

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

3–6-й дни – ознакомление с проблемой переселения дальневосточного краба. Погружение отдельных членов группы в легководолазном снаряжении (дайвинг) с наблюдением и сбором крабов с борта спецсудна (для имеющих квалификацию) в пос. Дальние Зеленцы. Морская экскурсия (группа ныряющих). Вылов крабов специальными снастями для не обладающих навыками дайвинга;

5–6-й дни – ловля рыбы на спиннинг;

7–8-й дни – экскурсии по побережью. Сбор грибов и ягод. Знакомство с дарами природы;

9-й день – отъезд в Мурманск и вылет в Москву.

Научное сопровождение в пос. Дальние Зеленцы осуществляет Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН.

Вопросы транспорта и размещения. В летний период от г. Мурманска до пос. Дальние Зеленцы (с учетом плохой дороги на участке от пос. Туманный до пос. Дальние Зеленцы) можно проехать на автотранспорте с повышенной проходимостью. Время в пути составляет 5–6 ч. Проживание может быть организовано либо в жилом доме ММБИ (квартиры с удобствами) на условиях аренды, либо в палаточном городке.

СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВ МЯГКИХ ГРУНТОВ ГУБЫ ДАЛЬНЕЗЕЛЕНЕЦКАЯ ПОСЛЕ ВСЕЛЕНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА

А.В.Ржавский¹, С.А.Кузьмин², А.А.Удалов³

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

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

³ Институт океанологии им. П.П.Ширшова РАН, г. Москва, Россия

Камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) – крупный подвижный хищник-полифаг, распространенный в настоящее время в Баренцевом и Норвежском морях в диапазоне глубин от 3–5 (молодь иногда встречается и в нижней литорали) до 320 м на разных грунтах и в различных сообществах (Кузьмин, Гудимова, 2002). Работы по исследованию влияния этого вида-вселенца на местные баренцевоморские сообщества начались недавно (Герасимова, Кочанов, 1997; Манушин, 2001; Ржавский, Переладов, 2003; Ржавский и др., 2004 и др.). Сведения о воздействии камчатского краба на мелководные сообщества мягких грунтов отсутствуют, предварительные результаты изложены нами ранее (Ржавский и др., 2005). Цель исследования – описание современного состава бентоса мягких грунтов губы Дальнезеленецкая и оценка его состояния с точки зрения потенциального воздействия камчатского краба.

Материал и методика

Съемка выполнена между о. Немецкий и берегом губы на глубинах 3–20 м (преимущественно 9–15 м). Взято 76 проб с 26 станций (рис. 1) ручным дночерпателем Петерсена (0,025 м²). На каждой станции брали по 3 пробы (иногда 2). Основной материал собран 2–6 августа и на одной станции – 17 августа 2003 г. Мягкие грунты занимают в губе гораздо большую площадь, но они либо представлены песком и битой ракушей на скальном основании (на глубине 30 м и более), где применяемое орудие лова не срабатывало, или илом на мелководье в обширной кутовой части, где фауна сильно обеднена и камчатский краб не встречается. Грунт промывали через систему стандартных почвенных сит, характеристика грунта определялась визуально. Собранные животные фиксировались 4 %-м формалином и затем

определялись в лаборатории по возможности до вида. В каждой пробе подсчитывали количество особей каждого вида и определяли биомассу с точностью до 0.001 г. В качестве меры обилия организмов использовалась относительная интенсивность метаболизма: $M = k \cdot N^{0.25} \cdot B^{0.75}$, где N – численность, B – биомасса, k – таксоноспецифический коэффициент удельной интенсивности метаболизма (Алимов, 1979). Данные по каждой станции усредняли. Полученные показатели анализировали с помощью кластерного анализа на основе индекса Пианки. Для оценки состояния сообществ использован ABC-метод (Wagwick, 1986). Здесь же отлавливали камчатских крабов для изучения спектра питания и сравнения его с составом зообентоса.

