

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

На стадии зоэа хорошо развита только передняя часть скафогастида (рис. 2Б), по краю которой расположено чуть больше десятка хохлато-перистых щетинок, а также волосовидные образования, напоминающие сетулы хохлато-перистых щетинок; задняя часть скафогастида недоразвита, и щетинки на ней отсутствуют.

Строение и функционирование бранхиальной камеры послеличинки (глаукотэ) камчатского краба. На стадии глаукотэ скафогастид полностью сформирован, и по всему его краю располагаются хохлато-перистые щетинки (рис. 2В). На этой стадии развития появляются жабры, несущие по два ряда пальцевидных жаберных лепестков (рис. 1Г). На стадии глаукотэ присутствуют все жабры, имеющиеся у взрослых особей, за исключением расположенных на третьей паре максиллиподов. Пятая пара переопод имеет вид, характерный для взрослых особей, и несет специализированные для чистки жабр щетинки, которые часто оканчиваются крючком (рис. 1В). Ток воды в бранхиальной камере соответствует току воды у взрослых особей.

Строение и функционирование бранхиальной камеры молоди камчатского краба. У первой ювенильной стадии на жабрах, по сравнению со стадией глаукотэ, увеличивается число жаберных листков (рис. 1Д), которые по-прежнему имеют пальцевидную форму; также все еще отсутствуют жабры на третьей паре максиллиподов. В дальнейшем бранхиальная камера не претерпевает резких изменений: постепенно (после 3–4 линек) жаберные лепестки приобретают уплощенную форму; по мере роста особи увеличиваются размеры жабр и число расположенных на них жаберных лепестков; число щетинок по краю скафогастида увеличивается, и у взрослых особей они располагаются в несколько рядов; в передней части скафогастида у взрослых особей хохлато-перистые щетинки заменяются мелкозубчатыми.

Таким образом, на стадии зоэа у камчатского краба отсутствуют жабры и элементы, связанные с их чисткой. Появление жаберного аппарата и модифицированной для его чистки пятой пары переоподов происходит на стадии глаукотэ. Дальнейшие изменения в строении бранхиальной камеры происходят постепенно, по мере роста особи, и включают в себя: уплощение жаберных лепестков; увеличение числа жаберных лепестков, щетинок и размеров элементов бранхиальной камеры; изменение характера щетиночного вооружения. Следует также отметить, что модифицированная пятая пара переоподов является единственным и достаточно эффективным инструментом защиты жабр камчатского краба от загрязнения.

СОСТОЯНИЕ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ ТВЕРДЫХ ГРУНТОВ НА МЕЛКОВОДЬЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ПОСЛЕ ВСЕЛЕНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА

Т.А.Бритаев¹, А.В.Ржавский¹, Л.В.Павлова²

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

² Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) был интродуцирован в Баренцево море в 1960-х годах и в настоящее время обычен в южных районах Баренцева и Норвежского морей. Он заселяет большой диапазон глубин, встречается на разных грунтах и в различных сообществах, спектр его питания весьма широк. Потенциальное влияние такого крупного хищника-полифага на местные донные сообщества могло оказаться весьма значительным, но при проведении интродукции этот аспект не обсуждался (Кузьмин, Гудимова, 2002). Работы по исследованию влияния этого вида-вселенца на местные сообщества начались совсем недавно (Герасимова, Кочанов, 1997; Матюшкин, 2001;

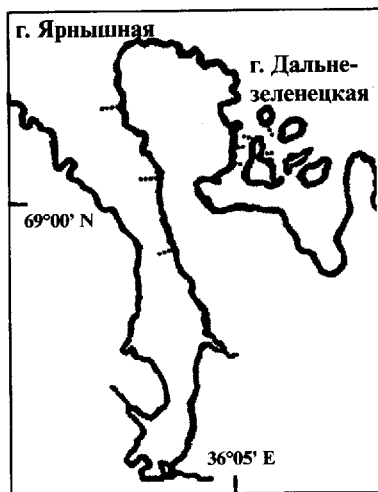
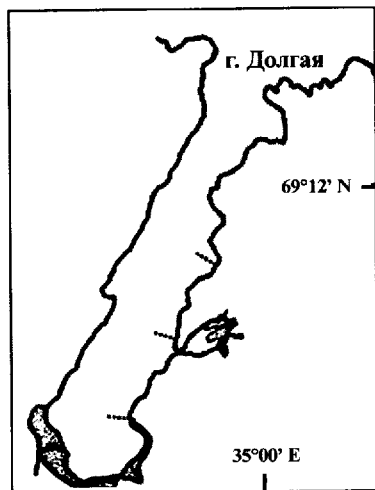
Манушин, 2001; Ржавский, Переладов, 2003; Ржавский и др., 2003, 2004 и др.). Они осуществлялись в разных направлениях, но при этом значительная их часть была связана с изучением питания взрослых особей камчатского краба в средней и нижней сублиторали. Мы попытались сопоставить современное состояние сообществ твердых грунтов верхней сублиторали Баренцева моря с их состоянием до и через некоторое время после вселения камчатского краба.

