

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Часть 2

Материалы Международной конференции
Апатиты, 31 августа-3 сентября 2004 г.



Институт проблем
промышленной экологии
Севера

Апатиты
2004

очередь, выпадают крупные рачки и увеличивается количество коловраток и мелких кладопер. Почти на всем протяжении исследованного участка реки основу численности зоопланктона составляли ветвистоусые ракообразные (до 58%) и коловратки (до 50%), биомассы (до 98%) - кладоцеры.

Общий уровень развития зоопланктона р. Кереть невысок (численность: 0.02–0.71 тыс. экз./м³; биомасса: 0.15–0.33 мг/м³). Полученные материалы могут быть использованы при оценке экологического состояния р. Кереть.

К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА (*PARALITHODES SAMTSCHEVICUS*) НА МАКРОБЕНТОС МУРМАНСКОГО ПРИБРЕЖЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГУБЫ ДАЛЬНЕЗЕЛЕНЕЦКОЙ (БАРЕНЦЕВО МОРЕ)

Кузьмин С.А.^{*}, Ржавский А.В.^{**}, Бритаев Т.А.^{**}, Павлова Л.В.^{*}

**Мурманский морской биологический институт Кольского НЦ РАН
183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17*

***Институт проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова
119071, г. Москва, Ленинский проспект, 33
e-mail: science@mmbi.info*

После успешной интродукции в Баренцево море камчатского краба и включения его в местные прибрежные экосистемы, возникла необходимость оценить экологические последствия этого эксперимента. Биологические особенности вселенца (крупные размеры, образование скоплений, хищничество, миграция, размножение на мелководьях) заставляют предположить, что популяция камчатского краба будет оказывать влияние на состав и распределение прибрежных донных сообществ. Исследования, которые проводились с целью изучения его биологии, распределения и роли в донных биоценозах, касаются, в основном, половозрелой части баренцевоморской популяции (Герасимова, Кочанов, 1997; Кузьмин, 2000; Манушин, 2001; Кузьмин, Гудимова, 2002). Очевидно, что включение в местные сообщества крупного подвижного хищника-полифага не могло пройти бесследно. Однако вопрос о влиянии вселенца на структуру донных сообществ до сих пор остаётся открытым, в том числе и в связи с методическими сложностями при проведении таких исследований. Необходимо оценить, какие изменения произошли в структуре донных сообществ за период после вселения в Баренцево море камчатского краба. Одним из наиболее детально исследованных участков прибрежной акватории Баренцева моря является губа Дальнезеленецкая. Здесь до вселения краба (в 1959-1968 гг.) с помощью лёгководолазной техники была проведена бентосная съёмка на твёрдых грунтах и получены подробные количественные данные о распределении бентоса (Пропш, 1971). Поэтому мы выбрали эту акваторию в качестве полигона для исследований. Целью настоящей работы было изучение особенностей распределения, биологии трофических связей камчатского краба, видового состава и количественного распределения ведущих форм прибрежного макрозообентоса твёрдых грунтов и сравнение его современного состояния с 60-ми годами прошлого столетия. С 21 августа по 5 сентября 2002 г. и с 18 июля по 25 августа 2003 г. в губе Дальнезеленецкой проводили исследования по оценке влияния камчатского краба на местные донные сообщества.

Акваторию Дальнезеленецкой губы в 2002 г. обследовали с помощью лёгководолазной техники. Бентосных животных учитывали по трансектам рамкой площадью 1 м². Для проведения учётов выбирали относительно пологие и ровные участки грунта. Проведено 10 учётов по трансектам площадью 17-50 м² на глубинах 4-30 м. В пяти случаях расположение наших трансект соответствовало расположению, указанному в работе Пропша (1971). Учитывались только особи, находящиеся на поверхности грунта. Во время водолазных работ по учету бентоса в собранных пробах отмечали камчатских крабов. В местах поимок крабов у грунта регистрировали

придонную температуру 8°-9 °С. Весь крабовый улов подвергали полному биологическому анализу по стандартной методике. Всего в 2002 г. исследовано 130 камчатских крабов в основном с шириной карапакса (ШК) от 9.6 мм до 80 мм. В выборке по численности доминировали крабы (90%) размерами 45-66 мм ШК, предположительно трехлетнего возраста.

