

Научная статья

УДК 595.384.8:639.28

DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-696-709

EDN: LQFIMS



БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ ВОЛОСАТОГО ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНОГО КРАБА *ERIMACRUS ISENBECKII* В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ

О.Г. Михайлова*

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

Аннотация. Добыча волосатого четырехугольного краба *Erimacrus isenbeckii* в восточной части Охотского моря активно развивается с 2017 г. Основные промысловые скопления вида формируются в Камчатско-Курильской подзоне, в районе 40-метровой изобаты. На протяжении исследований наблюдаются значительные колебания численности и плотности распределения краба. В 2024 г. максимальная плотность скоплений достигала 4,3 тыс. экз./км², а численность — 3,8 млн экз. Регулирование промысла осуществляется с учетом сезонной динамики линьки и особенностей распределения функциональных групп. Результаты работы могут быть использованы для оптимизации стратегии управления ресурсами и устойчивого использования группировки волосатого четырехугольного краба у юго-восточной Камчатки.

Ключевые слова: волосатый четырехугольный краб, западнокамчатский шельф, Камчатско-Курильская подзона, состояние популяции, промысловый запас, плотность распределения, вылов на судо-сутки

Для цитирования: Михайлова О.Г. Биология и промысел волосатого четырехугольного краба *Erimacrus isenbeckii* в восточной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2025. — Т. 205, вып. 4. — С. 696–709. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-696-709. EDN: LQFIMS.

Original article

Biology and fishery of horsehair crab *Erimacrus isenbeckii* in the eastern Okhotsk Sea

Oksana G. Mikhaylova

Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO),
18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia
Ph.D., leading researcher, o.mikhaylova@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0001-5963-2203

Abstract. The horsehair crab *Erimacrus isenbeckii* fishery develops actively in the eastern Okhotsk Sea since 2017. The main commercial aggregations of this species are located around the 40 m isobath in the Kamchatka-Kuril fishing subzone. Significant fluctuations in its abundance and distribution density are noted. The maximum density of the crab aggregations up to

* Михайлова Оксана Геннадьевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, o.mikhaylova@kamniro.vniro.ru, ORCID 0000-0001-5963-2203.

4,300 ind./km² was observed in 2024, when the stock was assessed in $3.8 \cdot 10^6$ ind. The fishery is regulated taking into account seasonal dynamics of molting and distribution of functional groups. The results of the study allow to optimize the resource management strategy and to provide sustainable exploitation of the horsehair crab population at southeastern Kamchatka.

Keywords: horsehair crab, West Kamchatka shelf, Kamchatka-Kuril fishing subzone, population status, commercial stock, distribution density, catch per vessel-day

For citation: Mikhaylova O.G. Biology and fishery of horsehair crab *Erimacrus isenbeckii* in the eastern Okhotsk Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 4, pp. 696–709. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-696-709. EDN: LQFIMS.

Введение

Волосатый четырехугольный краб *Erimacrus isenbeckii* (JF Brandt, 1848) является представителем широкобореальных видов, обитающим от побережья Корейского полуострова до северных вод Охотского моря, включая зал. Шелихова [Абаев, Юсупов, 2011; Артеменков и др., 2023], и до Кроноцкого залива на тихоокеанском побережье Камчатки [Слизкин, Сафонов, 2000]. В последние годы на Дальнем Востоке России промысел этого краба активно развивается в трех основных районах: в подзоне Приморье, у о. Сахалин (Восточно- и Западно-Сахалинская подзоны) и у юго-западной Камчатки (Камчатско-Курильская подзона). Согласно данным судовых суточных донесений из отраслевой системы мониторинга (ОСМ) за 2024 г. наибольший объем вылова этого краба приходится на подзону Приморье, где зафиксировано 72 % от общего вылова в Дальневосточном регионе, в то время как доля вылова у о. Сахалин составляет 26 %. Вклад Камчатско-Курильской подзоны, где добыча волосатого краба заметно интенсифицировалась лишь в 2017 г., в общий вылов вида в настоящее время невелик — около 2 %. Несмотря на это, с 2017 г. наблюдается устойчивый рост промысловых нагрузок на группировку этого вида краба Камчатско-Курильской подзоны.

Для эффективного регулирования вылова в условиях усиленной эксплуатации требуется более детализированная информация о пространственном распределении рассматриваемого вида, его размерно-возрастной и половой структуре, а также особенностях репродуктивного цикла в традиционном районе добычи. С момента последней публикации, касающейся этих вопросов [Пучнина, 2016], прошло 9 лет, при этом в ее основу легли материалы, полученные до возобновления промысла волосатого четырехугольного краба у юго-восточного побережья Камчатки в 2017 г. Еще две работы посвящены перспективам промысла крабов [Сидоров, 2016, 2019], в том числе волосатого четырехугольного, у расположенных в непосредственной близости к рассматриваемому району северных Курильских островов (Северо-Курильская зона), но их результаты пока не нашли практического применения и добыча вида в восточной части Охотского моря осуществляется исключительно у юго-западной Камчатки — в Камчатско-Курильской подзоне. Накопление нового материала, в том числе данных, полученных на промысловых судах в режиме мониторинга добычи, дало возможность провести анализ актуального состояния популяции волосатого четырехугольного краба в этом регионе, систематизировать информацию и оценить не только биологические, но и промысловые показатели. Это позволяет создать необходимую базу для дальнейшего научного и практического изучения данного объекта промысла, что и стало основной целью настоящей работы.

Материалы и методы

Для анализа биологических данных использован материал, собранный в ходе выполнения учетных донных траловых съемок по стандартной сетке станций вдоль всего западного побережья Камчатки в летний период 2017–2022 и 2024 гг. В качестве орудия лова при проведении съемок использовали учетный донный трал ДТ № 27,1/24,4 м с горизонтальным раскрытием 16 м. Коэффициент уловистости трала для волосатого

краба принят равным 0,5. В общей сложности за рассматриваемый период проанализировано более 1,5 тыс. тралений 7 учетных донных съемок, биологическому анализу подвергнуто более 4,1 тыс. экз. волосатого четырехугольного краба.

Для оценки промысловых показателей использованы данные, полученные во время проведения специалистами КамчатНИРО исследований в режиме мониторинга добычи на промысловых судах в Камчатско-Курильской подзоне в осенне-зимний период 2017 и 2018 гг. Промысел осуществлялся на изобатах 28–60 м. За два года в общей сложности учтено 48 промысловых порядков, состоящих из 150/120 конических ловушек японского образца, проведен биоанализ свыше 1,2 тыс. экз. волосатого четырехугольного краба.

