

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

УДК 595.384.8:639.28

П.Ю. Иванов*Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА И ПРОМЫСЛА
КАМЧАТСКОГО КРАБА *PARALITHODES CAMTSCHATICUS*
У ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ**

На основании данных учетных съемок и материалов с промысла рассматривается современное состояние популяции камчатского краба западной Камчатки начиная с 2013 г. Приводятся некоторые биологические характеристики, даются оценки промыслового запаса, анализируются особенности промысла камчатского краба и определения объемов общего допустимого улова в последние семь лет. Промысел камчатского краба возобновлен в 2013 г. после восьмилетнего запрета, вызванного депрессивным состоянием популяции. Показано, что за эти годы она восстановила численность, которая достигла своего пика, превысив значения, наблюдавшиеся до запрета: общая численность популяции камчатского краба оказалась в 2017 г. максимальной за последние 17 лет исследований — почти 244 млн экз., а численность промысловых самцов была оценена в 110 млн экз. — в объеме, не наблюдавшемся на западнокамчатском шельфе как минимум последние четыре десятка лет. При этом Северный Запретный и Хайрюзовский районы в последние годы теряют свою значимость как основные районы нагула самцов-прекрутов и молоди, уступая расположенному южнее Ичинскому району. Отмечаются стабильно высокие промысловые показатели на протяжении семи лет добычи. Большая часть выловленного камчатского краба поставляется в последние три года в живом виде в Китай и Республику Корея. Результаты анализа размерного состава демонстрируют ежегодное увеличение размеров самцов камчатского краба на всем шельфе, причиной чего могут быть строгая сортировка краба на судах-живовозах, в ходе которой наиболее крупные особи зачастую выпускаются обратно в море, и сравнительно низкая учетная численность ближайшего пополнения в последние два года. В последние семь лет, включая 2019 г., коэффициент промыслового изъятия находится в пределах 5–16 % от фактически учтенного в разрешенных районах промысла запаса краба, что является весьма предосторожным подходом. В ближайшей перспективе прогнозируется снижение промыслового запаса, который тем не менее не должен опуститься ниже целевого ориентира по биомассе. Современное состояние популяции камчатского краба западной Камчатки не вызывает опасений, а продолжающаяся его активная добыча в рамках рекомендуемых объемов вылова не отразится негативным образом на промысловом запасе.

Ключевые слова: камчатский краб, западнокамчатский шельф, состояние популяции, промысловый запас, размерный состав, улов на ловушку, вылов на судо-сутки.
DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-245-269.

Ivanov P. Yu. Current state of stock and fishery of red king crab *Paralithodes camtschaticus* at West Kamchatka // *Izv. TINRO*. — 2020. — Vol. 200, Iss. 2. — P. 245–269.

* Иванов Павел Юрьевич, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: ivanov.p.u@kamniro.ru.

Ivanov Pavel Yu., Ph.D., head of laboratory, Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO), 18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia, e-mail: ivanov.p.u@kamniro.ru.

Current state of the red king crab population at West Kamchatka is considered on the data of bottom trawl surveys and fishery statistics since 2013. Some biological parameters of the crabs and assessments of the commercial stock are presented; recent condition of the red king crab fishery and evaluation of the total allowable catch are discussed. The red king crab fishery was resumed in 2013, after 8 years of ban caused by the population decrease. During the ban, the stock restored and exceeded the value observed before the ban: the total accounted abundance of red king crab in 2017 was about $244 \cdot 10^6$ ind. that was the highest level for the last two decades, with the number of commercial males estimated as $110 \cdot 10^6$ ind. — this amount was never observed before on the shelf of western Kamchatka, at least in four decades of surveys. Recently the northern forbidden district and Khayryuzovsky district of the shelf zone lost their role of the main areas of crabs reproduction and their juveniles feeding, in favour to the Ichinsky district located southward. Recent fishery of red king crab is fruitful and sustainable. In the last 3 years, the major part of annual catch is transported alive to ports of China and South Korea. For this purpose, the caught crabs are sorted strictly aboard fishing vessels and the largest males are released back to the sea. Possibly, year-to-year increasing of the males size on the West Kamchatka shelf is caused by this sorting and releasing; another effect of the large-sized crabs releasing is relatively low number of recruits in the last couple of years. The fishery elimination coefficient is estimated in the range 5–16 % of the total accounted stock for 2013–2019, that shows a highly precautionary approach. Gradual decreasing of the crab commercial stock is forecasted for the nearest future, though the stock will remain above the target value. Current state of the red king crab population at West Kamchatka is not considered as dangerous, and ongoing intense fishery of this valuable species within the recommended volumes will not affect this sustainable state.

Key words: red king crab, shelf of West Kamchatka, population status, commercial stock, size composition, catch per unit effort (CPUE).

Введение

В октябре 2019 г. 50 % квот на добычу камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) у западной Камчатки, закрепленных до этого за пользователями по историческому принципу, было выставлено на аукционы (в так называемых инвестиционных целях, с обязательствами по строительству судов). Победители аукционов, а ими стали как традиционные, так и новые пользователи, получили право на вылов этого ценного вида водных биологических ресурсов (ВБР) на 15 лет, начиная уже с 2020 г. Цель данной работы — подвести итоги очередного исторического этапа промысла камчатского краба, который берет свое начало в 2013 г., когда после восьми лет запрета у западной Камчатки была возобновлена его добыча, а пиком его развития можно считать 2017–2019 гг. — три года подряд с высоким уровнем промыслового запаса, максимальными объемами ОДУ, вылова и промысловыми показателями.

Возобновление промысла, накопленный массив неопубликованных материалов, включающий данные ежегодных учетных донных траловых съемок 2013–2019 гг. и информацию, собранную на промысловых судах в этот период, а также очередной пройденный исторический пик численности популяции диктуют необходимость обновить знания о современном состоянии запаса и особенностях промысла камчатского краба в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили данные, собранные в 2013–2019 гг. по традиционным гидробиологическим методикам [Низяев и др., 2006] при выполнении ежегодных учетных донных траловых съемок у западной Камчатки на научно-исследовательских судах летом, а также результаты ежегодного мониторинга промысла камчатского краба непосредственно на судах-краболовах в осенне-зимний период. С 2013 по 2019 г. выполнено семь учетных донных траловых съемок и 11 рейсов при осуществлении мониторинга на промысловых судах. В шести экспедициях принимал участие автор статьи. Учетные траления проводили по стандартной сетке станций, донным тралом ДТ № 27,1/24,4 м с горизонтальным раскрытием 16 м. Коэффициент

уловистости трала для камчатского краба принят равным 0,75 [Мясоедов, 1986]. В общей сложности за семилетний период было обработано 1596 учетных тралений и 373 промысловых порядка, проанализировано свыше 175 тыс. особей краба. Оценку численности проводили в программе ГИС «Картмастер» [Бизиков, Поляков, 2004] методом сплайн-аппроксимации [Столяренко, Иванов, 1988] (размерность сетки — 500 × 500, параметр сглаживания — 0, параметр влияния глубины — 500).

Для анализа суточного вылова использовали данные судовых суточных донесений (ССД) из отраслевой системы мониторинга Росрыболовства (ОСМ) [Vasilets, 2015].

Результаты и их обсуждение

Ретроспективный анализ состояния запаса и его современный уровень

Западнокамчатская популяция *P. camtschaticus* эксплуатируется промыслом уже почти столетие. Уникальность этой популяции краба очевидна: в относительно недавнем прошлом одна она обеспечивала более половины общего вылова всех видов крабов в дальневосточных морях России [Лысенко, 2007].

Из всех промысловых крабов дальневосточных морей камчатский краб является наиболее хорошо изученным видом [Слизкин и др., 2001]. Его биология, динамика численности и история промысла подробно изложены в работах Л.Г. Виноградова [1941, 1945, 1946, 1947, 1957, 1968, 1969, 1970, 2013], Л.Е. Румянцева [1945], М.М. Лаврентьева [1963, 1969], Л.Г. Виноградова, А.А. Нейман [1969], Ю.И. Галкина [1959, 1963, 1982], Р.Р. Макарова [1966], Такеути [Takeuti, 1967], В.Е. Родина [1969а, б, 1985], В.И. Чекуновой [1969а, б], Матсууры с соавторами [Matsuura et al., 1971; Matsuura, Takeshita, 1990], В.Я. Федосеева, В.Е. Родина [1986], В.Е. Родина с соавторами [1996], А.Г. Слизкина и С.Г. Сафронова [2000], В.Н. Лысенко [2001, 2005, 2006, 2007], Л.С. Золотухиной [2002] и мн. др.

Подробнейшим образом все аспекты биологии, промысла и воспроизводства камчатского краба западной Камчатки обобщены в монографии В.С. Левина [2001], а проблемы управления запасом и его изучения — в работе Б.Г. Иванова [Ivanov, 2002].

За многолетний период мониторинга популяции камчатского краба она прошла через ряд последовательных этапов, различающихся уровнем запаса: 1924–1929 гг. — высокий уровень запаса; 1929–1933 гг. — средний уровень запаса; 1933 — середина 1960-х гг. — высокий уровень запаса; середина 1960-х — начало 1970-х гг. — средний уровень запаса; начало 1970-х — середина 1980-х гг. — низкий уровень запаса; середина 1980-х — 1998 г. — средний уровень запаса*; 1998–2010 гг. — низкий уровень запаса; 2011–2016 гг. — средний уровень запаса, 2017–2019 гг. — высокий уровень запаса.

Как видно, за весь период эксплуатации численность этого краба испытывала значительные изменения, в связи с чем резко колебался и вылов. В 1990-е гг. неконтролируемый промысловый пресс на западнокамчатскую популяцию значительно усилился. Неофициальный вылов во второй половине 1990-х гг. обычно почти в 2 раза, а в начале 2000-х гг. — в 3–7 раз превышал официальный**. По другим оценкам, в 1996–2000 гг. неофициальный, но вполне реальный вылов краба на шельфе западной Камчатки превышал его ОДУ в среднем в 2,0 раза, в 2001–2004 гг. — уже в 3,5 раза [Долженков, Кобликов, 2003, 2004; Иванов, 2004]. Такой широкомасштабный промысел камчатского краба привел к подрыву его промыслового запаса и численности пополнения (самцов-пререкрутов). Начиная с 1999 г. в этой популяции камчатского краба наблюдалось неуклонное снижение численности самцов. Детальный обзор поставок российского живого камчатского краба на рынки Японии и Республики Корея

* Состояние биологических ресурсов северо-западной Пацифики. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003. 124 с.

** Камчатский краб — 2005 (путинный прогноз). Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. 83 с.; Камчатский краб — 2007 (путинный прогноз). Владивосток: ТИНРО-центр, 2007. 80 с.; Камчатский краб — 2008 (путинный прогноз). Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. 64 с.

показал, что в первой половине 2000-х гг. объемы их только возрастали и на рынках сдавались не столько промысловые, сколько маломерные самцы и икраные самки этого краба [Цыгир, 2006].

Масштабы промысла, в том числе неофициального, методы его оценки исчерпывающе представлены в обобщающей работе «Нелегальный российский краб. Исследование торговых потоков»*, статье Д.Б. Глотова и А.Ю. Блинова [2006], а также в ежегодных путинных прогнозах «Камчатский краб», «Крабы» и «Крабы-стригуны»** ТИПРО-центра и мн. др. О реальных объемах вылова крабов (и в частности камчатского) в дальневосточных морях России можно судить по работам А.Г. Слизкина и С.Г. Сафронова [2000], А.А. Курмазова [2004], А.В. Назарова [2004]***, В.В. Жарикова [2005], В.В. Цыгира [2006] и др.

