в осенний период 2009–2018 гг., экз./лов.

Table 3

Mean catches of horsehair crab in the northwestern Tatar Strait (north of Cape Zolotoy) in falls of 2009–2018, by latitude, ind./trap

Широта	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	СРМ
47	0,044	0,000	0,724	0,292	0,524	0,421	0,729	2,140	0,195	0,444
48	0,008	0,000	0,366	0,194	0,091	0,251	0,327	0,028	0,384	0,175
49	0,005	0,001	0,200	0,011	0,010	0,157	0,043	0,058	0,190	0,063
50	–	0,000	0,115	–	0,000	0,000	–	–	0,000	0,003
51	–	0,000	–	–	–	–	–	–	–	0,000
<b>Среднее по району</b>	<b>0,017</b>	<b>0,000</b>	<b>0,476</b>	<b>0,183</b>	<b>0,271</b>	<b>0,294</b>	<b>0,297</b>	<b>0,223</b>	<b>0,234</b>	<b>0,199</b>

Распределение в пространстве донных организмов определяется в основном рельефом дна, характером грунтов, динамикой вод и т.п. [Кузнецов, 1980; Дуленин и др., 2002]. Так, южнее зал. Советская Гавань волосатый краб обитает на благоприятных для него галечно-валунных равнинах, простирающихся до глубины 40 м. Характер грунтов южной части района обусловлен активной гидродинамикой [Кузнецов, 1980]. По мере продвижения на север гидродинамическая нагрузка на дно на глубинах обитания четырехугольного волосатого краба снижается. Вследствие этого накопление аккумуляционных фракций грунта на дне происходит уже на глубинах от 6–12 м, что формирует на севере обширные заиленные равнины, где снижается возможность укрытия от опасности.

Основу питания четырехугольного волосатого краба у западного побережья Сахалина составляют полихеты, амфиподы, двухстворчатые моллюски и офиуры [Тарвердиев, Крутченко, 2006], что в целом сходно со спектром питания этого вида в водах, прилегающих к побережью о. Хоккайдо [Abe, 1992]. Надо полагать, что обитающий в северо-западной части Татарского пролива четырехугольный волосатый

краб имеет тот же спектр питания. По данным гидробиологической съемки, выполненной ХабаровскНИРО в 2010 г., биомасса потребляемых крабами беспозвоночных (кормового бентоса) в пределах исследованной акватории в среднем составила на юге 253 г/м<sup>2</sup>, на севере — 290 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, совокупность абиотических и биотических факторов определяет оптимальные условия для создания плотных концентраций четырехугольного волосатого краба в южной части района исследований.

**Размерный состав.** По многолетним данным ШК самцов четырехугольного волосатого краба варьировала от 41 до 128 мм, в среднем 98,6 мм ( $\pm 0,12$  мм), самок — от 55 до 107 мм, средняя — 83,8 мм ( $\pm 0,6$  мм). Максимальный размер самцов близок к таковому из вод западного побережья о. Сахалин — 124 мм [Клитин, Крутченко, 2004]. При этом у берегов Японии он достигал 140 мм [Abe, 1982], в разных акваториях Охотского моря — от 104 до 118 мм [Артеменков и др., 2023], а в Беринговом море — 146 мм [Armetta, Stevens, 1987]. Таким образом, в Татарском проливе ШК самцов *E. isenbeckii* близка к максимально отмеченной в пределах ареала вида. Это обусловлено, как и у других пойкилотермных животных, главным образом температурными условиями обитания [Мина, Клевезаль, 1976], которые в последние полвека характеризуются положительными аномалиями в Татарском проливе [Ростов и др., 2016].

По данным единовременных учетных ловушечных съемок отмечено, что южнее зал. Советская Гавань (49°00' с.ш.) самцы крупнее (ШК<sub>ср</sub> — 100,3  $\pm$  0,3 мм), чем в северной части района исследования (ШК<sub>ср</sub> — 89,8  $\pm$  1,1 мм) (рис. 5; табл. 4). Средние значения ШК в плотных скоплениях волосатого краба на юге и севере района различаются на высоком уровне статистической значимости (критерий Манна-Уитни,  $p < 0,0001$ ).

