

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

УДК 591.9:595.384

СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛА КРАБА-СТРИГУНА *CHIONOECETES OPILIO* В ВОДАХ ЗАПАДНОГО САХАЛИНА

© 2011 г. Е.Р. Первеева

ФГУП «Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Южно-Сахалинск 693023

Поступила в редакцию 27.04.2010 г.

Окончательный вариант получен 29.07.2010 г.

Проанализированы материалы, полученные СахНИРО при выполнении 19 учетных траловых съемок за период с 1989 по 2007 гг. Отмечено значительное снижение промысловой численности, индексов траловых и ловушечных уловов. Наблюдаются изменения в размерной структуре уловов: снижение среднего и наибольшего размера, изменение баланса полов в сторону самок и уменьшение размера их половозрелости. Подобный характер динамики популяционных и промыслово-биологических параметров свидетельствуют о неблагоприятном состоянии запаса краба-стригуна опилио.

Ключевые слова: краб-стригун опилио, западный Сахалин, состояние запасов, динамика численности, браконьерство.

ВВЕДЕНИЕ

Краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio* (Snow crab) относится к широкохвостым Brachyura (крабы), к семейству Majidae (Decapoda, Crustacea) (Виноградов, 1950). Он является самым массовым промысловым видом из шельфовых видов крабов в северной части Тихого океана и остается перспективным промысловым объектом в водах Российской дальневосточной экономзоны (Слизкин, Сафронов, 2000). Сырьевые ресурсы этого вида у берегов Сахалина значительно превышают численность традиционных объектов промысла, таких, как дальневосточные крабиды из сем. Lithodidae. Доля краба-стригуна опилио в общем допустимом улове (ОДУ) крабов в сахалинских водах колебалась от 91% (1992 г.) до 44% (2002 г.). В дальневосточных водах РФ их относительное количество достигало более 70% суммарного вылова крабов (Иванов, 2001).

В Татарском проливе краб-стригун опилио встречается от 46° до 51°30' с.ш. на глубинах 20-602 м, основные скопления промысловых особей (размером более 10 см по ширине панциря) располагаются на глубинах от 100 до 250 м (Первеева, 2003). Краб-стригун опилио до конца 1980-х годов прошлого века не пользовался особым спросом у промысловиков, поскольку численность камчатского, синего и четырехугольного волосатого крабов была еще довольно высока. Камчатский, синий и четырехугольный волосатый крабы считались гораздо более ценными, чем крабы-стригуны. К началу 1990-х годов запасы более ценных крабов стали быстро снижаться, и начался специализированный промысел краба-стригуна опилио, достигший у сахалинских берегов в 1995-2003 гг. значительной интенсивности.

С начала эксплуатации запаса стригуна опилио добычу его вели исключительно крабовыми ловушками, которые не наносят ущерба другим обитателям морского дна. Тем не менее, нельзя игнорировать тот факт, что многолетний значительный браконьерский промысел, долгие годы сопровождающий официальный, должен был сказаться на состоянии запасов. В течение примерно 15-летнего периода величина фактического вылова в несколько раз превышала рекомендованные величины.

Lajus D., Alekseeva Y., Lajus J. Herring fisheries in the White Sea in the 18th-beginning of the 20th centuries: spatial and temporal patterns and factors affecting the catch fluctuations // *Fisheries Research*. 20076. V. 87. Pp. 255-259.

Ottersen G., Helle K., Botstad B. Do abiotic mechanisms determine interannual variability in length-at-age of juvenile Arcto-Norwegian cod? // *Fisheries and Aquatic Sciences*. 2002. V. 59. №1. Pp. 57-65.

Tynan C.T., DeMaster D.P. Observations and Predictions of Arctic Climatic Change: Potential Effects on Marine Mammals // *Arctic*. 1997. V. 50. №4. Pp. 308-322.

**DYNAMICS OF ATLANTIC SALMON AND WHITE-SEA HERRING
POPULATIONS IN THE EUROPEAN RUSSIAN NORTH
IN THE 19th-EARLY PART OF 20th CENTURIES**

© 2011 г. Y.I. Alekseeva¹, D.L. Lajus²

1 - P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow

2 - St. Petersburg State University, St. Petersburg

Catch size and catch per unit effort (CPUE) of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and White-sea herring (*Clupea pallasii* и *C. harengus*) have been analyzed in the Barents and White Seas area in the 19th-early 20th cc. Total catches and CPUE didn't show decrease in most locations during study period showing absence of effect of fishing on populations. CPUE of Atlantic salmon populations showed considerable positive correlation with temperature.

Key words: Atlantic salmon, White-sea herring, fisheries, Barents Sea, White Sea.

Наибольшее влияние незаконный промысел традиционно оказывает на состояние экосистем. Превышение установленных объемов вылова является одной из основных причин депопуляции видов и неизбежно приводит к сокращению запасов (Глотов и др., 2005). Тому есть примеры: чрезмерный промысел *S. opilio* в северо-восточной части Берингова моря в начале 1990-х годов XX в. привел к катастрофическому падению запасов – с 484 до 72 млн. экз. (Otto, 1998). Резкое снижение вылова *S. opilio* происходило и у западного побережья Японии, где его добывали преимущественно тралами (Ogata, 1973).

В связи с этим весьма актуальным становится анализ накопленных многолетних данных по основным промысловым и биологическим параметрам для получения представления о современном состоянии ресурсов краба-стригуна в разных частях ареала и перспектив его промысла. Целью данной работы являлись исследование динамики запаса краба-стригуна опилио за последние 20 лет, оценка современного его состояния, а также выявление причин, способных оказать существенное влияние на состояние его ресурсов в восточной части Татарского пролива.