Снижение численности популяции вследствие естественных колебаний, а также массовый браконьерский промысел в конце 1990-х — начале 2000-х гг. привели к резкому сокращению численности популяции (рис. 1) и практически полной утрате роли западной Камчатки как важнейшего района промысла камчатского краба. В 2005 г. был введен запрет на промысел камчатского краба у западной Камчатки, который (за исключением 2007 г.) действовал в течение 8 лет.

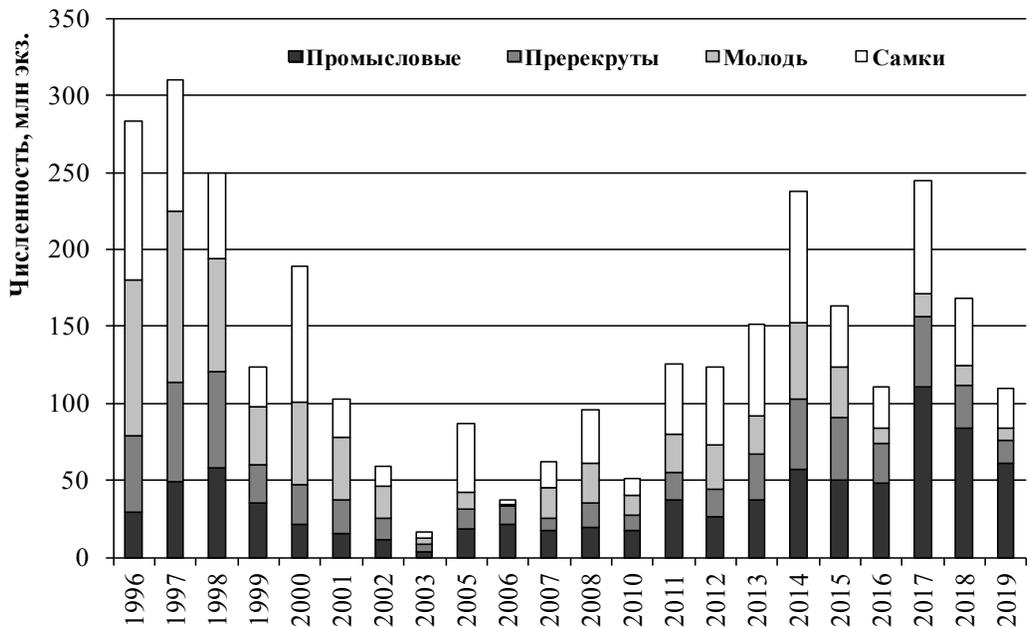


Рис. 1. Динамика численности камчатского краба западной Камчатки по данным учетных донных траловых съемок в 1996–2019 гг.

Fig. 1. Dynamics of the red king crab abundance at West Kamchatka on the data of bottom trawl surveys in 1996–2019, 10⁶ ind.

* Нелегальный российский краб. Исследование торговых потоков (перевод с английского). М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. 44 с.

** Камчатский краб..., 2005, 2007, 2008; Крабы–2009–2016 (путинный прогноз). Владивосток: ТИПРО-центр, 2009–2016; Крабы-стригуны — 2017–2019 (путинный прогноз). Владивосток: ТИПРО-центр, 2017–2019.

*** Назаров А.В. Отчет о результатах проверки эффективности функционирования российской части Российско-Японской комиссии по урегулированию претензий, связанных с рыболовством, в части предотвращения в 2001–2002 годах поставок браконьерской продукции морского рыбного промысла, добытой в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в морские рыбные порты Японии // Бюл. Счетной палаты РФ. 2004. № 5. С. 3–19 [http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/archive/?SECTION_ID=529].

Подробным образом состояние популяции камчатского краба в годы, предшествующие закрытию промысла, описывается в работах специалистов ТИНРО В.Е. Родина с соавторами [1996]; В.Н. Долженкова с соавторами [2000], А.Г. Слизкина с соавторами [2001], В.Н. Долженкова и В.Н. Кобликова [2003, 2004] и др., специалистов ВНИРО Б.Г. Иванова [1994а, б, 2004; Ivanov, 2002], В.И. Соколова [2003] и др.

Начиная с 2005 г. — года закрытия промысла — мониторингу состояния популяции камчатского краба уделялось не меньшее внимание, чем в годы ведения его промысла [Долженков, Болдырев, 2006; Лысенко, 2007; Шагинян, 2009; и др.].

С 2002 по 2010 г. отмечалась минимальная численность самцов камчатского краба за весь период мониторинга популяции. В 2008 г. было зафиксировано, что снижение численности самцов прекратилось и началось ее увеличение. В настоящее время (2017–2019 гг.) для популяции камчатского краба западнокамчатского шельфа характерна высокая величина промыслового запаса (рис. 1).

В работе В.Н. Лысенко [2007] на основе анализа данных о численности камчатского краба начиная с 1957 г. показано, что на протяжении всех лет исследований западнокамчатской популяции численность самцов изменялась более чем в 15 раз, а численность самок и общая численность популяции — в 10 раз. Исторический максимум численности самцов и общей численности популяции наблюдался в 1957 г., самок — в 1990 г. Исторический минимум численности самцов и общей численности популяции отмечен в 1974 г., самок — в 1972 г. Автор приходит к заключению, что основным фактором, влияющим на численность популяции камчатского краба, являлся промысловый пресс, особенно в период промысла сетями, и на протяжении всего периода исследований величина вылова снижалась только при резком уменьшении промыслового запаса, в остальное время она определялась возможностями и потребностями промысла и мало зависела от колебаний промыслового запаса. По причине развития браконьерства произошло и резкое снижение численности самцов и самок во второй половине 1990-х гг., результатом чего и стало закрытие промысла.

Ряд авторов приводят аргументы в пользу зависимости численности урожайных поколений [Родин, Лаврентьев, 1974; Золотухина, Ткачева, 2005] и формирования плотностей концентраций промысловых особей [Родин, Мирошников, 1986] камчатского краба у западной Камчатки от типа гидрологических лет. Другие исследователи не исключают влияния на динамику численности как долгопериодных изменений условий среды, так и высокого пресса промысла [Слизкин и др., 2001; Золотухина, Ткачева, 2005].

Б.Г. Иванов [Ivanov, 2002] указывал, что с учетом 6–7-летней циклической флюктуации численности популяции камчатского краба у западной Камчатки можно ожидать, что запас, после его спада в 1999 г., достигнет своего пика в 2003–2004 гг. Автор высказывал опасение, что, несмотря на некоторые свидетельства восстановления популяции в 2001 г., браконьерство может сократить следующий пик численности. Это опасение оказалось ненапряженным: выявленная ранее исследователями цикличность была нарушена, прогнозируемого роста запаса не произошло, напротив — общая численность камчатского краба в течение более чем восьми лет (2002–2010 гг.) находилась на минимальном историческом уровне.

Прогноз снижения численности камчатского краба у западной Камчатки на начало 2000-х гг., сделанный на основании цикличности высокоурожайных поколений и отсутствия урожайных поколений пререкрутов, и соответствующее сокращение промыслового изъятия [Слизкин, Сафронов, 2000; Слизкин и др., 2001] в дальнейшем полностью подтвердились.

В настоящее время можно заключить, что снижение численности популяции до минимальных исторических значений, ставшее причиной запрета промысла камчатского краба в 2005–2012 гг., было в свою очередь обусловлено одновременным и синхронным действием комплекса факторов, как природных, так и антропогенных. Вместе с тем однозначного ответа на вопрос, какие факторы оказывают решающее воздействие на численность популяции камчатского краба, нет, так как они, как и 20 лет назад [Ivanov, 2002], все еще остаются недостаточно изученными.

Запрет промысла в известной мере способствовал восстановлению численности камчатского краба, первые признаки которого были отмечены по результатам исследований в 2008 г. [Шагинян и др., 2012], а официальный промысел камчатского краба у западной Камчатки после многолетнего запрета был возобновлен только в 2013 г. Практически полное восстановление популяции камчатского краба подтвердилось совместными исследованиями КамчатНИРО и ТИНРО-центра в 2013 и 2014 гг. [Ильин, Иванов, 2015; Иванов, 2016; и др.].

Современное состояние популяции и промыслового запаса

На западнокамчатском шельфе Охотского моря популяция *P. camtschaticus* распределяется неравномерно и группируется в сравнительно обособленные скопления. Отечественными исследователями [Виноградов, 1957; Галкин, 1959, 1963; Чекунова, 1969а, б; Родин, 1985] на основании анализа данных мечения, динамики пространственного распределения и миграций крабов обоснована схема районирования, которая в настоящее время признана традиционной: Хайрюзовский район — участок, расположенный к северу от 57° с.ш.; Северный Запретный — от 57°00' до 56°20' с.ш.; Ичинский — 56°20'–55°00' с.ш.; Колпаковский — от 55 до 54° с.ш.; Кихчикский — от 54 до 53° с.ш.; Озерновский район — к югу от 53° с.ш. [Левин, 2001]. У западной Камчатки добыча камчатского краба разрешена только в четырех южных районах. Северный Запретный и Хайрюзовский районы, а также акватория, расположенная севернее этих районов, считаются основными областями, в которых обитает молодь камчатского краба, промысел здесь запрещен. Миграции краба имеют волнообразный характер в южном направлении из основных районов размножения, располагающихся в северной части ареала популяции [Родин, 1985; Слизкин и др., 2001; Ivanov, 2002; и др.].

В 2017 г. общая численность популяции камчатского краба оказалась максимальной за последние 17 лет исследований и достигла почти 244 млн экз. (табл. 1), а численность промысловых самцов была оценена в 110 млн экз. — в объеме, не наблюдавшемся на западнокамчатском шельфе как минимум последние четыре десятка лет.

Таблица 1
Оценки численности камчатского краба по районам и функциональным группам на западнокамчатском шельфе в 2013–2019 гг., млн экз.

Table 1
Red king crab abundance on the shelf of western Kamchatka in 2013–2019, 10⁶ ind.

Район	Промысловые самцы	Пререкруты		Молодь (< 130 мм)	Самки	Обследованная площадь, тыс. км ²
		I порядка (140–149 мм)	II порядка (130–139 мм)			
2013						
Озерновский	3,360	0,256	0,173	0,148	1,481	36182
Кихчикский	5,499	1,933	1,132	0,783	2,902	
Колпаковский	9,228	4,469	4,454	4,097	4,414	
Ичинский	7,735	2,711	4,602	9,445	14,922	
Северный Запретный	9,921	2,511	5,525	8,067	25,020	
Хайрюзовский	1,697	0,754	0,665	2,160	11,128	
Вся западная Камчатка	37,440	12,634	16,551	24,700	59,867	
2014						
Озерновский	6,546	0,346	0,260	0,478	2,881	58106
Кихчикский	9,198	1,669	1,357	1,440	4,888	
Колпаковский	10,374	4,562	4,249	5,876	6,779	
Ичинский	18,140	9,552	13,060	26,410	27,309	
Северный Запретный	5,312	2,396	2,199	6,314	13,051	
Хайрюзовский	7,570	2,967	2,844	8,798	30,460	
Вся западная Камчатка	57,140	21,492	23,969	49,316	85,368	