Сбор и обработка материала проводились по стандартной методике [Низяев и др., 2006].

Анализ промысла за 2017–2024 гг. проводили, используя данные судовых суточных донесений из отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов*.

Для построения карт-схем распределения самцов краба, получения оценок численности и плотности использовали ГИС «КартМастер v.4.2» [Бизиков, Поляков, 2004]. Для анализа и обработки данных применяли программу электронных таблиц Excel v.7.0 с пакетом статистического анализа.

Результаты и их обсуждение

Учетные съемки

Распределение самцов волосатого четырехугольного краба у западной Камчатки представлено на рис. 1 и 2. Результаты летних учетных донных траловых съемок во все годы исследований демонстрируют неизменное расположение основных промысловых скоплений в Камчатско-Курильской подзоне между параллелями 52–54° с.ш., преимущественно в районе 40-метровой изобаты. В отдельные годы (2017, 2018) плотные промысловые скопления фиксировались также на самом южном участке работ — в зал. Камбальном.

Наиболее плотные скопления промысловые самцы *E. isenbeckii* в Камчатско-Курильской подзоне формировали в 2017, 2018 и 2024 гг. (рис. 1). В эти годы их максимальная плотность распределения на скоплениях достигала соответственно 3,3, 4,8 и 4,4 тыс. экз./км² (табл. 1), а оцененная численность в подзоне составляла 2,5–3,8 млн экз. В остальные годы плотность на скоплениях не превышала 1 тыс. экз./км², а промысловая численность — 1,8 млн экз.

Сравнительно многочисленные промысловые скопления краба в некоторые годы (2017, 2022 и 2024 гг.) отмечались и в Западно-Камчатской подзоне, на несколько меньшей глубине, около 30 м, где показатели плотности составляли соответственно 1,2, 0,9 и 0,6 тыс. экз./км². В эти годы оцененная численность промысловых самцов волосатого четырехугольного краба в данной подзоне превышала 1 млн экз.

Распределение непромысловых самцов в Камчатско-Курильской подзоне в целом сходно с таковым для особей промыслового размера: они отмечались главным образом на тех же глубинах, на участке подзоны между параллелями 52–54° с.ш. (рис. 2). В отдельные годы формируемые такими самцами скопления характеризовались значительно большими плотностями, чем состоящие из промысловых самцов. Так, в 2020 и 2022 гг. максимальные плотности достигали 1,9 экз./км², а в 2024 г. — 4,9 экз./км² особей волосатого четырехугольного краба непромыслового размера (табл. 1). Соответственно, в эти годы численность непромысловых самцов была сопоставима (2024 г.) или превышала (2020 и 2022 гг.) оценки для промысловых самцов.

* Vasilets P.M. FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.5186.0962.

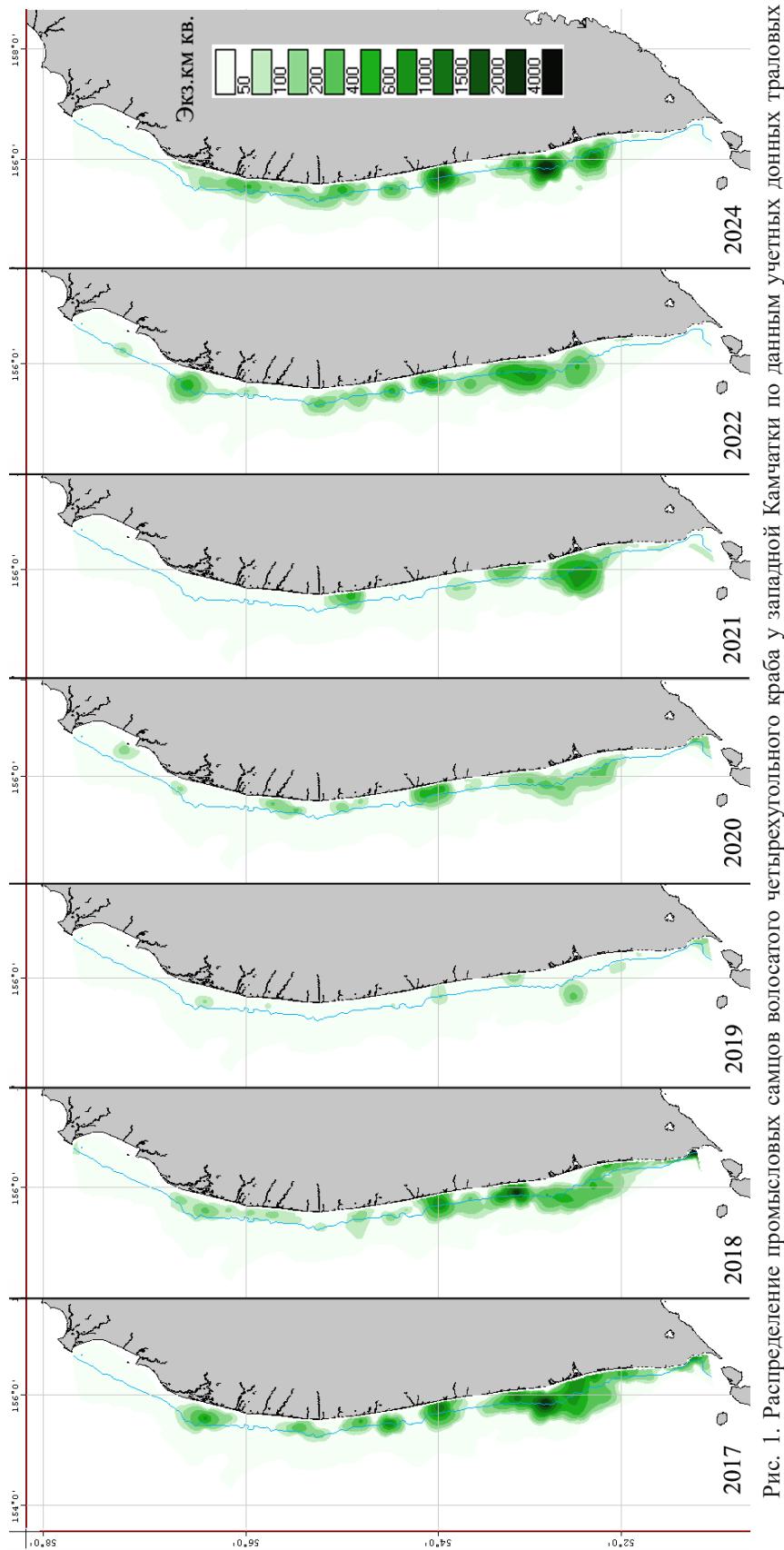


Рис. 1. Распределение промысловых самцов волосатого четырехугольного краба у западной Камчатки по данным учетных донных траловых съемок в 2017–2022 и 2024 гг.
Fig. 1. Commercial males of horsehair crab distribution at West Kamchatka on the data of bottom trawl surveys in 2017–2022 and 2024

