

# Роль вида-вселенца камчатского краба в структуре прибрежных сообществ Баренцева моря

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

После интродукции камчатского краба в Баренцево море и вспышки его численности (Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н., 2002) встал вопрос об оценке воздействия вселенца на донные сообщества и корровую 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 А.В. и др., 2003) и общего потребления бентоса в сравнении с другими видами - бентофагами (Герасимова О.В., Кочанов М.А., 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 макрообентоса 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 Дальнезеленецкую, где в середине 60-х годов 20-го века, до вспышки численности краба, была проведена подробная количественная съемка на твердых грунтах на гл. 3-35 м (Пропп М.В., 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 Дальнезеленецкой губы. В тоже 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 гл. 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 годов 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 О.В., Кочанов М.А., 1997; Манушин Е.И., 2001; Гудимов А.В. и др., 2003; Ржавский А.В., Переладов М.В., 2003). Учитывая значительную численность молоди на акватории губы и ее круглогодичное пребывание на мелководье (Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н., 2002; Переладов М.В., 2005), мы сосредоточили внимание на экспериментальных исследованиях питания неполовозрелых особей. Судя по содержимому пищеварительного тракта, в диете крабов в г. Дальнезеленецкая входят более 70 видов беспозвоночных и туннелей, около 10 видов водорослей, мелкие рыбы. Основу составляют двустворки (Масома 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 В.Б., 2001; Гудимов А.В. 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 пять раз (Логгинович Д.М., 1945), рассчитанная биомасса зообентоса, уничтожаемая одной особью за летний период и за год, составит: для особей с ШК 28 мм (1 год) 216 г 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 (Логгинович Д.М., 1945; Герасимова О.В., Кочанов М.А..,

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

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

1997). Приблизительный расчет биомассы потребляемого бентоса только для молоди с

чение его роли в сообществе «корковые багрянки + ежи». Причем, это произошло не за



шириной карапакса 55-88 мм составит 3850-7100 кг в год. Расчет потребления бентоса половозрелыми самками, основанный на данных из работы Герасимовой и Качанова (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 м. Аварийный до здания Института) составляет 245 000 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 тоже 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 А.В. и др., 2004). Основным структурным отличием оказалось включение в доминанты морского ежа *S. droebachiensis* в сообществе бурых водорослей и увели-

чение численности ежей, а из-за возросшего их среднего размера и биомассы.

Учет основных видов макрообентоса также не выявил существенных изменений их численности и биомассы. Однако определенные изменения этих показателей все-таки есть. Так, по сравнению с 60-ми годами 20-го века, 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 М.В., 1971). Нами при учете на тех же участках был отмечен лишь 1 экз., а в 2003 году 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 М.И., 1974), но мы наблюдали поедание крабами молоди голотурий в акваториальных условиях.

Заметно сократилась численность местного крабоида *Lithodes maia*, 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 М. В., 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 ABC метода (Warwick R.

M., 1986) показал, что они находятся в стабильном не нарушенном состоянии - на всех станциях кумулятивная кривая биомассы видов лежит выше кумулятивной кривой численности. К подобному заключению приходят и другие исследователи (Герасимова О. В., Кочанов М. А., 1997; Манушин Е. И., 2001; Ржавский А.В., Переладов М. В., 2003; Переладов М. В., 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».

#### Литература:

- Герасимова О. В., Кочанов М.А. Трофические взаимоотношения камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 1997. С. 35-58.  
 Гудимов А. В., Гудимова Е. Н., Павлова Л. В. // ДАН. 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-во КНЦ РАН, 2002. 236 с.  
 Логинович 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-во ПИНРО, 2001. С.97-101.  
 Матюшин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба // Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993-2000 гг.). Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2001. С.87-97.  
 Переладов М.В. Особенности распределения и поведения камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus Tilesius*) в прибрежной зоне Баренцева моря. М., изд-во ВНИРО, 2005. 24 с.  
 Пропп М.В. Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря. Л., изд-во Наука, 1971. 128 с.  
 Ржавский А.В., Переладов М.В. Питание камчатского краба (*Paralithodes camtchaticus*) на мелководье Варангер-фьорда (Баренцево море): изучение содержимого пищеварительного тракта и визуальные наблюдения // Труды 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 макрообентоса в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) после вселения камчатского краба.// Изучение зообентоса шельфа. Информационное обеспечение экосистемных исследований. Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2004. С. 105-116.  
 Тарвердиева М.И. 1974. Распределение и питание мальков камчатского краба *Paralithodes camtschatica* у западного побережья Камчатки. Тр. ВНИРО. 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.