Окончание табл. 1
Table 1 finished

Район	Промысловые самцы	Пререкрыты		Молодь (< 130 мм)	Самки	Обследованная площадь, тыс. км ²
		I порядка (140–149 мм)	II порядка (130–139 мм)			
2015						
Озерновский	7,682	0,956	0,513	0,291	1,131	56570
Кихчикский	8,605	2,224	1,937	2,025	1,365	
Колпаковский	8,835	4,105	4,762	6,051	2,953	
Ичинский	12,455	7,899	7,347	15,759	13,043	
Северный Запретный	8,570	3,329	2,761	4,302	8,931	
Хайрюзовский	4,188	2,058	2,223	4,834	11,763	
Вся западная Камчатка	50,335	20,571	19,543	33,262	39,186	
2016						
Озерновский	7,183	0,534	0,278	0,109	2,196	54370
Кихчикский	10,901	2,225	1,081	0,520	1,567	
Колпаковский	10,322	4,259	3,190	2,146	4,442	
Ичинский	12,606	5,898	4,799	4,838	8,034	
Северный Запретный	3,524	1,138	1,289	1,540	4,190	
Хайрюзовский	2,975	0,812	0,610	0,947	6,128	
Вся западная Камчатка	47,511	14,866	11,247	10,100	26,557	
2017						
Озерновский	16,282	0,802	0,375	0,094	1,314	51791
Кихчикский	11,277	1,172	0,517	0,216	1,323	
Колпаковский	14,273	2,641	1,442	0,701	1,867	
Ичинский	32,558	14,398	10,200	7,276	14,633	
Северный Запретный	25,622	6,418	5,047	5,410	45,974	
Хайрюзовский	10,091	1,586	0,829	1,263	8,749	
Вся западная Камчатка	110,103	27,017	18,410	14,960	73,860	
2018						
Озерновский	5,416	0,177	0,097	0,092	0,854	51740
Кихчикский	7,887	0,356	0,118	0,062	0,671	
Колпаковский	10,632	1,333	0,619	0,305	2,274	
Ичинский	22,389	5,639	3,840	3,337	3,923	
Северный Запретный	21,507	6,560	4,857	6,245	13,607	
Хайрюзовский	15,866	2,870	1,549	2,734	21,839	
Вся западная Камчатка	83,697	16,935	11,080	12,775	43,168	
2019						
Озерновский	2,105	0,070	0,056	0,058	0,201	51177
Кихчикский	5,426	0,168	0,107	0,070	0,556	
Колпаковский	13,171	1,330	0,746	0,447	1,754	
Ичинский	24,175	4,922	3,554	5,005	10,109	
Северный Запретный	9,473	1,874	1,282	1,881	7,561	
Хайрюзовский	5,963	0,859	0,349	0,763	4,968	
Вся западная Камчатка	60,313	9,223	6,094	8,224	25,149	

По результатам учетных работ с помощью трала, выполненных в 2017–2019 гг., установлено, что в центральной и южной частях западнокамчатского шельфа, в районах, где разрешена добыча камчатского краба (к югу от 56°20' с.ш.), обитало от 55 до 74 % самцов промыслового размера, т.е. сконцентрировано в среднем 66 % промыслового запаса популяции. В предыдущие три года здесь было сосредоточено 75–86 % (в среднем 79 %) промысловых самцов. Таким образом, в последние годы отмечается тенденция возрастания доли запретных районов в общей промысловой численности камчатского краба.

Доля самцов-пререкрутов в запретных районах (к северу от 56°20' с.ш.) с 2013 по 2019 г. в среднем составляет около трети всей их учтенной численности на западнокамчатском шельфе (табл. 1). Между тем привлекает внимание то, что уже в течение семи лет основным районом обитания ближайшего пополнения (самцов-пререкрутов), а также молоди остается Ичинский, где добыча камчатского краба не запрещена. Таким образом, результаты учетных донных съемок свидетельствуют о том, что Северный Запретный и Хайрюзовский районы в последние годы теряют свою значимость как основные районы нагула самцов-пререкрутов и молоди, уступая расположенному южнее Ичинскому району.

В отдельные годы в Ичинском районе отмечается увеличение количества самок, но запретные районы продолжают оставаться основными местами обитания этой функциональной группы камчатского краба: в последние семь лет в их пределах сосредоточено от 39 до 82 % всей численности самок на западнокамчатском шельфе, в среднем 58 %.

Максимальная численность самцов всех размерно-функциональных групп отмечена в последние семь лет главным образом в Ичинском, а также в Северном Запретном или Колпаковском районах.

Южные районы шельфа (Кихчикский и Озерновский) продолжают играть незначительную роль в процессах воспроизводства западнокамчатской популяции.

Итоги донной траловой съемки, проведенной на шельфе западной Камчатки в 2017 г., показали более чем двукратное увеличение численности промысловых самцов камчатского краба в сравнении с 2016 г. В 2018 и 2019 гг. оцененная промысловая численность несколько снизилась, но продолжала оставаться на высоком уровне. Рекордными за последние десятилетия оказались в 2017 и 2018 гг. оценки численности промысловых самцов в двух северных запретных районах, откуда осуществляется пополнение расположенных южнее полузависимых и зависимых группировок камчатского краба, в пределах которых в настоящее время ведется интенсивный промысел.

Следует обратить внимание на довольно значительное увеличение численности и биомассы промыслового запаса в 2017 г. по сравнению с 2016 г. и его снижение в 2018 и 2019 гг. в сравнении с 2017 г., которые не могут быть объяснены с биологической точки зрения (табл. 1). Возможным объяснением данных фактов являются особенности распределения краба в эти годы (наличие или отсутствие высокоплотных скоплений) и связанный с этим вероятный недоучет запаса или его завышенная оценка. В связи с этим в качестве значений численности промысловых самцов для характеристики межгодовой динамики состояния запаса в эти годы применяются минимальные и максимальные значения, полученные с помощью бутстреп-анализа, реализованного в ГИС «Картмастер» и дающего возможность расчета ошибок получаемых оценок запаса [Бизиков, Поляков, 2004].

По данным прямых наблюдений очевидно, что пик численности промыслового запаса камчатского краба пройден в 2017 г., и в течение последних двух лет запас снизился соответственно на 13 и 17 %, но тем не менее продолжает оставаться на высоком уровне.

Начиная с 2013 г., вплоть до 2016 г., прослеживалась четкая тенденция увеличения доли промыслового запаса в Камчатско-Курильской подзоне (рис. 2). В 2016 г. здесь было сосредоточено уже 44 % всех промысловых самцов *P. camtschaticus* западнокамчатского шельфа, обитающих в районах, где ведется промысел. С 2017 г. доля оцененного промыслового запаса в Камчатско-Курильской подзоне стала снижаться, достигнув в 2019 г. минимального значения — 17 %.

Налицо закономерное и естественное перераспределение запаса между подзонами, наблюдавшееся у западной Камчатки не один раз за всю историю изучения популяции камчатского краба [Слизкин, Сафронов, 2000] и находящееся в том числе под влияни-



Рис. 2. Соотношение величины промыслового запаса камчатского краба в подзонах западной Камчатки, в районах, разрешенных для промысла

Fig. 2. Percentage the red king crab commercial stock in the fishery districts at West Kamchatka

ем промысла. Соотношение запаса в подзонах отражает изменение общего состояния популяции, и знание о перераспределении промзапаса в двух подзонах необходимо исключительно для установления объемов ОДУ в них.

Другой особенностью последних лет являлось неуклонное, вплоть до 2016 г., снижение доли самок в общей численности камчатского краба западной Камчатки. Начиная с 2012 г. она снизилась с 41 до 24 % (рис. 3), что на фоне сокращения абсолютной численности самок в 2014–2016 гг. вызывало определенные опасения. В 2017 г., благодаря значительному (в 2,8 раза) увеличению оцененной численности самок, их доля в общей численности камчатского краба у западной Камчатки выросла до 30 %. В последние два года количество самок и их вклад в общую численность вновь снизились: только 23–26 % всей популяции камчатского краба у западной Камчатки представлены самками. Следует отметить, что оцениваемая по данным учетных донных съемок численность самок камчатского краба из года в год значительно различается и даже в смежные годы может различаться в разы. Объясняется это обстоятельство особенностями их поведения, а именно очень высокой плотностью весьма локальных по площади скоплений, образуемых самками в конце весны — начале лета. Именно в этот период по стандартной сетке станций осуществляются ежегодные учетные донные траловые съемки, во время проведения которых не всегда удается обловить тралом такие узколокальные скопления, в результате получаемые оценки в такие годы низки и не отражают объективное состояние численности самок *P. camtschaticus*.

Важно подчеркнуть, что метод прямого учета базируется на данных, собранных в ходе проведения учетных донных траловых съемок в летний период. Уязвимой стороной метода прямого учета является высокая зависимость получаемых данных от работы орудия учета — донного трала. Результатом этого может являться некорректная оценка состояния запаса и популяции в отдельные годы. В связи с этим приведенные в табл. 1 оценки численности самцов не используются при подготовке материалов прогнозов ОДУ камчатского краба западной Камчатки как абсолютные показатели, а применяются в качестве одного из индексов для настройки модели, описывающей динамику функциональных групп [Ильин, Иванов, 2015].

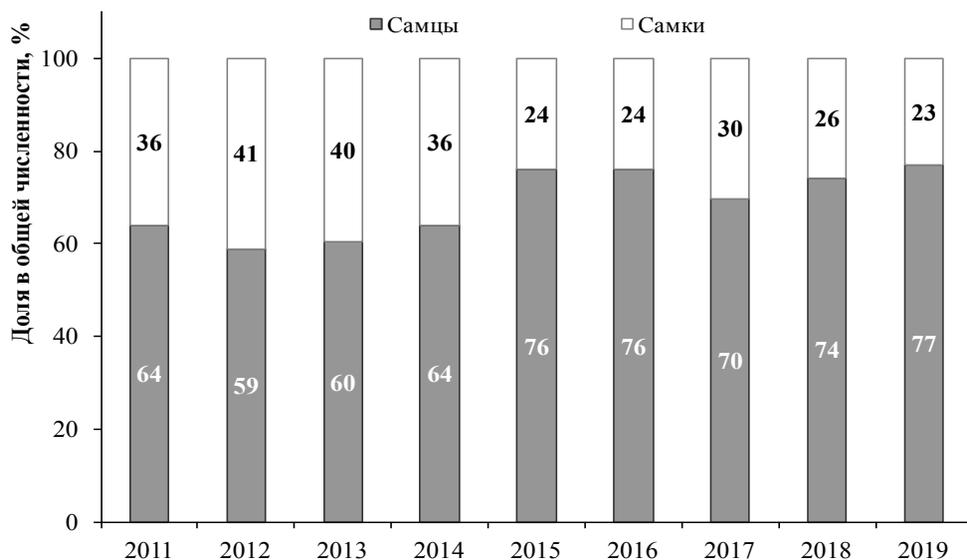


Рис. 3. Соотношение численности самцов и самок камчатского краба в западнокамчатской популяции

Fig. 3. Males to females ratio for the red king crab population at West Kamchatka

Динамика размерного состава

Размерный состав самцов в 2013–2015 гг. оставался стабильным. Начиная с 2016 г. результаты его анализа демонстрируют ежегодное увеличение размеров самцов на всем протяжении шельфа от зал. Шелихова до мыса Лопатка, что отчетливо прослеживается на рис. 4. При этом средний размер промысловых самцов вплоть до 2018 г. оставался относительно неизменным, и сравнительно ощутимый его прирост произошел только в 2019 г. (табл. 2, рис. 4). Располагая информацией о строгой сортировке краба на судах-живовозах (например, особи с шириной карапакса 180 мм и более зачастую отпускаются обратно в море), а также учитывая сравнительно низкую учтенную численность ближайшего пополнения в последние два года, можно допустить, что именно эти два момента могут являться одной из причин увеличения общего размера самцов камчатского краба.