Для выполнения заявленной цели решались следующие задачи:

1. Показать динамику изменения запасов краба-стригуна опилио за два последних десятилетия;
2. Выделить периоды, характеризующиеся различающимися тенденциями в динамике состояния запаса;
3. Определить основные факторы, способные оказывать влияние на состояние численности краба-стригуна опилио за рассматриваемый период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для исследования состояния группировки краба-стригуна опилио у западного Сахалина послужили результаты 19 учетных траловых съемок, выполненных СахНИРО в 1989-2009 гг. За этот период выполнено 2 097 траловых станций, на биоанализ взято 8 473 экз. самцов и 6 692 экз. самок краба-стригуна опилио. Траловые учетные съемки проводили на участке акватории западного Сахалина от 46° до 51°30' с.ш. на глубинах от 18 до 600 м по стандартной сетке станций. Для выделения периодов в состоянии запаса анализировали результаты траловых съемок, выполненных в летне-осенний период.

Динамика уловов на усилие рассмотрена по ловушечным индексам. Для анализа изменений в размерной структуре, наряду с траловыми данными, использовали ловушечные сборы с 1995 по 2008 гг. Всего выполнена 3 141 постановка крабовых порядков, на биоанализ взято 41 965 экз. самцов и самок краба, на определение половозрелости – 4 834 самок.

В качестве показателя реакции исследуемой группировки краба-стригуна опилио на снижение численности в результате промысла оценивали следующие характеристики: частота встречаемости, средний, наибольший размер самцов, средний улов на ловушку, доля промысловых самцов в уловах, численность и биомасса, соотношение полов, размер половозрелости самок.

Биологические анализы и массовые измерения краба-стригуна опилио проводили согласно методике, разработанной в СахНИРО (Низяев и др., 2006).

Обработку полученных данных осуществляли общепринятыми статистическими методами, согласно рекомендованным в литературе (Лакин, 1990).

Для оценки численности по данным траловых съемок была применена прикладная компьютерная программа «Surface Mapping System» ver.6.04 (Keckler, 1994). Данные интерполировались в узлы регулярной сетки с помощью метода «kriging» с однократным сглаживанием. Запас оценивался как величина объема, ограниченного сверху поверхностью плотностей, построенных пакетом, а снизу – значением минимальной плотности или плотности, соответствующей улову за траление. По полученным данным строили карты распределения, а затем рассчитывали общий запас. Облавливаемая часть запаса определялась по его индексам с помощью метода площадей, изложенного в работе З.М. Аксютинной (1968). Данные по вылову предоставлены ФГУ «Сахалинрыбвод» и, в последние годы, Сахалино-Курильским Территориальным управлением ФАР.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У западного Сахалина промысел стригуна опилю, по имеющимся у нас данным, японские рыбаки вели с 1981 г. Годовой вылов японской стороны достигал 495 т в 1983 г., а годом позднее составлял 159 т. С 1983 г. к освоению ресурсов стригуна опилю в Татарском проливе приступил отечественный флот. Прогнозируемые величины вылова и фактическое освоение выделенных лимитов отечественным флотом у западного Сахалина показаны в таблице 1.

Таблица 1. Динамика рекомендованных квот и вылова краба-стригуна опилю у западного Сахалина.

Table 1. Dynamics of the total allowable catch and commercial landings of Snow crab in western Sakhalin.

Год	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Квота, т	0,99	1	1	1	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4
Вылов, т	0,309	0,254	0,210	0,840	0,445	0,287	0,468	0,345	0,308
%	31,2	25,4	21,0	84,0	89,0	47,8	78,0	86,3	77,0
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Квота, т	0,4	0,4	0,4	0,226	0,198	0,212	0,154	0,03	0,001*
Вылов, т	0,315	0,315	0,338	0,133	0,082	0,113	0,084	0,025	0,001
%	78,8	78,8	84,5	58,9	41,2	53,1	54,2	82,0	100,0

Примечание: с 2008 г. – запрет на промышленный лов, * – для ресурсного обеспечения учетной траловой съемки.

Note: that the fishery was closed in 2008, * – from research trawl surveys.

В начальный период освоения запаса (1980-е - начало 1990-х гг.), несмотря на в целом благоприятное состояние запаса, западно-сахалинский краб-стригун опилю, в отличие от восточно-сахалинского стригуна, не пользовался большой популярностью, хотя и имел более крупные размеры. Причина заключалась в том, что краб-стригун опилю восточного Сахалина к тому времени был лучше изучен, а рыбакам были известны места его наибольших концентраций. Тогда скопления промысловых самцов краба в этой части ареала характеризовались более высокой плотностью, что делало его промысел выгоднее.

Другими словами, несмотря на довольно высокие величины рекомендованного вылова в этот период, отсутствие достаточного спроса явилось причиной слабого освоения выделенных лимитов. В 1995 г. вылов достигал максимума и при прогнозируемой величине в 1 тыс. т составлял 840 т. Позднее

(1996-2003 гг.) суммарная величина вылова снижалась, варьируя от 287 т до 468 т. В 2007 г. вылов составлял 84 т – чуть более половины выделенных лимитов, в соответствии с данными Сахалино-Курильского Территориального Управления Росрыболовства. По нашим данным, с начала интенсивной промысловой эксплуатации запаса численность промысловых стригунов опилио у западного Сахалина неуклонно снижалась – с 9,4 млн. шт. в 1989 г. до 1,2 млн. шт. в 2006 г. (табл. 2). Соответственно, биомасса промысловых самцов краба также уменьшилась на порядок – с 7,1 до 0,8 тыс. т.

Таблица 2. Численность и биомасса промыслового запаса самцов краба-стригуна опилио у западного Сахалина по данным научных траловых съемок.

Table 2. Stock abundance and commercial biomass of Snow crab in western Sakhalin from the data of research trawl surveys.

Год	1989	1993	1995	1996	1998	2002
Численность, млн. экз.	9,444	8,974	8,418	5,549	5,100	3,589
Биомасса, тыс. т	7,083	6,7305	6,314	4,104	3,570	2,297
Год	2003	2005	2006	2007	2008	2009
Численность, млн. экз.	2,645	2,946	1,222	3,465	2,960	2,427
Биомасса, тыс. т	1,852	1,885	0,823	2,426	2,072	1,675

Примечание: за 2004 г. данных нет.

Note: that no data in 2004.