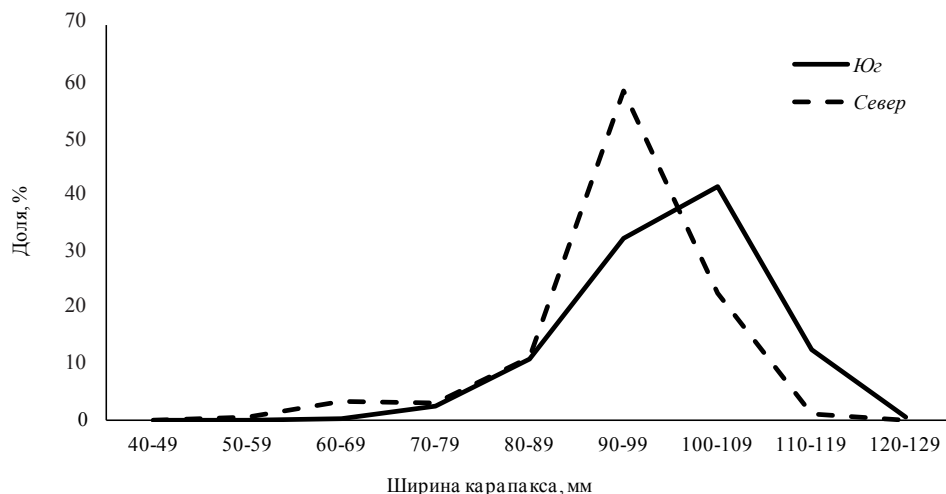


Рис. 5. Размерный состав самцов четырехугольного волосатого краба в северо-западной части Татарского пролива в 2009–2022 гг. (юг — южнее 49°00' с.ш.; север — севернее 49°00' с.ш.)

Fig. 5. Size composition of horseshair crab males in the northwestern Tatar Strait in 2009–2022, separately for the southern and northern areas divided by 49° N latitude

Наблюдаемые различия подтверждают выводы о более благоприятных условиях обитания четырехугольного волосатого краба на юге района исследования, где обильная кормовая база способствует более активному росту особей. При этом «южная» часть группировки находится в стабильном состоянии, несмотря на ведение промысла в этом районе.

**Запас и промышленное освоение.** Максимальная промысловая численность в районе исследования зафиксирована в 2022 г. и составила 1,588 млн экз., минимальную величину отмечали в 2009 г. — 0,096 млн экз. (рис. 6). Ранее, в конце 1990-х — начале 2000-х гг., запас находился на крайне низком уровне (100–200 т), и статус группировки



Многолетняя динамика среднесуточного вылова на одно промысловое судно четырехугольного волосатого краба в северо-западной части Татарского пролива за 2011–2022 гг., т

Table 4

Long-term dynamics of the average daily catch per fishing vessel for horsehair crab in the northwestern Tatar Strait in 2011–2022, t

Год	Кол-во судов	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Окт.	Нояб.	Дек.	Средняя за год
2011	1	–	–	–	–	–	–	0,620	–	0,620
2012	9	0,348	0,018	0,092	0,099	–	0,177	0,321	0,528	0,246
2013	4	–	–	0,070	0,080	–	–	0,630	1,068	0,217
2014	3	–	–	–	–	–	0,982	1,095	0,150	0,924
2015	2	–	–	–	–	–	0,005	0,319	0,207	0,238
2016	7	0,073	0,032	0,043	0,041	–	1,055	0,641	0,898	0,341
2017	5	0,042	0,076	0,049	0,235	0,118	2,404	2,680		0,436
2018	5	0,188	0,080	0,249	0,758	–	0,572	1,783		0,580
2019	4	0,058	0,179	0,072	0,222	0,401	0,562	0,157	0,029	0,227
2020	4	–	–	0,392	–	–	0,131	–	1,201	0,593
2021	3	–	–	0,245	0,455	–	–	–	1,872	0,696
2022	4	–	0,450	–	0,037	–	4,213	0,608	3,051	2,163
<b>Среднегодовья за месяц</b>		0,147	0,080	0,152	0,184	0,226	0,755	0,894	0,964	0,418

