

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 595.384 (268.45)

**ВСЕЛЕНИЕ КАМЧАТСКОГО КРАБА В БАРЕНЦЕВО МОРЕ
И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ (ОБЗОР).
2. КОНКУРЕНЦИЯ С МЕСТНЫМИ ВИДАМИ**

© 2013 г. А.Г. Дворецкий

*Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра
Российской академии наук, г. Мурманск, 183010*

Статья поступила в редакцию 29.08.2011 г.

Окончательный вариант получен 28.01.2013 г.

В работе продолжен анализ последствий вселения камчатского краба в Баренцево море. Обсуждаются различные аспекты конкурентных взаимоотношений краба с представителями местной фауны. Пищевая конкуренция возможна с некоторыми промысловыми рыбами и ракообразными. Выявленное снижение встречаемости местного крабоида *Lithodes maja*, имеющего похожий спектр питания и роль в экосистеме, обусловлено конкуренцией с камчатским крабом.

Ключевые слова: камчатский краб, Баренцево море, конкуренция.

ВВЕДЕНИЕ

Вселение камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) в Баренцево море с целью пополнения ресурсов местного промысла – один из крупнейших экспериментов отечественной науки по интродукции ценных видов в новые местообитания. В течение трех десятков лет, прошедших с начала массовых мероприятий по вселению (1960-е гг.) (Orlov, Ivanov, 1978), краб сформировал новую баренцевоморскую популяцию (Кузьмин, Гудимова, 2002). Научный промысел камчатского краба, который проводился совместно с Норвегией, показал, что к 2000 г. численность камчатского краба достигла значений, позволяющих начать его коммерческий лов. Россия ведет промысел камчатского краба в водах Баренцева моря с 2004 г. (Соколов, 2006; Соколов, Милютин, 2008).

Будучи чужеродным для нового местообитания видом, камчатский краб, согласно известной теории акклиматизации (Карпевич, 1975), стал усиленно размножаться, что неизбежно привело к некоторым как положительным, так и отрицательным последствиям для экосистемы Баренцева моря. В предыдущей работе нами детально проанализированы литературные данные, касающиеся выедания бентосных организмов камчатским крабом (Дворецкий, 2012). Было показано, что, несмотря на доказанный факт снижения биомассы бентосных организмов в некоторых районах Баренцева моря с высокой плотностью поселения молоди камчатского краба, это явление не оказывает существенного отрицательного воздействия с учетом резких колебаний плотности поселения краба и высокой продуктивности прибрежных биоценозов (Павлова, 2011). Возможно и изменение структуры донных сообществ, показанное на примере губы Долгая (Бритаев и др., 2010; Britayev et al., 2010), однако и это не вело к существенной деградации сообществ. Поедание крабом икры рыб также не влияет на популяции промысловых видов из-за очень низкой доли этого пищевого объекта в рационе питания краба. Помимо выедания донных организмов одним из возможных последствий от вселения камчатского краба может быть конкуренция с местными видами.

В широком смысле под «конкуренцией» понимается взаимодействие, сводящееся к тому, что один организм потребляет ресурс, который был бы доступен для другого организма, и мог потребляться им. Одно живое существо лишает части ресурса другое, которое вследствие этого медленнее растет, оставляет меньшее число потомков или имеет больше шансов погибнуть (Бигон и др., 1989). Сущность межвидовой конкуренции заключается в том, что у особей одного вида снижается плодовитость, выживаемость или скорость роста в результате использования ресурса или интерференции со стороны особей другого вида (Бигон и др., 1989).

Хотя в ряде обзорных работ по экологии инвазивных видов при оценке их влияния на местные виды приводятся данные о существенно большей роли хищничества вселенцев по сравнению с конкуренцией (Williamson 1996; Moyle, Light, 1996), ряд авторов придерживается позиции, что такой взгляд во многом обусловлен сложностями в изучении эффектов конкуренции (Lodge, 1993; Light, 2005), роль которой в подавлении или исчезновении местных видов может быть очень значительной (Ross, 1991; Алимов и др., 2000; Byers, 2009). Изучение конкуренции как механизма изменения структуры сообществ в связи с биологическими инвазиями – важный компонент исследований, необходимый для разработки более точной теории о последствиях вселения чужеродной биоты в новые местообитания (Lodge et al., 1998; Parker et al., 1999; Vøhn et al., 2008).