Годовой прогноз вылова дается с двухгодичной заблаговременностью. В 2006 г. были зафиксированы наименьшая численность промысловой части исследуемой группировки краба-стригуна опилио и величина улова на усилие (табл. 2). По этой причине нами было рекомендовано введение в 2008 г. временного запрета на промышленный лов этого вида в Западно-Сахалинской подзоне в соответствии с «предосторожным» подходом к управлению ресурсами (Бабаян, 2000).

Учитывая имеющиеся изменения численности и биомассы промысловой части группировки краба-стригуна опилио в исследуемом районе с 1989 по 2009 гг., условно рассматриваемый период эксплуатации запаса можно разделить на четыре: до 1995 г. – годы высокой численности, когда состояние ресурсов этого вида в районе исследований было хорошим; с 1995 до 2001 гг. – существенное уменьшение численности, с 2002 по 2006 гг. – период депрессии, с 2007 г. по настоящее время – возможное начало восстановления запаса или его стабилизации. Осредненные численность и биомасса краба-стригуна опилио и выделенные периоды в состоянии запаса приведены на рисунке 1.

Пространственное распределение промысловых самцов краба-стригуна опилио приведено на рисунке 2. За годы исследований распределение основных скоплений на акватории Татарского пролива не осталось неизменным. Для каждого из выделенных периодов рассмотрим распределение по одному году в один и тот же сезон. Очевидно, что в начале эксплуатации запаса (1989 г.) и позднее, когда началось снижение численности (1996 г.), пространственная локализация скоплений оставалась практически неизменной. Далее, в период депрессии численности плотность крабов сильно уменьшилась, скопления стали разреженными, площадь, на которой распространялись взрослые крабы, также существенно сократилась. Следует также отметить распространение в южном направлении, по данным траловой съемки 2007 г., плотных скоплений самцов, которые ранее там встречались в меньших количествах и на меньшей площади.

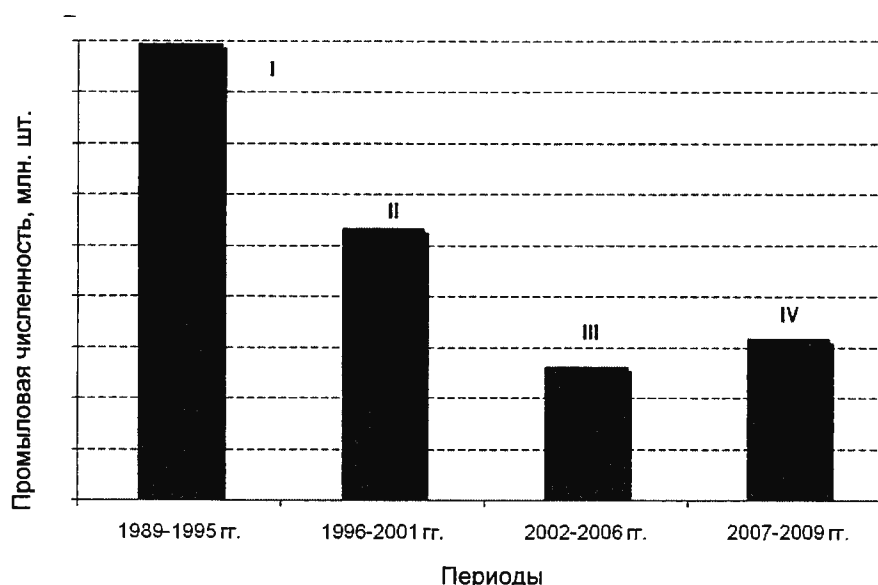


Рис. 1. Промысловая численность, осредненная по выделенным периодам состояния запаса краба-стригуна опилию западного Сахалина.

Fig. 1. Stock abundance of commercial Snow crab in western Sakhalin by periods from the data of research trawl surveys.

Уловы на усилие промысловых самцов довольно существенно изменялись по годам. Динамика ловушечных уловов краба-стригуна опилию за период с 1995 по 2008 гг. показана в таблице 3.

Таблица 3. Динамика уловов на усилие промысловых самцов краба-стригуна опилию западного Сахалина по данным научно-исследовательских работ (ловушки).

Table 3. Dynamics of catch per unit effort (CPUE) of commercial Snow crab in western Sakhalin from the data of research works in traps.

Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Средний улов, экз./ловушку	2,8	4,6	4,2	4,6	5,7	6,9	9,3
Год	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009
Средний улов, экз./ловушку	5,5	4,2	4,5	4,0	5,9	7,7	н.д.

Примечание: за 2004 и 2009 гг. данных нет.

Note: that no data in 2004 and 2009.

По данным исследований 1995-2008 гг., уловы на усилие промысловых крабов изменялись от 3 до 9 экз./ловушку, достигая максимума в 2001 г. В последние годы (2006-2008 гг.) средний улов на ловушку колеблется примерно в таких же пределах – около 4,0-7,7 экз. Динамика уловов на ловушку не вполне отражает изменения численности, оцененной по траловым данным, поскольку промысел, естественно, проводят на наиболее плотных скоплениях промысловых объектов.

На варьировании средних уловов может сказываться то обстоятельство, что, в отличие от траловых учетных работ, ловушечные исследования осуществляли на различных участках восточной части Татарского пролива. Так, на начальном этапе исследований (1996-1997 гг.) данные по уловам на усилие были получены почти для всей акватории пролива, позднее (1998-2001 гг.) – лишь для его северной части севернее 49° с.ш., далее – как правило, севернее 48° с.ш.

Если рассматривать временной промежуток с 2002 по 2006 гг., когда ловушечные исследования проводили в один и тот же сезон на сходных участках и глубинах, можно видеть, что уловы на усилие постепенно снижались, достигая минимума (4 экз./ловушку) тогда же, когда и промысловые численность и биомасса в конце выделенного III периода, соответствующего депрессивному состоянию ресурсов краба в исследуемом районе (рис. 1, табл. 2). В 2007-2009 гг. (IV период) наметилась тенденция увеличения уловов, что вполне соотносится с трендом промысловой численности, показанным в таблице 2. Полученные данные, тем не менее, требуют проверки в течение последующих нескольких лет.

