

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр  
(ФГУП "ТИНРО-центр")

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная  
*70-летию С.М. Коновалова*

25–27 марта 2008 г.



Владивосток  
2008

**УДК 639.2.053.3**

**Современное состояние водных биоресурсов** : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

**ISBN 5-89131-078-3**

© Тихоокеанский научно-исследовательский  
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),  
2008

# НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ КАМЧАТСКОГО КРАБА *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* В ПРИБРЕЖЬЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

А.Г. Дворецкий, С.А. Кузьмин  
Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия,  
science@mmbi.info

## Введение

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*, интродуцированный в Баренцево море в 60-х годах прошлого столетия, успешно акклиматизировался и образовал устойчивую самовоспроизводящуюся популяцию (Кузьмин, 2000). Большинство современных работ посвящено анализу структуры популяции краба, условий его обитания, распределения запасов, особенностям роста, линьки, размножения и питания (Кузьмин, Гудимова, 2002; Бойцов, 2003; Ржавский, Переладов, 2003; Павлова, Ржавский, 2006 и др.). В то же время некоторые аспекты биологии краба остаются недостаточно изученными. В данном исследовании проанализирован размерный состав краба в губах Баренцева моря, уровень травматизма конечностей, а также состав ассоциированных с *P. camtschaticus* беспозвоночных организмов.

## Материалы и методы

Материал был отобран в ходе береговых экспедиций в губах Баренцева моря Дальнезеленецкой (июль-август 2002-2007 гг.) и Долгой (август 2005 и 2006 гг.), а также в ходе работ по исследованию биологии камчатского краба на экспериментальном полигоне ММБИ в губе Сайда (август - сентябрь 2004 г., конец мая – начало июня 2005 г.). Основная часть крабов была отловлена водолазным способом с глубин от 3 до 40 м. Также отлов животных осуществляли при помощи ставных ловушек. В губе Сайда крабы были отловлены с глубины около 70 м, в губе Долгой – 88-90 м. Полевой биологический анализ крабов выполняли в соответствии с методическим руководством ТИНРО (Руководство..., 1979), который включал определение пола краба, измерение ширины карапакса (ШК), определение стадии линьки и сохранности конечностей крабов. Симбионтов и обрастателей отбирали с поверхности экзоскелета и из жабр непосредственно после поимки крабов в лабораторных условиях. Материал фиксировали в 4 %-ном растворе формальдегида для последующего анализа.

## Результаты

Всего за период исследований проанализировано 3178 особей камчатского краба: 1253 экз. – в губе Дальнезеленецкой, 1627 экз. – в губе Сайда, 292 экз. – в губе Долгой. В уловах преобладали неполовозрелые особи, к которым условно относили крабов с ШК < 100 мм. Основную часть уловов составили самки, их доля составила: в губе Дальнезеленецкой – 62,3 %, в губе Сайда – 52,7 %, в губе Долгой – 50,0 %. В губах Дальнезеленецкой и Сайда соотношение самцов и самок достоверно отличалось от теоретического 1 : 1. Самки преобладали также среди половозрелых крабов. Доля самцов промыслового размера (ШК > 150 мм), в губе Дальнезеленецкой – 2,3 %, в губе Сайда 3,7 %, в губе Долгой – 2,0 %.

Общий уровень травматизма конечностей составил 64,7 % в губе Дальнезеленецкой, 27,5 % в губе Сайда, 45,6 % в губе Долгой. При этом можно отметить, что в губе Дальнезеленецкой среди неполовозрелых самок преобладали особи, не имеющие повреждений конечностей (10,3 %), в то время как среди половозрелых самок преобладали как раз травмированные особи (19,3 %). В целом же по мере роста крабов обоих полов наблюдается повышение количества травмированных особей. В губе Дальнезеленецкой доля травмированных крабов с ШК < 100 мм составила 37,6 %, крабов с ШК > 100 мм – 60,4 %, в губе Сайда – 33,2 % и 39,9 %, в губе Долгой – 46,5 % и 45,6 %. Только в последнем случае травмированность особей рассматриваемых размеров достоверно не отличилась.

Чаще всего животные имели одну отсутствующую или регенерирующую конечность, а максимальное визуально определяемое количество когда-либо аутоамированных ног у одной особи камчатского краба не превышала пяти (у самцов) и четырех (у самок) в губе Дальнезеленецкой и пяти (у особей обоих полов) в губах Сайда и Долгой. От передних конечностей к задним количество аутоамированных ног возрастает. Эта тенденция была более вы-

ражена у самок из губы Дальнезеленецкой. При этом асимметрия количества повреждений отмечается только для передней пары конечностей: повреждения правой клешни встречались в два раза чаще, чем левой.