Инвазивные виды могут конкурировать с местной фауной за убежища. Примером такой конкуренции служит угнетение рыб *Cottus beldingi* в водах США: инвазивная креветка *Pacifastacus leniusculus* оккупирует доступные укрытия, это, в свою очередь, повышает уязвимость рыб, которые становятся легкой добычей хищников (Light, 2005). Аналогичный случай описан при конкуренции чужеродного вида речных раков *Pacifastacus leniusculus* с местным видом *Austropotamobius pallipes* у берегов Великобритании (Dunn et al., 2009). Похожая ситуация отмечена и для крабов: известный вид-инвайдер, китайский мясной краб *Eriocheir sinensis*, в эстуарии р. Темзы успешно вытесняет местный вид зеленого краба *Carcinus maenas* из убежищ (Gilbey et al., 2008).

Широко распространена и пищевая конкуренция. Краб *Carcinus maenas*, выступающий уже как инвайдер, в новых местообитаниях поедает доминирующие виды гребешков, что ведет к изменению плотности поселения ряда бентосных организмов (Grosholz, 2005). Моллюски-дрейссениды за счет пищевой активности влияют на структуру зоопланктонных сообществ (Thorp, Casper, 2002). Экспериментальные исследования ряда зарубежных ученых, изучавших конкурентные взаимоотношения различных видов ракообразных в водах США, показали, что *C. maenas* успешно выигрывает конкурентную борьбу за пищу (двустворчатые моллюски) у нативных видов лобстеров *Homarus americanus* (Rossong et al., 2006) и крабов *Cancer magister* (McDonald et al., 2000), *Hemigrapsus oregonensis* (Jensen et al., 2000) и *Callinectes sapidus* (McDonald et al., 2007). Последний вид также проигрывал в борьбе за пищу в опытах с чужеродным крабом *Hemigrapsus sanguineus* (McDonald et al., 2007).

Как уже отмечалось, изучение конкурентных взаимоотношений чужеродных видов с нативными затруднено, и зачастую требует проведения дорогостоящих экспериментальных исследований. Именно поэтому работ, описывающих конкурентные взаимоотношения видов-вселенцев с местными организмами не так

много (Light, 2005). Довольно часто выводы, сделанные на основе лабораторных наблюдений можно отнести к разряду гипотетических, поскольку моделируемые условия (ограниченность пищи или убежищ) могут не соответствовать природным.

В представленной статье приводится обзор литературных данных о конкуренции камчатского краба с представителями местной фауны, проводится оценка последствий подобных взаимоотношений для экосистемы Баренцева моря, описывается роль краба в местных сообществах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Конкуренция с рыбами

Поскольку камчатский краб имеет сходство в рационе питания с некоторыми видами донных животных и рыб, он может выступать в роли их пищевого конкурента. В частности, было выявлено, что состав рациона краба сходен с пищевыми спектрами некоторых бентосоядных рыб, таких как морская камбала *Pleuronectes platessa*, камбала-ерш *Hippoglossoides platessoides limandoides*, пикша *Melanogrammus aeglefinus*, полосатая зубатка *Anarhichas lupus*, атлантическая треска *Gadus morhua*, сайда *Pollachius virens*, золотистый окунь *Sebastes norvegicus* и европейский керчак *Myoxocephalus scorpius* (Павлова, 2008, 2011) (рис. 1).

