

*Российская Академия Наук*

Кольский научный центр  
Мурманский морской биологический институт

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова

Межведомственная ихтиологическая комиссия

---

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПОПУЛЯЦИЙ КРАБОВ  
БАРЕНЦЕВА МОРЯ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
С ДОННЫМИ БИОЦЕНОЗАМИ**

---

Сборник материалов Международной конференции  
(25–29 сентября 2006 г.)

Мурманск  
2006

## Л и т е р а т у р а

Анисимова Н.А., Фролова Е.А. Бентос губы Долгой Восточного Мурмана. Состав. Количественное распределение // Гидробиологические исследования в заливах и бухтах северных морей России. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1994. С. 43–91.

Герасимова О.В., Кочанов М.А. Трофические взаимоотношения камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море. Мурманск: Изд. ПИНРО, 1997. С. 35–58.

Голиков А.Н., Анисимова Н.А., Голиков А.А., Денисенко Н.В., Каптулина Т.В., Менишуткин В.В., Менишуткина Т.В., Новиков О.К., Пантелеева Н.Н., Фролова Е.А. Донные биоценозы и сообщества губы Ярнышная Баренцева моря и их сезонная динамика. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1992. 57 с.

Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2002. 236 с.

Манушин Е.И. Трофические взаимоотношения камчатского краба с местной фауной // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993–2000 гг.). Мурманск: Изд. ПИНРО, 2001. С. 97–101.

Матюшкин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993–2000 гг.). Мурманск: Изд. ПИНРО, 2001. С. 87–97.

Протт М.В. Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря. Л.: Наука, 1971. 128 с.

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.

Ржавский А.В., Бритаев Т.А., Павлова Л.В., Кузьмин С.А. О состоянии сообществ твердых грунтов в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) после вселения камчатского краба // Тез. докл. междунар. конф. “Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны”, Азов, 15–18 июня 2003 г. Ростов н/Д., 2003. С. 26–28

Ржавский А.В., Бритаев Т.А., Павлова Л.В., Кузьмин С.А., Куликова В.И. О распределении некоторых видов макрозообентоса в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) после вселения камчатского краба // Изучение зообентоса шельфа. Информационное обеспечение экосистемных исследований. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2004. С. 105–116.

## РОЛЬ КАМЧАТСКОГО КРАБА В СТРУКТУРЕ ПРИБРЕЖНЫХ СООБЩЕСТВ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Т.А.Бритаев<sup>1</sup>, А.Г.Дворецкий<sup>2</sup>, С.А.Кузьмин<sup>2</sup>, Л.В.Павлова<sup>2</sup>, А.В.Ржавский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

После интродукции камчатского краба в Баренцево море и вспышки его численности (Кузьмин, Гудимова, 2002) встал вопрос об оценке воздействия вселенца на донные сообщества и кормовую базу местных бентоядных рыб. Хотя дискуссии в отечественных и международных СМИ о влиянии краба на сообщества Баренцева моря идут уже давно, научные исследования проблемы только начинаются. Выполнены предварительные расчеты потребления крабом морских ежей в прибрежной зоне (Гудимов и др., 2003) и общего потребления бентоса в сравнении с другими видами-бентофагами (Герасимова, Кочанов, 1997). Но эти расчеты требуют экспериментальной проверки. Отсутствуют и сравнительные данные о структуре донных сообществ до вселения краба и после резкого увеличения его численности.

Целью нашего исследования было установить степень влияния краба на структуру прибрежных мелководных сообществ Баренцева моря. Для этого были поставлены задачи:

1) выяснить распределение, размерно-возрастную структуру и рассчитать общую численность краба на этой акватории; 2) изучить спектр, избирательность питания и суточный рацион краба; 3) дать оценку потребления зообентоса локальной популяцией крабов; 4) сравнить современное состояние сообществ твердых грунтов и популяций основных видов макрозообентоса с их состоянием до вселения камчатского краба, оценить современное состояние сообществ мягких грунтов.

Мы сосредоточили внимание на мелководной зоне, доступной для работ с применением легководолазной техники. В качестве модельной акватории выбрали губу Дальнезеленецкая, где в середине 1960-х годов, до вспышки численности краба, была проведена подробная количественная съемка на твердых грунтах на глубине 3–35 м (Пропп, 1971). Это позволило сравнить состояние бентоса до вселения краба и после резкого увеличения его численности. Работы проводили в июле–сентябре 2002–2004 гг.