Таблица 2

Средние размеры ширины карапакса камчатского краба по данным донных траловых съемок в 2013–2019 гг., мм

Table 2

Mean size of carapace for red king crab in 2013–2019 (mm), on the data of bottom trawl surveys

Функциональная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Камчатско-Курильская подзона							
Промысловые самцы	170,6 ± 0,3	174,5 ± 0,3	172,2 ± 0,2	174,7 ± 0,3	174,3 ± 0,2	177,1 ± 0,3	181,7 ± 0,5
Самки	128,6 ± 0,4	128,7 ± 0,5	130,2 ± 0,5	134,0 ± 0,5	134,7 ± 0,4	135,0 ± 0,7	140,3 ± 1,1
Западно-Камчатская подзона							
Промысловые самцы	164,8 ± 0,2	164,4 ± 0,2	163,9 ± 0,2	164,3 ± 0,2	165,7 ± 0,1	167,5 ± 0,1	170,3 ± 0,2
Самки	108,8 ± 0,2	108,8 ± 0,2	110,4 ± 0,2	114,6 ± 0,2	111,4 ± 0,1	114,5 ± 0,2	114,8 ± 0,2
Весь западнокамчатский шельф							
Промысловые самцы	167,3 ± 0,2	168,6 ± 0,2	168,1 ± 0,1	169,5 ± 0,2	169,9 ± 0,1	169,5 ± 0,1	172,7 ± 0,2
Самки	113,2 ± 0,2	110,9 ± 0,2	114,3 ± 0,2	117,7 ± 0,2	114,9 ± 0,2	115,5 ± 0,2	116,0 ± 0,3

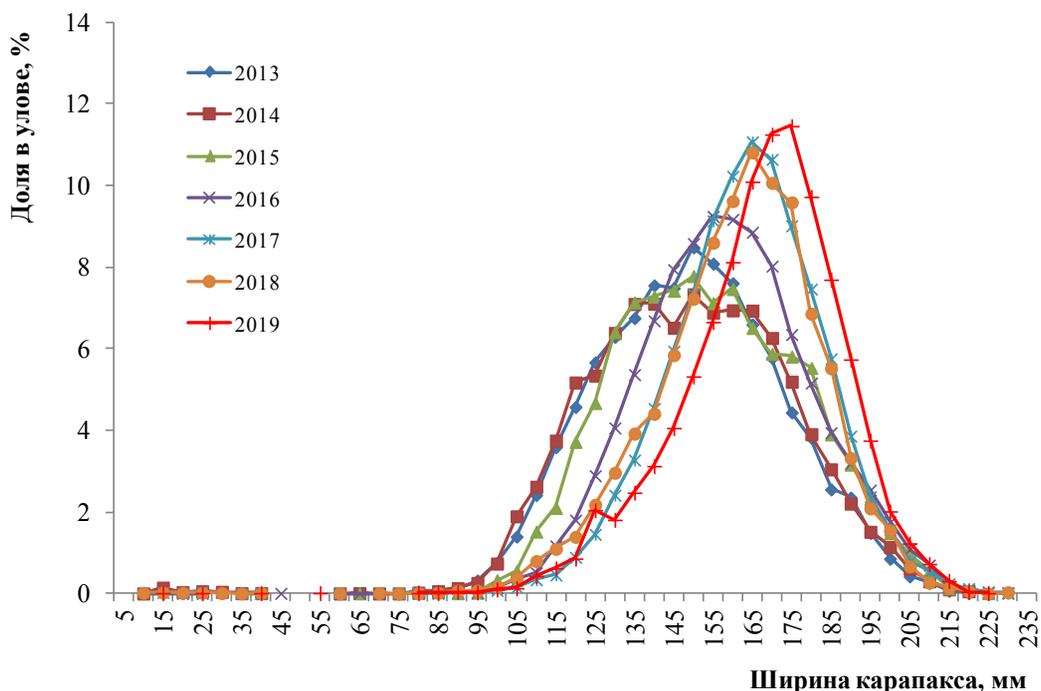


Рис. 4. Размерный состав самцов камчатского краба на шельфе западной Камчатки в 2013–2019 гг. по данным траловых уловов

Fig. 4. Size composition of red king crab males on the shelf of western Kamchatka in 2013–2019, on the data of trawl catches

Средний размер самок во все годы исследований подвержен ежегодным изменениям как в большую, так и в меньшую сторону, хотя и для этой функциональной группы краба в последние четыре года характерно некоторое увеличение общего размера (табл. 2).

Промысел

Двадцать лет назад западная Камчатка обеспечивала около 90 % общего российского вылова *P. camtschaticus* [Ivanov, 2002]. После возобновления промысла доля ОДУ камчатского краба у западной Камчатки от всего его общего допустимого улова в России выросла с 40 % в 2013 г. до 59 % в 2020 г., а объем добычи в 2019 г. превысил 60 % всего объема вылова камчатского краба в морях России. Учитывая, что современное состояние сравнимой в свое время по масштабам бристольской популяции камчатского краба в США позволяло рекомендовать к добыче в 2013–2018 гг. от 2,990 до 4,520 тыс. т этого вида за сезон*, западнокамчатская популяция является на сегодняшний день крупнейшей в мире как по численности, так и по объемам вылова.

Официальная промысловая статистика добычи камчатского краба до 2013 г. не отражает реальную ситуацию на промысле. Распространенной была практика занижения объемов суточного вылова при подаче судовых суточных донесений, в связи с чем использовать показатели вылова на судо-сутки промысла до этого года в сравнительном плане не представляется возможным. Начиная с ноября 2013 г. в целях обеспечения сохранения и рационального использования ВБР установлены минимальные суточные объемы вылова (МОВ) крабов на одно судно, осуществляющее промышленное и (или)

* Stock assessment and fishery evaluation report for the King and Tanner crab fisheries of the Bering Sea and Aleutian Islands regions. BSAI Crab SAFE, September 2018. North Pacific Fishery Management Council. Anchorage, AK, USA, 2018. 1475 p.

прибрежное рыболовство (Приказ Минсельхоза России № 438 от 27.11.2013). Для камчатского краба Западно-Камчатской подзоны МОВ на одно судно установлен в объеме 5,5 т, для Камчатско-Курильской — 4,0 т. На основании этих объемов для каждого судна, ведущего добычу краба, устанавливаются определенные сроки пребывания на промысле с учетом размера квоты в разрешении на вылов.

Добыча камчатского краба у западной Камчатки в настоящее время разрешена четыре месяца в году — с сентября по декабрь. После возобновления промышленного лова в 2013 г. освоение запаса камчатского краба находится на максимально высоком уровне (табл. 3).

Таблица 3

Межгодовая динамика ОДУ, вылова и освоения ОДУ камчатского краба в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах в 2013–2019 гг.

Table 3

The interannual dynamics of the TAC, the catch and development of the TAC of red king crab in the West-Kamchatka and Kamchatka-Kuril subzones for 2013–2019

Год	ОДУ, тыс. т	Вылов, тыс. т	Освоение ОДУ, %
Западно-Камчатская подзона			
2013	3,630	3,531	97,3
2014	3,310	3,232	97,6
2015	5,332	5,229	98,2
2016	6,585	6,497	98,7
2017	8,574	8,531	99,5
2018	11,022	10,970	99,5
2019	11,022	10,967	99,5
Камчатско-Курильская подзона			
2013	2,126	1,991	93,7
2014	1,792	1,715	95,7
2015	2,049	1,976	96,4
2016	2,530	2,454	97,0
2017	3,276	3,256	99,4
2018	4,383	4,343	99,1
2019	4,383	4,352	99,3

В год открытия промысел стартовал только 22 ноября, но и за месяц с небольшим рекомендуемый объем ОДУ был практически полностью освоен (табл. 3). Темпы освоения ОДУ в течение путин 2014–2019 гг. представлены на рис. 5. От 29 до 44 % всего ОДУ в эти годы осваивалось в первом месяце промысла, после чего темпы вылова демонстрировали общую тенденцию замедления. Во все годы наиболее резкое снижение вылова отмечается в ноябре, приближаясь к минимальным значениям в декабре, когда пользователи фактически долавливают оставшиеся доли квот.

Максимальное число судов, участвующих в промысле, фиксируется в первые два месяца путины, минимальное — в конце года (рис. 6). Общее количество единиц флота, находящихся на промысле, в последние шесть лет имеет четкую тенденцию роста: в 2014 г. на добыче камчатского краба работало 29 судов, в 2015 г. — 36, в 2016 г. — 40, в 2017 г. — 52, в 2018 г. — 58, а в 2019 г. — уже 60 судов. В значительной степени это объясняется ежегодным увеличением объема камчатского краба, рекомендованного к вылову у западной Камчатки, что является следствием современного состояния запаса.

В целом на западнокамчатском шельфе наивысшая интенсивность промысла во все годы начиная с 2013 г. наблюдается в первый месяц путины, после чего в октябре несколько снижается (рис. 7). В последующие два месяца добычи показатели вылова в разные месяцы несколько различаются. Так, в ноябре 2014 и 2016 гг. объемы вылова на судно-сутки в сравнении с предыдущим месяцем выросли, тогда как в 2015 и 2017–2019 гг. — наоборот, снизились. К окончанию промыслового сезона средне-

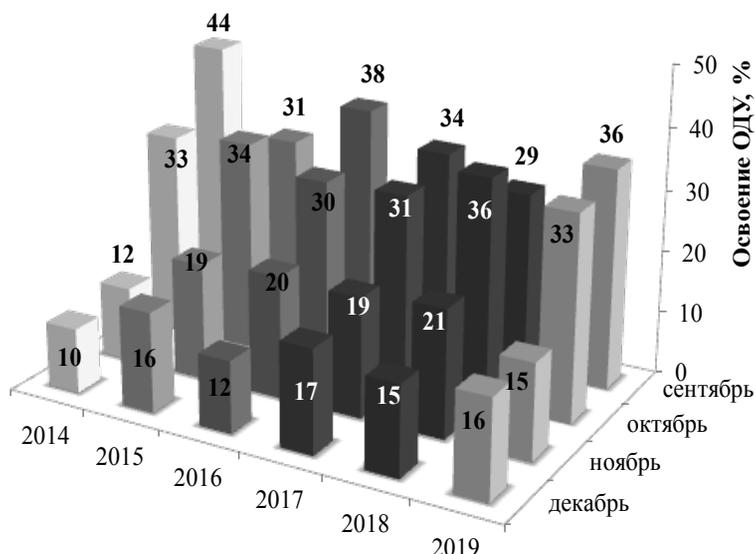


Рис. 5. Темпы освоения ОДУ камчатского краба в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах по месяцам в 2014–2019 гг.

Fig. 5. Rate of TAC realizing for red king crab in the West-Kamchatka and Kamchatka-Kuril fishery subzones, by months of 2014–2019

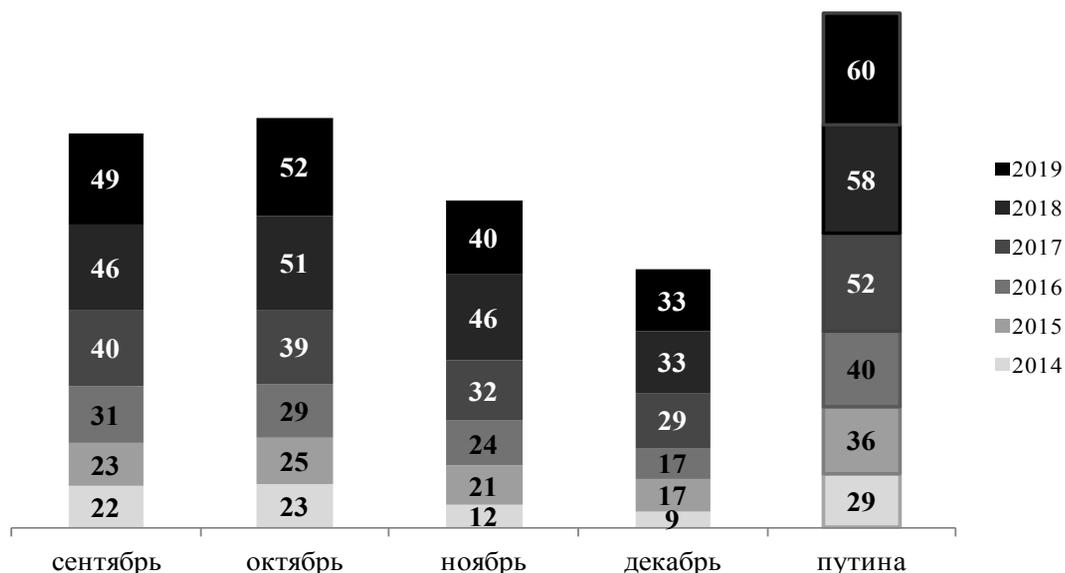


Рис. 6. Количество единиц флота на промысле камчатского краба в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах по месяцам и в целом за путину в 2014–2019 гг.