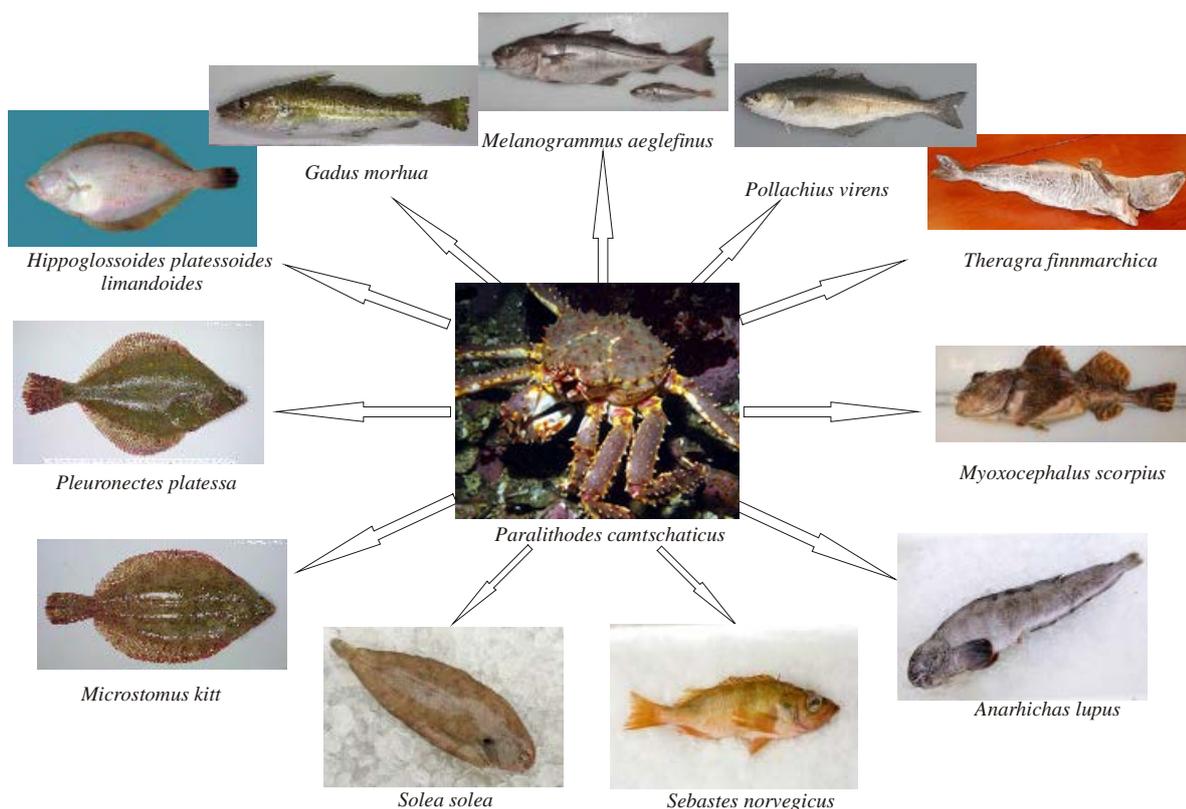


Рис. 1. Рыбы – пищевые конкуренты камчатского краба Баренцева моря.
Fig. 1. Fishes – food competitors of the red king crab in the Barents Sea.

Наибольшее сходство пищевого спектра (0,38) наблюдается у краба и пикши. Совпадает и размерно-возрастной состав жертв: пикша также потребляет мелкие формы или молодь моллюсков, офиур и морских ежей (Павлова, 2011). Общими пищевыми объектами для сайды и краба являются полихеты, мелкие двустворчатые и брюхоногие моллюски (сходство пищевого спектра 0,23). Встречаемость полихет

выше в рационе рыб длиной 20-30 см, а двустворчатых и брюхоногих моллюсков – у более мелких рыб. С золотистым окунем и европейским керчаком пищевая конкуренция у неполовозрелых крабов возможна из-за полихет и брюхоногих моллюсков, с треской – из-за полихет и офиур (сходство пищевого спектра 0,11), причем более мелкие рыбы (менее 20 см) потребляют полихет чаще, чем более крупные (Павлова, 2011). Другим предпочитаемым крабами кормом – офиурами – чаще питаются крупные особи трески. Конкуренция возможна также с морской камбалой – за двустворчатых, брюхоногих моллюсков и полихет (Ковцов, 1986), камбалой-ершом – за полихет, двустворчатых моллюсков, офиур (Берестовский и др., 1997), полосатой зубаткой – за иглокожих, моллюсков и ракообразных (Барсуков, Шевелев, 1986).

В норвежских водах краб может конкурировать за пищу с финмаркенским минтаем *Theragra finnmarchica*, малоротой камбалой *Microstomus kitt* и обыкновенным морским языком *Solea solea* (Falk-Petersen et al., 2011). Однако было показано, что такая конкуренция, если она имеет место, вряд ли оказывает негативное воздействие на популяции указанных видов рыб (Anisimova et al., 2005).