Работы проводились в ходе комплексных исследований ИПЭЭ РАН–ММБИ КНЦ РАН по изучению биологии камчатского краба и его влиянию на донные сообщества мелководий Баренцева моря, начатых в 2002 г., в том числе в рамках программ “Оценка последствий воздействия чужеродных видов на структуру, продуктивность и биоразнообразие экосистем России”, “Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами” и “Научные основы сохранения биоразнообразия России”.

Мы благодарны дирекции ММБИ за предоставленную возможность работать в Дальних Зеленцах, а также О.В.Савинкину, И.Н.Марину, Т.И.Антохиной, С.В.Лыскину (ИПЭЭ РАН), Е.С.Меховой (МГУ), А.В.Васильеву (МГПУ), О.Ю.Иванову, Л.А.Ханнановой (КГУ), Ю.В.Зуеву и С.А.Кузьмину (ММБИ) за помощь в сборе и обработке материала, Е.А.Фроловой (ММБИ) и Б.И.Сиренко (ЗИН) за предоставление первичных данных для губы Ярнышная по материалам 1987–1988 гг. и М.В.Макарову (ММБИ) за техническую помощь.

Материал и методика

Для исследований были выбраны три губы, где в разное время производились количественные водолазные съемки на твердых грунтах. В первую очередь мы сосредоточили внимание на работах М.В.Проппа, которым с коллективом сотрудников в губе Дальнезеленецкая в 1959–1968 гг. были проведены детальные гидробиологические исследования с использованием легководолазной техники, когда происходила основная интродукция краба, и в губе он отсутствовал (Пропп, 1971). Вторым объектом стала соседняя с Дальнезеленецкой губа Ярнышная. Здесь в 1987–1988 гг. работала совместная экспедиция ЗИН–ММБИ (Голиков и др., 1993). Камчатский краб в губе отмечен не был, хотя первая его находка в Баренцевом море зарегистрирована еще в 1974 г. (Кузьмин, Гудимова, 2002). В 1990 году во время исследований в губе Долгая (Анисимова, Фролова, 1994) было обнаружено 5 экз. молоди и 3 икра-ных самки камчатского краба. Сейчас на всех этих акваториях в летнее время камчатский краб встречается в большом количестве.



Карты-схемы проведения работ на твердых грунтах.
Пунктирные линии –
места расположения гидробиологических разрезов.

При сборе материала мы ориентировались на схемы станций предыдущих исследователей. Сборы осуществлялись водолазами totally с рамок площадью 0.25 м² и складывались в мешки из мелкого газа. На каждой станции бралось по 2–3 пробы. На берегу собранный материал сразу разбирали. Крупные и массовые, легко опознаваемые виды, определяли, подсчитывали и взвешивали. Остальные объекты сортировали по таксонам разного уровня, фиксировали 4 %-м формалином и в дальнейшем в лабораторных

условиях определяли по возможности до вида и также производили их количественный учет. Данные по каждой станции усреднялись. Всего в губе Дальнезеленецкая собрано 18 проб в августе–сентябре 2002 г., в губе Ярнышная – 19 проб в июле–августе 2004 г. и в губе Долгая – 18 проб в августе 2005 г. (рисунок).

Результаты и обсуждение

В губе Дальнезеленецкая нами выделено 4 сообщества из 13, описанных М.В.Проппом (1971). Это, однако, не означает уменьшения их разнообразия. 1. Сообщество ламинариевых водорослей (*Laminaria digitata*, *Laminaria saccharina*, *Alaria esculenta*) и круглого морского ежа *Strongylocentrotus droebachiensis*, существующее на глубине 4–13 м, рассматривалось М.В.Проппом как три самостоятельных. 2. Для сообщества корковых известковых водорослей и ежа *S. droebachiensis*, обычного на глубине 10–20 м, М.В.Пропп также выделял три варианта. 3. Сообщество усоногих раков *Balanus balanus* по-прежнему обычно на глубине 20–33 м. 4. Сообщество бурой водоросли *Desmarestia aculeata* встречается на глубине 10–12 м.

Сообщество губок было отмечено нами визуально, но количественные пробы не собирались. Еще три типа сообществ, указанных М.В.Проппом, являются эфемерными сообществами красных водорослей, которые, видимо, просто не попали в зону нашего внимания.

Наиболее заметным изменением оказалось резкое возрастание средних размеров и биомассы (с 20–64 до 24002 г/м²) морских ежей рода *Strongylocentrotus* и включение их в доминанты сообщества ламинариевых водорослей. В сообществе *Lithotamnion*+*S. droebachiensis* также возросла биомасса ежей (с 66 до 2199 г/м²). В сообществе водоросли *D. aculeata* еж тоже оказался субдоминирующим видом (400 г/м²), а в сообществе усоного рака *Balanus balanus* никаких изменений не отмечено. При этом данные, полученные при учетах макробентоса по трансектам, говорят об уменьшении плотности поселений морских ежей, что предположительно может быть связано с воздействием камчатского краба (Ржавский и др., 2003, 2004).