Аналогичные тенденции проявляет динамика уловов на получасовое траление (рис. 3). В период благополучного состояния запаса и высокой численности средняя плотность самцов краба достигала 495 экз./кв. км, а наибольшая – 1 961 экз./кв. км. На этапе начала снижения численности соответствующие плотности составляли 326 и 2 010 экз./кв. км. Наибольшего снижения плотность промысловых самцов краба-стригуна опилио достигла в 2006 г. – средняя плотность составляла 46 экз./кв. км, а наибольшая не превышала 412 экз./кв. км. В последние годы средняя плотность возросла почти вдвое, что может свидетельствовать о начале восстановления запаса.

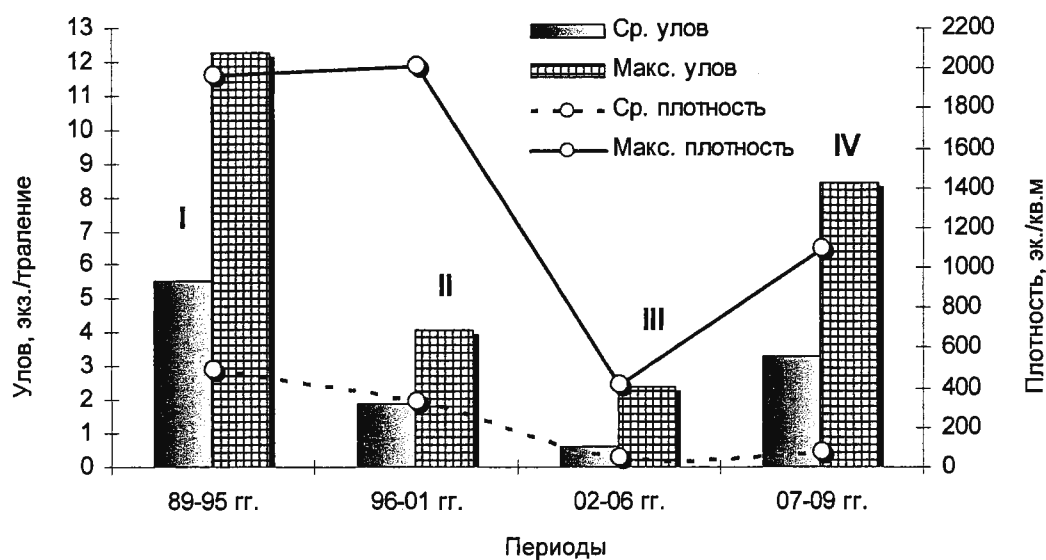


Рис. 3. Динамика уловов и плотности промысловых самцов краба-стригуна опилио у западного Сахалина в различные периоды по данным траловых научных съемок.

Fig. 3. Dynamics of catch per unit effort (CPUE) and density of commercial Snow crab in western Sakhalin of in different periods from the data of research trawl surveys.

В ответ на значительное снижение численности популяция, как правило, должна реагировать включением некоторых компенсационных биологических инструментов, функционирование которых в конечном итоге приводит к изменениям в ее размерно-половой структуре, снижению размера половозрелости, увеличению плодовитости (Никольский, 1974). Была рассмотрена размерная структура как траловых, так и ловушечных уловов в соответствии с ранее выделенными периодами.