2. Конкуренция с ракообразными

Также нельзя исключать возможной конкуренции камчатского краба с другим представителем сем. Lithodidae – местным баренцевоморским крабидом *Lithodes maja*.

Этот амфибореальный вид встречается в Северо-Западной Атлантике, от Западной Гренландии до Нью-Джерси; в Северо-Восточной Атлантике и прилегающей части Арктики – от 74°25' с.ш., 17°36' в.д. и побережья Западного Шпицбергена на севере и Белого моря на востоке до Исландии), Юго-Восточной Гренландии, Фарерских и Британских островов (Соколов, 2003); *L. maja* обитает на глубинах от 4 до 790 м.

Данных по биологии литодеса сравнительно немного. Более или менее детально исследованы особенности распределения (см. обзор Соколов, 2003), личиночного развития (Anger, 1996), размерный состав и репродуктивные особенности (Кузнецов, 1964), Так, В.В. Кузнецов (1964), который проводил исследования биологии ракообразных в Баренцевом и Белом морях в 1940-50-х гг., указывал на то, что *L. maja* был довольно широко распространен в открытой части Баренцева моря на глубинах не менее 70-100 м. В районе губы Дальнезеленецкая добывались только взрослые самцы и самки с длиной карапакса до 130 мм (вместе с рострумом, без рострума длина карапакса не превышала 99 мм). Молодь с карапаксом 20-25 мм в значительном количестве обнаружена лишь на глубине 100-150 м в районе м. Нордкап-Лофотенские острова.

Было отмечено, что в районе губы Дальнезеленецкая несмотря на нормальное размножение самок, молодь не образуется вовсе, а вся популяция представлена иммигрантами с запада (Кузнецов, 1964). Самые мелкие особи, встреченные в районе губы Дальнезеленецкая, имели длину карапакса не менее 90 мм. По характеру питания *L. maja* – падальщик, этим и объясняется «его попадание в сети и на ярусные крючки». Размножающиеся самки имели длину карапакса от 89,9 до 108,6 мм (вес от 220 до 315 г) (Кузнецов, 1964). В настоящее время в Баренцевом море *L. maja* не относится к промысловым видам, так как не образует скоплений, хотя ранее, по всей видимости, он встречался гораздо чаще. В других

районах, например у берегов Гренландии, литодес является потенциальным ресурсом для промысла, хотя его коммерческое использование осложняется относительно низкой встречаемостью, сложностями при обработке, а также низким уровнем выхода готовой продукции (Woll, Burmeister, 2002).

В случае с *L. maja*, действительно можно говорить о влиянии камчатского краба на распределение этого вида. Если раньше в губе Дальнезеленецкая литодес встречался довольно часто, при этом в уловах обнаруживали и самцов и самок (Кузнецов, 1964), то в настоящее время он попадает в уловы лишь эпизодически, а все особи, согласно нашим данным, были представлены исключительно половозрелыми самцами третьей поздней стадии линочного цикла. Ширина карапакса литодесов, отловленных на мелководье, составила в среднем $90,9 \pm 1,4$ (79,5-101,0) мм. Размеры крабов, пойманных на больших глубинах, варьировали от 80,0 до 100,0 мм, составив в среднем $90,2 \pm 2,0$ мм (Дворецкий, Дворецкий, 2009а). Резкое снижение численности «одного из самых обычных и многочисленных представителей фауны открытого моря» (цит. по: Кузнецов, 1964, с. 76), скорее всего, связано именно с вытеснением, обусловленным конкуренцией с камчатским крабом, поскольку оба вида занимают сходную экологическую нишу.

Высокая вероятность конкурентного исключения объясняется значительным сходством пищевого спектра (0,50), обнаруженным у молоди камчатского краба при сравнении с *Lithodes maja* (Павлова, 2008 б, 2011). Важную роль в питании литодеса играют практически те же группы зообентоса, что и у камчатского краба: брюхоногие моллюски (частота встречаемости 58%), иглокожие (58%), двустворчатые моллюски (42%), ракообразные (33%), панцирные моллюски (16%). Реже потребляются полихеты (8%), чаще – гидроиды (17%) (Павлова, 2008, 2011).