Результаты и обсуждение

Всего найдено более 90 видов беспозвоночных. В видовом отношении наиболее богато представлены полихеты – 36 видов. Максимум разнообразия обеспечили представители семейств Spionidae и Ampharetidae (7 и 4 вида, соответственно), но при этом их находки были не многочисленны. Остальные семейства были представлены 1–3 видами, наиболее часто встречались представители семейств Cirratulidae, Amphictenidae, Nephtyidae, Pholoididae, Maldanidae, Opheliidae, Orbiniidae. Вторым таксоном по видовому обилию были двустворчатые моллюски (Bivalvia) – 14 видов, из которых самые обычные – *Macoma calcarea* и молодь *Mya arenaria*. Из гастропод было найдено 9 видов, наиболее обычный – *Cryptonatica clausa*. Следует отметить, что в пробах нам встречались и виды моллюсков, совершенно не характерные для мягких грунтов. Это молодь двустворки *Mytilus edulus*, гастроподы *Ephera vineta*, *Margarites groenlandicus*, *Littorina obtusata* и особенно часто *Margarites helacinus*. Дело в том, что в дночерпательные пробы часто попадались фрагменты водорослей, снесенные с верхних горизонтов или цепей швартовых бочек. С этими водорослями видимо и были ассоциированы данные моллюски, а также морские козочки (Caprellidae). Разноногие раки (Amphipoda) представлены 8 видами, наиболее часто встречающийся вид – *Pontoporeia fasciata*. Кроме того, довольно часто встречались офиуры, преимущественно одного вида – *Ophiura robusta*. Единично отмечены равноногие, кумовые, тонкопанцирные, гарпактикоидные и танаидовые ракообразные, асцидии. В целом наибольшей встречаемостью характеризуются полихеты *Cistenides granulata*, *Scoloplos acutus*, двустворка *M. calcarea* (более 80 % станций), офиура *O. robusta*, полихеты *Harmothoe imbricata*, *Euchone analis*, *Nephtys pente*, *Praxillella praetermissa*, амфипода *P. fasciata*, двустворка *M. arenaria* (более 60 % станций). По биомассе, как правило, доминируют многощетинковые черви – *N. pente* (Nephtyidae) и *C. granulata* (Amphictenidae), реже другие виды полихет, а также двустворчатые моллюски *M. calcarea* и молодь *M. arenaria*. Общая плотность поселения колеблется от 40 до 6880 экз/м² (средняя 1301.08 экз/м²), а биомасса – от 0.32 до 210.2 г/м² (средняя 48.23 г/м²). Общие запасы кормового бентоса на этом участке мы оцениваем в объеме около 5 т.

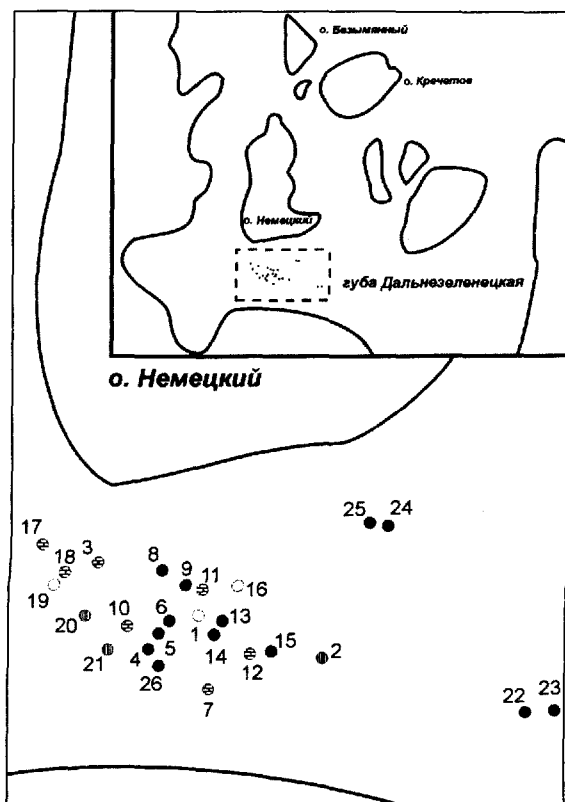


Рис. 1. Карта-схема дночерпательной съемки. 1–26 – номера станций.