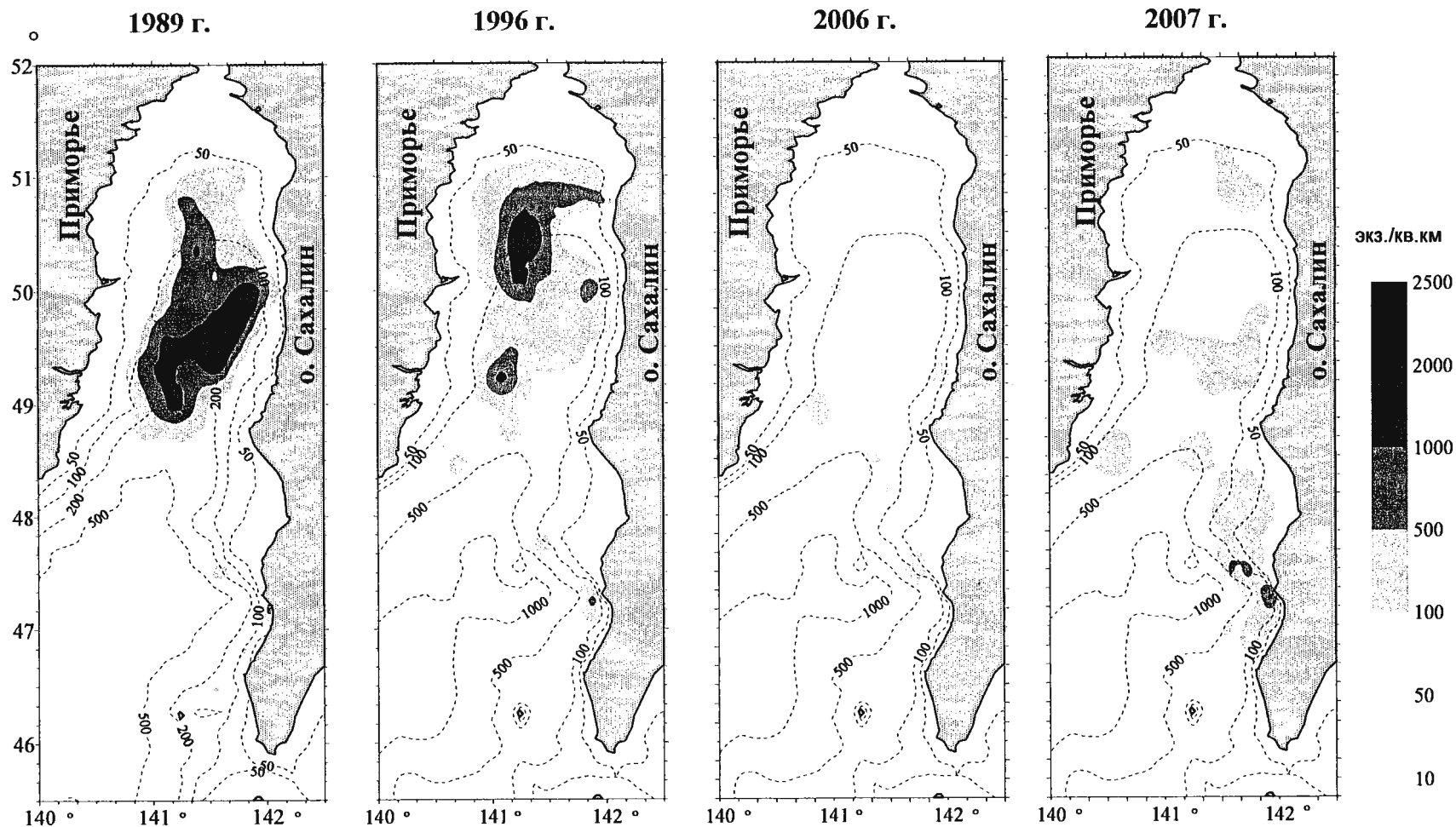


Рис. 2. Пространственное распределение уловов промысловых самцов краба-стригуна опилио в Татарском проливе в различные периоды по данным траловых научных съемок.

Fig. 2. Spatial distribution of commercial Snow crab in Tatar Strait of in different periods from the data of research trawl surveys.

На начальном этапе эксплуатации запаса в уловах трала доминировала как молодь размером 40-60 мм (21,8%), так и крупные самцы более 110 мм по ширине панциря (27,3%). Впоследствии в размерном составе самцов стригуна опилио преобладает размерная группа 70-90 мм, составляя почти половину (47,6%) уловов трала. В период депрессии (2002-2006 гг.) мода смещается в сторону молоди в левую часть ряда. В последние годы в уловах начинают доминировать крупные самцы промыслового размера (рис. 4).

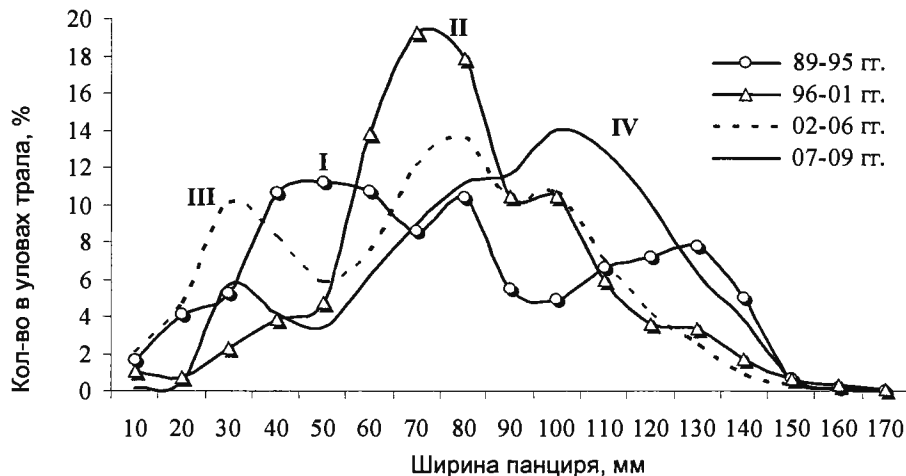


Рис. 4. Размерный состав самцов краба-стригуна опилио у западного Сахалина по выделенным периодам, данные траловых учетных съемок ($N_{89-95} = 2344$ экз., $N_{96-01} = 1553$ экз., $N_{02-06} = 1674$ экз., $N_{07-08} = 1626$ экз.).

Fig. 4. Snow crab size composition in western Sakhalin for distinguished periods from the data of research trawl surveys ($N_{89-95} = 2344$ ind., $N_{96-01} = 1553$ ind., $N_{02-06} = 1674$ ind., $N_{07-09} = 1626$ ind.).

Изменение некоторых показателей размерной структуры самцов краба из ловушечных уловов не так показательны, по сравнению с траловыми. Ловушки являются пассивными орудиями лова, и не дают репрезентативного представления о размерном составе крабов, обитающих в районе исследований. Определенные тенденции все же прослеживаются. В период с 1996 по 2001 гг., когда только намечалось снижение численности, средний размер (110-112 мм) и доля промысловых самцов (75-81% ловушечных уловов) были довольно стабильными.

Позднее наблюдается резкое уменьшение размеров самцов краба-стригуна опилио в уловах ловушек. Так, в 2005 гг., который соответствует периоду депрессивного состояния запаса, средняя ширина панциря достигает минимума за все время исследований и составляет 104 мм, а доля промысловых самцов – 63%. Материалы исследований последних лет показали тенденцию увеличения размеров самцов краба в ловушках. В 2007 г. средний размер достигал 109 мм, а доля промысловых крабов – 71%, в 2008 г. – 111 мм и 72% соответственно.

Как известно, самки краба-стригуна опилио промыслом не изымаются, в отличие от селективной элиминации промыслом крупных самцов, которые наиболее успешны в борьбе за самку. В связи с этим соотношение самцов и самок в уловах трала представляет определенный интерес. На протяжении всего времени наших исследований соотношение полов изменялось в сторону самок, наиболее резко – во втором из выделенных нами периодов (1996-2001 гг.). На первом этапе (1989-1995 гг.), когда промысел начинал свое развитие, а браконьерства не

На основе проведенного анализа данных траловых учетных съемок выявлены значительные изменения в размерном составе краба-стригуна опилио, произошедшие за 20-летний период. Так, на этапе удовлетворительного состояния запаса предельный размер самцов краба достигал 173 мм, тогда как в период депрессии – варьировал от 146 до 165 мм. Изменения среднего размера самцов краба по ширине панциря из уловов трала соответствуют динамике численности промысловых самцов в районе исследований. В период благополучного состояния запаса до начала активного промысла средняя ширина панциря составляла 94 мм, далее снизившись до 89 мм. В период депрессии численности размер достиг минимума за все время исследований – 85 мм. В последние годы размер самцов стригуна опилио существенно увеличился, снова составляя около 94 мм (табл. 4).

Таблица 4. Динамика некоторых промысловых и биологических параметров краба-стригуна опилио у западного Сахалина для выделенных периодов по данным траловых съемок.

