

Подращивание мальков камчатского краба на донной плантации островов Рикорда – Пахтусова (залив Петра Великого, Японское море)

В.Я. Федосеев – ФГУП «Национальные рыбные ресурсы», Научно-исследовательский центр, г. Москва; НПК «Терком», г. Владивосток

Канд. биол. наук Н.И. Григорьева – Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, г. Владивосток

Из морских заливов и бухт Дальневосточного региона России до настоящего времени перспективными для организации хозяйств марикультуры беспозвоночных и рыб считаются водоемы низкорельефной подзоны, которые достаточно хорошо изучены; в частности, это открытые и полузакрытые бухты Северного Приморья и зал. Петра Великого [Методика и материалы гидробиологического обследования акваторий зал. Петра Великого: Отчет о НИР/ ТИНРО-Центр; исполн.: Бреган Ю.Э., Раков В.А., Волошин В.Ф. Владивосток, 1978. 61 с. № ГР 76080564. Инв. № 744054; Петренко В.С., Мануйлов В.А. Ландшафтная оценка шельфа зал. Петра Великого для целей культивирования грацилярии и устриц// IV Всес. совещание по научно-техническим проблемам марикультуры: Тез. докл. Владивосток: ТИНРО-Центр, 1983. С. 24–25; Провести исследование структуры и функционирования прибрежных экосистем некоторых районов северо-западной части Тихого океана (литораль, верхняя сублитораль). Раздел 2. Исследовать бухты и лагуны как возможные акватории для хозяйств марикультуры: Отчет о НИР/ ИБМ ДВО РАН; исполн.: Фадеев В.И., Кафанов А.И., Левин В.С. и др. Владивосток, 1985. 177 с. № ГР 81098949. Инв. № 02860090147; Григорьева Н.И. Эколого-гидрологическая характеристика зал. Посьета как района культивирования моллюсков: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 1999. 27 с.].

В некоторых из них созданы хозяйства марикультуры, проводятся комплексные работы по воспроизводству беспозвоночных – моллюсков и крабов [Марикультура на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-Центр, 1986. 147 с.; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Разведение камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1815) (Decapoda: Lithodidae) на подвесных плантациях. Владивосток, 1999. 12 с.// Деп. во ВНИЭРХ 7.12.1999, № 1351рх-99; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Воспроизводство камчатского краба на подвесных плантациях в зал. Посьета (Японское море)// «Рыбное хозяйство», 2001, № 2. С. 35–36; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Культивирование камчатского краба

Paralithodes camtschatica (Tilesius, 1815) в зал. Посьета (залив Петра Великого, Японское море)// «Изв. ТИНРО-Центра», 2001. Т. 128. С. 495–500; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Технология выращивания крабов в садках, на коллекторах и рифах// Прибрежное рыболовство – XXI век: Материалы междунар. науч.-практ. конф., 19–21 сентября 2001 г. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2002. С. 309–315; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Способы выращивания крабов// «Рыбное хозяйство», 2002, № 1. С. 46–48; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Опыт совместного культивирования крабов и приморского гребешка в зал. Посьета (залив Петра Великого, Японское море)// «Вопросы рыболовства», 2004. Т. 5, № 4. С. 740–752; Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Технологическая схема сбора личинок и подращивания мальков крабов в естественных водоемах// «Рыбное хозяйство», 2006, № 4. С. 54–55; Федосеев В.Я. Воспроизводство крабов на рифовых установках// IV Регион. конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехники: Тез. докл. Владивосток, 23–24 ноября 2001 г. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2001. С. 122–123; Григорьева Н.И., Регулев В.Н., Золотова Л.А., Регулева Т.А. Культивирование моллюсков в зал. Посьета (залив Петра Великого, Японское море)// «Рыбное хозяйство», 2005, № 6. С. 63–66; и др.].

Целью данной работы являются сбор мальков камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1815) (Decapoda: Lithodidae) на искусственные коллекторы и наблюдение за дальнейшим их ростом на донной плантации открытого участка зал. Петра Великого.

Материалами послужили данные по оседанию мальков на марикультурной плантации у о-вов Рикорда – Пахтусова (рис. 1). Работы проведены при техническом и материальном содействии ООО «Жилсоцсервис» и НПК «Терком».