Fig. 6. Number of vessels involved in red king crab fishery in the West-Kamchatka and Kamchatka-Kuril fishery subzones in 2014–2019, by months and years

суточный вылов демонстрировал рост в 2015, 2016, 2018 и 2019 гг., снижение — в путину 2014 г. и стабильность этого показателя — в 2017 г.

Вылов *P. camtschaticus* на судо-сутки промысла у западной Камчатки за период 2014–2016 гг. имел общую тенденцию роста. В 2017 г. этот показатель стабилизировался, в 2018 г. — снизился по сравнению с предыдущим годом на 19 %, составив 7,7 т на судо-сутки промысла, а в 2019 г. несколько увеличился — до 8,4 т.

Основной вклад в снижение общих показателей вылова на судо-сутки в 2018 г. внесли суда, добывавшие краба с целью его дальнейшей транспортировки в живом виде:

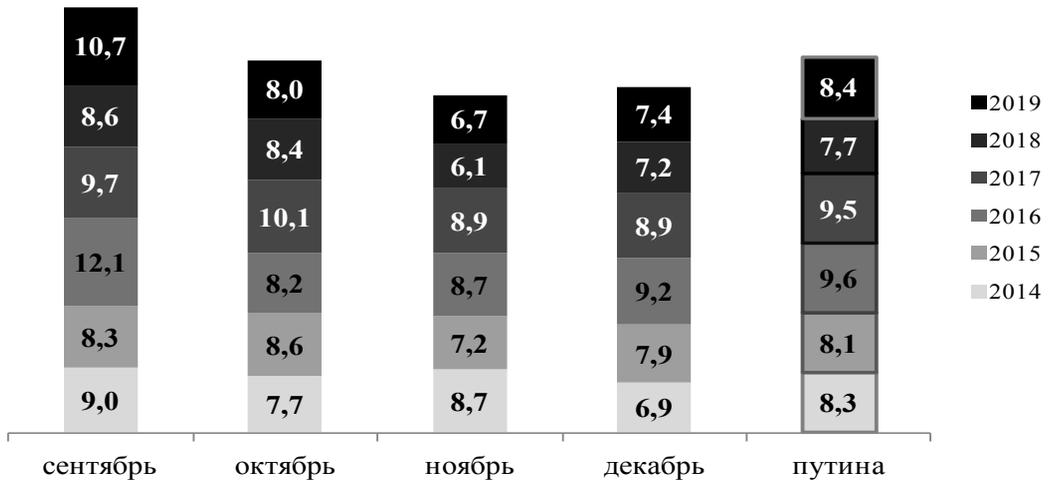


Рис. 7. Вылов камчатского краба на судо-сутки промысла в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах по месяцам и в целом за путину в 2014–2019 гг.

Fig. 7. Catch of red king crab per ship-day of fishing for the West-Kamchatka and Kamchatka-Kuril fishery subzones in 2014–2019, by months and years

в путине участвовало на тот период наибольшее количество (40 ед.) таких судов за всю современную историю промысла, а их суммарный вылов достиг 60 % всего добытого у западной Камчатки камчатского краба (рис. 8). Если вылов на судо-сутки процессоров, производящих мороженую продукцию, в 2018 г. в целом у западной Камчатки снизился лишь на 8 %, а в Западно-Камчатской подзоне даже несколько увеличился, то сокращение среднесуточного вылова судов-живовозов в сравнении с путиной 2017 г. составило в Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонах свыше 20 %.

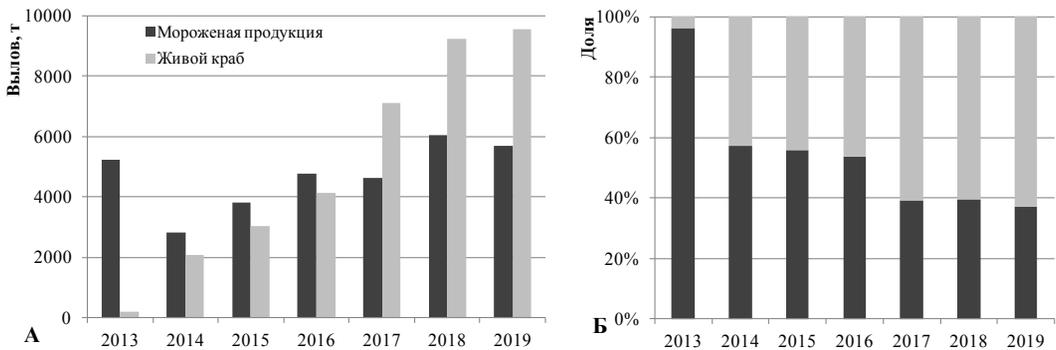


Рис. 8. Выпуск продукции из камчатского краба, добытого у западной Камчатки, в 2013–2019 гг. в весовом (А) и процентном (Б) выражениях

Fig. 8. Weight (А) and percentage (Б) of the production of red king crab caught at West Kamchatka in 2013–2019

Показатели вылова судов-процессоров в сравнении с выловом в предыдущий год в 2018 и 2019 гг. изменились незначительно, продолжая находиться на стабильно высоком историческом уровне около 8,5 т на судо-сутки. Снижается средний вылов на судо-сутки именно у судов-живовозов. Учитывая все возрастающее количество таких судов, участвующих в добыче камчатского краба у западной Камчатки, их вклад в общий среднесуточный вылов всего добывающего флота становится определяющим. Единственная причина значительных межгодовых колебаний среднесуточного вылова судов-живовозов — изменение конъюнктуры рынка живого краба в Китае и Республике Корея, куда он главным образом поставляется. Ежегодные показатели вылова краба на судо-сутки судов-живовозов определяются исключительно уровнем спроса

на конкретную размерную группу и не всегда являются объективным показателем, характеризующим промысловую обстановку, а тем более — индексом или индикатором состояния промыслового запаса камчатского краба, в отличие от значений суточного вылова судов, производящих мороженную продукцию в виде секций конечностей. Количество единиц флота судов-процессоров в течение последних шести лет стабилизировалось на уровне 16–18, а их продукция всегда востребована на рынке, вне зависимости от ее категории. Именно по устойчивости вылова на судо-сутки таких судов можно судить о соответствующем состоянии промыслового запаса *P. camtschaticus* у западной Камчатки: начиная с 2013 г. этот показатель изменялся в достаточно узких пределах — 8,0–9,3 т на судо-сутки (рис. 9), составив в среднем 8,6 т.

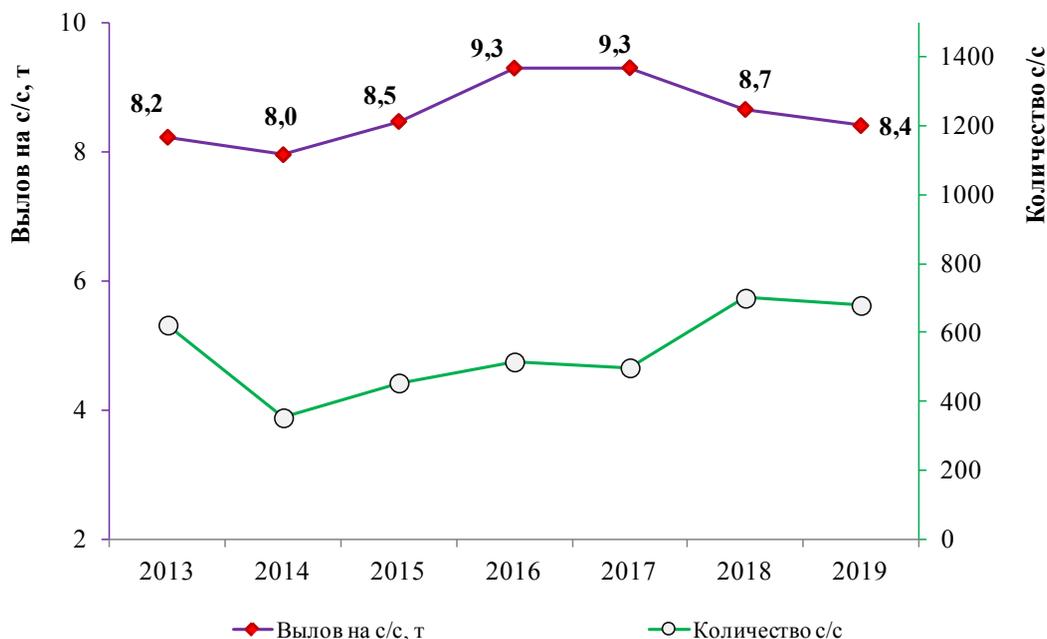


Рис. 9. Динамика вылова камчатского краба на судо-сутки и количества промысловых усилий в 2013–2019 гг. у западной Камчатки для судов-процессоров

Fig. 9. Dynamics of CPUE and catch for the processing vessels fishing on red king crab in the West-Kamchatka and Kamchatka-Kuril fishery subzones in 2013–2019

По данным, полученным в режиме научного мониторинга промысла камчатского краба в путины 2013–2016 гг., показатели среднего суточного улова промысловых самцов на ловушку оставались на высоком, относительно стабильном уровне (табл. 4). При этом отмечалась четкая тенденция снижения уловов самцов-пререкрутов обоих порядков в Западно-Камчатской и вариабельность этого показателя в Камчатско-Курильской подзонах.

Результаты мониторинга промысла в 2017 г. показали, что рост среднего улова промысловых самцов на ловушку в сутки, отмеченный с 2014 г., продолжился: в Западно-Камчатской подзоне этот один из ключевых показателей вырос за год более чем на треть, а в Камчатско-Курильской — вдвое. Динамика уловов непромысловых самцов в 2017 г. несколько изменилась: снижение уловов пререкрутов в Западно-Камчатской подзоне сменилось их значительным увеличением, а в Камчатско-Курильской подзоне уловы этих функциональных групп оказались минимальными за четырехлетний период наблюдений.

В 2018 г. уловы промысловых самцов в обеих подзонах сократились. При этом если в Западно-Камчатской подзоне этот показатель изменился незначительно, оставаясь на высоком уровне, то в Камчатско-Курильской подзоне по сравнению с 2017 г. он уменьшился более чем вдвое. Между тем высокие значения уловов промысловых сам-

Показатели уловов самцов на ловушку в сутки на промысле камчатского краба у западной Камчатки в 2013–2019 гг.

Catches of red king crab males per a day per trap at West Kamchatka in 2013–2019

Самцы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Западно-Камчатская подзона							
Промысловые	6,4 ± 0,4	5,7 ± 0,5	4,9 ± 0,2	6,3 ± 0,3	9,6 ± 0,9	8,8 ± 0,7	8,4 ± 0,6
Пререкруты I	1,6 ± 0,1	1,3 ± 0,1	1,1 ± 0,1	0,7 ± 0,1	2,6 ± 0,4	0,9 ± 0,1	1,2 ± 0,2
Пререкруты II	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,5 ± 0,0	2,0 ± 0,4	0,6 ± 0,1	0,8 ± 0,1
Камчатско-Курильская подзона*							
Промысловые	5,1 ± 1,2	4,3 ± 0,7	4,8 ± 1,4	6,3 ± 0,9	12,5 ± 2,9	6,1 ± 1,1	–
Пререкруты I	0,5 ± 0,3	0,6 ± 0,2	0,3 ± 0,1	0,5 ± 0,2	0,2 ± 0,0	0,4 ± 0,1	
Пререкруты II	0,2 ± 0,2	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,2 ± 0,0	

* Часть данных об уловах в подзоне в 2015 и 2016 гг. получена на основании материалов, собранных на промысле специалистами ВНИРО.