За период исследований с 2004 по 2007 гг. был детально проанализирован видовой состав ассоциированных с камчатским крабом организмов. Было выявлено 42 вида: 7 видов гидроидов, 10 видов полихет, 3 вида рыбьих пиявок, 4 вида двусторчатых моллюсков, 2 вида брюхоногих моллюсков, 4 вида амфипод, 3 вида усонюгих раков, 7 видов мшанок, по одному виду офиур и немертин. Наиболее часто на крабах встречались амфиподы *Ischyrocerus commensalis* Chevreux, 1900, которые отмечены на 30,1 % проанализированных хозяев, в среднем на одного краба приходилось  $55,1 \pm 3,5$  особей. Близкородственный вид *Ischyrocerus anguipes* Krøyer, 1838, отмечен на 15,6 % крабов, среднее количество особей –  $7,3 \pm 1,5$  экз. Для остальных видов заселенность крабов не превысила 4,2 %. Оба массовых вида амфипод являются симбионтами краба. Помимо них к симбионтам краба относятся полихеты *Harmothoe imbricata* (L., 1767) и *Harmothoe impar* (Johnston, 1839), рыбы пиявки *Crangonobdella fabricii* (Malm, 1863), *Johanssonia arctica* (Johansson, 1898), *Platibdella olriki* (Malm, 1863) и редкий гидроид *Coryne hincksii* Bonnevie, 1898.

### Обсуждение

Как показали исследования, в прибрежной зоне Баренцева моря отмечается преобладание небольших неполовозрелых особей камчатского краба. Это связано с особенностями биологии молоди, которая обычно образует скопления на мелководье. Показательно, что в губе Долгой одной из преобладающих групп были сеголетки камчатского краба. В период с 2005 по 2006 гг. схожая картина наблюдалась и в губе Дальнезеленецкой, однако она сглаживается за счет более длительного периода исследований. Среди половозрелых крабов преобладали самки. Известно, что после размножения, которое проходит на мелководье, самки остаются на относительно небольших глубинах, а самцы мигрируют на большие глубины (Кузьмин, Гудимова, 2002). Этим и объясняется наблюдаемая картина размерного состава камчатского краба в исследованных районах. Подобная тенденция отмечена и на Дальнем Востоке, где ювенильные особи были отмечены на небольших глубинах (Клитин, 2003).

В ходе исследований был установлен высокий уровень травматизма конечностей камчатского краба. Доля травмированных особей в прибрежной зоне во всех районах составила более 25 %. Этот показатель превышает уровень травматизма (18,1 %), который наблюдали в ходе исследований популяции камчатского краба на больших глубинах. Наблюдаемая картина может быть обусловлена как структурой популяции краба на малых глубинах, где среди крупных особей преобладали самки, которые более подвержены травматизму, так и определенным влиянием нелегального промысла, в ходе которого может происходить травмирование также неполовозрелых крабов в результате манипуляций с уловом (в англоязычной литературе – “handling”). Действительно, наибольшая доля травмированных крабов в уловах отмечена в губе Дальнезеленецкой, где развит нелегальный лов камчатских крабов водолазами-любителями. В губе Сайда нелегальный промысел краба также хорошо развит (при помощи ловушек), что и обуславливает более высокую долю травмированности среди крупных крабов. В губе Долгой, несмотря на то, что уровень травматизма выше, чем в губе Сайда, не выявлено отличий в распределении поврежденных особей разных размеров. Это объясняется меньшей доступностью данной акватории для браконьеров. Скорее всего, на уровень травматизма здесь оказывают влияние другие причины, поскольку известно, что с ростом краба, происходит увеличение в популяции особей с повреждениями, что обусловлено возрастным снижением способности к линьке и, следовательно, к регенерации (Кузьмин, 2002).

Достаточно закономерно увеличение аутономии четвертой пары конечностей. Это явление было отмечено в более ранних исследованиях краба в Баренцевом море (Кузьмин, 2002, 2003), а также в Охотском море (Лысенко, Селин, 2001). Полученные нами зависимости менее выражены. Скорее всего, это обусловлено тем, что в естественных условиях более частые потери четвертой пары конечностей обусловлены тем, что хищники предпочитают атаковать крабов с задней стороны тела. В нашем случае, очевидно, на первый план выступает антропогенный фактор, когда потери ног обусловлены ловом камчатских крабов.