В период исследований крупные самцы встречались единично и только на выходе из губы Дальнезеленецкая. В то же время самки с икрой и молодь были многочисленны по всей акватории. Молодь с шириной карапакса (ШК) 9–42 мм (возраст 1–2 года) равномерно распределялась по значительной части губы на твердых грунтах вплоть до нижней границы литорали. Молодь с ШК 46–80 мм (3–4 года) встречалась в основном в скоплениях на мягких грунтах на глубине 7–20 м. Самки с икрой были встречены как на твердых грунтах глубже 5–6 м, так и на мягких грунтах. Численность и биомасса самок с икрой по данным 2003–2004 гг. в летнее время в губе оцениваются нами от 1750 до 4830 экз. и от 3003 до 8290 кг, соответственно. Количество молоди с ШК 46–80 мм в исследованный период колебалось от 1100 до 2600 экз. при биомассе 37–85 кг. Численность молоди с ШК < 42 мм осталась не учтенной. Учитывая характер батиметрического распределения краба по акватории губы можно предположить, что наибольшему воздействию подвергнутся сообщества твердых грунтов, расположенные глубже 5 м и сообщества мягких грунтов.

Особенности питания взрослых крабов исследовались многими авторами (Герасимова, Кочанов, 1997; Манушин, 2001; Гудимов и др., 2003; Ржавский, Переладов, 2003). Учитывая значительную численность молоди на акватории губы и ее круглогодичное пребывание на мелководье (Кузьмин, Гудимова, 2002; Переладов, 2005), мы сосредоточили внимание на экспериментальных исследованиях питания неполовозрелых особей. Судя по содержанию пищеварительного тракта, в диету крабов в губе Дальнезеленецкая входят более 70 видов беспозвоночных и туникат, около 10 видов водорослей, мелкие рыбы. Основу составляют двустворки (*Macoma calcarea*, *Mytilus edulis*) и гастроподы (*Margarites* spp., *Epheria vincta*), обычны полихеты (*Pectinaria* spp.), хитоны (*Tonicella marmorea*), офиуры (*Ophiopholis aculeata*), ежи (*Strongylocentrotus droebachiensis*). В целом состав пищи соответствует встречаемости конкретных видов в месте откорма. Опыты показали, что при избытке корма в аквариальных условиях молодь краба проявляет избирательность в питании. Мидии и гастроподы потребляются охотно, а иглокожие только после голодания в течение 1–2 дней. Можно ожидать, что в мелководной зоне моллюски будут выедаться особенно интенсивно, причем количество выедаемых животных будет зависеть от их обилия. Из иглокожих более охотно поедаются офиуры. В отличие от взрослых особей (Матюшкин, 2001; Гудимов и др., 2003), морские ежи и звезды, вероятно, не играют существенной роли в питании молоди краба. При изучении суточных рационов мы исходили не из энергетических потребностей крабов, а определяли объем суточной элиминации бентоса, учитывая не только съеденные, но и уничтоженные пищевые объекты. Это связано с тем, что крабы уничтожали пищевых объектов значительно больше, чем потребляли. Например, при кормлении мидиями не потребляется в пищу (теряется) 28–85 % биомассы умерщвленных животных. Допуская, что при низких температурах рацион крабов сокращается примерно в 5 раз (Логвинович, 1945), рассчитанная биомасса зообентоса, уничтожаемая одной особью за летний период и за год, составит: для особей с ШК 28 мм (1 год) 216 и 500 г; с ШК 55 мм (3 года) – 800 и 2000 г; с ШК 88 мм

(4–5 лет) – 2300 и 5000 г, соответственно. Это около 3500, 2000 и 1200 % в год от массы тела для каждой размерной группы, что в 2–3 раза превышает данные по величине годового рациона, приводимого в литературе (Логвинович, 1945; Герасимова, Кочанов, 1997). Приблизительный расчет биомассы потребляемого бентоса только для молоди с шириной карапакса 55–88 мм составит 3850–7100 кг в год. Расчет потребления бентоса половозрелыми самками, основанный на данных из работы О.В.Герасимовой и М.А.Кочанова (1997) и, вероятно заниженный, дает цифры 5045–13975 кг в год. Таким образом, только потребление бентоса молодью соответствует или даже превышает биомассу кормового бентоса на исследованной акватории, занятой сообществами мягких грунтов (около 5000 кг). По нашим расчетам, биомасса бентоса твердых грунтов, только для северо-западной части губы (северное побережье о. Немецкий и побережье от мыса Аварийный до здания института) составляет 245000 кг. Эти цифры свидетельствуют, во-первых, о важной роли сообществ твердых грунтов, как кормовой базы камчатского краба и, во-вторых, о существенном воздействии краба на оба типа сообществ. В то же время, сравнение современного состояния сообществ твердых грунтов с таковым до интродукции крабов показало, что за 40 лет заметных перестроек в структуре донных сообществ твердых грунтов не произошло, видовое богатство не уменьшилось (Ржавский и др., 2004). Основным структурным отличием оказалось включение в доминанты морского ежа *S. droebachiensis* в сообществе бурых водорослей и увеличение его роли в сообществе корковые багрянки+ежи. Причем, это произошло не за счет увеличения численности ежей, а из-за возросшего их среднего размера и биомассы.