В 2003 г. исследования на акватории губы проводили в три этапа: 1) 18 водолазных разрезов с целью учета распределения камчатских крабов; 2) дночерпательная бентосная микросъемка; 3) водолазный учет макробентоса по трансектам на станциях повторяющих таковые 1960-х гг. (Пропл, 1971). Исследованы глубины 3-40 м. Всего в 2003 г. собрано и проанализировано 183 камчатских краба. Неполовозрелые крабы имели размеры 25-34 мм ШК. В половозрелой части преобладали икраные самки 120-182 мм ШК.

Зависимость массы тела от ширины карапакса у молоди камчатского краба исследованной губы описывается уравнениями: $Масса_{самцов} = 0.0009ШК^{2.9165}$; $Масса_{самок} = 0.0007ШК^{2.9536}$.

Состояние экзоскелета исследованных крабов соответствовало 2-ой линочной стадии. Общая доля конечностей с аутономическими повреждениями у молоди составила 8.46 %. Данную потерю конечностей у молоди крабов объясняют естественными факторами: хищничеством или агонистическими столкновениями (Кузьмин, Гудимова, 2002; Кузьмин, 2002). Чистую поверхность панциря имели 34% крабов. С увеличением размеров крабов и удлинением межлиночных периодов отмечали рост экстенсивности и интенсивности заселения комменсалами их наружных покровов. Экзоскелеты трехлетних крабов были «заселены» комменсалами более интенсивно, чем у крабов младших возрастных групп. Среди обрастателей наиболее часто встречали мелких спирорбисов (у 52% крабов), ювенильных *Mytilus edulis* (у 14%), молодь амфиподы *Ischyrocerus commensalis*, мшанок, гидроидов, изредка – балянусов.

Было учтено не менее 18 видов. Для морских ежей рода *Strongylocentrotus* получены количественные данные по плотности поселения и биомассе. Для морской звезды *Asterias rubens*, двустворчатого моллюска *Modiolus modiolus* и крабов рода *Hyas* – только по плотности. Остальные животные встречались в единичных экземплярах. Плотность поселения стронгилоцентротусов в губе в среднем уменьшилась в 4.3 раза (с 22.6 до 5.3 экз./м²), а биомасса лишь в 1.4 раза (с 697.8 до 494.9 г/м²). В то же время, возросла доля крупных ежей – в 60-х годах средний вес одного экземпляра на разных трансектах не превышала 42 г, а в 2002 г. обычно был более 50 и достигал даже 161.4 г. Практически исчезли из губы голотурия *Cucumaria frondosa* и крабоид *Lithodes maja*. Эти изменения могут быть объяснены хищничеством камчатского краба или же конкурентными отношениями (в случае с *L. maja*). Для морских звезд, модиолусов и хиасов значительных изменений в плотности поселений не обнаружено.

Таким образом, можно заключить, что в составе и распределении макрозообентоса на мелководье твердых грунтов губы Дальнезеленецкая после вселения камчатского краба произошли некоторые изменения. Пока мы не можем утверждать, что причина этих изменений именно влияние камчатского краба. Сорок лет – большой период и на структуру сообществ за это время могли влиять самые разные факторы, однако некоторые отмеченные изменения могут быть интерпретированы и как результат воздействия вида-вселенца. Наиболее существенные перемены отмечены для морских ежей рода *Strongylocentrotus*. Одной из возможных причин наблюдаемого резкого уменьшения плотности при не столь заметном уменьшении биомассы и значительном увеличении среднего веса одной особи может быть выедание мелких ежей молодью камчатского краба. Почти полное исчезновение голотурии *C. frondosa* также может быть связано с воздействием камчатского краба. Не исключено, что уменьшение численности мелкого местного крабоида *L. maja*, занимающего ту же экологическую нишу, что и камчатский краб и некоторое уменьшение численности двустворчатого моллюска *M.*

modiolus обусловлено влиянием вида-вселенца, хотя в этих случаях весьма вероятно действие иных факторов.