Асимметрия количественного распределения повреждений, когда правые клешнеобразные конечности травмируются чаще, чем левые, наблюдали и другие авторы в восточной части Берингова моря (Edwards, 1972), а также в Охотском море у побережья Камчатки (Лысенко, Селин, 2001). Для других видов литодид, в частности *Paralithodes platypus* отмечена сходная тенденция асимметричности в распределении особей с травмированными клешнями (Ivanov, 1994). В то же время более частые повреждения конечностей правой стороны тела являются, по мнению ряда авторов (Лысенко, Селин, 2001), специфической именно для крабов семейства Lithodidae, поскольку для других видов ракообразных, в частности *Carcinus maenas* и *Chionoecetes* spp., отмечена иная зависимость распределения травмированных ног относительно оси тела (McVean, 1976; Ivanov, 1994), которая может быть связана с внутривидовыми столкновениями между самцами в период размножения (Paul, Paul, 1996).

Исследования симбионтов камчатского краба в Баренцевом море ранее ограничивалось изучением эктопаразитов и рыбьих пиявок (Бакай, Кузьмин, 1997; Утевский и др., 2006). Видовой состав обрастателей и симбионтов был не изучен. Как показали исследования, наиболее распространенным симбионтом краба был вид *Ischyrocerus commensalis*. Данный рачок является хорошо известным комменсалом многих ракообразных. Его отмечали ранее на камчатских крабах в Варангер-фьорде у берегов Норвегии (Jansen et al., 1998), а также в нативном ареале (Клитин, 2003). Вид *I. commensalis* поселяется также на других декаподах, в частности, крабах *Hyas araneus* в водах Северной Норвегии (Vader, 1996), крабах-стригунах *Chionoecetes opilio* у о-ва Ньюфаундленд (Steele et al., 1986). Близкородственный вид амфипод *I. anguipes* ранее на камчатских крабах в качестве симбионта не был описан.

Отдельно следует сказать о нахождении на крабах вида *Coryne hincksii*. Впервые в Баренцевом море данный гидроид был описан в 1922 г., когда его находили на поверхности других гидроидов, а также на панцире крабов *Hyas* sp. (Sheuring, 1922). До недавнего времени *C. hincksii* в Баренцевом море не находили. В представленных исследованиях этот вид отмечен на двух крабах Находки, *C. hincksii* только на поверхности других организмов говорят об облигатном характере симбиотических связей с камчатским крабом.

Свободноживущие полихеты *Harmothoe imbricata* и *H. impar* до настоящего времени на камчатских крабах не отмечены. Червь *H. imbricata* описан в работе М. Петтибоне (Pettibone, 1963), отмечавшей факультативный характер симбиотических взаимодействий данного вида с раком-отшельником *Pagurus ochotensis*. Другие представители рода *Harmothoe* описаны в ассоциации с декаподами в морях северных широт (Reiss et al., 2003). Исходя из относительно высокой распространенности полихет *Harmothoe* spp. на крупных крабах, а также учитывая их подвижный образ жизни, который позволяет выбирать место поселения, можно считать, что представители данного рода являются факультативными симбионтами краба.

Рыбьи пиявки являются хорошо известными симбионтами ракообразных. Они используют покровы краба для откладки коконов. Особенности распределения пиявок *J. arctica* на камчатских крабах в Баренцевом море довольно хорошо изучены (Бакай, Кузьмин, 1997; Кузьмин, Гудимова, 2002; Бакай, 2003). Пиявки *Crangonobdella fabricii* также встречаются на камчатских крабах у берегов Сахалинской гряды (Клитин, 2003) и на равношипых крабах *Lithodes aequispinus* в том же районе (Живоглядова, 2006). Вид *Platybdella olriki* на камчатских крабах в Баренцевом море отмечен впервые. Данный вид ранее был отмечен на покровах крабов *Hyas araneus* и креветок *Sclerocrangon boreas* (Meyer, Khan, 1979)

## ЛИТЕРАТУРА

**Бакай Ю.И.** Паразитологические исследования камчатского краба в Баренцевом море // «Камчатский краб в Баренцевом море». – Мурманск: ПИНРО, 2003. – С. 203-218.

**Бакай Ю.И., Кузьмин С.А.** Предварительные результаты паразитологических исследований камчатского краба в Баренцевом море // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Нетрадиционные объекты морского промысла и перспективы их использования». – Мурманск: МИП-999, 1997. – С. 10-11.

**Бойцов В.Д.** Распределение камчатского краба в Баренцевом море и условия среды // «Камчатский краб в Баренцевом море». – Мурманск: ПИНРО, 2003. – С. 59-64.

**Живоглядова Л.А.** Паразиты и эпибионты равношипного краба *Lithodes aequispinus*, Benedict Курильских островов // Тез. докл. IX Съезда Гидробиологического общества РАН. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. – С. 158.

**Клитин А.К.** Камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*) у берегов Сахалина и Курильских островов: биология, распределение и функциональная структура ареала. – М.: Нац. Рыб. Ресурсы, 2003. – 253 с.

