



Станислав Алексеевич Дыренков



Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института географии ДВО РАН
Центр охраны дикой природы (ЦОДП)
Русское ботаническое общество (РБО)
Камчатская краевая научная библиотека
имени С.П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Материалы
XIII международной научной конференции
14–15 ноября 2012 г.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**

Materials of XIII international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 14–15 2012

Издательство «Камчатпресс»
Петропавловск-Камчатский
2012

ББК 28.688
С54

С54 **Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей** : материалы XIII международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники и экологии д.б.н. С.А. Дыренкова. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2012. — 320 с.

ISBN 978-5-9610-0198-3

Сборник включает материалы состоявшейся 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском XIII международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

ББК 28.688

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters : materials of XIII international scientific conference, dedicated to the 75th anniversary of S.A. Dyrenkov's birthday. — Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2012. — 320 p.

The proceedings include the materials of XIII scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 14–15 November, 2012 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present — day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Черныгина

Перевод на английский д.б.н. О.Н. Селивановой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

ISBN 978-5-9610-0198-3

© Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института
географии ДВО РАН, 2012

**МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА РАЗМЕРОВ
ПОЛОВОЗРЕЛОСТИ САМЦОВ И САМОК
КРАБА-СТРИГУНА БЭРДИ *CHIONOECETES BAIRDI*
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ**

П.А. Федотов

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ТИНРО-Центр), Владивосток*

**INTERANNUAL DYNAMICS OF THE MATURITY SIZE
OF THE TANNER CRAB *CHIONOECETES BAIRDI* MALES
AND FEMALES IN THE NORTHWESTERN BERING SEA**

P.A. Fedotov

Pacific Research Fisheries Centre (TINRO-Centre), Vladivostok

Популяции краба-стригуна бэрди *Chionoecetes bairdi* обитают в основном у побережья США и России. Промысловые меры, используемые в этих странах, существенно различаются. Промысловая мера является наиболее простым способом сохранения репродуктивного потенциала популяции. Она уже много лет используется для регулирования промысла морских биоресурсов во всем мире. Традиционным обоснованием является следующее: промысловая мера должна быть больше, чем размер половозрелости (Donaldson W.E., Donaldson W.K., 1992).

В США промысловая мера для самцов *Ch. bairdi* введена в 1976 г. Рекомендации по установлению промысловой меры в 140 мм были приняты для увеличения запаса, позволяя большему количеству крабов достичь зрелости и спариться, что дает возможность молодым, быстро растущим крабам достичь оптимального размера. Самцы становятся зрелыми при ширине карапакса (ШК) 110–117 мм. Такие крабы по крайней мере один год являются непромысловыми и уже могут участвовать в процессах воспроизводства (ADF&G, 1978). После линьки на следующий год их размер будет 135–140 мм. Обоснованием для промыслового размера являлся размер, при котором 50 % самцов в популяции достигают половозрелости, плюс один годовой прирост.

В Японии промысел *Ch. bairdi* проводился в небольших объемах и изъятие не регулируется, соответственно, промысловая мера отсутствует.

В России по «Правилам ведения рыбного промысла...», введенных в 1989 г., промысловая мера для всех крабов-стригунов составляла 10 см. До 1989 г. был накоплен значительный материал по репродуктивной биологии краба-стригуна опилю (Федосеев, Слишкин, 1988). Перед

принятием промысловых мер в 1989 г. работ по установлению промысловой меры для *Ch. bairdi* не проводили. В 2007 г. промысловая мера для этого вида крабов была увеличена до 13 см.

Цель данной работы — анализ межгодовой динамики размера половозрелости для самцов и самок *Ch. bairdi* в период с 2001 по 2010 гг. и оценка промысловой меры самцов в настоящее время в Западно-Беринговоморской зоне.

Ранее зарубежными исследователями для определения зрелости *Ch. bairdi* использовали определение массы репродуктивного тракта (Brown, Powell, 1972), соотношение ширины карапакса (ШК) к высоте клешни (Brown, Powell, 1972; Somerthon, 1980; Paul, 1992; и др.). При использовании морфометрических методов было установлено, что 50 % самцов *Ch. bairdi* в американских, российских и японских водах становятся половозрелыми при ШК 110–117 мм (Brown, Powell, 1972; Watanabe, 1992). До 100 % крабов этого вида имеет сперматофоры при ШК 80–89 мм (Paul, 1992). Средний размер самцов в парах во время нереста составляет 131 мм (Stevens et al., 1993). Не исключено, что после достижения морфологической зрелости бэрди линяет еще один раз. По нашему мнению, для оценки размера 50 % половозрелости и промысловой меры наиболее подходит метод определения зрелости по соотношению между ШК и длиной клешни (ДК). С помощью этого метода были проанализированы данные, полученные при проведении траловых съемок, выполненных ФГУП ТИНРО-Центром в 2001, 2005, 2008 и 2010 гг. в Западно-Беринговоморской зоне. ШК краба измеряли штангенциркулем с точностью до 1 мм, высоту и ДК — с точностью до 0.5 мм. Для описания зависимости ДК самцов крабов от ШК использовали уравнение регрессии линейного типа: $Y = a + b * X$, где Y — ДК, мм, X — ШК, мм, a и b — коэффициенты, r — коэффициент корреляции.