Учет основных видов макрозообентоса также не выявил существенных изменений их численности и биомассы. Однако определенные изменения этих показателей все-таки есть. Так, по сравнению с 1960 г., на фоне возросшей массы ежей и их доли в популяции, их средняя плотность на открытых поверхностях уменьшилась с 22.6 до 5.3–4.52 экз/м<sup>2</sup>, а биомасса с 697.8 до 296.78–494.9 г/м<sup>2</sup>. Это можно связать с выеданием молоди ежей на мелководье крабом, что приводит к уменьшению плотности поселений. Уменьшение плотности в свою очередь приводит к ускорению темпов роста и увеличению среднего размера ежей.

Отмечены изменения и в распределении голотурии *Cucumaria frondosa*. Ранее этот вид в небольшом количестве регулярно встречался по всей акватории губы (Пропп, 1971). Нами при учете на тех же участках был отмечен лишь 1 экз., а в 2003 г. незначительное скопление взрослых особей найдено на участке, не обследованном ранее М.В.Проппом. При этом животные прятались в расщелинах, а не лежали на поверхности. Возможно, что и в этом случае сокращение плотности поселений и изменение их локализации вызвано хищничеством краба. Сообщения о питании камчатского краба голотуриями единичны (Тарвердиева, 1974), но мы наблюдали поедание крабами молоди голотурий в аквариальных условиях.

Заметно сократилась численность местного крабоида *Lithodes maja*, занимающего ту же пищевую нишу. Отмечено некоторое уменьшение плотности поселений и биомассы двустворки *Modiolus modiolus*, чью молодь потребляет вселенец. Однако межгодовые колебания численности этих видов отмечались и до интродукции камчатского краба (Пропп, 1971).

Таким образом, несмотря на то, что по нашим данным камчатский краб оказывает более сильное влияние на донные сообщества, чем считалось ранее, за прошедшие 40 лет структура сообществ принципиально не изменилась. Интересно, что сходные результаты получены и для сообществ мягких грунтов этой же акватории. Анализ сообществ, проведенный с помощью АВС-метода (Warwick, 1986) показал, что они находятся в стабильном ненарушенном состоянии – на всех станциях кумулятивная кривая биомассы видов лежит выше кумулятивной кривой численности. К подобному заключению приходят и другие исследователи (Герасимова, Кочанов, 1997; Манушин, 2001; Ржавский, Переладов, 2003; Переладов, 2005). Эта ситуация может иметь два объяснения: либо буферные свойства сообществ Баренцева моря пока позволяют им выдерживать возросшую нагрузку, либо в силу

каких-то причин (перелов, конкуренция с крабом) сократилась численность рыб-бентофагов и краб использует освободившиеся ресурсы не нанося существенного ущерба.

Работа выполнена в рамках программ “Оценка последствий воздействий чужеродных видов на структуру, продуктивность и биоразнообразие экосистем России”, “Научные основы сохранения биоразнообразия России” и “Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами”.

## Л и т е р а т у р а

Герасимова О.В., Кочанов М.А. Трофические взаимоотношения камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море. Мурманск: Изд. ПИНРО, 1997. С. 35–58.

Гудимов А.В., Гудимова Е.Н., Павлова Л.В. Влияние камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на макробентос Мурманского побережья, первая оценка на примере морских ежей рода *Strongylocentrotus* // Докл. РАН. 2003. Т. 393, № 2. С. 281–283.

Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2002. 236 с.

Логвинович Д.Н. Аквариальные наблюдения над питанием камчатского краба // Изв. ТИНРО. 1945. Т. 19. С. 79–97.

Манушин Е.И. Трофические взаимоотношения камчатского краба с местной фауной // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993–2000 гг.). Мурманск: Изд. ПИНРО, 2001. С. 97–101.

Матюшкин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993–2000 гг.). Мурманск: Изд. ПИНРО, 2001. С. 87–97.

Переладов М.В. Особенности распределения и поведения камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus* Tilesius) в прибрежной зоне Баренцева моря. М.: Изд. ВНИРО, 2005. 24 с.

Протт М.В. Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря. Л.: Наука, 1971. 128 с.

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.