**Кузьмин С.А.** Биология, распределение и динамика численности камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) в Баренцевом море: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2000. – 24 с.

**Кузьмин С.А.** Аутоотомия конечностей и их регенерация у камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Decapoda: Anomura: Lithodidae) в Баренцевом море // Тез. докл. VI Всероссийской конференции по промысловым беспозвоночным. – М.: ВНИРО, 2002. – С. 52-53.

**Кузьмин С.А.** Оценка уровня аутоотомических повреждений конечностей камчатского краба в Баренцевом море // Тез. межд. семинара «Роль климата и промысла в изменении структуры зообентоса шельфа (камчатский краб, исландский гребешок, северная креветка и др.). – Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2003. – С. 50-53.

**Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н.** Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. – Апатиты: Кольский науч. центр РАН, 2002. – 236 с.

**Лысенко В.Н., Селин Н.И.** Аутоотомия и регенерация конечностей у самцов камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Decapoda, Lithodidae) из Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 2001. – Т. 128, Ч. 2. – С. 690-696.

**Павлова Л.В., Ржавский А.В.** Экспериментальное изучение питания молоди камчатского краба из Баренцева моря // Сб. материалов межд. конференции «Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». – Мурманск, 2006. – С. 71-74.

**Ржавский А.В., Переладов М.В.** Питание камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на мелководье Варангер-фьорда (Баренцево море): изучение содержимого пищеварительного тракта и визуальные наблюдения // Тр. ВНИРО. – 2003. – Т. 142. – С. 120-131.

**Руководство** по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей // Сост.: В.Е. Родин, А.Г. Слизкин, В.И. Мясоедов, В.Н. Барсуков, В.В. Мирошников, К.А. Згуровский, О.А. Канарская, В.Я. Федосеев. – Владивосток: ТИНРО, 1979. – 60 с.

**Утевский С.Ю., Кузьмин С.А., Дворецкий А.Г.** Пиявки (Hirudinida: Piscicolidae) комменсалы камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* // Сб. материалов межд. конференции «Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». – Мурманск, 2006. – С. 104-106.

**Edwards J.S.** Limb loss and regeneration in two crabs: The king crab *Paralithodes camtschatica* and The Tanner crab *Chionoecetes bairdi* // Acta Zoologica. – 1972. – № 53. – P. 105-112.

**Ivanov B.G.** Limb injuries in crabs in the western Bering sea (Crustacea Decapoda: Brahyura Majidae, Anomura Lithodidae) // Arthropoda selecta. – 1994. – Vol. 3, № 3-4. – P. 33-56.

**Jansen P.A., Mackenzie K., Hemmingsen W.** Some parasites and commensals of red king crab *Paralithodes camtschaticus* in the Barents Sea // Bull. Eur. Ass. Pathol. – 1998. – Vol. 18, № 2. – P. 46-49.

**McVean A.** The incidence of autotomy in *Carcinus maenas* (L.) // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. – 1976. – Vol. 24. – P. 177-187.

**Meyer M.C., Khan R.A.** Taxonomy, biology, and occurrence of some marine leeches in Newfoundland waters // Proc. Helminthol. Soc. Wash. – 1979. – Vol. 46, № 2. – P. 254-264.

**Paul J.M., Paul A.J.** A note of Mortality and Injury Rates of Male *Chionoecetes bairdi* (Decapoda, Majidae) Competing for Multiparous Mates / High Latitude Crabs: Biology, Management, and Economics. Alaska Sea Grant College Program Report No 96-026 University of Alaska. – Fairbanks, 1996. – P. 343-353.

**Pettibone M.H.** Marine polychaete worms of the New England region: I. Families Aphroditidae through Trochochaetidae // Bull. U.S. Natl. Mus. – 1963. – Vol. 227. – 356 p.

**Reiss H., Knäuper S., Kröncke I.** Invertebrate associations with gastropod shells inhabited by *Pagurus bernhardus* (Paguridae) – secondary hard substrate increasing biodiversity in North Sea soft-bottom communities // Sarsia. – 2003. – Vol. 88. – P. 404-415.

**Sheuring L.** Untersuchungsfahrt des Reichsforschungsdamfers «Poseidon» in das Barents Meer im Juni und Juli 1913. Die Hydroides // Wiss. Meeresunt. N.F. Kiel; Leipzig, 1922. – Bd. 13, № 2. – S. 159-183.

**Steele D.H., Hooper R.G., Keats D.** Two corophioid amphipods commensal on spider crabs in Newfoundland // J. Crust. Biol. – 1986. – № 6. – P. 119-124.

**Vader W.** Amphipoda as associates of other Crustacea // Book of Abstracts Second European Crustacean Conference, Liege (Belgium), September 2-6. – Liege, 1996. – P. 67.