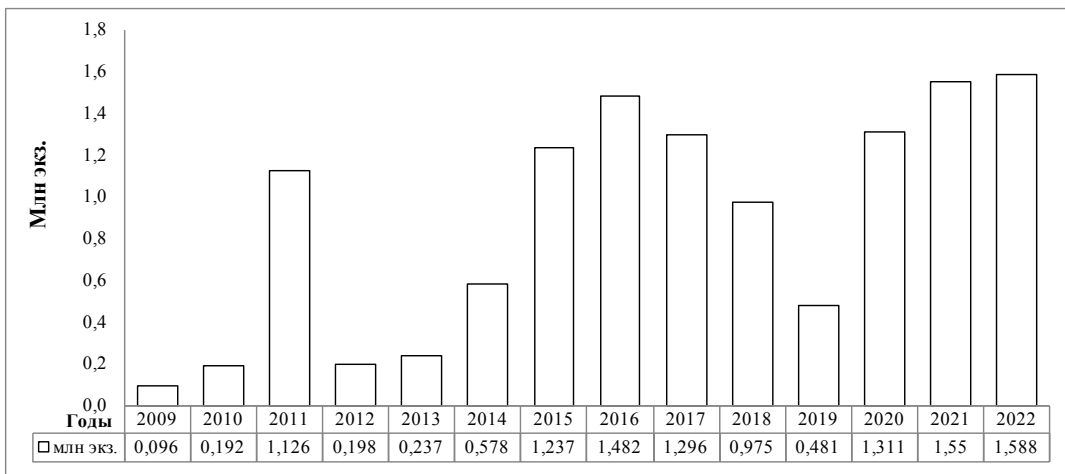


Рис. 6. Динамика промысловой численности четырехугольного краба северо-западной части Татарского пролива в 2009–2022 гг.

Fig. 6. Dynamics of the horsehair crab commercial abundance in the northwestern Tatar Strait, 2009–2022

в районе исследования определялся как малочисленный. Несмотря на то что за последние 20 лет отмечаются периодические колебания запаса, в долгосрочном масштабе он показывает рост ( $0,070 \pm 0,001$  млн экз. в год) с высоким уровнем статистической значимости ( $R^2 = 0,56$ ;  $p = 0,0001$ ). Так, в 2003 г. биомасса промыслового запаса составляла 136 т, а в 2022 г. — 1580 т. Короткопериодные колебания запаса, наблюдаемые каждые 5–6 лет, являются естественными популяционными волнами.

Специализированный промысел волосатого краба к северу от мыса Золотого до недавнего времени не проводился. Его добывали в виде прилова при промысле других шельфовых видов крабов. До 2003 г. его изъятие происходило исключительно в виде прилова к камчатскому крабу. Резкое снижение запаса последнего в 2003–2005 гг.

привело к уменьшению привлекательности района для крабового промысла в целом. Количество добывающих судов, в том числе ведущих незаконный промысел, сократилось больше чем наполовину. В итоге пресс промысла на группировку волосатого четырехугольного краба уменьшился. С 2011 по 2019 г. его вылавливали на промысле камчатского и синего крабов. После введения запрета на вылов последних (2019 г.) волосатый краб добывается специализированно в небольших объемах. За 10-летний период промышленностью осваивалось в среднем 42,7 % выделяемого ресурса (рис. 7).