По физико-географическим характеристикам и составу икhtiофауны сублитораль Северного Приморья и зал. Петра Великого разделена на несколько районов, отличающихся друг от друга орографией берегов и шириной шельфа [Дударев В.А., Измятинский Д.В., Калчугин П.В. Некоторые аспекты простран-

ственной и временной изменчивости сообществ донных рыб Северного Приморья// «Изв. ТИНРО-Центра», 2000. Т. 127. С. 109–118; Измятинский Д.В. Состав и биомасса рыб в сублиторали зал. Петра Великого// «Изв. ТИНРО-Центра», 2004. Т. 138. С. 66–83; Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф. Основные результаты исследований рыб морского прибрежного комплекса Приморья// «Изв. ТИНРО-Центра», 2004. Т. 138. С. 168–190]. Их местоположение во многом совпадает с границами расположения водных масс [Дударев В.А., Зуенко Ю.И. Пространственная структура донных икhtiоценозов вод Приморья в зимний период// «Изв. ТИНРО-Центра», 2000. Т. 127. С. 100–108].

Острова Русский, Попова, Рейнеке, Рикорда, Пахтусова и ряд мелких островов в зал. Петра Великого расположены на оконечности п-ва Муравьева-Амурского, с которыми они генетически связаны, и представляют собой остаточные элементы затопленных позднеплейстоценовыми водами антиклинальных структур.

Острова являются одними из характерных элементов рiasового побережья Приморья и представляют собой единый природный комплекс [Петренко В.С. О некоторых тенденциях развития рельефа и возрасте рiasовых берегов Южного Приморья// Вопросы географии побережий и шельфа дальневосточных морей. Владивосток: ДВГУ, 1977. С. 116–125; Методика..., 1978; Донные ландшафты бухт западной части зал. Петра Великого (Японское море) и их оценка для размещения плантаций трепанга: Отчет о НИР/ Федоров В.В. М.: ВНИРО, 1985. 128 с. № ГР 81052340; и др.]. На их подводных склонах преобладают абразионные и абразионно-аккумулятивные формы рельефа: бенчи, отвесные уступы и глыбовые осыпи; на дне островных бухт – обломочный материал и аккумулятивные террасы [Петренко, 1977].

Острова окружают алевроито-пелитовая равнина с выровненной поверхностью. В межостровных проливах залегает крупный песок и гравий и располагаются галечно-валунные косы. На аккумулятивном участке побережья поле песка начинается от самой береговой линии, на абразионных уча-

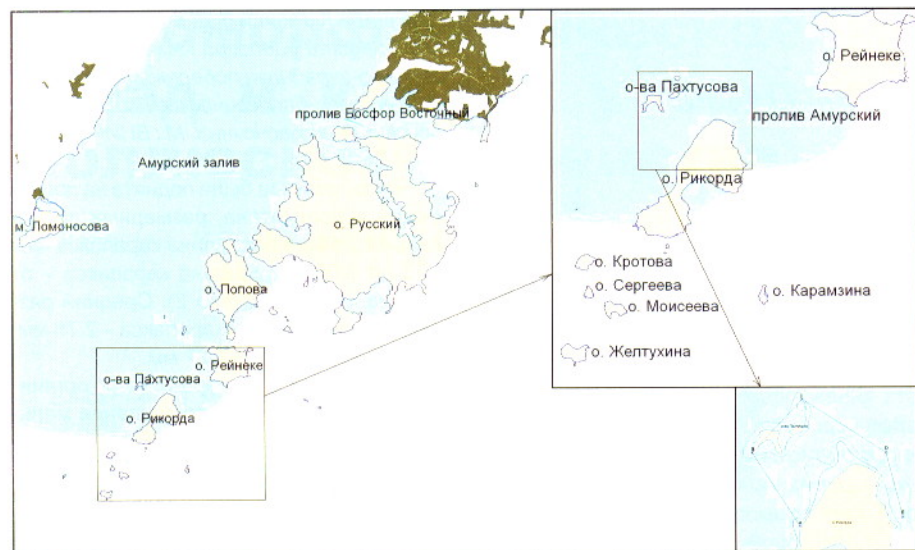


Рис. 1. Карта района исследований (острова Рикорда – Пахтусова)

стках – сразу от подножия подводных скальных уступов. Песок распространен до глубин 20–25 м, где он переходит в илестый песок, а на глубинах 28–30 м – в песчаный ил. Особенностью микрорельефа мелких островов является наличие «карманов» – углублений, выработанных абразией в коренных породах и имеющих на дне тонкий покров крупного песка с раковинами мидий.

Ландшафтная структура дна складывается из сочетаний донных природных комплексов (ДПК), имеющих ранг урочищ – участков дна с относительно однородным рельефом, литологией, гидродинамическим режимом и строением биоценозов [Физико-географические условия обитания анфельции в проливе Старка (Японское море): Отчет о НИР/ ДВГУ; исполн.: Бровка П. Ф., Мануйлов В. А., Петренко В. С. и др. Владивосток, 1983. 61 с. № ГР 80011182]. Фитобентос обильно распространен только в фациях верхней ступени до глубин 3–5 м. Преобладают бурые водоросли: ламинария японская *Laminaria japonica* (Areschoung, 1851), костария ребристая *Costaria costata* (Turner, 1819), коккофора Лангсдорфа *Coccolophora langsdorffii* (Turner, 1819).