Ржавский А.В., Бритаев Т.А., Павлова Л.В., Кузьмин С.А., Куликова В.И. О распределении некоторых видов макрозообентоса в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) после вселения камчатского краба // Изучение зообентоса шельфа. Информационное обеспечение экосистемных исследований. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2004. С. 105–116.

Тарвердиева М.И. Распределение и питание мальков камчатского краба *Paralithodes camtschatica* у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. 1974. Т. 99, вып. 5. С. 54–62.

Warwick R.M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities // Mar. Biol. 1986. V. 92. P. 557–562.

## ЭНДОГЕННЫЕ ГОРМОНЫ ЛИНЬКИ КАМЧАТСКОГО КРАБА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

В.В.Володин<sup>1</sup>, С.А.Кузьмин<sup>2</sup>, С.О.Володина<sup>1</sup>, В.С.Зензеров<sup>2</sup>, А.Г.Дворецкий<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

<sup>2</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

Достаточность запасов ценного промыслового ракообразного – камчатского краба – для обеспечения добывающих флотов на Дальнем Востоке, у берегов Аляски сводило уровень научных исследований к определению его численности, прогнозу общего допустимого улова (ОДУ), изучению особенностей распределения в зависимости от сезонов, размеров, пола и пр., а также исследования морфологических и других, внешне проявляющихся биологических

*Бритаев Т.А., Дворецкий А.Г., Кузьмин С.А., Павлова Л.В., Ржавский А.В.* Роль камчатского краба в структуре прибрежных сообществ Баренцева моря // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Мурманск, 2006. С. 18–21.

Для оценки роли вида-вселенца камчатского краба в структуре прибрежных сообществ Баренцева моря с 2002 по 2004 гг. на модельной акватории исследовали распределение, размерно-возрастную структуру и численность краба; спектр, избирательность питания и суточный рацион; потребление зообентоса локальной популяцией крабов; современное состояние сообществ твердых грунтов и популяций основных видов макрозообентоса и состояние сообществ мягких грунтов. Установлено, что количество молоди с шириной карапакса 46–80 мм в исследованный период колебалось от 1100 до 2600 экз., при биомассе от 37 до 85 кг, а численность и биомасса самок с икрой от 1750 до 4830 экз. и от 3003 до 8290 кг, соответственно. Потребление бентоса молодью с шириной карапакса 55–88 мм составило 3850–7100 кг в год, а половозрелыми самками – 5045–13975 кг в год, что превышает общую биомассу бентоса в сообществах мягких грунтов. В то же время, суммарное потребление бентосных животных крабом не превышает 5% от биомассы животного бентоса твердых грунтов. Сравнение современного состояния сообществ твердых грунтов с таковым до вспышки численности крабов показало, что за сорок лет не произошло существенных изменений в их структуре. Состояние сообществ мягких грунтов оценивается как стабильное. Стабильное состояние прибрежных сообществ, при возросшей со стороны краба нагрузке объясняется либо их устойчивостью к внешнему воздействию, либо сокращением численности рыб бентофагов. Библиогр. – 11 назв.

*Britaev T.A., Dvoretzky A.G., Kuzmin S.A., Pavlova L.V., Rzavsky A.V.* Role of the species introducer of red king crab in the structure of the Barents Sea coastal communities // Current state of crabs' populations in the Barents Sea and their interaction with bottom biocenoses. Murmansk, 2006. P. 18–21.

Complex studies of red king crab population characteristics, feeding, and current state of hard and soft bottom assemblages were performed in the Dalnezelenetskaya Bay from 2002 to 2004 to assess the impact of this invasive species on the bottom communities of the Barents Sea. We found that during period of studies (July–August) males were absent in the Bay. The amount of juveniles with carapax width 46–80 varied from 1100 to 2600 specimens and their weight from 37 to 85 kg. The amount of females varied from 1750 to 4830 and their weight from 3003 to 8290. The consumption of bottom animal by juvenile crabs with carapax width 46–80 mm was assessed in 3850–7100 kg per year and by gravid females in 5045–13975 kg per year. The influence of juveniles on bottom assemblages exceeded the meanings proposed earlier. The total consumption of food by both groups of crabs exceeded the biomass of animals in the soft bottom assemblages, and in the same time it is less than 5 % of biomass of animals in the hard bottom assemblages in the Bay. The comparison of current state of the hard bottom assemblages with the same forty years ago before explosive growth of crab's population was performed. It did not reveal the substantial alternation in the structure of bottom assemblages. The studies of soft bottom assemblages demonstrated their stability also. The stability of coastal assemblages under substantial pressure of invasive species demonstrates their resistance or decreasing of bentofagous fishes populations. References – 11.