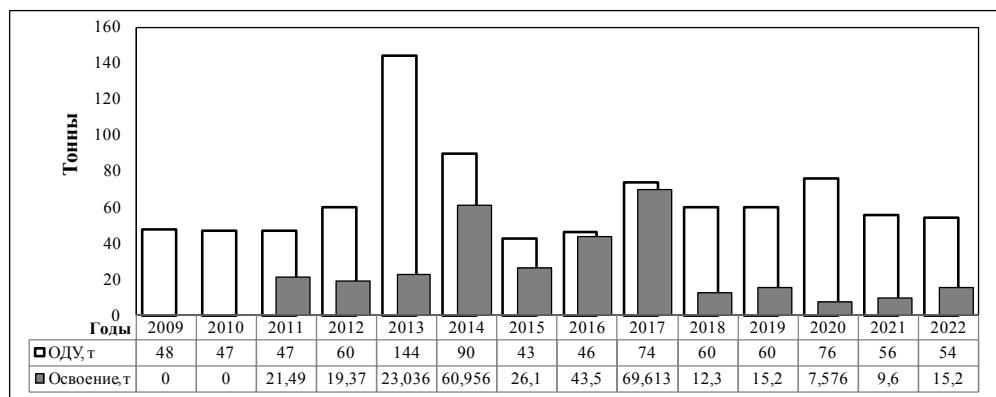


Рис. 7. Динамика ОДУ и статистика вылова волосатого четырехугольного краба в подзоне в северо-западной части Татарского пролива в 2009–2022 гг.

Fig. 7. Dynamics of total allowable catch and actual annual catch of horsehair crab in the northwestern Tatar Strait, 2009–2022

С 2011 г. на промысле участвовало от 1 до 9 судов различного типа. С 2019 г. рядом поправок (№ 166-ФЗ) разделение промысловой подзоны Приморье на акватории севернее (Хабаровский край) и южнее мыса Золотого (Приморский край) было устранено. В настоящее время есть единое промысловое пространство вдоль всего российского материкового побережья Японского моря и обосновывается единая величина ОДУ для подзоны Приморье. Это позволяет промысловым судам произвольно выбирать районы добычи в пределах подзоны. Средний суточный вылов на одно судно в течение года изменялся от 0,018 до 4,213 т/сут, достигая своего максимума в четвертом квартале (см. табл. 4). Увеличение эффективности добычи в осенний период и снижение вылова весной подтверждает выделенные сезонные закономерности распределения краба в районе.

Согласно действующим Правилам рыболовства (Приказ Минсельхоза № 286 от 6 мая 2022 г.) запретные сроки лова четырехугольного волосатого краба установлены на период линьки к северу от параллели 49°00' с.ш. с 15 мая по 30 сентября, к югу от параллели 49°00' с.ш. до параллели 47°20' с.ш. с 25 апреля по 30 сентября. В качестве еще одной меры обеспечения сохранения и рационального использования волосатого краба утверждены минимальные объемы добычи (вылова) в сутки на одно судно. Для указанного района эта величина составляет 0,23 т (Приказ Минсельхоза № 311 от 28 марта 2023 г.).

Необходимо отметить, что, несмотря на имеющиеся в настоящее время меры регулирования промысла, недоосвоение квот на вылов четырехугольного волосатого краба рыбопромышленными организациями Хабаровского края связано с особенностями их распределения между рыбодобывающими компаниями. Повысить освоение ресурса в северной части подзоны Приморье поможет закрепление квот за местными рыбодобывающими предприятиями.

### Заключение

Проведенные исследования показали, что в северо-западной части Татарского пролива (севернее мыса Золотого) четырехугольный волосатый краб населяет обшир-

ные акватории прибрежной зоны от мыса Золотого на юге до мыса Накатова на севере. Можно предположить, что группировка этого вида в районе исследования имеет взаимосвязь с группировкой, обитающей у западного Сахалина.

В южной части материкового побережья Татарского пролива в пределах рассматриваемого района присутствуют выраженные вертикальные сезонные миграции, определяющие характер распределения краба по глубинам. В широтном направлении плотности волосатого краба заметно снижаются вне зависимости от сезона года с юга на север.