Что касается самих водорослей, то для *L. digitata* каких-либо изменений, видимо, не произошло. Ее средняя биомасса в одноименном сообществе, по данным М.В.Проппа (1971), составляла 8420 г/м², а по нашим результатам, в сообществе ламинариевых водорослей – 9356 г/м². Что касается остальных видов, то можно предположить, что произошло снижение биомассы *L. saccharina* и *A. esculenta* (средняя 5935 и 5753 г/м² – Пропп, 1971 против 421 и 1461 г/м² – наши данные). Однако эти данные трудно интерпретировать, так как количественные характеристики М.В.Проппом (1971) рассчитывались для каждого “сообщества”, где этот вид доминировал. На самом же деле, исходя из пересчета на единое сообщество ламинариевых водорослей, эти показатели должны оказаться значительно ниже.

В губе Ярнышная никаких изменений с конца 1980-х годов не отмечено. В кустовой части на глубине 5–10 м доминирует *Chordaria* sp. (6784.4 г/м²) или ламинариевые водоросли (*L. digitata*+*L. saccharina*+*A. esculenta* – 3970.68 г/м²). В средней и устьевой части на этих же глубинах доминирует сообщество тех же ламинариевых водорослей (1000.1–1776.8 г/м²) с преобладанием *L. digitata* или *L. saccharina*. Субдоминантами выступают усонogie раки *Balanus crenatus* (150.9–1564.0 г/м²) и морские ежи *S. droebachiensis* (176.3–507.6 г/м²). В устьевой части на глубине 15–28 м доминирует сообщество *Modiolus modiolus* (1610.8–5772.8 г/м²), субдоминанты опять же *B. crenatus* (390.5–1564.0 г/м²) и *S. droebachiensis* (131.3–194.7 г/м²).

В губе Долгая ситуация также остается стабильной. На мелководье до глубины 10–12 м присутствуют сообщества ламинариевых водорослей с биомассой 2464–8570 г/м² с субдоминантами – круглым морским ежом *S. droebachiensis* или водорослью десмарестией. Далее до глубины 20–25 м обитает сообщество усоногих раков (1306.7 г/м²).

Таким образом, можно предположить, что камчатский краб не оказал существенного влияния на состав мелководных сообществ твердых грунтов Баренцева моря.

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.Бритаев¹, А.Г.Дворецкий², С.А.Кузьмин², Л.В.Павлова², А.В.Ржавский¹

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

² 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:

УДК 595.384.8 (268.45)

Бритаев Т.А., Ржавский А.В., Павлова Л.В. Состояние донных сообществ твердых грунтов на мелководье Баренцева моря после вселения камчатского краба // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Мурманск, 2006. С. 15–18.

Проведен сравнительный анализ современного состояния донных сообществ мелководий твердых грунтов Баренцева моря с данными, полученными предыдущими исследователями, когда камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*) еще не был интродуцирован или не достиг высокой численности. Работы проводили в губах Дальнезеленецкая, Ярнышная и Долгая, где этот вид-вселенец в настоящее время весьма обычен. По нашим данным, качественных и количественных перестроек, за исключением появления самого краба, в сообществах не произошло. По-прежнему основными являются сообщества ламинариевых водорослей, корковых багрянок и ежей, усоногих раков, модиолусов и некоторые другие. Единственным бросающимся в глаза отличием явилось резкое увеличение средних размеров и биомассы круглых морских ежей при уменьшении их численности в губе Дальнезеленецкая по сравнению с 1960 г. Ил. – 1, библиогр. – 10 назв.

UDC 595.384.8 (268.45)

Britaev T.A., Rzhavsky A.V., Pavlova L.V. State of bottom communities of the hard grounds in the shallow-water area of the Barents Sea after introduction of the red king crab // Current state of crabs' populations in the Barents Sea and their interaction with bottom biocenoses. Murmansk, 2006. P. 15–18.

The comparative analysis of a current condition of shallowwater benthic communities from hard substrata of the Barents Sea with the data obtained earlier are given. Data of previous researches has been received when the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) till was not introduced or has not reached high number. Works spent in the Dal'nezelenetskaja, Jarnyshnaja and Dolgaja Inlets, where now this alien species is common and usual. On our data qualitative and qualitative changes in communities has not observed except for occurrence of the crab. Still the main are communities of the kelp; red incrusting algae and sea urchins; cirripedians; bivalve *Modiolus modiolus* and some other. The only clear noticable changes were the strong increase of the average sizes and biomass of sea urchin *Strongylocentrotus* and reduction of its quantity in the the Dal'nezelenetskaja Inlet in comparison with sixtieth of 20 century. Ill. – 1, references – 10.