Table 4. Dynamics of several commercial and biological characteristic from Snow crab in western Sakhalin of in different periods from the data of research trawl surveys.

Выделенные периоды	I	II	III	IV
Годы исследований	1989-1995 гг.	1996-2001 гг.	2002-2006 гг.	2007-2009 гг.
Средний размер самцов, мм	93,7	89,0	84,9	94,3
Доля пререкрутов (размером 85-99 мм), %	13,3	23,3	18,2	19,0
Максимальный размер самцов, мм	167-173	165-178	146-165	150-166
SSM _{50%} самок, мм	68,2	70,9	54,8	58,9
Соотношение полов, ♂/♀	1/0,6	1/1,3	1/1,1	1/1
Средний/максимальный улов промысловых самцов, экз./траление	5,5/12,3	1,7/4,1	0,6/2,4	3,3/8,4
Средняя/максимальная плотность, экз./кв. км	494,7/1961	326,4/2010	45,5/412	73,5/1099
Площадь, тыс. кв. км	19,2	18,5	9,6	30,5
Частота встречаемости промысловых самцов, %	45,6	41,5	24,3	42,3

Примечание: SMM_{50%} – размер, по достижении которого не менее 50% самок достигают половозрелости.

Note: SMM_{50%} – the size when no less than 50% females reach to maturity.

Прирост карапакса за линьку у самцов краба-стригуна опилио размером 60-100 мм может варьировать довольно в широких пределах – от 18% (Miller, Watson, 1976) до 21-27% (Sainte-Marie et al., 1995). Согласно некоторым обобщенным зарубежным данным, прирост за линьку для самцов размером 70-90 мм составляет 16-20 мм, а для самцов более 90 мм – 10-15 мм (Moriyasu, Mallet, 1986; Hoenig et al., 1994). Однако колебания этого прироста в каждом размерном диапазоне весьма велики. Следовательно, пререкрутами следует считать крабов крупнее 85 мм, которые после одной линьки могут достичь размера 100 мм, то есть пополнят промысловую часть запаса. Численность пререкрутов была наибольшей в период постепенного снижения численности и превышала 23% от подвергнутых анализу особей. В период депрессивного состояния западно-сахалинской группировки относительное количество пререкрутов уменьшилось до 18%, а в настоящее время составляет почти 20% (табл. 4). Различия между размерными рядами в соответствии с выделенными периодами по критерию Пирсона достоверны на 99,9%-ном уровне значимости ($\chi^2=1475,3-2465,7 \geq 30,6$).

Размерная структура самцов краба из траловых сборов показана на рисунке 4.

существовало, самцы были гораздо более многочисленны, чем самки. На этапе снижения численности баланс полов изменился в сторону самок, в период депрессии численности количество самцов и самок стало примерно одинаковым. В последнее время баланс полов почти не изменился по сравнению с предыдущим периодом (табл. 4).

На основании полученных данных можно также утверждать, что с начала интенсивной эксплуатации (1989 г.) запасов стригуна опилио западного Сахалина по настоящее время, размер, по достижении которого не менее половины самок краба становятся половозрелыми, снизился с 71 до 55 мм за период с 2002 по 2006 гг. (табл. 4). Другими словами, на чрезмерную эксплуатацию запаса популяции реагируют увеличением индивидуальной плодовитости (Первеева, 2002) и снижением размера половозрелости самок, что позволяет снизить негативное воздействие на процесс воспроизводства дефицита крупных самцов.

Два из четырех выделенных периодов эксплуатации запаса краба-стригуна опилио, за исключением первых семи (1989-1995 гг.) и последних трех лет (2007-2009 гг.), характеризуются негативными изменениями в размерной структуре как ловушечных, так и траловых уловов, изменением баланса полов в сторону самок, уменьшением размера их половозрелости, снижением промысловых численности и биомассы, средней и максимальной плотности по траловым оценкам, индексов траловых уловов.

Полагаем, что резкое снижение запасов стригуна опилио в водах о. Сахалин и в Татарском проливе, в частности, совпадает по времени с началом интенсивной нелегальной эксплуатации его запасов (Первеева, 2004).

Как, известно, нелегальный вылов крабов осуществляется путем систематического занижения величин суточного улова, записываемого в промысловый журнал, а также с ведением промысла с борта незарегистрированных судов, без каких-либо разрешений и квот на промысел. За почти 20-летний период рекомендуемые величины изъятия крабов-стригунов в дальневосточных морях России превышались, по информации японской стороны, не менее чем на порядок.

Близость к о. Сахалин рынков сбыта в Японии и Корее определяет экономическую эффективность добычи и импорта живого краба-стригуна опилио. Ввозить живого краба из удаленных от рынков сбыта АТР участков ареала экономически нецелесообразно, а часто и невозможно, значит, интенсивность браконьерского промысла в значительной степени ограничивается расстоянием. Отчасти по этой причине не слишком многочисленная группировка стригуна опилио восточной части Татарского пролива подвергается более массивному прессу нелегального промысла ввиду территориальной близости рынков сбыта. Ситуацию можно проиллюстрировать, рассматривая объемы поставок крабов-стригунов в Японию из России (табл. 5).

Несмотря на очевидное снижение уровня численности краба-стригуна опилио (табл. 2), поставки крабов-стригунов в Японию из России не только не снижались, но и возрастали, главным образом за счет браконьерского лова (табл. 5). Уменьшение в последние годы в общем вылове крабов-стригунов доли стригуна опилио не привело к увеличению промысловых усилий при добыче глубоководных крабов-стригунов, потому, как оказалось, что промысел их малорентабелен, цены на рынках АТР невелики, а потребительские качества уступают таковым крабу-стригуну опилио.

Таблица 5. Объемы поставок крабов-стригунов (тыс. т) из Дальневосточного бассейна в порты Японии.

Table 5. The volume of import gen. *Chionoecetes* (thousands ton) from Far Eastern waters in ports of Japan.