Для расчета доли «половозрелых» или широкопалых самцов использовали логистическую S-образную кривую, коэффициенты которой определяли согласно уравнению Ферхюльста:

$Y = 100 / (1 + 10^{-(a + b * X)})$, где Y — доля ШПС, мм, X — ШК, мм, a и b — коэффициенты.

В 2010 г. в районе работ размерный состав ШПС составлял 52,5–125,5 мм, УП самцов — 20,5–107,0 мм (табл. 1). Все самцы промыслового размера были широкопалыми, у пререкрутов I порядка доля ШП самцов достигала 93,5 %, почти половина самцов (49,5 %) с ШК менее 116 мм были широкопалыми. В целом, доля ШПС составляла 59,7 %. В предшествующие годы минимальные размеры ШПС варьировали от 46,0 до 93,5 мм, диапазон максимальных размеров был гораздо уже – 147,0–153,0 мм. Суммарная доля ШПС с 2001 по 2008 г. уменьшилась с 61,4 до 23,9 %.

Таблица 1. Размерные характеристики широкопалых и узкопалых самцов *Ch. bairdi* в Западно-Беринговоморской зоне в 2001–2010 гг.

Год	УП ♂♂	ШП ♂♂		
	Min-Max L, mm	Min-Max L, mm	Суммарная доля ШП ♂♂, %	Доля пром. ШП ♂♂, %
2001	20,8–132,0	93,5–153,0	61,4	95,0
2005	20,8–123,5	81,0–153,0	53,1	100,0
2008	13,0–117,0	46,0–147,0	23,9	100,0
2010	20,5–107,0	52,5–125,5	59,7	100,0

Размеры 50 %-й половозрелости самок и самцов в 2001–2010 гг. показаны на рис. 1 и в табл. 2. Полученные данные отчетливо демонстрируют последовательное снижение размеров 50 %-й зрелости в период 2001–2010 гг. — у самцов с 111 до 89 мм, у самок — с 72 до 66 мм.

Таблица 2. Размер 50 %-й половозрелости и значения коэффициентов уравнения Ферхюльста самцов и самок *Ch. bairdi* в Западно-Беринговоморской зоне в 2001–2010 гг.

Год	Самцы			Самки		
	SM ₅₀ , мм	a	b	SM ₅₀ , мм	a	b
2001	111	6,38762	-,05751	72,0	7,77191	-,10831
2005	102	4,40163	-,04345	72,0	8,97335	-,12471
2008	100,5	5,12541	-,04998	70,5	6,19463	-,08780
2010	89	3,19852	-,03594	66,0	7,40273	-,11058

SM₅₀, мм — размер 50 % половозрелости самцов и самок, а и b — коэффициенты.

Размерные характеристики половозрелых самок *Ch. bairdi* в 2001–2010 гг. представлены в табл. 3. Как и у самцов, у самок в период с 2001 по 2008 гг. доля половозрелых особей понизилась с 52,1 до 20,8 %, в 2010 г. она возросла до 66,3 %.

Таблица 3. Размерные характеристики самок *Ch. bairdi* в Западно-Беринговоморской зоне в 2001–2010 гг.

Год	Доля половозрелых ♀♀, %	Min ШК половозрелых ♀♀, мм	Max ШК половозрелых ♀♀, мм
2001	52,1	56	96
2005	24,9	48	101
2008	20,8	36	101
2010	66,3	56	106