Скальные площадки, выработанные волнением, занимает морская трава – филлоспадикс иватенский *Phyllospadix iwataensis* (Makino, 1931), образующий густые заросли [Мануйлов В. А. Подводные ландшафты зал. Петра Великого. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1990. 168 с.]. Открытые бухты островов заняты урочищами аккумулятивных псаммитовых равнин с разреженными покровами морской травы – зостеры азиатской *Zostera asiatica* (Miki, 1932). В проливе между островами встречается заросли анфельции тобучинской *Ahnfeltia tobuchinensis* (Kanno et Matsubara, 1932); особенно крупные из них находятся в проливе Старка и южных бухтах о. Русский.

Острова Рикорда и Пахтусова, где располагается донная плантация, относятся

к южной группе островов и располагаются к юго-западу от о. Рейнеке, от которого они отделены Амурским проливом (см. рис. 1). В их состав входят также возвышенные о-ва Кротова, Сергеева, Моисеева, Карамзина, Циволько и Желтухина. Берега островов высокие, обрывистые, окаймлены камнями и скалами. Проливы, пролегающие между ними, очень глубокие. Это острова с так называемым «высоким подводным пьедесталом»: к поверхности они поднимаются с глубин 30–50 м [Мануйлов, 1990]. Структуру их береговой зоны формируют в основном абразионные скальные, абразионно-аккумулятивные скально-песчаные урочища и аккумулятивные урочища осыпей и скальных террас.

Мелкие пески являются наиболее распространенными в районе островов (рис. 2). Они оконтуривают их широкой полосой с севера на юг и преобладают на глубинах свыше 15 м, а еще глубже сменяются илестыми песками и песчанстыми илами. В проливах залегают средние пески. Непосредственно вблизи берегов располагается гравийно-галечный материал. Причем, гравий распространен в большей степени между 5- и 10-метровыми изобатами, а галька – между 2- и 5-метровыми изобатами. Есть рифовые отмели, глыбовые нагромождения и валуны, представляющие собой выходы коренных пород. Ракушечник, образованный останками раковин двустворчатых моллюсков, занимает в основном подножия склонов осыпей наряду с гравийными и песчаными фациями и располагается, главным образом, на глубинах от 8 до 10 м.

Отвесные склоны, разбитые трещинами, заселены актиниями (*Actiniarea*), асцидиями (*Ascidiae*), мидиями (*Mytilidae*), бальянсами (*Balanidae*) и другими неподвижными сестонофагами [Мануйлов, 1990]. Кроме того, на всей площади склонов обитают иглокожие (*Echinodermata*). Фитобентос распространен только в фациях верхней ступени до глубин 3–5 м. В пределах осыпи биоценоз фаций верхней ступени

сформирован бурами водорослями – саргассумом бледным *Sargassum pallidum* (Turner, 1819), хордарией бичевидной *Hordaria flagelliformis* (Mieller ex Flora Danica, 1775), церамиумом Кондо *Ceramium kondoi* (Yendo, 1920) и хордой нитевидной *Chorda filum* (Linnaeus, 1753). В фациях нижней ступени скального склона фитобентос отсутствует. Только изредка можно обнаружить отдельные слоевища десмарестии зеленой *Desmarestia viridis* (Mieller ex Flora Danica, 1782).

Основу биоценоза составляют седентарные формы эпифауны: морские звезды – дистоластерия колкая *Distolasterias nipon* (Doderlein, 1902), патирия гребешковая *Patiria pectinifera* (Mueller et Troschel, 1842), а также дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* (Selenka, 1867) и приморский гребешок *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1857). На гальке и гравии в фациях верхней ступени обитают креномидии Грайана *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853), группирующиеся в друзы, и асцидии – халоцинтии бурчатые *Halocynthia roretzi* (Drasche, 1884). В нижней ступени преобладают халоцинтии пурпурные *Halocynthia aurantia* (Pallas, 1774). В группировках бентоса преобладают морские ежи: плоский *Erhinacanthus parma* (Lamarck, 1816) и сердцевидный *Erhinocardium cordatum* (Pennant, 1777). Биомасса бентоса составляет 100–200 г/м². В последние годы ведущими таксономическими группами, слагающими основу общей биомассы макрозообентоса, являются двустворчатые моллюски (*Bivalvia*), многощетинковые черви (*Polychaeta*), усонogie раки (*Cirripedia*), голотурии (*Hoothurioidea*) и эхиуриды (*Ophiuroidea*), на долю которых приходится 80,8 % средней общей биомассы [Надточий В. А., Бунникова Л. Л., Безруков Р. Г. Макрозообентос зал. Петра Великого (Японское море): состав, распределение, ресурсы// «Изв. ТИНРО-Центра», 2005. Т. 140. С. 170–195].