За последние 20 лет, несмотря на периодические колебания запаса, в целом в районе исследования произошел рост численности и биомассы волосатого краба, составившей в 2022 г. 1580 т. В настоящее время данная величина запаса позволяет изымать без ущерба для группировки волосатого краба около 160 т. Освоению ресурса в северной части подзоны Приморье поможет закрепление квот за местными рыбодобывающими предприятиями.

### **Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)**

Авторы глубоко признательны всем коллегам, принимавшим участие в сборе материала, использованного в статье. Также выражаем благодарность экипажам судов ТДС «Восток», СДС «Капитан Баринов», КЛС «Байкал», ТДС «Князь Владимир», СТР «Сибирцево».

The authors are deeply grateful to all colleagues who took part in collecting materials for this study. We also express our gratitude to the crews of the fishing vessels Vostok, Kapitan Barinov, Baikal, Kniaz Vladimir, and Sibirtsevo.

### **Финансирование работы (FUNDING)**

Исследование не имело спонсорской поддержки.  
The study was not supported by sponsors.

### **Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)**

Все применимые этические принципы соблюдены. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable ethical principles are followed. The authors declare that they have no conflicting interests.

### **Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)**

Оба автора в равной мере проводили анализ данных, обсуждение результатов, написание и редактирование текста.

Both authors contributed equally to the data analysis, discussing the results, and writing, illustrating and editing the manuscript.

### **Список литературы**

**Абаев А.Д., Юсупов Р.Р.** Первые сведения о поимках четырехугольного волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii* Brandt) в зал. Забияка, северная часть Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 164. — С. 177–179.

**Артеменков Д.В., Иванов П.Ю., Морозов Т.Б., Сологуб Д.О.** Новые данные о биологии и поимках *Erimacrus isenbeckii* (Decapoda: Cheiragonidae) в заливе Шелихова (северная часть Охотского моря) // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 3. — С. 519–528. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-519-528. EDN: CLBLWI.

**Бизиков В.А., Поляков А.В.** Географическая информационная система «КАРТМАСТЕР»: новые возможности и перспективы для рыбохозяйственных исследований // Математическое моделирование и информационные технологии в исследованиях биоресурсов Мирового океана : тез. докл. мат-лов отрасл. семина. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2004. — С. 89–91.

**Буяновский А.И.** Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двусторчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных : моногр. — М. : ВНИРО, 2004. — 306 с.

**Дуленин А.А., Дуленина П.А., Черниенко И.С.** Промыслово-биологические характеристики приморского гребешка в северо-западной части Татарского пролива и проблемы рационального использования его запасов // Мат-лы Первой Междунар. конф. «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки». — М. : ВНИРО, 2002. — С. 71–76.

**Дьяков Б.С.** О циркуляции вод в Татарском проливе в весеннее время // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 146. — С. 205–212.

**Иванов Б.Г.** Промысловая гидробиология России: наследие, проблемы, перспективы // Рыб. хоз-во. — 1994. — № 5. — С. 43–46.

**Клитин А.К., Крутченко А.А.** Сезонное распределение четырехугольного волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii*) у западного побережья Сахалина // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 138. — С. 242–257.

**Кузнецов А.П.** Экология донных сообществ Мирового океана (трофическая структура морской донной фауны) : моногр. — М. : Наука, 1980. — 244 с.

**Мина М.В., Клевезаль Г.А.** Рост животных: анализ на уровне организма : моногр. — М. : Наука, 1976. — 291 с.

**Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасев А.Н.** Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря : моногр. — Магадан : МагаданНИРО, 2003. — 284 с.

**Низяев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К. и др.** Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2006. — 114 с.

**Новомодный Г.В.** Пространственное распределение, динамика уловов и промысел крабов (*Lithodidae*, *Majidae*) в западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 128. — С. 666–684.

**Островский В.И., Ткачева О.Б., Харитонов А.В., Шаленко В.Н.** Эффективная площадь облова крабов ловушками в северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 178. — С. 261–270.