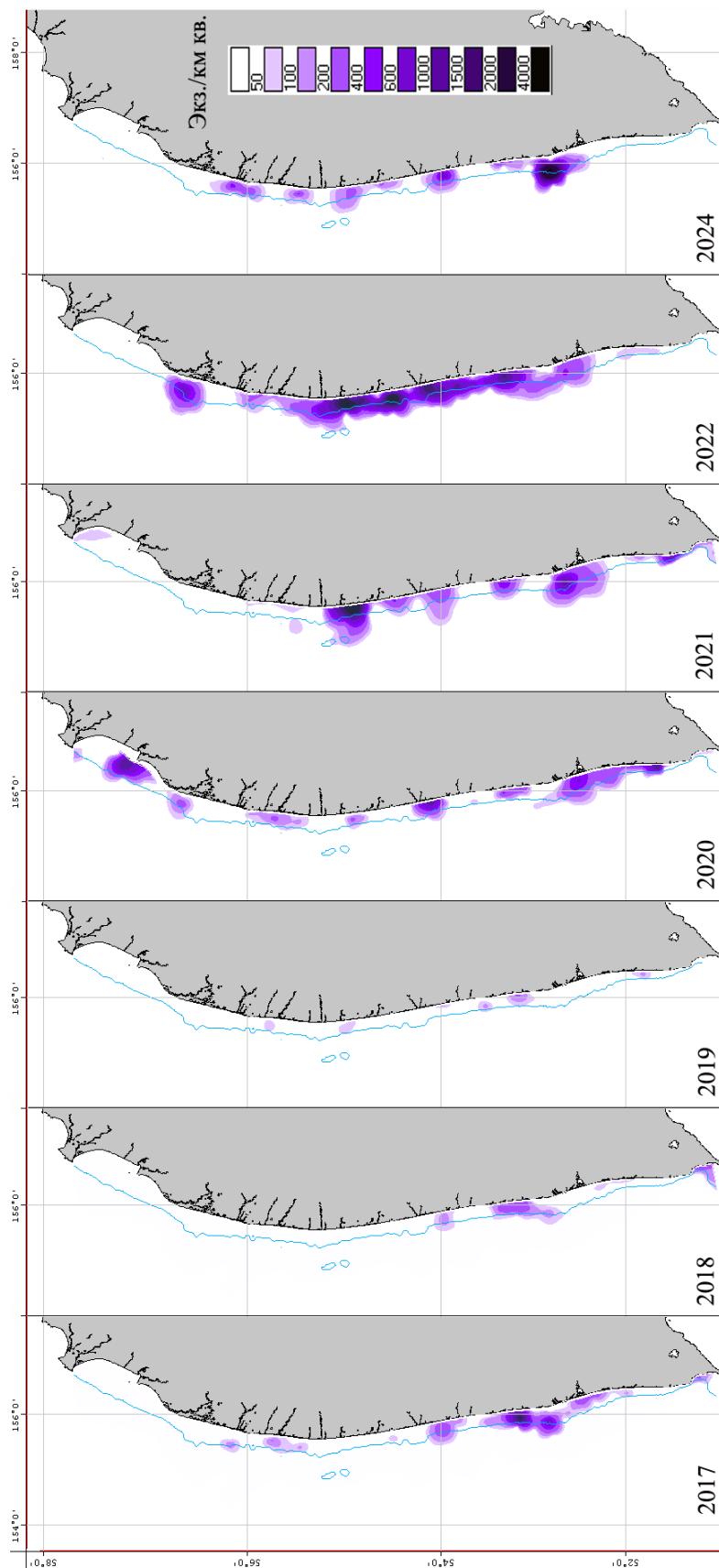


Рис. 2. Распределение непромысловых самцов волосатого четверехголового краба у западной Камчатки по данным учетных донных траловых съемок в 2017–2022 и 2024 гг.

Fig. 2. Non-commercial males of horsehair crab distribution at West Kamchatka on the data of bottom trawl surveys in 2017–2022 and 2024

Таблица 1

Значения численности и максимальных плотностей самцов волосатого четырехугольного краба у побережья западной Камчатки по данным учетных донных траловых съемок в 2017–2022, 2024 гг.

Table 1

Abundance and maximum distribution density for males of horsehair crab at the coast of West Kamchatka on the data of bottom trawl surveys in 2017–2022 and 2024

Год	Камчатско-Курильская подзона		Западно-Камчатская подзона	
	Промысловые	Непромысловые	Промысловые	Непромысловые
<i>Численность, млн экз.</i>				
2017	3,808	1,213	1,140	0,240
2018	2,499	0,383	0,802	0,025
2019	0,622	0,126	0,299	0,076
2020	0,857	1,086	0,507	0,940
2021	1,639	1,240	0,322	1,558
2022	1,805	2,322	1,058	4,572
2024	3,085	2,097	1,344	0,651
<i>Максимальная плотность, тыс. экз./км²</i>				
2017	3,278	2,467	1,214	0,279
2018	4,751	0,418	0,299	–
2019	0,584	0,249	0,249	0,099
2020	0,774	1,908	0,558	1,661
2021	0,907	1,291	0,549	3,299
2022	0,819	1,928	0,867	4,676
2024	4,381	4,917	0,626	0,584

В то время как численность промысловых особей в Западно-Камчатской подзоне в рассматриваемые годы никогда не превышала значения, полученного для Камчатско-Курильской подзоны, распределение непромысловых самцов отражает определенные межгодовые колебания. Так, в 2021 и 2022 гг. их численность в Западно-Камчатской подзоне была выше, чем в Камчатско-Курильской. В то же время в остальные годы наблюдений более высокая численность непромысловых самцов сохранялась в Камчатско-Курильской подзоне, где, по-видимому, формируются основные скопления молоди.