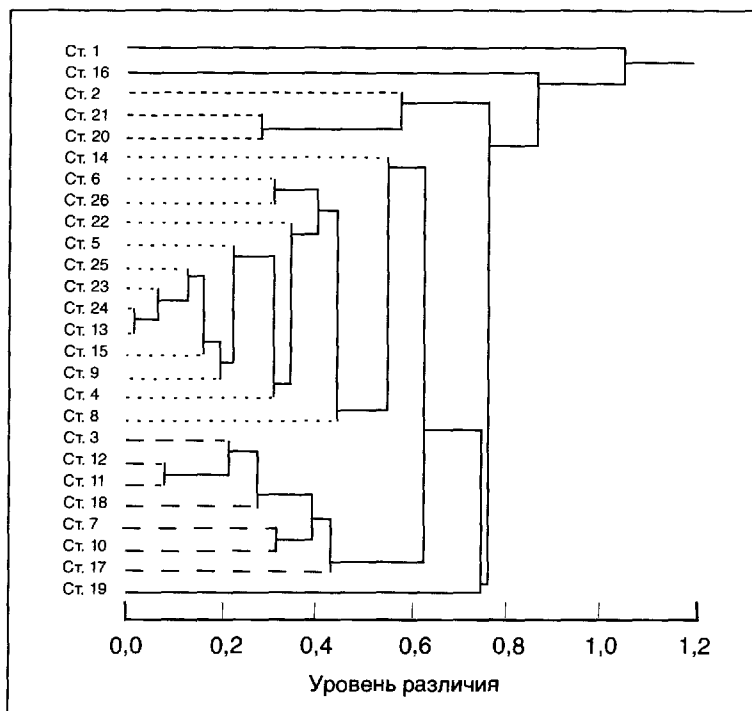


Рис. 2. Дендрограмма уровня различия станций, рассчитанная по уровню метаболизма по индексу Пианки.

Следует отметить, что видовой состав на всех станциях довольно сходен. Кластерный анализ, выполненный на основе индекса Пианки, позволяет выделить на уровне значимого различия (0,6) три группы станций, различающихся не видовым составом, а преимущественным вкладом разных видов в общий метаболизм сообщества (рис. 2). Первая группа (станции 2, 20 и 21) соответствует сообществу с доминированием *M. calcarea* (23%) – *Thyasira sarsi* (15%) – *C. granulata* (13%). Эта ассоциация развивается в самой западной части полигона на илах с примесью песка и камней. Средняя биомасса бентоса составляет на этих станциях 86 г/м². Вторая группа станций (4–6, 8–9, 13–15, 22–26) отличается доминированием *C. granulata* (41% по метаболизму), тогда как вклад каждого из остальных видов оказывается меньше 7%. Эта ассоциация занимает основную часть исследованной акватории и располагается на различных грунтах с разной долей илистой и песчаной фракций в диапазоне глубин от 5 до 19 м. Средняя биомасса бентоса составляет здесь 47 г/м². Третья группа станций (3, 7, 10–12 и 17–18) весьма сходна с предыдущей и находится на тех же грунтах и глубинах, но отличается высокой степенью доминирования *N. pente* (29%). Следующим по метаболизму оказывается *C. granulata* (19%). Средняя биомасса бентоса здесь наименьшая и составляет 27 г/м². Три станции (1, 16, 19) не попадают ни в одну из групп, хотя видовой состав остается практически тот же, но доминантами оказываются другие, возможно случайно встреченные крупные виды. Вероятно, все эти ассоциации оказываются вариациями сообщества *Macoma calcarea*, характерному для илистых грунтов с глубин менее 50 м и распространенному на мелководьях от Гренландии до Фарерских островов (Зенкевич, 1977).