**Переладов М.В.** Некоторые аспекты поведения волосатого краба в естественных условиях и в районе размещения орудий лова // Прибрежные гидробиологические исследования : сб. науч. тр. — М. : ВНИРО, 1999. — С. 155–162.

**Переладов М.В., Буяновский А.И., Милютин Д.М. и др.** Некоторые аспекты распределения и биологии камчатского и волосатого крабов в прибрежной зоне Юго-Западного Сахалина // Прибрежные гидробиологические исследования : сб. науч. тр. — М. : ВНИРО, 1999. — С. 75–108.

**Поляков А.В.** КартМастер 4.1. Построение и анализ карт распределения запаса. — М. : ВНИРО, 2008. — 183 с.

**Ростов И.Д., Рудых Н.И., Ростов В.И., Воронцов А.А.** Проявления глобальных климатических изменений в прибрежных водах северной части Японского моря // Вестн. ДВО РАН. — 2016. — № 5. — С. 100–112.

**Слизкин А.Г., Букин С.Д., Слизкин А.А.** Четырехугольный волосатый краб (*Erimacrus isenbeckii*) северокурильско-камчатского шельфа: биология, распределение, численность // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 128. — С. 554–570.

**Слизкин А.Г., Сафронов С.Г.** Промысловые крабы прикамчатских вод : моногр. — Петропавловск-Камчатский : Северная Пацифика, 2000. — 180 с.

**Столяренко Д.А., Иванов Б.Г.** Метод сплайн-аппроксимации плотности запаса применительно к многовидовым съемкам // Сырьевые ресурсы и биологические основы рационального использования промысловых беспозвоночных : тез. докл. Всесоюз. совещ. — Владивосток : ТИНРО, 1988. — С. 10–11.

**Тарвердиева М.И., Крутченко А.А.** Питание четырехугольного волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii*) у западного побережья о. Сахалин // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 147. — С. 148–156.

**Харитонов А.В., Млынар Е.В.** Современное состояние ресурсов волосатого четырехугольного краба (*Erimacrus isenbeckii*) в северо-западной части Татарского пролива // Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке : мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. — Астрахань : КаспНИРХ, 2007. — С. 117–119.

**Юрасов Г.И., Яричин В.Г.** Течения Японского моря : моногр. — Владивосток : ДВО АН СССР, 1991. — 172 с.

**Abe K.** Important crab resources inhabiting Hokkaido waters // *Marine Behav. Physiol.* — 1992. — Vol. 21, Iss. 3. — P. 153–183. DOI: 10.1080/10236249209378825.

**Abe K.** The frequency of molting and growth of the horse crab // *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* — 1982. — Vol. 48. — P. 157–163.

**Armetta T.M., Stevens B.G.** Aspects of the biology of the hair crab, *Erimacrus isenbeckii*, in the Bering Sea // *Fish. Bull.* — 1987. — Vol. 85, № 3. — P. 523–544.

**Sasaki J.** Hair crabs, *Erimacrus isenbeckii*, around Hokkaido, Japan // *Diversity of shrimp and crab resources.* — Japan : Kouseisha Kouseikaku, 2003. — Charter 3. — P. 31–44.

## References

**Abaev, A.D. and Yusupov, R.R.,** First reports on catches of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii* Brandt) in the Zabaykalsk Bay, northern Okhotsk Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2011, vol. 164, pp. 177–179.

**Artemenkov, D.V., Ivanov, P.Yu., Morozov, T.B., and Sologub, D.O.,** New data on biology and captures of *Erimacrus isenbeckii* (Decapoda: Cheiragonidae) in the Shelikhov Bay (northern Okhotsk Sea), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, vol. 2023, no. 3, pp. 519–528. doi 10.26428/1606-9919-2023-203-519-528. EDN: CLBLWI.