Оценки максимальных плотностей распределения и численности самцов волосатого четырехугольного краба обеих функциональных групп в Камчатско-Курильской подзоне на современном этапе характеризуются высокими значениями. При этом для промысловых самцов они в 2024 г. близки к таковым в 2017–2018 гг., а для непромысловых — сходны или превышают значения 2020 и 2022 гг.

Размеры самцов во время исследований находились в пределах 25–127 мм. Среди промысловых самцов на протяжении всего периода наблюдается постепенное уменьшение средней ширины карапакса с 94,6 мм в 2017 г. до 89,1 мм в последний год исследования (табл. 2). Одной из причин изменений размеров может быть начало промысла в этом районе в 2017 г. Известно, что при увеличении промыслового пресса часто отмечается уменьшение размеров за счет нагрузки на более крупных особей. У непромысловых самцов обнаружено небольшое уменьшение размеров в 2019–2022 гг., за которым последовало увеличение этого показателя.

По данным 2017–2018 гг. в размерном ряду самцов четко прослеживалась одна мода — 90–100 мм. Аналогичные показатели были зафиксированы в 2013–2015 гг. [Пучнина, 2016]. Однако с 2019 г. отмечается сдвиг моды в сторону уменьшения: в 2019 г. — до 85–90 мм, в 2020–2022 гг. — до 60–75 мм. В 2024 г. наблюдается увеличение моды до 75–85 мм, что свидетельствует о потенциале пополнения промысловой части популяции.

Таблица 2

Размерные показатели волосатого четырехугольного краба, обитающего у западного побережья Камчатки, по данным уловов учетных тралений в 2017–2022, 2024 гг., мм

Table 2

Size parameters for horsehair crab from the catches of bottom trawl surveys at the western coast of Kamchatka in 2017–2022 and 2024, mm

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2024
<i>Средняя ширина карапакса</i>							
Промысловые самцы	94,6	93,0	94,5	93,3	94,3	90,2	89,1
Непромысловые самцы	72,8	71,9	66,9	63,7	68,4	69,6	71,1
Самки	73,0	76,4	63,6	59,6	66,3	63,0	65,6
<i>Самцы, ширина карапакса</i>							
Минимум	47	40	42	25	53	37	45
Максимум	120	117	127	111	113	107	116
<i>Самки, ширина карапакса</i>							
Минимум	33	70	41	37	48	23	48
Максимум	94	80	82	94	92	96	93

Анализ соотношения размерно-функциональных групп показал, что в период с 2017 по 2019 г. наибольшую долю в уловах составляли самцы промыслового размера, доля их встречаемости превышала 60 % от общего числа особей (рис. 3). С 2020 г. отмечается рост доли непромысловых самцов, что хорошо коррелирует с динамикой размерных рядов (рис. 4). Считается, что это явление связано с образованием урожайного поколения, прослеживаемого до 2022 г. Аналогичная картина наблюдалась в 1995 г. [Слизкин и др., 2001], когда увеличение численности мелкоразмерных особей продолжалось три года, после чего происходило смещение модальной группы в сторону увеличения. По нашим данным, в 2024 г. также зафиксировано смещение размеров в сторону увеличения, что, вероятно, связано с успешным пополнением промысловой части популяции в предшествующие годы. Этот процесс демонстрирует важность учета динамики размерных рядов и соотношения размерно-половых групп при планировании и управлении промыслом.

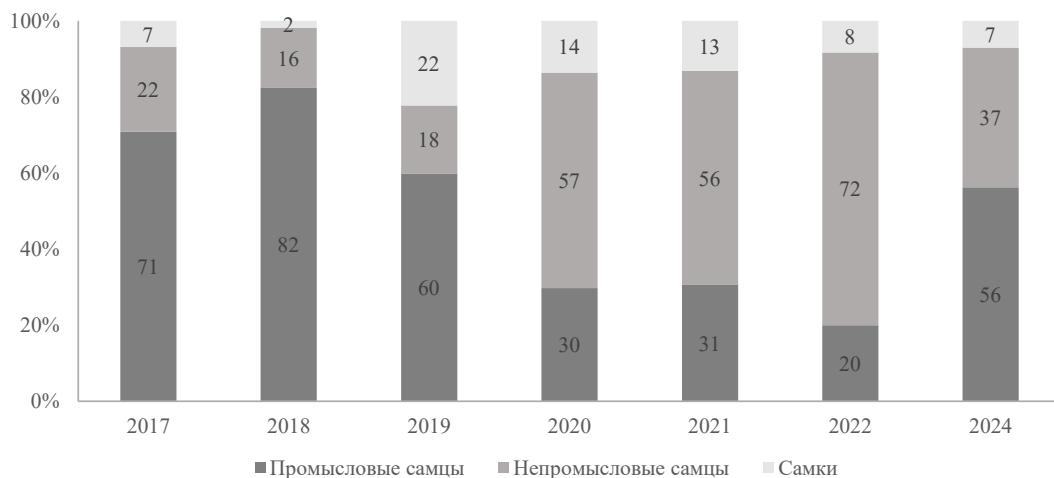


Рис. 3. Соотношение функциональных групп *E. isenbeckii* в уловах учетного трала у побережья западной Камчатки в 2017–2022, 2024 гг.

Fig. 3. Ratio of functional groups for *E. isenbeckii* from the catches of bottom trawl surveys at the coast of West Kamchatka in 2017–2022 and 2024

Обобщая результаты исследований, можно заключить, что динамика размерного ряда и соотношение размерно-функциональных групп волосатого четырехугольного