Крабы-стригуны	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Мороженный	1,35	2,90	6,70	10,00	13,00	15,70	16,40	10,33	11,69
Живой	5,65	3,60	4,20	12,80	11,30	11,80	9,20	16,60	22,28
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Мороженный	13,23	12,14	12,46	13,36	13,11	14,78	13,04	13,29	
Живой	22,26	20,59	28,27	30,76	25,38	25,50	26,56	24,42	

На рисунке 5 показан суммарный и среднегодовой импорт крабов-стригунов в живом виде из России в порты Японии (Крабы-2009, Путинный прогноз, 2009). Суммарный импорт показывает общий объем поставок по выделенным нами периодам. С 1996 по 2001 гг. и с 2002 по 2006 гг. импорт только живого краба достигал 80,4 и 65,9 тыс. т соответственно. Эти оценки не являются абсолютно точными, поскольку существует реэкспорт улова или изготовленной из него продукции. Тем не менее, это дает некоторое представление об объемах браконьерского лова.

По имеющейся у нас информации, в 2009 г. Управлением береговой охраны ФСБ России на акватории Сахалинской области только сахалинских судов с уловом на борту, не имевших разрешительных документов на промысел краба-стригуна опилию, было задержано около 30. Суммарное количество стригуна опилию на этих судах составило около 400 т живого краба.

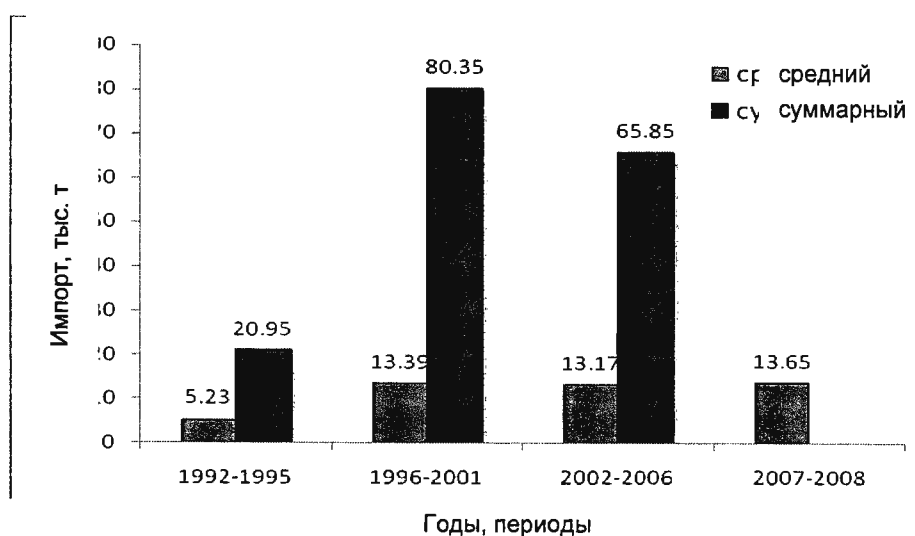


Рис. 5. Объемы поставок живых крабов-стригунов из Дальневосточного бассейна в порты Японии.

Fig. 5. The volume of import Snow crabs (thousands ton) from Far Eastern waters in ports of Japan.

Фактический вылов крабов-стригунов, выявленный экспертами Ассоциации рыбохозяйственных предприятий Приморья на основе анализа данных японской и американской таможенной статистики, в 2005 г. превысил рекомендованные к вылову лимиты не менее, чем в семь раз (Глотов и др., 2005). Сходные данные получены А.И. Карасевым (2009) при рассмотрении доли североохотоморского

краба-стригуна опилио в структуре японского импорта, которая в общем вылове крабов-стригунов на Дальнем Востоке в 2005 г. составляла 54%. Объем нелегального вылова тогда был как минимум равен официальному. В отличие от западно-сахалинского краба-стригуна опилио для его североохотоморского собрата в настоящее время каких-либо негативных тенденций в динамике промыслово-биологических показателей не отмечено (Карасев, 2009).

Возможно, причиной является тот факт, что в северной части Охотского моря обитает гораздо более мощная популяция, чем в Татарском проливе (Михайлов и др., 2003). На состояние запаса краба-стригуна опилио в северной части Охотского моря объемы нелегального вылова не оказывают существенного влияния, как на малочисленные популяции этого вида. Кроме того, в Татарском проливе нередко происходит подмена видов, когда вместо разрешенного для промыслового изъятия батимального красного краба-стригуна *Chionoecetes japonicus* вылавливают стригуна опилио *Chionoecetes opilio*, промысел которого с 2008 г. в Западно-Сахалинской промысловой подзоне запрещен.

По нашему мнению, основным фактором, влияющим на описанные изменения состояния краба-стригуна опилио западного Сахалина, является несанкционированный промысел. Естественные колебания численности, безусловно, присутствуют, как в сторону ее увеличения, так и уменьшения. Однако, столь существенное снижение численности промысловых самцов только под влиянием естественных причин вряд ли возможно. Нами также установлены изменения, наступившие и в биологическом состоянии краба-стригуна опилио – в размерной структуре траловых и ловушечных уловов, соотношении полов и других.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После периода высокой численности и благополучного существования краба-стригуна опилио у западного Сахалина в середине 1990-х годов прошлого века наблюдается ряд негативных изменений в состоянии ресурсов этого вида. Многолетняя эксплуатация запаса краба-стригуна опилио у западного Сахалина сопровождалась массированным браконьерским промыслом.

В результате наших исследований установлено, что два из четырех выделенных периодов эксплуатации запаса краба-стригуна опилио, за исключением первых семи (I – 1989-1995 гг.) и последних двух лет (IV – 2007-2009 гг.) характеризуются неблагоприятными изменениями в состоянии запаса. С 1996 по 2006 гг. происходило значительное снижение промысловых численности и биомассы, средней и максимальной плотности по траловым оценкам, площади распространения промысловых самцов, индексов траловых уловов. В этот период отмечены изменения в размерной структуре как ловушечных, так и траловых уловов: снижение среднего размера, наибольшего размера, доли промысловых самцов, изменение баланса полов в сторону самок и уменьшение размера их половозрелости. Подобный характер динамики популяционных и промыслово-биологических параметров свидетельствуют о неблагоприятном состоянии запаса краба-стригуна опилио.