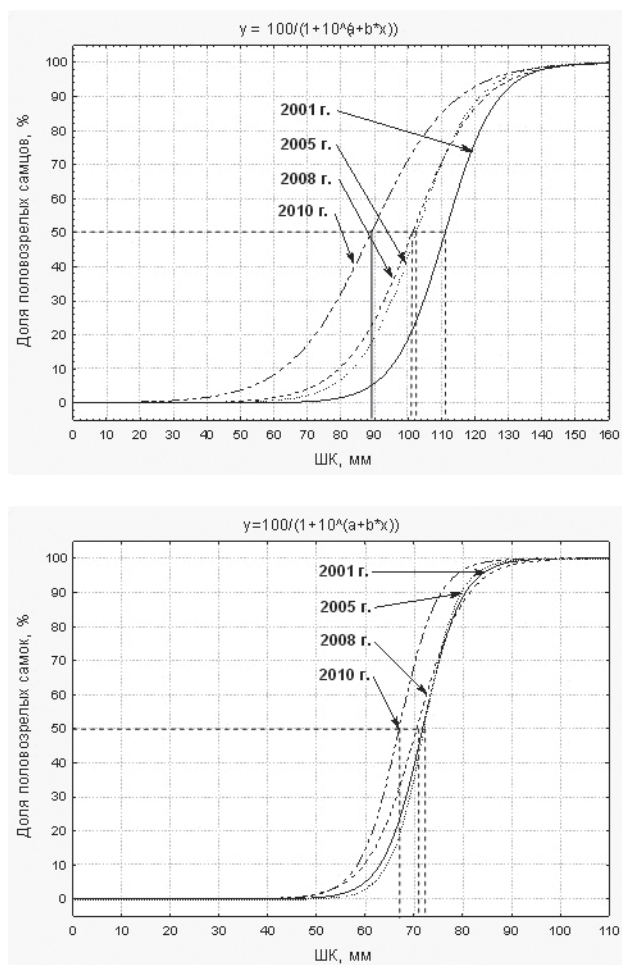


Рис. 1. Доли морфологически зрелых самцов и половозрелых самок *Ch. bairdi* в Западно-Беринговоморской зоне в 2001–2010 гг. в зависимости от ШК, %

Прирост самцов за линьку определить довольно сложно. В Беринговом море средний прирост за линьку меченых крабов (122–163 мм) был 21 мм или 15,1 %. В заливах о. Кодьяк для крабов размером 110–148 мм он был 24,6 мм или 18,6 % и для крабов 120–129 мм прирост составлял 26 мм или 20,9 % (McBride, 1982). Поэтому можно предположить, что прирост за линьку составляет 20 %. Предполагаемый прирост за линьку и рассчитанная промысловая мера даны в табл. 4.

Таблица 4. Характеристики, необходимые для определения промысловой меры в Западно-Беринговоморской зоне, мм.

SM ₅₀	Предполагаемый прирост за линьку	Рассчитанная промысловая мера	Предлагаемая промысловая мера
89	17,8	106,8	120

С учетом размерного состава популяции предлагается следующая промысловая мера — в Западно-Беринговоморской зоне она должна составлять 120 мм.

Введение вышеуказанной промысловой меры вызовет значительные изменения в величине ОДУ. Существующая в настоящее время промысловая мера в 130 мм значительно выше, чем размер при 50 %-й зрелости. Снижение промысловой меры увеличит количество самцов в промысловой части популяции. В то же время количество этих самцов будет учитываться при определении ОДУ. Поэтому введение предложенной меры вызовет увеличение ОДУ, особенно значительное в период смены поколений.

ЛИТЕРАТУРА

- Федосеев В.Я., Слизкин А.Г. 1988. Воспроизводство и формирование популяционной структуры у краба-стригуна *Chionoecetes opilio* в дальневосточных морях // Морск. промысл. беспозвоночные. – М. : ВНИРО. С. 24–35.
- ADF&G. 1978. The establishment of a minimum size for the Tanner crab, *Chionoecetes bairdi* based on the growth per molt and reproductive biology to the Alaska Board of Fisheries. Division of Commercial Fisheries (unpublished report), Juneau.
- Brown R.B., Powell G.C. 1972. Size at maturity in the male Alaskan Tanner crab *Chionoecetes bairdi*, as determined by chela allometry, reproduction tract weights, and size precopulatory males // J. Fish. Res. Board Can. Vol. 29. P. 423–427.
- Donaldson W.E., Donaldson W.K. 1992. A Review of the history and justification of size limits in Alaskan king, Tanner, and snow crab fisheries // Fishery research bulletin № 92-02. – 22 p.
- McBride J. 1982. Tanner crab tag development and tagging experiments 1978–1982 // Proc. of the Int. Symposium on the Genus *Chionoecetes*. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-82-10, Fairbanks. P. 383–403.
- Paul J.M. 1992. A review of size at maturity in male Tanner (*Chionoecetes bairdi*) and king (*Paralithodes camtschaticus*) crabs and the methods used to determine maturity // Am. Zool. Vol. 32(3). P. 534.
- Somerton D.A. 1980 A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crab // Can. J. Fish. Aquat. Sci. Vol. 37. P. 1488–1494.
- Stevens B.G., Donaldson W.E., Haaga J.A. 1993. Morphometry and maturity of paired tanner crabs, *Chionoecetes bairdi*, from shallow- and deep-water environments // Can J Fish Aquat Sci. Vol. 50(7). P. 1504–1516.
- Watanabe Y. 1992. Maturity and spawning of Tanner crab, *Chionoecetes bairdi* Rathbun, in the Pacific coast of southern Hokkaido // Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. № 39. P. 21–34.

Научное издание

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Материалы XIII международной научной конференции
14–15 ноября 2012 г.

Распространяется бесплатно

На обложке:

Тихоокеанская сумчатая гидра (голотип) — новый род и вид интерстициального гидроида *Marsipohydra pacifica* Sanatyan & Sanatyan, 2012 из прибрежных вод восточной Камчатки (в щупальцах клетки диатомовых водорослей) — фото К.Э. Санамяна
Красника, или клоповка *Vaccinium praestans*, малоизвестное на Камчатке ягодное растение — фото О.А. Черныгиной

Подписано в печать 26.10.2012.

Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ. л. 18,6. Тираж 300 экз. Заказ № 3215.

Издательство ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

www.kamchatpress.ru

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а