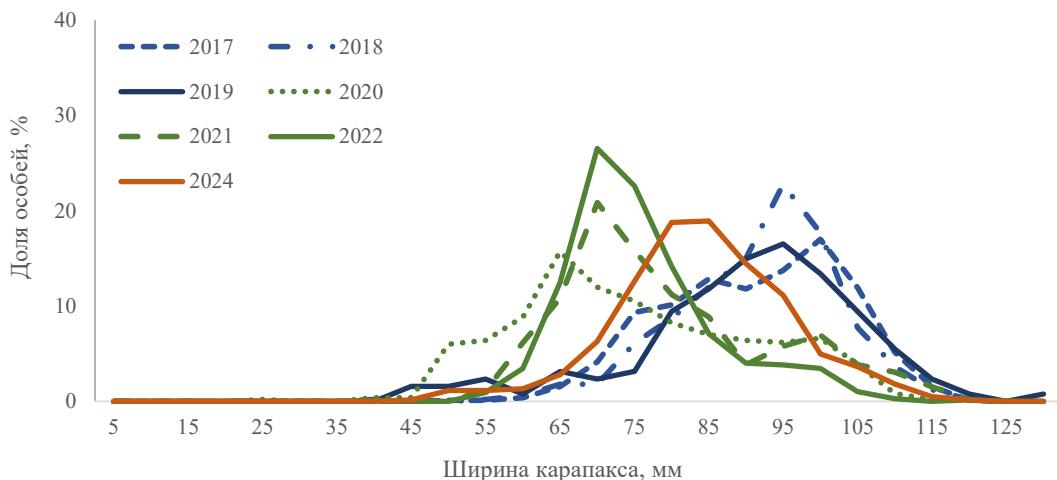


Рис. 4. Размерный ряд самцов волосатого четырехугольного краба в уловах учетного трала у побережья западной Камчатки в 2017–2022, 2024 гг.

Fig. 4. Size composition for males of horsehair crab from the catches of bottom trawl surveys at the coast of West Kamchatka in 2017–2022 and 2024

краба в восточной части Охотского моря отражают сложные процессы, связанные с воспроизводством популяции и ее эксплуатацией. В последние годы наблюдается тенденция увеличения модальных размеров особей, что может указывать как на эффективность текущей стратегии управления этим водным биологическим ресурсом, так и на возможное влияние снижения промысловой нагрузки.

Одним из ключевых показателей, характеризующих биологию волосатого четырехугольного краба, является стадия состояния панциря (ССП) самцов. Анализ межлиночной категории позволяет не только оценить степень «наполнения» мясом ног краба [Слизкин и др., 2001], но и определить сроки линьки, что имеет большое значение для управления промыслом. В периоды линьки, когда панцирь краба еще не окреп, особи становятся уязвимыми как для хищников, так и для промысловых операций. Кроме того, этот период играет ключевую роль в процессе воспроизводства популяции, что особенно важно для промысловых объектов.

Исследования КамчатНИРО, проведенные ранее, позволили установить сроки массовой линьки самцов волосатого четырехугольного краба и внести соответствующие изменения и дополнения в Правила рыболовства для Дальневосточного рыболово-промышленного бассейна. С целью сохранения и рационального использования запасов волосатого четырехугольного краба в Камчатско-Курильской подзоне запретные для его добычи сроки установлены в период с 1 мая по 31 августа. Эти меры способствуют защите популяции, снижению промыслового прессинга на краба, находящегося на наиболее уязвимых стадиях развития, и сохранению биоресурса.

Согласно анализу состояния панциря промысловых самцов, во время исследований в траловых уловах в ранний летний период наблюдалась высокая доля особей с неокрепшим панцирем. Практически каждый год в июне доля таких крабов составляла не менее 25 % (рис. 5). Исключениями стали 2017 и 2022 гг., когда траловые учетные съемки проводились в более поздние сроки.

В августе доля крабов на ранней стадии состояния панциря (3р) снижалась до 3 %, тогда как доля особей с окрепшим панцирем на третьей стадии (3) возрастила до 83 %. Эти данные подтверждают постепенное укрепление панциря у крабов в течение летнего периода, актуальность действующих запретных сроков и важность учета сезонной динамики состояния панциря при планировании промысла.

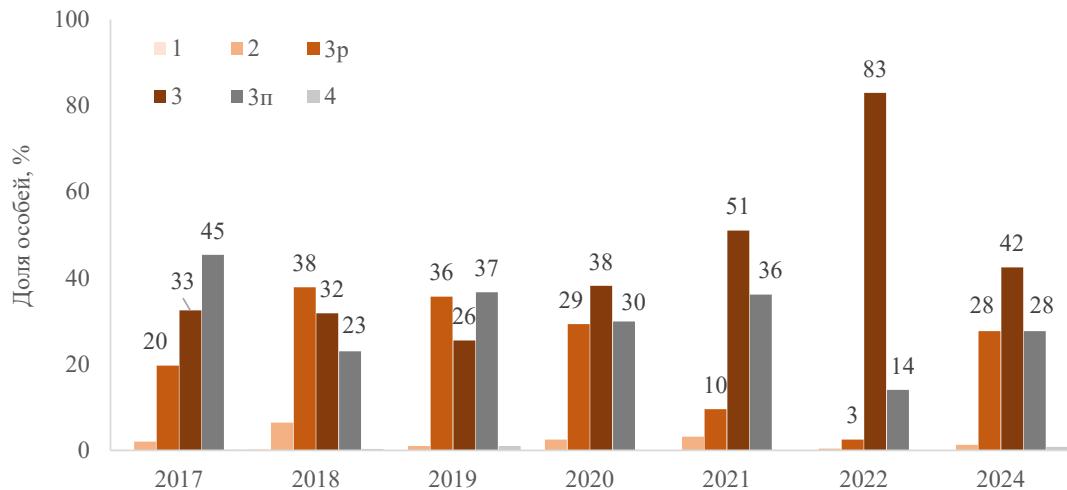


Рис. 5. Стадии состояния панциря промысловых самцов волосатого четырехугольного краба в уловах учетных тралов у побережья западной Камчатки в 2017–2022, 2024 гг.: 1 — 1-я; 2 — 2-я; 3p — 3-я ранняя; 3 — 3-я; 3n — 3-я поздняя; 4 — 4-я

Fig. 5. Stages of shell condition for commercial males of horsehair crab in the catches of bottom trawl surveys at the coast of West Kamchatka in 2017–2022 and 2024: 1 — 1st stage; 2 — 2nd stage; 3p — early 3rd stage; 3 — 3rd stage; 3n — late 3rd stage; 4 — 4th stage

Промысел

В 2017 г., после проведения аукциона по продаже права на закрепление долей квот добычи волосатого четырехугольного краба для осуществления его вылова в Камчатско-Курильской подзоне, началась целенаправленная добыча этого вида в данном районе. Такое решение было вызвано растущей заинтересованностью в освоении запасов этой промысловой единицы, обладающей значительной промысловой ценностью.