Отметим, однако, что литодес никогда не образует крупных скоплений. В Баренцевом море он не являлся объектом промысла. Поэтому снижение его численности никоим образом не сказалось на функционировании экосистемы, поскольку его экологическую роль успешно выполняет камчатский краб.

Пищевая конкуренция возможна у ранней молоди камчатского краба с обитающими в тех же биотопах крабами рода *Hyas*, раками-отшельниками *Pagurus pubescens* и *P. bernhardus*, креветками семейств Hippolitidae и Crangonidae (Матюшкин, 2003) (рис. 2). Однако, опять же подчеркнем, что каких-либо заметных изменений в структуре популяций и численности указанных ракообразных не выявлено, то есть и здесь говорить об отрицательном воздействии камчатского краба не приходится.

3. Роль камчатского краба в пищевых цепях баренцевоморской экосистемы

Известно, что в Баренцевом море планктонные личинки камчатского краба неоднократно отмечались в рационе сайды с частотой 0,4-3,8% (Долгов, 2002). Кроме того, имеются данные о том, что основным потребителем личинок краба в губах Западного Мурмана в весенний период является мелкая треска (Ушакова, 1999). Например, в губах Кислая и Ура в 1996-1997 гг. доля планктонных стадий краба составляла в среднем 1,7-6,3% содержимого желудков трески (Матюшкин, 2003).