Результаты сравнения данных о составе донной фауны и содержимого пищеварительных трактов (ПТ) 3–4-летней молодежи, откармливающейся здесь же (Павлова и др., 2004), оказались несколько неожиданными: видовое разнообразие брюхоногих и, особенно двустворчатых моллюсков, идентифицированных из желудков, оказалось выше, чем добытых при дночерпательной съемке, а полихет – ниже. Высокое разнообразие моллюсков в ПТ крабов отчасти можно объяснить несовершенством орудия лова и низкой плотностью поселения “дополнительных” видов. Но, с другой стороны, возможно, что “дополнительные” виды появляются в ПТ крабов в результате случайного захвата осколков раковин из грунта. По визуальным подводным наблюдениям за питанием крабов (Ржавский, Переладов, 2003), на мягких грунтах пища не выбирается. Краб зачерпывает грунт клешней со всем содержимым. Другим важным пищевым объектом крабов являются полихеты. В условиях эксперимента крабы употребляли в пищу все виды предлагаемых полихет. В то же время, их видовой состав в грунте гораздо богаче, чем в ПТ крабов. Возможно, это связано с одной стороны с тем, что у большинства полихет отсутствуют твердые структуры, сохраняющиеся в ПТ крабов:

крупные щетинки, хитиновые челюсти, твердые трубки. Но вероятнее, на наш взгляд, что большинство видов полихет в естественных условиях слишком подвижны и уходят от хищника или находятся глубоко в грунте, вне зоны пищевой активности крабов.

В целом же, основным компонентом питания краба были виды, играющие ведущую роль в составе бентоса на этом участке акватории. Это обитатели мягких грунтов: двустворки *M. calcarea* и *M. arenaria*, гастропода *Onoba aculeus*, полихета *C. granulata* и офиура *O. robusta*, а также моллюски *M. helicinus* и *E. vincta*, которые не являются обитателями мягких грунтов, а выносятся в исследованную зону с водорослями.

Вместе с тем анализ, проведенный с помощью АВС-метода, показал, что сообщества находятся в стабильном ненарушенном состоянии – на всех станциях кумулятивная кривая биомассы видов лежит выше кумулятивной кривой численности.

Работы проводились в рамках комплексного проекта ИПЭЭ РАН–ММБИ КНЦ РАН по изучению биологии камчатского краба и его влиянию на донные сообщества мелководий Баренцева моря, начатой в 2002 г., в том числе 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 благодарны дирекции ММБИ за возможность работать на стационаре в Дальних Зеленцах, а также И.Н.Марину и Т.И.Антохиной (ИПЭЭ РАН), и Е.С.Меховой (МГУ) за помощь в сборе и обработке материала.

Л и т е р а т у р а

Алимов А.Ф. Интенсивность обмена у водных пойкилотермных животных // Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979. С. 5–20.

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

Зенкевич Л.А. Избранные труды. Т. 1. Биология северных и южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 55–121.

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.

Павлова Л.В., Кузьмин С.А., Ржавский А.В., Бритаев Т.А. О биологии и питании молоди камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море) // Изучение зообентоса шельфа. Информационное обеспечение экосистемных исследований. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2004. С. 49–59.

Ржавский А.В., Переладов М.В. Питание камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на мелководье Варангер-фьорда (Баренцево море): изучение содержимого пищеварительного тракта и визуальные наблюдения // Донные экосистемы Баренцева моря. М.: Изд. ВНИРО, 2003. С. 120–131 (Труды ВНИРО. Т. 142).

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.

Ржавский А.В., Бритаев Т.А., Павлова Л.В., Кузьмин С.А., Куликова В.И. Влияние камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на бентос губы Дальнезеленецкая (Баренцево море) // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2): Тез. докл. 2-го междунар. симп. по изучению инвазийных видов, Борок, Россия, 27 сент.–1 окт. 2005 г. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2005. С. 103–104.

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

Ржавский А.В., Кузьмин С.А., Удалов А.А. Состояние сообществ мягких грунтов губы Дальнезеленецкая после вселения камчатского краба // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Мурманск, 2006. С. 86–89.