Промысел краба в Камчатско-Курильской подзоне осуществляется практически круглогодично, за исключением периода массовой линьки (с 1 июня по 31 августа), когда добыча запрещена в целях сохранения популяции. Географически распространение волосатого четырехугольного краба охватывает практически все побережье западной Камчатки, однако промысловая деятельность сосредоточена исключительно в районе 61.05.4 (Камчатско-Курильская подзона), что объясняется высокой плотностью скоплений этого вида краба в его пределах.

Динамика вылова *E. isenbeckii*, представленная на рис. 6, отражает изменения добычи с 2017 по 2024 г. В первый год промысла общий вылов составил 32,3 т. Вплоть до 2020 г. фиксировался устойчивый рост вылова, достигший максимального объема 44,6 т (90 % освоения ОДУ). Однако в последующие годы наблюдалось заметное снижение промысловой нагрузки, а вылов достиг минимума (22,1 т) в 2022 г. Небольшой рост до 31,3 т был отмечен в 2023 г., однако в 2024 г. объем вылова вновь сократился до 6,6 т (16 % от ОДУ). Важно отметить, что в последние три года снижение объемов вылова не связано с состоянием запаса, а обусловлено причинами организационного характера.

В добыче волосатого четырехугольного краба с момента начала промысла и по настоящее время участвуют среднетоннажные суда трех типов — СРТМ, СТР и СДС (среднее добывающее судно). По данным ССД видно, что показатели вылова на судо-сутки в целом сопоставимы у разных типов судов, с несколько более низкими результатами для СДС, где суточный вылов не превышал 1 т. В 2017–2024 гг. вылов краба на судо-сутки колебался в пределах 0,4–1,7 т (рис. 7), с максимальными значениями в первый год промысла (1,7 т), а также в 2023 г., когда добыча осуществлялась одним судном. В 2024 г. средний вылов на судо-сутки составил всего 0,6 т, несмотря на работу одного судна на скоплении.

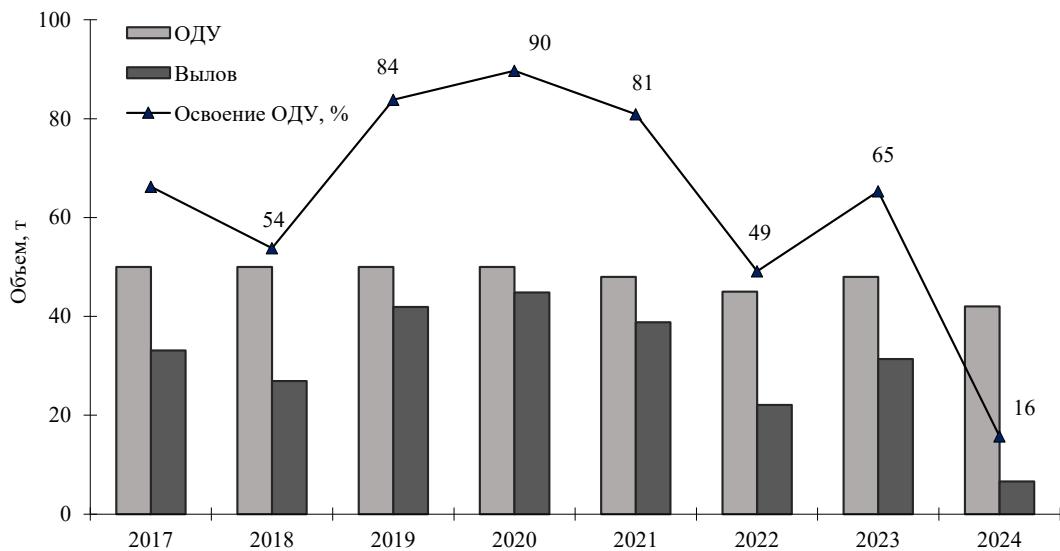


Рис. 6. Динамика ОДУ, вылова и освоения ОДУ волосатого четырехугольного краба в Камчатско-Курильской подзоне в 2017–2024 гг.

Fig. 6. Dynamics of the total allowed catch (TAC) for horsehair, actual annual catch of this species, and percent TAC utilization in the Kamchatka-Kuril fishing subzone in 2017–2024

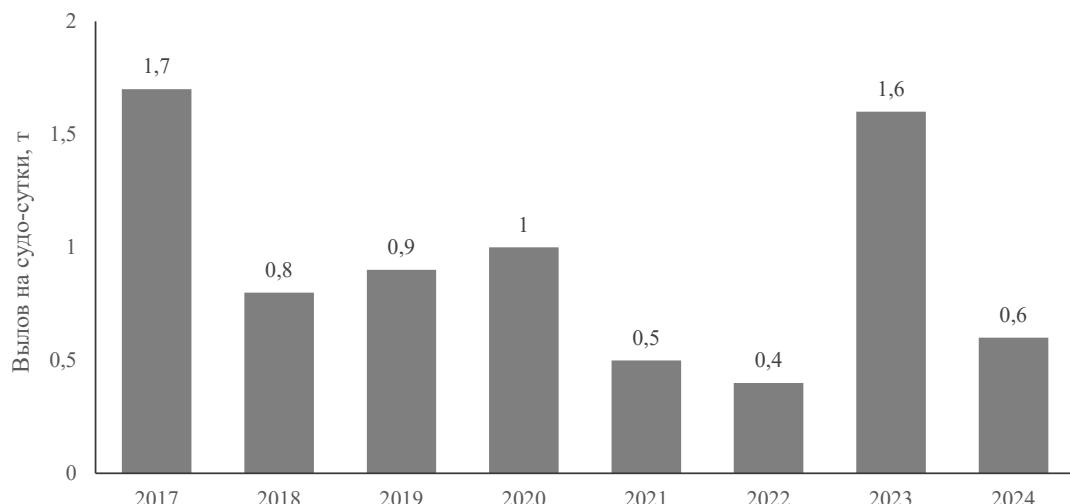


Рис. 7. Средний вылов волосатого четырехугольного краба в Камчатско-Курильской подзоне на судо-сутки в 2017–2024 гг. по данным ОСМ

Fig. 7. Average CPUE (catch per vessel-day) for horsehair crab in the Kamchatka-Kuril fishing subzone in 2017–2024 on the data of fishery monitoring system

Размеры самцов в промысловых уловах варьировали в 2017 г. от 78 до 119 мм, в 2018 г. — от 57 до 134 мм (рис. 8). Средняя ширина карапакса промысловых самцов в ходе добычи в 2017 г. составляла 99,9 мм, а год спустя — 106,6 мм.