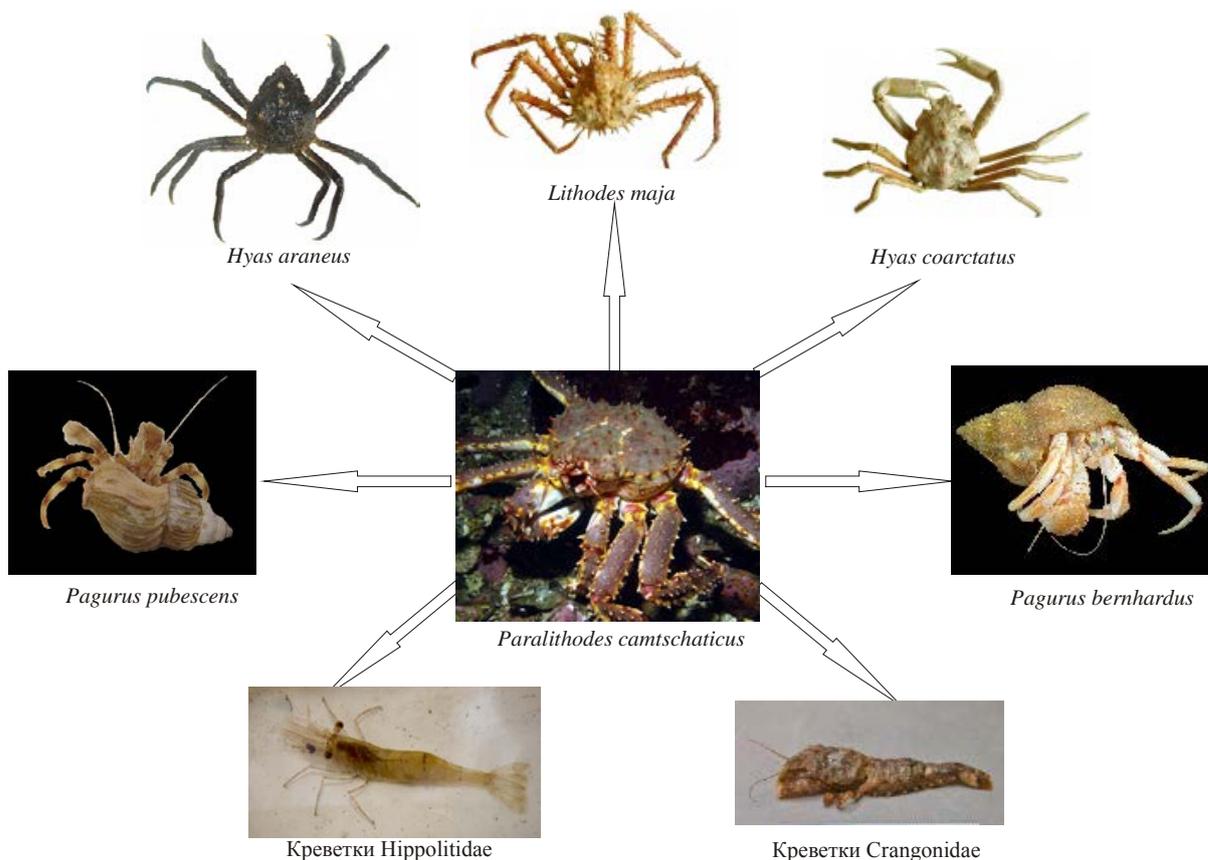


Рис. 2. Ракообразные – пищевые конкуренты камчатского краба Баренцева моря.
Fig. 2. Crustaceans – food competitors of the red king crab in the Barents Sea.

Молодь камчатского краба также служит объектом питания многих видов рыб мелководных прибрежных зон южной части Баренцева моря (Матюшкин, 2003). Неполовозрелые особи часто становятся жертвами тресковых рыб, для которых различные ракообразные играют важную роль в питании. Однако уровень хищничества зависит не только от количества *P. camtschaticus* доступного размера, но и от линочных циклов молоди краба.

Исследования ММБИ выявили, что во время массовых линек потребление перелинявшей молоди с мягким панцирем на короткий срок резко возрастает, иногда до 100%, особенно во внутренних частях губ и заливов (Павлова, 2011). Крабов даже относительно крупного размера (с шириной карапакса 50-60 мм) способны разрывать стаи тресковой молоди длиной 20-30 см. Когда массовая линька заканчивается, неполовозрелые *P. camtschaticus* практически исчезают из рациона молоди рыб. У крупной трески питание неполовозрелыми камчатскими крабами может быть более регулярным (Павлова, 2011).

Исследования ПИНРО показали, что в основном рыбой поедались крабы с размерами 3-25 мм (Матюшкин, 2003). В ряде случаев треска потребляла исключительно мальков камчатского краба, количество которых иногда достигало 50 экз. в одном желудке. По данным ПИНРО (Матюшкин, 2003), в губе Ура самая высокая частота встречаемости молоди крабов в желудках трески (до 67%), отмечена в 1995 г. в первые месяцы после появления в донных сообществах мальков новой генерации. В последующие годы значение молоди краба в питании трески постоянно снижалось. В 1996 г. молодь крабов была обнаружена в желудках 29%

проанализированных рыб, в 1997 г. встречена в рационе лишь 12% рыб, в 1998 г. отмечено только два таких случая, а в 1999 г. молодь крабов в желудках рыб не наблюдалась. Подобный эффект связывают с общим снижением численности молоди краба в губе Ура: в 1996-1999 гг. в данном районе не регистрировали поколений, аналогичных генерации 1995 г. В годы высокой численности молодь массово выедается бентосоядными рыбами. Количественный анализ содержимого желудков трески, обитающей в губах Западного Мурмана, показал, что молодь крабов в отдельные периоды составляла до 52% от массы ее рациона. Кроме того, нельзя исключать высокий уровень элиминации молоди краба в результате постоянного пресса других хищников, в частности морских тюленей (Кузьмин, Гудимова, 2002; Матюшкин, 2003).

Помимо трески, другие виды рыб также потребляют ювенильные стадии *P. camtschaticus*. В частности, фрагменты молоди камчатского краба иногда находили также в желудках полосатой зубатки *Anarhichas lupus* и звездчатого ската *Raja radiata* (Кузьмин, Гудимова, 2002).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пищевая конкуренция с местными видами рыб, по всей видимости, не оказывает значимого влияния на их численность и распространение, тогда как факт снижения встречаемости местного крабоида *Lithodes maja* в связи с вселением камчатского краба можно считать доказанным. Однако с учетом того, что указанный крабоид не имеет промысловой ценности, снижение его численности не имеет особых последствий для Баренцева моря, поскольку его экологическую нишу с успехом занял *P. camtschaticus*.

Благодарности

Автор выражает благодарность зав. лаб. промысловых беспозвоночных ВНИРО к.б.н. Д.О. Алексееву за ценные замечания, позволившие существенно улучшить качество статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е. Последствия интродукции чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по ее предотвращению. Сб. Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. С. 12-23.