цов в Камчатско-Курильской подзоне в 2017 г. (табл. 4) могут объясняться небольшим количеством обработанных порядков, а также тем, что работы в этот год проводились на судне, осуществляющем добычу краба с целью его дальнейшей транспортировки в живом виде. Показатели максимального вылова таких судов зачастую превышают показатели для судов, производящих мороженую продукцию.

Уловы промысловых самцов в путину 2019 г. изменились мало и составляли 8,4 экз./лов./сут. Относительно стабильны были и уловы непромысловых самцов, незначительно превышая показатели предыдущего года.

В целом результаты научного мониторинга промысла подтверждают стабильно высокие темпы освоения ОДУ и хорошую промысловую обстановку на добыче камчатского краба в последние семь лет.

Общий допустимый улов

В 2000 и 2001 гг., когда численность самцов *P. camtschaticus* была в разы ниже современной и при этом состояние популяции еще не вызывало опасений, коэффициент промыслового изъятия составлял 30 % от запаса. В последующие годы (2002–2004) в связи с сокращением запаса он был снижен до 15 %, а в годы запрета промысла (2005–2012) — до 10 % (только для проведения научных исследований). В первые два года открытия промысла (2013–2014) коэффициент изъятия в целях предосторожности составлял 10 %, после чего в 2015 г. был увеличен до 15 %.

Критический анализ применяемых до относительно недавнего времени методик прогноза запаса и определения ОДУ камчатского краба западной Камчатки, современная методика оценки и прогноза запаса, а также расчета величины ОДУ приведены нами ранее [Ильин, Иванов, 2015; Иванов, 2016]. По оценкам специалистов КамчатНИРО, подтвержденным анализом и диагностикой полученных результатов, у западной Камчатки в последние три года без ущерба для популяции можно было добывать от 19,5 до 33,4 тыс. т камчатского краба ежегодно*.

Начиная с 2016 г. в отношении камчатского краба западной Камчатки практикуется применение предельных уровней изменения ОДУ [Алексеев и др., 2017], а в по-

* Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2018 г. (краткая версия). Владивосток: ТИПРО-центр, 2018. 434 с.; Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2019 г. (краткая версия). Владивосток: ТИПРО, 2019. 448 с.

следние три года — установление величины ОДУ так называемым «управленческим решением». Благодаря таким мерам регулирования промысла в последние семь лет, включая 2019 г., коэффициент промыслового изъятия находится в пределах 5–16 % от фактически учтенного в разрешенных районах промысла запаса краба, что является весьма предосторожным подходом (рис. 10). У современных мер регулирования промысла камчатского краба, выражающихся в чрезвычайно осмотрительном подходе к определению величин ОДУ, тем не менее есть положительная сторона — такое промысловое изъятие не наносит никакого ущерба популяции камчатского краба западной Камчатки.

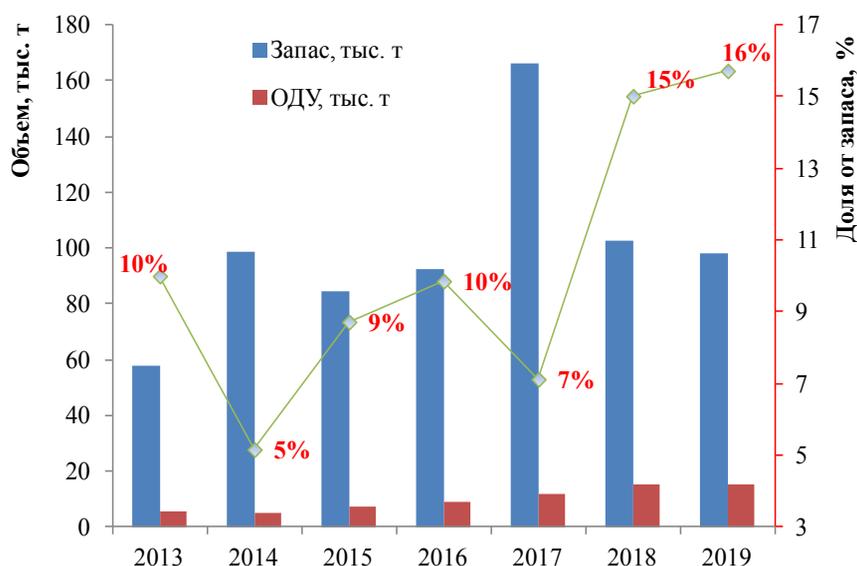


Рис. 10. Промысловый запас, величина ОДУ и его доля от оцененного запаса камчатского краба западной Камчатки в 2013–2019 гг.

Fig. 10. Commercial stock, TAC, and TAC/stock ratio for red king crab at West Kamchatka in 2013–2019

Еще в конце 1950-х гг. Ю.И. Галкин [1959] пришел к убеждению, что пределом промыслового изъятия из западнокамчатской популяции камчатского краба является 20 млн экз. половозрелых самцов. Позднее другие исследователи подсчитали, что этот предел составляет 26–30 млн экз. промысловых самцов [Doi, 1962; Локшина, 1968]. В.Н. Лысенко [2007] на основании анализа межгодовых изменений численности для периода с 1957 по 2005 г. с учетом оценок реального вылова убедительно показал, что уровень эксплуатации, равный 30 % промыслового запаса, является приемлемым для западнокамчатской популяции камчатского краба и не приводит к снижению ее численности.

На склонность занижать промысловый потенциал камчатского краба западной Камчатки еще в начале 2000-х гг. указывал ведущий гидробиолог и карцинолог России Б.Г. Иванов [2004], обращая внимание на то, что изъятие в размере 10 % (15 %) промыслового запаса, как это применялось долгие годы, не столько определено, сколько принято одинаковым волевым решением. Данная величина, считал Б.Г. Иванов, является чрезмерным ограничением на промысел, а пример камчатского краба показывает, что долгоживущие и медленно созревающие виды крабов способны выдерживать изъятие порядка 25–30 % от промыслового запаса. Б.Г. Иванов [Ivanov, 2002] отмечал, что такая важная величина, как ОДУ камчатского краба западной Камчатки, определяется хоть и по многим показателям, но на весьма субъективной основе, а не на основе фактического состояния запаса, что может привести к серьезным просчетам, включая как экономические потери при эксплуатации ниже оптимального уровня, так и его чрез-

мерную эксплуатацию. Мы вынуждены констатировать, что в последние несколько лет ситуация с установлением величины ОДУ камчатского краба западной Камчатки очень схожа с наблюдавшейся в конце 1990-х — начале 2000-х гг.

Заключение

Промысел камчатского краба у западной Камчатки возобновлен в 2013 г. после восьмилетнего запрета, вызванного депрессивным состоянием популяции. За эти годы она восстановила численность, которая достигла своего пика, превысив значения, наблюдавшиеся до запрета: общая численность популяции камчатского краба оказалась в 2017 г. максимальной за последние 17 лет исследований и достигла почти 244 млн экз., а численность промысловых самцов была оценена в 110 млн экз. — в объеме, не наблюдавшемся на западнокамчатском шельфе как минимум последние четыре десятка лет.

Результаты модельных оценок, применяемых специалистами КамчатНИРО в отношении камчатского краба западной Камчатки [Ильин, Иванов, 2015], довольно хорошо согласуются с данными учетных донных траловых съемок и показателями уловов на промысле и свидетельствуют о том, что пик своей современной численности промысловый запас *P. camtschaticus* миновал в 2017–2018 гг.* Учитывая сравнительно невысокую учтенную численность пополнения в последние годы, в ближайшей перспективе прогнозируется дальнейшее снижение промыслового запаса, который тем не менее не должен опуститься ниже целевого ориентира по биомассе, определенного ранее в 40,6 млн экз. (92,56 тыс. т). Это означает, что в ближайшие несколько лет состояние популяции камчатского краба западной Камчатки не будет вызывать опасений, а продолжающаяся активная добыча этого ценного вида ВБР в рамках рекомендуемых объемов вылова не отразится негативным образом на численности популяции.

Благодарности

Автор признателен президенту Ассоциации добытчиков крабов Дальнего Востока А.П. Дуплякову за организацию работы научных сотрудников КамчатНИРО на судах-краболовах на всех ее этапах.

Финансирование работы

Исследование проведено на бюджетные средства.

Соблюдение этических стандартов

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

Список литературы

Алексеев Д.О., Буяновский А.И., Бизиков В.А. Принципы построения единой стратегии регулирования промысла крабов и крабоидов в морях России // Вопр. рыб-ва. — 2017. — Т. 18, № 1. — С. 21–41.

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 : ТИПРО-центр, 2004. — С. 89–91.

Виноградов Л.Г. Годичный цикл жизни и миграций краба в северной части западнокамчатского шельфа // Изв. ТИПРО. — 1945. — Т. 19. — С. 3–54.

Виноградов Л.Г. Десятигогие ракообразные Охотского моря // Изв. ТИПРО. — 1947. — Т. 25. — С. 67–125.

* Состояние промысловых ресурсов..., 2019.

- Виноградов Л.Г.** Избранные труды. — М. : ВНИРО, 2013. — 562 с.
- Виноградов Л.Г.** Камчатский краб : моногр. — Владивосток : ТИНРО, 1941. — 94 с.
- Виноградов Л.Г.** Камчатское стадо крабов // Природа. — 1968. — № 7. — С. 43–50.
- Виноградов Л.Г.** О географическом распространении камчатского краба // Изв. ТИНРО. — 1946. — Т. 22. — С. 195–232.
- Виноградов Л.Г.** О механизме воспроизводства запасов камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*) в Охотском море у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. — 1969. — Т. 65. — С. 337–344.
- Виноградов Л.Г.** О расположении и связях популяций камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Til.) в пределах его видового ареала // Основы биологической продуктивности океана и ее использование. — М. : Наука, 1970. — С. 201–205.
- Виноградов Л.Г.** Об охране запасов камчатского краба // Рыб. хоз-во. — 1957. — № 3. — С. 49–51.
- Виноградов Л.Г., Нейман А.А.** Донное население шельфа восточной части Охотского моря и некоторые черты биологии камчатского краба // Океанол. — 1969. — Т. 9, № 2. — С. 329–340.
- Галкин Ю.И.** Изменения гидрологического режима, естественное воспроизводство и культивирование камчатского краба у западного побережья Камчатки // Фауна и гидробиология шельфовых вод Тихого океана. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1982. — С. 29–34.
- Галкин Ю.И.** О причинах сокращения численности камчатского краба у западного побережья Камчатки // Рыб. хоз-во. — 1959. — № 4. — С. 9–12.
- Галкин Ю.И.** О продолжительности межлиночного периода у камчатского краба // Зоол. журн. — 1963. — Т. 42, вып. 5. — С. 763–766.
- Глотов Д.Б., Блинов А.Ю.** Экономический ущерб от незаконного промысла камчатского и синего краба в Дальневосточном бассейне // Рыб. хоз-во. — 2006. — № 1. — С. 13–16.
- Долженков В.Н., Болдырев В.З.** Современное состояние ресурсов камчатского краба в дальневосточных морях России // 8-я Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова) : тез. докл. — М. : ВНИРО, 2006. — С. 71–72.
- Долженков В.Н., Кобликов В.Н.** Современное состояние запасов и перспективы промысла камчатского краба на шельфе Западной Камчатки // Рыб. хоз-во. — 2003. — № 4. — С. 32–34.
- Долженков В.Н., Кобликов В.Н.** Состояние западнокамчатской популяции камчатского краба ухудшилось до критического (результаты исследований 2002 г.) // Рыб. хоз-во. — 2004. — № 5. — С. 42–44.
- Долженков В.Н., Кобликов В.Н., Родин В.Е. и др.** Состояние западно-камчатской популяции камчатского краба // Рыб. хоз-во. — 2000. — № 3. — С. 35–37.
- Жариков В.В.** Современная структура российского экспорта рыбы и морепродуктов и динамика поставок по данным таможенной статистики Японии // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 343–373.
- Золотухина Л.С.** Обзор исследований и новые взгляды на популяционную структуру камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в районе западной части Татарского пролива (Японское море) и у западной Камчатки // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 545–561.
- Золотухина Л.С., Ткачева О.Б.** Размерный состав и вступление в нерест урожайных поколений камчатского краба в северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 140. — С. 90–96.
- Иванов Б.Г.** Некоторые проблемы промысла крабов в России // Рыб. хоз-во. — 2004. — № 4. — С. 28–33.
- Иванов Б.Г.** Промысловая гидробиология России: наследие, проблемы, перспективы // Рыб. хоз-во. — 1994а. — № 5. — С. 43–46.
- Иванов Б.Г.** Промысловая гидробиология России: наследие, проблемы, перспективы // Рыб. хоз-во. — 1994б. — № 6. — С. 30–33.
- Иванов П.Ю.** Определение фактического вылова камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* у Западной Камчатки в свете нового подхода к оценке состояния его запаса и обоснования ОДУ // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2016. — Вып. 43. — С. 41–49.
- Ильин О.И., Иванов П.Ю.** Об одном модельном подходе к оценке состояния запасов камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* западнокамчатского шельфа // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 182. — С. 38–47. DOI: 10.26428/1606-9919-2015-182-38-47.
- Курмазов А.А.** Место российской рыбной продукции на рынке Японии // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 139. — С. 388–397.