Согласно имеющимся данным, в ловушках добывающих судов фактически преобладали самцы промыслового размера, за исключением единичных экземпляров, не достигших промысловой меры. Самки в уловах полностью отсутствовали. По всей видимости, это связано с особенностями поведения данного вида. Как показали работы по изучению поведения волосатого краба в районе размещения орудий лова [Переладов, 1999], если в ловушке уже находятся другие особи, то они активно начинают противодействовать проникновению крабов, находящихся снаружи, и зачастую противостояния заканчиваются прекращением попыток попадания в ловушку.

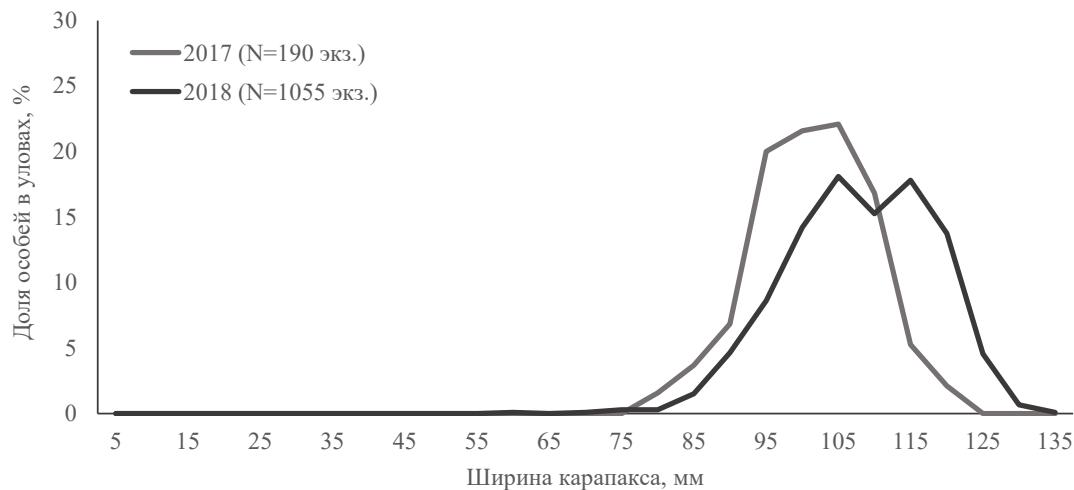


Рис. 8. Размерный состав самцов волосатого четырехугольного краба в 2017–2018 гг. по данным мониторинга промысла в Камчатско-Курильской подзоне

Fig. 8. Size composition of male horsehair crab in the Kamchatka-Kuril fishing subzone in 2017–2018 on the data of fishery monitoring system

В таких ситуациях отмечено практически полное доминирование крупных самцов над мелкими и самками.

Дополнительно проведен анализ видов продукции, изготавливаемой из волосатого четырехугольного краба, добытого в Камчатско-Курильской подзоне в рассматриваемый период. Изначально ввиду удаленности районов промысла от рынков сбыта основным видом продукции были варено-мороженые секции конечностей [Слизкин, Сафонов, 2000]. В настоящее время широкое распространение получили вылов и транспортировка добытого в дальневосточных морях России краба в живом виде [Иванов, 2020, 2024]. В первый год промысла волосатого четырехугольного краба в Камчатско-Курильской подзоне практически весь добытый краб (99,5 %) также перевозился из района промысла в порты сдачи уловов в живом виде (рис. 9). В последующем (2018–2023 гг.) отмечался рост интереса к производству продукции в виде «краба волосатого четырехугольного

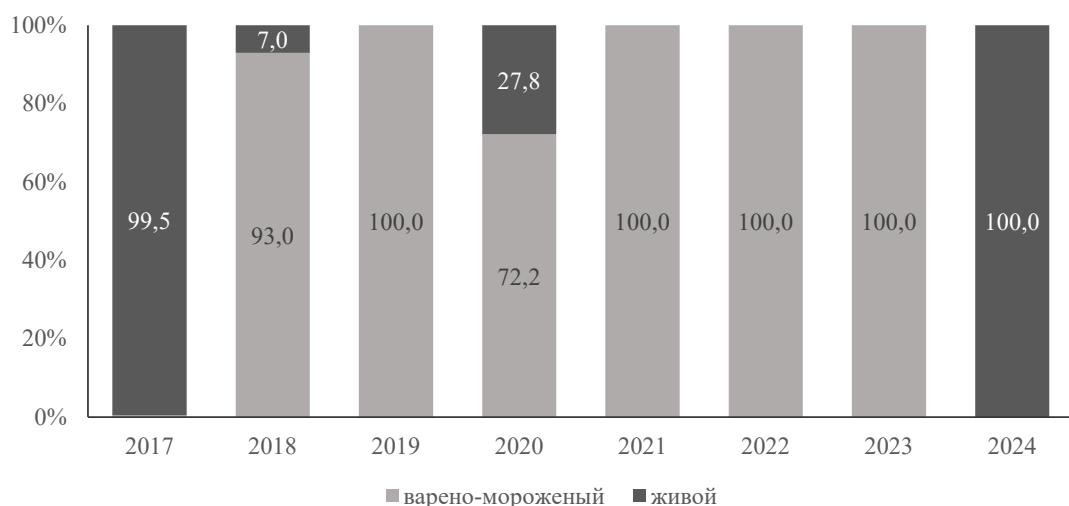


Рис. 9. Соотношение видов выпускаемой продукции из волосатого четырехугольного краба на судах-краболовах в Камчатско-Курильской подзоне в 2017–2024 гг. по данным ОСМ

Fig. 9. Ratio for outputs of horsehair crab produced aboard fishing vessels in the Kamchatka-Kuril fishing subzone in 2017–2024 on the data of fishery monitoring system

варено-мороженого целиком», что, вероятно, обусловлено изменениями логистических возможностей и рыночного спроса. Тем не менее уже в 2024 г. вновь был зафиксирован переход на вылов и дальнейшую транспортировку краба в живом виде (100 %).