**Bizikov, V.A. and Polyakov, A.V.,** Geographic information system “KARTMASTER”: new opportunities and prospects for fisheries research, in *Matematicheskoye modelirovaniye i informatsonnyye tekhnologii v issledovaniyakh bioresursov Mirovogo okeana: tez. dokl. mat-lov otrasl semin.* (Mathematical modeling and information technology in the study of biological resources of the oceans: Proc. report mat-fishing otrasl semin), Vladivostok : TINRO-Tsentr, 2004, pp. 89–91.

**Buyanovsky, A.I.,** *Prostranstvenno-vremennaya izmenchivost' razmernogo sostava v populyatsiyakh dvustvorchatykh mollyuskov, morskikh ezhei i desyatinogikh rakoobraznykh* (Spatio-temporal Variability of Size Structure in Populations of Bivalve Mollusks, Sea Urchins, and Decapod Crustaceans), Moscow: VNIRO, 2004.

**Dulenin, A.A., Dulenina, P.A., and Chernienko, I.S.,** Commercial and biological characteristics of Japanese scallop in the northwestern part of the Tatar Strait and problems of rational use, in *Mater. I mezhdunar. konf. “Morskije pribrezhnye ekosistemy: Vodorosli, bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki”* (Proc. 1<sup>st</sup> Int. Conf. “Marine Coastal Ecosystems: Algae, Invertebrates and Products of Their Processing”), Moscow: VNIRO, 2002, pp. 71–76.

**Dyakov, B.S.,** On water circulation in the Tatar Strait in spring, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 146, pp. 205–212.

**Ivanov, B.G.,** Commercial hydrobiology of Russia: heritage, problems, prospects, *Rybn. Khoz.*, 1994, no. 5, pp. 43–46.

**Klitin, A.K. and Krutchenko, A.A.,** Seasonal distribution of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii*) offshore of western Sakhalin Island, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2004, vol. 138, pp. 242–257.

**Kuznetsov, A.P.,** *Ekologiya donnykh soobshchestv Mirovogo okeana (troficheskaya struktura morskoy donnoy fauny)* (Ecology of benthic communities of the World Ocean (trophic structure of marine benthic fauna)), Moscow: Nauka, 1980.

**Mina, M.V. and Klevezal', G.A.,** *Rost zhivotnykh: analiz na urovne organizma* (Animal Growth: An Analysis on the Level of Organism), Moscow: Nauka, 1976.

**Mikhailov, V.I., Bandurin, K.V., Gornichnykh, A.V., and Karasev, A.N.,** *Commercial invertebrates of shelf and continental slope of the northern part of the Okhotsk sea*, Magadan: Magadan. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr., 2003.

**Nizyaev, S.A., Bukin, S.D., Klitin, A.K., Perveeva, E.R., Abramova, E.V., and Krutchenko, A.A.,** *Posobiye po izucheniyu promyslovykh rakoobraznykh dal'nevostochnykh morei Rossii* (Handbook for the Study of Commercial Crustaceans in the Far Eastern Seas of Russia), Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2006.

**Novomodnyy, G.V.,** Spatial distribution, catch dynamic and harvest of crabs (Lithodidae, Majidae) in the western part of the Tatar Strait, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2001, vol. 128, pp. 666–684.

**Ostrovsky, V.I., Tkacheva, O.B., Kharitonov, A.V., and Shalenko, V.N.,** Area of effective catch of crab traps in the northwestern part of the Tatar Strait, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2014, vol. 178, pp. 261–270.

**Pereladov, M.V.**, Nekotoryye aspekty povedeniya volosatogo kraba v yestestvennykh usloviyakh i v rayone razmeshcheniya orudiy lova, in *Sb. nauch. tr. "Pribrezhnyye gidrobiologicheskiye issledovaniya"* (Proc. Sci. Conf. "Coastal hydrobiological studies), Moscow: VNIRO, 1999, pp. 155–162.

**Pereladov, M.V., Buyanovsky, A.I., Milyutin, D.M., Ogurtsov, A.Yu., and Melnikov, A.A.**, Some aspects of the distribution and biology of king and hairy crabs in the coastal zone of Southwestern Sakhalin, in *Sb. nauch. tr. "Pribrezhnyye gidrobiologicheskiye issledovaniya"* (Proc. Sci. Conf. "Coastal hydrobiological studies), Moscow: VNIRO, 1999, pp. 75–108.