В целом же катастрофических изменений в составе и распределении макрозообентоса твёрдых грунтов на мелководье губы Дальнезеленецкая не произошло.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 03-04-48963-а и № 01-04-49022-и, а также 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». Мы признательны за поддержку при организации исследований зам. директора ИПЭЭ РАН, д.б.н. Ю.Ю. Дгебуадзе и дирекции ММБИ РАН, за проведение водолазных работ О.В. Савинкину (ИПЭЭ) и Ю.А. Зуеву (ММБИ), за помощь в техническом обеспечении исследований - М.В. Макарову (ММБИ).

СОСТОЯНИЕ ТУНДРОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ШАХТЫ И УГОЛЬНОГО КАРЬЕРА В УСЛОВИЯХ СУБАРКТИКИ (ВОРКУТИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ РАЙОН)

Кулюгина Е.Е., Патова Е.Н., Плюснин С.Н., Елсаков В.В., Макаров С.Г.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28

e-mail: kulugina@ib.komisc.ru; patova@ib.komisc.ru; plusnin@ib.komisc.ru

Интенсивное развитие угледобычи на востоке Большеземельской тундры в течение последних десятилетий оказывает существенное влияние на природные ландшафты. Высокая чувствительность к повреждениям и слабая способность к восстановлению большинства экосистем Севера определяет необходимость разработки методов комплексной оценки состояния растительного покрова, с применением методов биоиндикации и физико-химического анализа, а также дистанционного зондирования земли.

Цель исследований состояла в изучении особенностей зональных типов растительных сообществ южных тундр в естественных и техногенно трансформированных условиях.

Исследования проводили в июле 1999–2003 гг. в окр. г. Воркуты, в зоне влияния промплощадки угольной шахты Юнь-Яга. Описание фитоценозов выполнено по общепринятым геоботаническим методикам, с использованием шкалы обилия-покрытия Браун-Бланке на пробных площадях 5x5 м. Участки для проведения исследования были выбраны на основе данных дистанционного зондирования многоканальных спектральных космических снимков спутника Landsat TM 5: path 166, row 13 от 31.07.1988 г., на которых хорошо выделяются зоны с разной степенью техногенного влияния. Зона загрязнения I (интенсивное влияние азротехногенных выбросов, сильное механическое нарушение почвенного покрова), которая находится около угольных отвалов. Площадь этой зоны составляет 500 м². Зона загрязнения II (слабого загрязнения, или с незначительными механическими нарушениями). Площадь этой зоны составляет порядка 1000 м². В качестве фоновых выбраны ивняковые и ерниково-моховые сообщества, расположенные в 2.5 км к юго-западу от шахты Юнь-Яга.

В фоновых ивняковых сообществах общее проективное покрытие (ОПТ) – 100%, преобладают кустарники и мхи (до 90%). Кустарнички и лишайники единичны, на травы приходится до 25-40%. Сообщества трехъярусные. Кустарниковый ярус слагают *Salix phylicifolia*, *S. glauca*, *S. lanata* и *Betula nana*, достигающие высоты 1.2-2 м и 90% покрытия. В травяно-кустарничковом высотой до 50 см и покрытием – до 50% преобладают *Rubus arcticus*, *Geranium albiflorum*, *Festuca ovina*, *Solidago virgaurea*. В напочвенном ярусе преобладают зеленые мхи. Несмотря на малое покрытие, состав лишайников в этих сообществах богато представлен различными видами кладоний, цетрарий, пельтигер, нефром и стереокаулонов. На коре кустарников часто встречаются эпифиты.