Сохранение этих тенденций при дальнейшей эксплуатации запасов краба-стригуна опилио может привести к самым плачевным последствиям. Именно по этой причине в 2008 г. в Западно-Сахалинской подзоне был введен временный запрет на промышленный лов, основанный на материалах исследований 2006 г., когда численность краба и другие показатели здесь достигли минимума. Полагаем,

что в настоящее время пресс промысла является основным фактором, влияющим на состояние краба-стригуна опилио восточной части Татарского пролива. Масштабы несанкционированного промысла таковы, что только по приблизительной оценке, не менее чем в пять раз превышают рекомендованную величину изъятия. Сложившаяся ситуация касается не только Татарского пролива, но и всего Дальневосточного бассейна в целом.

Учитывая относительную малочисленность популяции краба-стригуна опилио, обитающей в проливе, и территориальную близость к рынкам сбыта в портах стран АТР, дальнейшая судьба ресурсов этого вида крабов может оказаться под вопросом. Вполне очевидно, что если браконьерский промысел не сдерживать, то запасы этого вида могут не восстановиться даже до среднесрочного уровня. Восстановлению численности препятствует также тот факт, что краб-стригун опилио является долгоживущим животным с продолжительностью жизни порядка 20-22 лет, и, чтобы дорасти до промыслового размера, ему необходимо не менее 8 лет. Низкая численность приводит к тому, что самцы краба, едва достигнув промыслового размера, изымаются браконьерами, не приняв участия в размножении.

Таким образом, перспективы дальнейшего использования запасов краба-стригуна опилио в Татарском проливе связаны, прежде всего, с проведением мероприятий по минимизации браконьерского промысла. В будущем возможно снятие запрета на промышленный лов при условии существенного уменьшения масштабов нелегальной добычи и сохранения некоторых наметившихся положительных сдвигов в состоянии запаса. Необходим также постоянный мониторинг, проводимый представителями научных организаций, который позволит оперативно отслеживать тенденции в динамике состояния запаса и своевременно реагировать на эти изменения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 288 с.

Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: ВНИРО, 2000. 192 с.

Виноградов Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. 1950. Т. 33. С. 188-236.

Готов Д.Б., Блинов А.Ю., Ткаченко И.В., Слюсарев В.А. Оценка ущерба от незаконного промысла водных биоресурсов в Дальневосточном рыбопромысловом бассейне. Экономические меры противодействия браконьерству. Владивосток: АРПП, 2005. 39 с.

Иванов Б.Г. Проблемы промыслового использования крабов-стригунов *Chionoecetes* spp. в дальневосточных морях России. Сб. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Мат. II науч. конф. (9-10 апр. 2001 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2001. С. 170-172.

Карасев А.Н. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* северной части Охотского моря: особенности биологии, запасы, промысел: Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. М.: ВНИРО, 2009. 24 с.

Крабы-2009 (Путинский прогноз, 2009). Владивосток: ТИНРО-центр, 2009. С. 60-65.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 351 с.

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

Низяев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К., Первеева Е.Р., Абрамова Е.В., Крутченко А.А. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 114 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации в воспроизводстве рыбных ресурсов. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Первеева Е.Р. Плодовитость крабов-стригунов (*Brachyura*, *Majidae*) в водах Сахалина и Северных Курильских островов // Вопросы рыболовства. 2002. Т. 3. №4 (12). С. 639-653.

Первеева Е.Р. Распределение, условия обитания и функциональная структура популяции краба-стригуна опилио (*Brachyura*, *Majidae*) у западного Сахалина. Сб. Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях // Тр. СахНИРО. 2003. Т. 5. С. 146-162.

Первеева Е.Р. Динамика промысла, некоторые биологические показатели и современное состояние ресурсов краба-стригуна опилио у берегов о. Сахалин. Сб. Изучение зообентоса шельфа. Информационное обеспечение экосистемных исследований. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. С. 60-71.

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

Hoenig J.M., Dawe E.G., O'Keefe P.G. Molt indicators and growth per molt for male snow crabs (*Chionoecetes opilio*) // J. Crust. Biol. 1994. V. 14. Pp. 273-279.

Keckler D. Surfer for Windows: User's Guide/Golden Colorado: Golden Software Inc. 1994. 449 p.

Miller R.J., Watson J. Growth per molt and limb regeneration in the spider crab, *Chionoecetes opilio* // J. Fish. Res. Board Can. 1976. V. 33. Pp. 1644-1649.

Moriyasu M., Mallet P. Molt stages of the spider crab, *Chionoecetes opilio*, by observation of morphogenesis of setae on the maxilla // J. Crust. Biol. 1986. №6. Pp. 709-718.

Ogata T. Studies on the population biology of the edible crab, *Chionoecetes opilio* O. Fabricius in the Japan Sea region // Kaiyo Kagaku (Mar. Sci. Mon.). 1973. V. 5. №3. Pp. 27-33.

Otto R.S. Assessment of the eastern Bering Sea snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock under the terminal molting hypothesis. In: Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1998. №125. Pp. 109-124.

Sainte-Marie B., Raymond S., Brêthes J. Growth and maturation of the benthic stages of male snow crab, *Chionoecetes opilio* (*Brachyura*: *Majidae*) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1995. V. 52. Pp. 903-924.

**STATUS AND PROSPECTS FOR SNOW CRAB (*CHIONOECETES OPILIO*)
FISHERY IN THE WESTERN SAKHALIN WATERS**

© 2011 y. E.R. Perveeva

FGUP «Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography», Yuzhno-Sakhalinsk

The materials obtained during the 19 counting trawl surveys, which had been conducted by SakhNIRO for period from 1989 to 2007 are analyzed. To study changes in size structure, significant decline in commercial abundance and indices of trawl catches. In this period some changes in size structure of both trap and trawl catches were observed: decline in mean and maximum sizes, increase in sex ratio of females and decrease in size of their matured specimens. Such a character of dynamics of population and fishery-biological parameters indicates an unfavorable stock status of the snow crab *opilio*.

Key words: *Chionoecetes opilio*, western Sakhalin, stock status, dynamics of abundance, illegal fishery.