**Polyakov, A.V.**, *KartMaster 4.1. Postroyeniye i analiz kart raspredeleniya zapasa* (CartMaster 4.1. Construction and analysis of stock distribution maps), Moscow: VNIRO, 2008.

**Rostov, I.D., Rudykh, N.I., Rostov, V.I., and Vorontsov, A.A.**, Expressions of global climatic changes in coastal waters of the Northern part of the Sea of Japan, *Vestn. Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk*, 2016, no. 5, pp. 100–112.

**Slizkin, A.G., Bukin, S.D., and Slizkin, A.A.**, Korean horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii*) from the northkurilkamchatka shelf: biology, distribution, abundance, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2001, vol. 128, pp. 554–570.

**Slizkin, A.G. and Safronov, S.G.**, *Promyslovyye kraby prikamchatskikh vod* (Commercial Crabs of Kamchatkan Coastal Waters), Petropavlovsk-Kamchatsky: Severnaya Patsifika, 2000.

**Stolyarenko, D.A. and Ivanov, B.G.**, Spline approximation method of stock density with reference to multiple species surveys, in *Syr'yevyye resursy i biologicheskiye osnovy ratsional'nogo ispol'zovaniya promyslovyykh bespozvonochnykh: tez. dokl. Vsesoyuz. Soveshch.* (Raw materials and biological bases of rational use of commercial invertebrates: mes. report All-Union. Meeting), Vladivostok: TINRO, 1988, pp. 10–11.

**Tarverdieva, M.I. and Krutchenko, A.A.**, Feeding of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii*) at the western coast of Sakhalin Island, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 147, pp. 148–156.

**Kharitonov, A.V. and Mlynar, Ye.V.**, Current state of resources of the hairy quadrangular crab (*Erimacrus isenbeckii*) in the northwestern part of the Tatar Strait, in *Mater. Mezhdunar. nauch.-prakti. konf. «Problemy izucheniya, sokhraneniya i vosstanovleniya vodnykh biologicheskikh resursov v XXI veke»* (Proc. of International scientific and practical studies. conference "Problems of studying, preserving and restoring aquatic biological resources in the 21st century"), Astrakhan: Kasp. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz., 2007, pp. 117–119.

**Yurasov, G.I. and Yarichin, V.G.**, *Techeniya Yaponskogo morya* (Currents of the Sea of Japan), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1991.

**Abe, K.**, Important crab resources inhabiting Hokkaido waters, *Marine Behav. Physiol.*, 1992, vol. 21, no. 3, pp. 153–183. doi 10.1080/10236249209378825

**Abe, K.**, The frequency of molting and growth of the horse crab, *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 1982, vol. 48, pp. 157–163.

**Armetta, T.M. and Stevens, B.G.**, Aspects of the biology of the hair crab *Erimacrus isenbeckii*, in the Bering sea, *Fish. Bull.*, 1987, vol. 85, no. 3, pp. 523–544.

**Sasaki, J.**, Hair crabs, *Erimacrus isenbeckii*, around Hokkaido, Japan, *Diversity of shrimp and crab resources*, Japan: Kouseisha Kouseikaku, 2003, Charter 3, pp. 31–44.

*Promyslovyye ryby, bespozvonochnyye i vodorosli morskikh vod Sakhalina i Kuril'skikh ostrovov* (Commercial fish, invertebrates and algae of the sea waters of Sakhalin and the Kuril Islands), Yuzhno-Sakhalinsk: Dal'nevostoch. kn. izd-vo, 1993.

*Поступила в редакцию 27.10.2023 г.*

*После доработки 7.11.2023 г.*

*Принята к публикации 30.11.2023 г.*

*The article was submitted 27.10.2023; approved after reviewing 7.11.2023; accepted for publication 30.11.2023*