Проведенные исследования демонстрируют значительную изменчивость в показателях вылова и видах продукции, что связано как с биологическими особенностями краба, так и с рыночными факторами. Динамика промысла отражает необходимость дальнейшего изучения состояния запаса и поведения популяции, что позволит более эффективно регулировать добычу и обеспечивать устойчивое использование ресурса. Применение современных методов мониторинга и адаптивное управление промыслом являются ключевыми направлениями для сохранения популяции и увеличения ее промысловой ценности.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволили оценить современное состояние популяции волосатого четырехугольного краба *E. isenbeckii* в восточной части Охотского моря. Установлено, что промысловые скопления краба у западной Камчатки концентрируются преимущественно в Камчатско-Курильской подзоне на глубине около 40 м, с максимальными плотностями 3,3–4,8 тыс. экз./км² в 2017, 2018 и 2024 гг. Численность промысловых самцов варьировала от 1,8 до 3,8 млн экз., что свидетельствует об устойчивости популяции к вылову, несмотря на динамику промысловой нагрузки.

Размерный анализ выявил, что доля самцов промыслового размера с 2016 по 2019 г. составляла более 60 %, однако с 2020 г. увеличилась доля непромысловых самцов, что можно связать с успешным пополнением промысловой части популяции. Анализ динамики размерного ряда самцов указывает на восстановление популяции в последние годы, что подтверждается смещением модальных групп в сторону увеличения размера.

Важную роль в стабилизации численности сыграли меры по ограничению промысла в периоды массовой линьки, что позволило снизить нагрузку на краба в наиболее уязвимые периоды жизнедеятельности. Состояние панциря и сезонная динамика линьки подтверждают необходимость строгого учета биологических особенностей вида при управлении промыслом. Высокая доля крабов с неокрепшим панцирем в ранний летний период (до 25 %) подчеркивает значимость сезонных ограничений добычи.

Преобладание промысловых самцов в уловах свидетельствует о направленности промысла на устойчивое использование ресурса. Отмеченные изменения в соотношении производства живой и варено-мороженой продукции в последние годы отражают адаптацию к изменениям рынка и логистических условий.

Таким образом, проведенное исследование демонстрирует необходимость продолжения мониторинга популяции и комплексного подхода к управлению ресурсами волосатого четырехугольного краба в Охотском море. Учет биологических и промысловых характеристик, включая динамику размерного ряда, численность, плотность распределения и состояние панциря, позволит обеспечить устойчивое использование данного вида водных биоресурсов в ближайшем будущем.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Автор признательна коллегам из КамчатНИРО и ТИНРО за помощь в сборе материала.

The author is grateful to colleagues from KamchatNIRO and TINRO who assisted her in collecting materials for the study.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование проведено на бюджетные средства.

The study was conducted on budget funds.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены. Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional principles for the care and use of animals have been observed. The author declares no conflict of interest.

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. семин. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2004. — С. 89–91.

Иванов П.Ю. Краб-стригун Бэрда у юго-западной Камчатки: промысел, состояние запаса и особенности его оценки // Изв. ТИНРО. — 2024. — Т. 204, вып. 1. — С. 48–68. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-48-68. EDN: YWTODX.

Иванов П.Ю. Современное состояние запаса и промысла камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* у западной Камчатки // Изв. ТИНРО. — 2020. — Т. 200, вып. 2. — С. 245–269. DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-245-269.

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.

Переладов М.В. Некоторые аспекты поведения волосатого краба в естественных условиях и в районе размещения орудий лова // Прибрежные гидробиологические исследования. — М. : ВНИРО, 1999. — С. 155–164.

Пучнина Е.В. Волосатый четырехугольный краб *Erimacrus isenbeckii* западной Камчатки: особенности биологии, состояние запаса и перспективы промысла // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2016. — Вып. 40. — С. 50–56. DOI: 10.15853/2072-8212.2016.40.50-56.

Сидоров Л.К. О влиянии температуры воды на распределение крабов в районе северных Курильских островов // Тр. ВНИРО. — 2019. — Т. 175. — С. 20–35.

Сидоров Л.К. Перспектива промысла крабов в охотоморской части Северных Курильских островов: камчатского, волосатого четырехугольного и краба-стригуна Бэрди // Тр. ВНИРО. — 2016. — Т. 161. — С. 38–51.

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.

References

Abaev, A.D. and Yusupov, R.R., First reports on catches of horsehair crab (*Erimacrus isenbeckii* Brandt) in the Zabiyaka 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.*, 2023, vol. 203, 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 *Tezisy dokl. mat-lov otrasl. semin. «Matematicheskoye modelirovaniye i informatsionnyye tekhnologii v issledovaniyakh bioresursov*

Mirovogo okeana» (Proc. report mat-fishing otrsl semin. «Mathematical modeling and information technology in the study of biological resources of the oceans»), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2004, pp. 89–91.

Ivanov, P.Yu., The Tanner crab off southwestern Kamchatka: fishery, stock condition and specifics of assessment, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2024, vol. 50, no. 7, pp. 410–422. doi 10.1134/S1063074024700378

Ivanov, P.Y., The current status of the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) stock and fishery off Western Kamchatka, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2020, vol. 46, no. 7, pp. 507–523. doi 10.1134/S1063074020070032

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

Pereladov, M.V., Some aspects of the behavior of the hairy crab in natural conditions and in the area of placement of fishing gear, in *Pribrezhnyye gidrobiologicheskiye issledovaniya* (Coastal hydrobiological studies), Moscow: VNIRO, 1999, pp. 155–164.

Puchnina, E.V., Hair crab *Erimacrus isenbeckii* on west Kamchatka: specifics of biology, stock condition and commercial prospects, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2016, vol. 40, pp. 50–56. doi 10.15853/2072-8212.2016.40.50-56

Sidorov, L.K., On the influence of water temperature on the distribution of crabs in the area of northern Kuril islands, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2019, vol. 175, pp. 20–35.

Sidorov, L.K., The perspective of the crab commercial fishery on the coastal water of the Kuril Islands: red king crab, horsehair crab and Bairdi snow crab (the Sea of Okhotsk), *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2016, vol. 161, pp. 38–51.

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., *Promyslovye kraby prikamchatskikh vod* (Commercial Crabs of Kamchatkan Coastal Waters), Petropavlovsk-Kamchatsky: Severnaya Patsifika, 2000.

Vasilets, P.M., *FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System*, 2015. doi 10.13140/RG.2.1.5186.0962

Поступила в редакцию 8.10.2025 г.

После доработки 21.10.2025 г.

Принята к публикации 3.12.2025 г.

*The article was submitted 8.10.2025; approved after reviewing 21.10.2025;
accepted for publication 3.12.2025*