- Лаврентьев М.М.** О состоянии запасов камчатского краба у западного побережья Камчатки // Рыб. хоз-во. — 1963. — № 7. — С. 19–25.
- Лаврентьев М.М.** Численность самок камчатского краба у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. — 1969. — Т. 65. — С. 378–381.
- Левин В.С.** Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*. Биология, промысел, воспроизводство : моногр. — СПб. : Ижица, 2001. — 198 с.
- Локшина И.Е.** Квота вылова камчатского краба, подсчитанная по методу Шеффера // Рыб. хоз-во. — 1968. — № 11. — С. 83–85.
- Лысенко В.Н.** Межгодовые изменения численности западнокамчатской популяции камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* // Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К 70-летию со дня рождения Б.Г. Иванова : Тр. ВНИРО. — 2007. — Т. 147. — С. 84–89.
- Лысенко В.Н.** Особенности линьки камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на западнокамчатском шельфе // Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России : сб. науч. тр. — М. : ВНИРО, 2001. — С. 111–119.
- Лысенко В.Н.** Размер и возраст наступления половозрелости у самок камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на западнокамчатском шельфе // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 128–130.
- Лысенко В.Н.** Репродуктивный потенциал западнокамчатской популяции камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* и его межгодовые изменения // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами : сб. мат-лов Междунар. конф. — Мурманск, 2006. — С. 65–67.
- Макаров Р.Р.** Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западнокамчатского шельфа и их распределение : моногр. — М. : Наука, 1966. — 163 с.
- Мясоедов В.И.** Определение коэффициента уловистости трала для камчатского краба с помощью подводного аппарата «ТИНРО-2» // 4-я Всесоюз. конф. по промысловым беспозвоночным : тез. докл. Ч. 1. — М. : ВНИРО, 1986. — С. 72–73.
- 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.
- Родин В.Е.** Биология и характеристика популяций камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*, Tilesius, 1815) в Охотском море — у западного побережья Камчатки и в восточной части Берингова моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ДВГУ, 1969а. — 24 с.
- Родин В.Е.** Особенности распределения скоплений камчатского краба у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. — 1969б. — Т. 65. — С. 368–377.
- Родин В.Е.** Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. — 1985. — Т. 110. — С. 86–97.
- Родин В.Е., Кобликов В.Н., Долженков В.Н., Слизкин А.Г.** Динамика биологического состояния и временные меры регулирования промысла камчатского краба // Рыб. хоз-во. — 1996. — № 4. — С. 43–45.
- Родин В.Е., Лаврентьев М.М.** К изучению воспроизводства камчатского краба у западной Камчатки // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана : тез. докл. — Л. : Наука, 1974. — С. 65–66.
- Родин В.Е., Мирошников В.В.** Распределение камчатского краба при различных гидрологических условиях у Западной Камчатки // 4-я Всесоюз. конф. по промысловым беспозвоночным : тез. докл. Ч. 1. — М. : ВНИРО, 1986. — С. 78–79.
- Румянцев Л.Е.** Миграции краба у южной части западного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1945. — Т. 19. — С. 55–70.
- Слизкин А.Г., Кобликов В.Н., Долженков В.Н. и др.** Камчатский краб (*Paralithodes camtschatica*) западнокамчатского шельфа: биология, распределение, динамика численности // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 128. — С. 409–431.
- Слизкин А.Г., Сафронов С.Г.** Промысловые крабы прикамчатских вод : моногр. — Петропавловск-Камчатский : Северная Пацифика, 2000. — 180 с.
- Соколов В.И.** Камчатский краб: Баренцево море — Дальний Восток // Донные экосистемы Баренцева моря : Тр. ВНИРО. — 2003. — Т. 142. — С. 132–134.
- 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.

Федосеев В.Я., Родин В.Е. Воспроизводство и формирование популяционной структуры камчатского краба // Динамика численности промысловых животных дальневосточных морей. — Владивосток : ТИНРО, 1986. — С. 35–46.

Цыгир В.В. Иностраный импорт (Японии, США и Республики Корея) крабов из России // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 147. — С. 417–432.

Чекунова В.И. Границы миграционных районов камчатского краба у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. — 1969а. — Т. 45. — С. 345–352.

Чекунова В.И. Районы весеннего распределения камчатского краба // Тр. ВНИРО. — 1969б. — Т. 45. — С. 353–367.

Шагинян Э.Р. Современное состояние запасов камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) западнокамчатского шельфа // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2009. — Вып. 14. — С. 53–57.

Шагинян Э.Р., Иванов П.Ю., Михайлова О.Г. Состояние и перспективы освоения запасов промысловых ракообразных в прикамчатских водах // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2012. — Вып. 25. — С. 123–144.

Doi T. Diagnosis of the king crab resource of the Western Kamchatka coast // Bull. Tokai Reg. Fish. Lab. — 1962. — Vol. 33. — P. 11.

Ivanov B.G. Red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the Eastern Okhotsk sea: problems of stock management and research // Crabs in cold water regions: biology, management, and economics : Proceedings of the symposium Crab2001. — Fairbanks, Alaska : University of Alaska Sea Grant, 2002. — P. 651–680. DOI: 10.4027/ccwr/bme.2002.47.

Matsuura S., Takeshita K. Longevity of red king crab, *Paralithodes camtschatica*, revealed by long-term rearing study // Proc. Int. Symp. King and Tanner crabs. — Fairbanks : Alaska Sea Grant College Program, 1990. — P. 181–188.

Matsuura S., Takeshita K., Fujita H., Kawasaki S. Reproduction and fecundity of the female king crab, *Paralithodes camtschatica* (Tilesius), in the waters off western Kamchatka, 1. Observations of the spawned eggs attached to pleopods // Bull. Far Seas Res. Lab. — 1971. — Vol. 5. — P. 147–160 (in Jap. with Eng. synopsis).

Takeuti J. Food of King Crab, *Paralithodes camtschatica* off the West Coast of the Kamchatka Peninsula, 1958–1964 // Bull. Reg. Fish. Res. Lab. — 1967. — № 33. — P. 32–44.

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

References

Alekseev, D.O., Buyanovsky, A.I., and Bizikov, V.A., Principles of building a unified strategy for regulating the fishing of crabs and craboids in the seas of Russia, *Vopr. Rybolov.*, 2017, vol. 18, no. 1, pp. 21–41.

Bizikov, V.A. and Polyakov, A.V., Geographic information system “KARTMASTER”: new opportunities and prospects for fisheries research, in *Matematicheskoye modelirovaniye i informatsionnyye 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.

Vinogradov, L.G., The annual cycle of life and migrations of the crab in the northern part of the West Kamchatka shelf, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1945, vol. 19, pp. 3–54.

Vinogradov, L.G., Decapod crustaceans of the Sea of Okhotsk, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1947, vol. 25, pp. 67–125.

Vinogradov, L.G., *Izbrannyye trudy* (Selected Works), Moscow: VNIRO, 2013.

Vinogradov, L.G., *Kamchatskii krab* (Red King Crab), Vladivostok: TINRO, 1941.

Vinogradov, L.G., Kamchatka flock of crabs, *Priroda*, 1968, no. 7, pp. 43–50.

Vinogradov, L.G., On the geographical distribution of Kamchatka crab, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1946, vol. 22, pp. 195–232.

Vinogradov, L.G., On the mechanism of reproduction of Kamchatka crab stocks (*Paralithodes camtschatica*) in the Sea of Okhotsk off the western coast of Kamchatka, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1969, vol. 65, pp. 337–344.

Vinogradov, L.G., On the location and relationships of Kamchatka crab populations *Paralithodes camtschatica* (Til.) within its species range, in *Osnovy biologicheskoy produktivnosti okeana i*

yeve ispol'zovaniye (Fundamentals of the biological productivity of the ocean and its use), Moscow: Nauka, 1970, pp. 201–205.

Vinogradov, L.G., Kamchatka crab stock protection, *Rybn. Khoz.*, 1957, no. 3, pp. 49–51.

Vinogradov, L.G. and Neyman, A.A., The bottom population of the shelf of the eastern part of the Sea of Okhotsk and some features of the biology of Kamchatka crab, *Okeanologiya*, 1969, vol. 9, no. 2, pp. 329–340.

Galkin, Yu.I., Changes in the hydrological regime, natural reproduction and cultivation of Kamchatka crab off the west coast of Kamchatka, in *Fauna i gidrobiologiya shel'fovykh vod Tikhogo okeana* (Fauna and hydrobiology of shelf waters of the Pacific Ocean), Vladivostok: Dal'nevost. Nauchn. Tsentr, Akad. Nauk SSSR, 1982, pp. 29–34.

Galkin, Yu.I., About the reasons for the reduction in the number of Kamchatka crab off the west coast of Kamchatka, *Rybn. Khoz.*, 1959, no. 4, pp. 9–12.

Galkin, Yu.I., The duration of the inter-larval period in the Kamchatka crab, *Zool. Zh.*, 1963, vol. 42, no. 5, pp. 763–766.

Glotov, D.B. and Blinov, A.Yu., Economical damage caused by illegal fishing of king and blue king crab in the Far Eastern basin, *Rybn. Khoz.*, 2006, no. 1, pp. 13–16.

Dolzhenkov, V.N. and Boldyrev, V.Z., The current state of the resources of the Kamchatka crab in the Far Eastern seas of Russia, in *8-ya Vseros. konf. po promyslovym bespozvonochnym (pamyati B.G. Ivanova) : tez. dokl.* (8th All-Russian. conf. on commercial invertebrates (in memory of B.G. Ivanov)), Moscow: VNIRO, 2006, pp. 71–72.

Dolzhenkov, V.N. and Koblikov, V.N., Current state of king crab stock on Western Kamchatka shelf and prospects of its commercial exploitation, *Rybn. Khoz.*, 2003, no. 4, pp. 32–34.

Dolzhenkov, V.N. and Koblikov, V.N., The state of the Western Kamchatka king crab population has deteriorated to critical (2002 results), *Rybn. Khoz.*, 2004, no. 5, pp. 42–44.

Dolzhenkov, V.N., Koblikov, V.N., Rodin, V.E., Slizkin, A.G., and Myasoedov, V.I., Status of the Western Kamchatka Kamchatka Crab Population, *Rybn. Khoz.*, 2000, no. 3, pp. 35–37.