Барсуков В.В., Шевелев М.С. Зубатки. Сб. Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1986. С. 34-39.

Берестовский Е.Г., Муравейко В.М., Чинарина А.Д. и др. Перспективные объекты рыбного промысла в Баренцевом море (камбала-ерш, звездчатый скат, пинагор). Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1997. 229 с.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. Т. 1. Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 667 с.

Бритаев Т.А., Ржавский А.В., Удалов А.А. Структура и многолетняя динамика сообществ мягких грунтов заливов Баренцева моря // Успехи совр. биол. 2010. Т. 130. № 1. С. 50-62.

Дворецкий А.Г. Вселение камчатского краба в Баренцево море и его воздействие на экосистему (обзор). 1. Выедание бентоса // Вопр. рыболовства. 2012. №1(49). С. 18-34.

Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Сообщество обрастателей краба *Lithodes maja* в Баренцевом море // Матер. XXVII конф. молод. ученых Мурманского морского биологического института (г. Мурманск, май 2009 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2009. С. 40-44.

Долгов С.В. Состав пищи и динамика питания разновозрастной сайды в отсеченной плотиной ПЭС в губе Кислая Баренцева моря. Сб. Биоресурсы и аквакультура в прибрежных районах Баренцева и Белого морей. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2002. С. 78-90.

Карневич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая промышленность, 1975. 432 с.

Ковцов М.В. Морская камбала. Сб. Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1986. С. 40-42.

Кузнецов В.В. Биология массовых и наиболее обычных видов ракообразных Баренцева и Белого морей. М.: Наука, 1964. 244 с.

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

Матюшкин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба в районах Западного Мурмана. Сб. Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 140-152.

Павлова Л.В. Влияние молоди камчатского краба на прибрежные бентосные сообщества Баренцева моря // Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2008. 24 с.

Павлова Л.В. Исследование влияния молоди камчатского краба на донные сообщества Баренцева моря. Сб. Комплексные исследования больших морских экосистем России. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. С. 234-258.

Соколов В.И. Фауна десятиногих ракообразных (Crustacea, Decapoda) Баренцева моря // Тр. ВНИРО. 2003. Т. 142. С. 25-76.

Соколов В.И. Состояние запасов камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в российской части Баренцева моря по результатам ловушечных съемок // Тез. докл. VII Всероссийской конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова). М.: Изд-во ВНИРО. 2006. С. 129-132.

Соколов В.И., Милютин Д.М. Современное состояние популяции камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Decapoda, Lithodidae) в Баренцевом море // Зоологический журн. 2008. Т. 87. № 2. С. 141-155.

Ушакова М.В. Распределение и численность личинок некоторых массовых видов ракообразных в прибрежных водах Западного Мурмана // Матер. III Междунар. семинара «Рациональное использование прибрежной зоны северных морей». СПб., 1999. С. 184-188.

Anisimova N., Berenboim B., Gerasimova O. et al. On the effect of red king crab on some components of the Barents Sea ecosystem. Ecosystem dynamics and optimal long-term harvest in the Barents Sea fisheries // Proceedings of the 11th Russian-Norwegian Symposium, Murmansk, Russia. 2005. IMR/PINRO Joint Report Series, 2005/2. P. 298-306.

Anger K. Physiological and biochemical changes during lecithotrophic larval development and early juvenile growth in the northern stone crab *Lithodes maja* (Decapoda, Anomura) // Mar. Biol. 1996. V. 126. P. 283-296.

Bøhn T., Amundsen P.-A., Sparrow A. Competitive exclusion after invasion? // Biol. Invas. 2008. V. 10. P. 359-368.

Byers J.E. Competition in marine invasions. In: Biological invasions in marine ecosystems. Berlin: Springer-Verlag, 2009. P. 245-260.

Britayev T.A., Rzhavsky A.V., Pavlova L.V., Dvoretckij A.G. Studies on impact of the alien red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) on the shallow water benthic communities of the Barents Sea // J. Appl. Ichthyol. 2010. V. 26 (Suppl. 2). P. 66-73.

Dunn J.C., McClymont H.E., Christmas M., Dunn A.M. Competition and parasitism in the native White clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* and the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in the UK // Biol. Invas. 2009. V. 11. P. 315-324.