Впервые описан качественный и количественный состав донных сообществ на небольшом участке губы Дальнезеленецкая, где происходит откорм вида-интродуцента – камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*). Найдено более 90 видов беспозвоночных. В видовом отношении наиболее богато представлены полихеты – 36 видов. Значительный вклад в видовое разнообразие вносят двустворчатые моллюски (14 видов), гастроподы (9 видов) и амфиподы (8 видов). В целом наиболее часто встречаются полихеты *Cistenides granulata*, *Scoloplos acutus*, двустворка *Macoma calcarea* (более 80 % станций), офиура *O. robusta*, полихеты *Harmothoe imbricata*, *Euchone analis*, *Nephtys pente*, *Praxillella praetermissa*, амфипода *Pontoporeia fasciata* и двустворка *Mya arenaria* (более 60 % станций). По биомассе, как правило, доминируют полихеты *N. pente* и *C. granulata*, а также двустворки *M. calcarea* и молодь *M. arenaria*. Общая плотность поселения колеблется от 40 до 6880 экз/м² (средняя 1301.08 экз/м²), а биомасса – от 0.32 до 210.2 г/м² (средняя 48.23 г/м²). Видовой состав на всех станциях довольно сходен. Кластерный анализ позволяет выделить на уровне значимого сходства (0.6) три группы станций, различающихся не видовым составом, а преимущественным вкладом разных видов в общий метаболизм. Вероятно, все эти ассоциации являются вариациями одного и того же сообщества. Результаты сравнения данных о составе донной фауны и содержимого пищеварительных трактов 3–4-летней молоди, откармливающейся здесь же, показали, что в целом основным компонентом питания краба были виды, играющие ведущую роль в составе бентоса на этом участке акватории. Вместе с тем анализ, проведенный с помощью АВС-метода, показал, что сообщества находятся в стабильном ненарушенном состоянии. Ил. – 2, библиогр. – 10 назв.

UDC 595.384.8 (268.45)

Rzhavsky A. V., Kuzmin S. A., Udalov A. A. State of the communities of the soft grounds in the Dalnezelenetskaya Bay after introduction of red king crab // Current state of crabs' populations in the Barents Sea and their interaction with bottom biocenoses. Murmansk, 2006. P. 86–89.

For the first time the quality and quantity structure of soft-bottom benthic communities of the Dal'nezelenetskaja Inlet is described. We studied a small shallow-ater area where juveniles of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) are feeding. More than 90 species of invertebrates is found. The species variability especialy high at polychete worms (36 species). On the next positions are

bivalves (14 species), gastropods (9 species) and amphipods (8 species). Generally most often meets polychaetes *Cistenides granulata*, *Scoloplos acutus*, bivalve *Macoma calcarea*, (more than 80 % of stations), ophiure *O. robusta*, polychaetes *Harmothoe imbricata*, *Euchone analis*, *Nephtys pente*, *Praxillella praetermissa*, amphipod *Pontoporeia fasciata* and bivalve *Mya arenaria* (more than 60 % of stations). At the biomass as a rule are dominated polychaetes *N. pente* and *C. granulata*, and also bivalves *M. calcarea* and juvenile *M. arenaria*. The general density of settlement vary from 40 to 6880 species/m² (average 1301.08 species/m²), and biomass from 0.32 p to 210.2 g/m² (average 48.23 g/m²). The specific composition at all stations is quite similar. Cladistic analysis allows to recognize three groups of the stations at a level of significant similarity (0.6) This differing not by species structure, but the primary contribution of different species to the general metabolism. Possibly, all these associations are variations of the same communitie. Comparison of data on structure of soft-bottom fauna and contents of digestive tract of 3–4-years red king crabs feeding here, have shown, that as a whole the main component of a feed of the crab were species playing the leading role in benthic communities in this area. At the same time, the ABC-analysis, has shown, that communities are in the stable condition. Ill. – 2, references – 10.