Zharikov, V.V., Modern structure of Russian fish and seafood export by the data of Japanese customs statistics, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 143, pp. 343–373.

Zolotukhina, L.S., Review of investigations and new views on Red King Crab population structure in the western Tatarsky Strait and off west Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 130, pp. 545–561.

Zolotukhina, L.S. and Tkachyova, O.B., Size composition and first spawning of the red king crab abundant generations in the northwestern Tatar Strait, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 140, pp. 90–96.

Ivanov, B.G., Some problems of crab fisheries in Russia, *Rybn. Khoz.*, 2004, no. 4, pp. 28–33.

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

Ivanov, B.G., Field hydrobiology of Russia: heritage, problems, prospects, *Rybn. Khoz.*, 1994, no. 6, pp. 30–33.

Ivanov, P.Yu., The king crab *Paralithodes camtschaticus* in fact catch assessment on West Kamchatka in view of innovative approaches to stock abundance assessment and figuring out the TAC, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2016, no. 43, pp. 41–49.

Ilyin, O.I. and Ivanov, P.Yu., On one model approach to stock assessment for red king crab *Paralithodes camtschaticus* on the shelf of West Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 182, pp. 38–47. doi 10.26428/1606-9919-2015-182-38-47

Kurmazov, A.A., The share of Russian fisheries products at the Japanese market, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2004, vol. 139, pp. 388–397.

Lavrentiev, M.M., On the status of stocks of Kamchatka crab off the west coast of Kamchatka, *Rybn. Khoz.*, 1963, no. 7, pp. 19–25.

Lavrentiev, M.M., The number of Kamchatka crab females off the west coast of Kamchatka, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1969, vol. 65, pp. 378–381.

Levin, V.S., *Kamchatskiy krab Paralithodes camtschaticus. Biologiya, promysel, vosproizvodstvo* (Kamchatka crab *Paralithodes camtschaticus*. Biology, industry, reproduction), St. Petersburg: Izhitsa, 2001.

Lokshina, I.E., Kamchatka crab catch quota calculated according to the Scheffer method, *Rybn. Khoz.*, 1968, no. 11, pp. 83–85.

Lysenko, V.N., Inter-annual changes of the stock of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* on the Western Kamchatka shelf, in *Marine commercial invertebrates and algae (biology and*

fishery) to 70-th anniversary of B.G. Ivanov: Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr., 2007, vol. 147, pp. 84–89.

Lysenko, V.N., Features of molting Kamchatka crab (*Paralithodes camtschaticus*) on the Western Kamchatka shelf, in *Issledovaniya biologii promyslovykh rakoobraznykh i vodorosley morey Rossii* (Studies of the biology of commercial crustaceans and algae of the seas of Russia), Moscow: VNIRO, 2001, pp. 111–119.

Lysenko, V.N., Size and age at maturity for females of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* at the West Kamchatka shelf, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 143, pp. 128–130.

Lysenko, V.N., The reproductive potential of the Western Kamchatka king crab population *Paralithodes camtschaticus* and its interannual changes, in *Sovremennoye sostoyaniye populyatsiy krabov Barentseva morya i ikh vzaimodeystviye s donnymi biotsenozami: sb. mat-lov Mezhdunar. konf.* (Current status of crab populations in the Barents Sea and their interaction with bottom biocenoses: collection. materials International conf.), Murmansk, 2006, pp. 65–67.

Makarov, R.R., *Lichinki krevetok, rakov-otshel'nikov i krabov zapadnokamchatskogo shel'fa i ikh raspredeleniye* (Larvae of shrimps, hermit crabs and crab of the Western Kamchatka shelf and their distribution), Moscow: Nauka, 1966.

Myasoedov, V.I., Determination of the trawl catch coefficient for the Kamchatka crab using the TINRO-2 underwater vehicle, in *4-ya Vsesoyuz. konf. po promyslovym bespozvonochnym: tez. dokl., ch. 1* (4th All-Union. conf. on commercial invertebrates: thesis. doc., Pt 1), Moscow: VNIRO, 1986, pp. 72–73.

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.

Rodin, V.E., Biology and characterization of the king crab populations (*Paralithodes camtschatica*, Tilesius, 1815) in the Sea of Okhotsk — off the western coast of Kamchatka and in the eastern part of the Bering Sea, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok: Dal'nevost. Gos. Univ, 1969.

Rodin, V.E., Distribution features of Kamchatka crab clusters off the western coast of Kamchatka, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1969, vol. 65, pp. 368–377.

Rodin, V.E., Spatial and functional structure of king crab population, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1985, vol. 110, pp. 86–97.

Rodin, V.E., Koblikov, V.N., Dolzhenkov, V.N., and Slizkin, A.G., The dynamics of the biological state and temporary measures to regulate the fishing of the king crab, *Rybn. Khoz.*, 1996, no. 4, pp. 43–45.

Rodin, V.E. and Lavrentiev, M.M., To the study of the reproduction of Kamchatka crab in western Kamchatka, in *Gidrobiologiya i biogeografiya shel'fov kholodnykh i umerennykh vod Mirovogo okeana: tez. dokl.* (Hydrobiology and biogeography of the shelves of cold and temperate waters of the oceans), Leningrad: Nauka, 1974, pp. 65–66.

Rodin, V.E. and Miroshnikov, V.V., Kamchatka crab distribution under various hydrological conditions in Western Kamchatka, in *4-ya Vsesoyuz. konf. po promyslovym bespozvonochnym: tez. dokl., ch. 1* (4th All-Union. conf. on commercial invertebrates: thesis. doc., Pt 1), Moscow: VNIRO, 1986, pp. 78–79.

Rumyantsev, L.E., Crab migrations off the southern west coast of Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1945, vol. 19, pp. 55–70.

Slizkin, A.G., Koblikov, V.N., Dolzhenkov, V.N., Rodin, V.E., Mjasoedov, V.I., and Fedoseev, V.Ya., The Red King Crab (*Paralithodes camtschatica*) of West Kamchatka shelf: biology, distribution, dynamics of abundance, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2001, vol. 128, pp. 409–431.

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

Sokolov, V.I., Red king crab: Barents Sea — Far East Seas, in *Bottom ecosystems of the Barents Sea: Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2003, vol. 142, pp. 132–134.

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 promyslovykh 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.

Fedoseev, V.Ya. and Rodin, V.E., Reproduction and formation of the Kamchatka crab population structure, in *Dinamika chislennosti promyslovykh zhitovnykh dal'nevostochnykh morei* (Dynamics of Abundance of Commercial Animals in the Far Eastern Seas), Vladivostok: TINRO, 1986, pp. 35–46.

Tsygir, V.V., Foreign crab import (of Japan, USA and Republic of Korea) from Russia, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 147, pp. 417–432.

Chekunova, V.I., The boundaries of the migratory regions of the Kamchatka crab off the west coast of Kamchatka, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1969, vol. 45, pp. 345–352.

Chekunova, V.I., Kamchatka crab spring distribution areas, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1969, vol. 45, pp. 353–367.

Shaginyan, E.R., Current status of Kamchatka crab stocks of the *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) of the Western Kamchatka shelf, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2009, no. 14, pp. 53–57.

Shaginyan, E.R., Ivanov, P.Yu. and Mikhaylova, O.G., Stock condition and fishery prospects of commercial crustaceans in the waters off Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2012, no. 25, pp. 123–144.

Doi, T., Diagnosis of the king crab resource of the Western Kamchatca coast, *Bull. Tokai Reg. Fish. Lab.*, 1962, vol. 33, p. 11.

Ivanov, B.G., Red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the Eastern Okhotsk sea: problems of stock management and research, in *Crabs in cold water regions: biology, management, and economics*: Proceedings of the symposium Crab2001, Fairbanks, Alaska: University of Alaska Sea Grant, 2002, pp. 651–680. doi 10.4027/ccwr/bme.2002.47

Matsuura, S. and Takeshita, K., Longevity of red king crab, *Paralithodes camtschatica*, revealed by long-term rearing study, in *Proc. Int. Symp. King and Tanner crabs*, Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program, 1990, pp. 181–188.

Matsuura, S., Takeshita, K., Fujita, H., and Kawasaki, S., Reproduction and fecundity of the female king crab, *Paralithodes camtschatica* (Tilesius), in the waters off western Kamchatka, 1. Observations of the spawned eggs attached to pleopods, *Bull. Far Seas Res. Lab.*, 1971, vol. 5, pp. 147–160 (in Jap. with Eng. synopsis).

Takeuti, J., Food of King Crab, *Paralithodes camtschatica* off the West Coast of the Kamchatka Peninsula, 1958–1964, *Bull. Reg. Fish. Res. Lab.*, 1967, no. 33, pp. 32–44.

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

Sostoyaniye biologicheskikh resursov severo-zapadnoy Patsifiki (The state of biological resources of the northwest Pacific), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2003.

Illegal Russian crab. An investigation of trade flow, Moscow: WWF, 2015.

Kamchatskiy krab — 2005 (putinnyy prognoz) (Kamchatka crab — 2005), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2005.

Kamchatskiy krab — 2007 (putinnyy prognoz) (Kamchatka crab — 2007), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2007.

Kamchatskiy krab — 2008 (putinnyy prognoz) (Kamchatka crab — 2008), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2008.

Craby–2009 (putinnyy prognoz) (Crabs–2009), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2009.

Craby–2010 (putinnyy prognoz) (Crabs–2010), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2010.

Craby–2011 (putinnyy prognoz) (Crabs–2011), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2011.

Craby–2012 (putinnyy prognoz) (Crabs–2012), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2012.

Craby–2013 (putinnyy prognoz) (Crabs–2013), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2013.

Craby–2014 (putinnyy prognoz) (Crabs–2014), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2014.

Craby–2015 (putinnyy prognoz) (Crabs–2015), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2015.

Craby–2016 (putinnyy prognoz) (Crabs–2016), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2016.

Kraby-striguny — 2017 (putinnyy prognoz) (String Crabs — 2017), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2017.

Kraby-striguny — 2018 (putinnyy prognoz) (String Crabs — 2018), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2018.

Kraby-striguny — 2019 (putinnyy prognoz) (String Crabs — 2019), Vladivostok: TINRO, 2019.

Nazarov, A.V., Report on the results of checking the effectiveness of the functioning of the Russian part of the Russian-Japanese Commission for the settlement of claims related to fisheries, in terms of preventing in 2001–2002 the supply of poaching products of marine fisheries, obtained in the exclusive economic zone of the Russian Federation, to the sea fishing ports of Japan, *Byulleten' Schetnoy palaty RF*, 2004, no. 5, pp. 3–19 (http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/archive/?SECTION_ID=529).

Stock assessment and fishery evaluation report for the King and Tanner crab fisheries of the Bering Sea and Aleutian Islands regions. BSAI Crab SAFE, September 2018. North Pacific Fishery Management Council, Anchorage, AK, USA, 2018.

Sostoyaniye promyslovykh resursov. Prognoz obshchego vylova gidrobiontov po Dal'nevostochnomu rybokhozyaystvennomu basseynu na 2017 g. (kratkaya versiya) (The state of fishing resources. Forecast of the total catch of aquatic organisms in the Far Eastern fisheries basin for 2018 (short version)), Vladivostok: TINRO-tsentr, 2018.

Sostoyaniye promyslovykh resursov. Prognoz obshchego vylova gidrobiontov po Dal'nevostochnomu rybokhozyaystvennomu basseynu na 2019 g. (kratkaya versiya) (The state of fishing resources. Forecast of the total catch of aquatic organisms in the Far Eastern fisheries basin for 2019 (short version)), Vladivostok: TINRO, 2019.

Поступила в редакцию 13.01.2020 г.

После доработки 7.04.2020 г.

Принята к публикации 20.05.2020 г.