Falk-Petersen J., Renaud P., Anisimova N. Establishment and ecosystem effects of the alien invasive red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the Barents Sea // ICES J. Mar. Sci. 2011. V. 68. 479-488.

Gilbey V., Attrill M.J., Coleman R.A. Juvenile Chinese mitten crabs (*Eriocheir sinensis*) in the Thames estuary: distribution, movement and possible interactions with the native crab *Carcinus maenas* // Biol. Invas. 2008. V. 10. P. 67-77.

Grosholz E.D. Recent biological invasion may hasten invasional meltdown by accelerating historical introductions // Proc. Nat. Acad. Sci. 2005. V. 102. № 4. P. 1 088-1 091.

Jensen G.C., McDonald P.S., Armstrong K.E. East meets west: competitive interactions between green crab *Carcinus maenas*, and native and introduced shore crab *Hemigrapsus* spp. // Mar. Ecol. Prog. Ser. 2000. V. 225. P. 251-262.

Light T. Behavioral effects of invaders: alien crayfish and native sculpin in a California stream // Biol. Invas. 2005. V. 7. P. 353-367.

Lodge D.M. Biological invasions: lessons for ecology // Trends Ecol Evol 1993. V. 8. № 4. P. 133-137.

Lodge D.M., Stein R.A., Brown K.M. et al. Predicting impact of freshwater exotic species on native biodiversity: challenges in spatial scaling // Austral. J. Ecol. 1998. V. 23. P. 53-67.

McDonald P.S., Jensen G.C., Armstrong D.A. The competitive and predatory impacts of the non-indigenous crab *Carcinus maenas* (L.) on early benthic phase Dungeness crab *Cancer magister* Dana // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2000. V. 258. P. 39-54.

MacDonald J.A., Roudez R., Glover T., Weis J.S. The invasive green crab and Japanese shore crab: behavioral interactions with a native crab species, the blue crab // Biol. Invas. 2007. V. 9. P. 837-848.

Moyle P.B., Light T. Fish invasions in California: do abiotic factors determine success? // Ecology. 1996. V.77. № 6. P. 1666-1670

Orlov Yu.I., Ivanov B.G. On the introduction of the Kamchatka king crab *Paralithodes camtschatica* (Decapoda: Anomura: Lithodidae) into the Barents Sea // Mar. Biol. 1978. V. 48. P. 373-375.

Parker I.M., Simberloff D., Lonsdale W.M. et al. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders // Biol. Invas. 1999. V. 1. № 1. P. 3-19.

Ross S.T. Mechanisms structuring stream fish assemblages: are there lessons from introduced species? // Environ. Biol. Fish. 1991. V. 30. P. 359-368.

Rosson M.A., Williams P.J., Comeau M. et al. Agonistic interactions between the invasive green crab, *Carcinus maenas* (Linnaeus) and juvenile American lobster *Homarus americanus* (Milne Edwards) // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2006. V. 32. P. 281-288.

Thorp J.H., Casper A.F. Potential effects on zooplankton from species shifts in planktivorous mussels: a field experiment in the St Lawrence river // Freshwater Biol. V. 47. № 7. P. 107-119

Williamson M.H. Biological invasions. London: Chapman & Hall, 1996. 244 p.

Woll A.K., Burmeister A.D. Occurrence of northern stone crab (*Lithodes maja*) at southeast Greenland. In: Crabs in cold water regions: biology, managements, and economics. AK-SG-02-01. Fairbanks: University of Alaska, 2002. P. 81-96.

INTRODUCTION OF THE RED KING CRAB INTO THE BARENTS SEA AND ITS IMPACT ON THE ECOSYSTEM (A REVIEW).

2. COMPETITION WITH NATIVE SPECIES

© 2013 y. **A.G. Dvoretzky**

Murmansk Marine Biological Institute of Kola Science Centre RAS, Murmansk
Analysis of consequences caused by the introduction of the red king crab into the Barents Sea is continued in this paper. Different examples of crab competition with native species are discussed. Food competition is possible with a number of commercially important fishes and crustaceans. A reduced abundance of the native lithodid crab *Lithodes maja* playing the same role in the ecosystem and having similar diet is apparently associated with competition between two crab species.

Key words: red king crab, Barents Sea, competition.