Проведенные нами исследования позволили не только оценить возможности сбора мальков камчатского краба в центральной островной части шельфовой зоны зал. Петра Великого, но и начать активную работу по их подращиванию на донных плантациях в экспериментально-производственных масштабах. Процедура выбора участков дна для пастбищного подращивания рассматривалась нами как составная часть технологии искусственного воспроизводства крабов.

Обследование донных плантаций, изучение грунта, растительности и донной фауны было проведено по методике, изложенной в предыдущих работах [Федосеев, Григорьева, 2001; 2006]:

оценены принципиальная возможность и целесообразность разведения объектов марикультуры;

изучены морские карты и литературные источники;

оценена возможность проведения подводных водолазных работ, проверено наличие загрязнений;

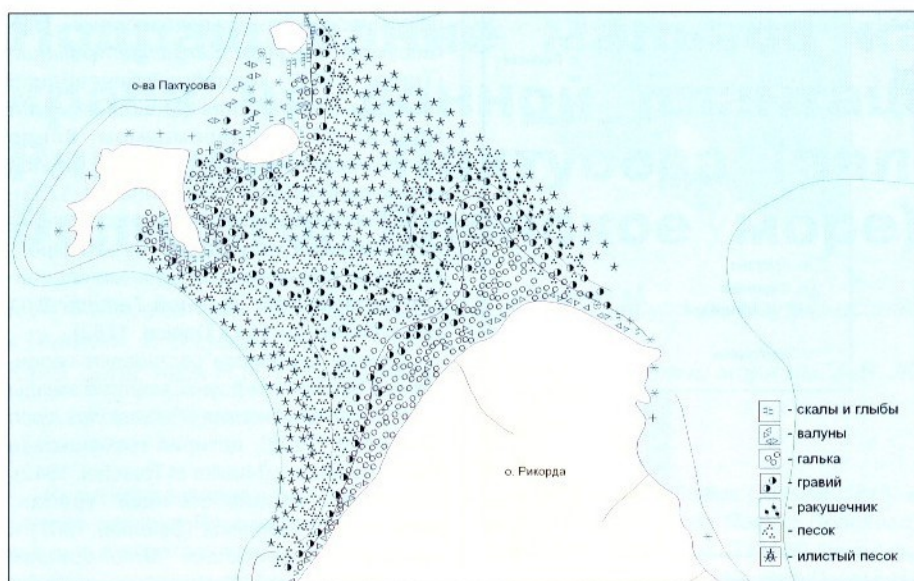


Рис. 2. Карта-схема грунтов акватории исследуемого района

обследованы берега, выбросы; исследована удаленность от уреза воды; проведен количественный и качественный учет образцов грунта, растительности, донной фауны; проведена паспортизация участка.

Сбор и подращивание мальков проведены согласно следующей схеме воспроизводства [Федосеев, Григорьева, 2002]:

1. Оценена возможность надводных работ, произведен монтаж установок.
2. Выставлены экспериментальные коллекторы.
3. Подсчитана численность осевших мальков.
4. Мальки выпущены в естественную среду.
5. Осуществлен контроль за ростом мальков.

Мальки камчатского краба были собраны на искусственные коллекторы, выставленные в 2004 г., и выпущены на донную плантацию в начале августа 2006 г. на глубины 10–12 м. Среднее количество мальков на мешочные коллекторы составило 0,06 экз. на коллектор; на пластмассовые конусные коллекторы – 6,8 экз. на кассету. Масса мальков варьировала от 16,3 г (при размере карапакса 15 мм) до 45,4 г (при размере карапакса 43 мм). Всего было собрано и выпущено в естественную среду 32,1 тыс. мальков камчатского краба.

Обследование донной плантации проведено водолазными специалистами в октябре 2006 г. с использованием мерной рамки по общепринятым методикам. Всего было обследовано 12 точек. При обследовании мальки камчатского краба преимущественно находились на подводных склонах, в скальных трещинах, у оснований глыб обломочного материала и в зарослях растительности на глубинах 7–10 м (фото 1). Распределение было пятнистым, но достаточно плотным: от 2–3 до 5–7 особей на квадратный метр.

Известно, что первые три года жизни мальки проводят на водорослях и в защищенных от хищников местах, а затем переходят на открытый грунт. Подобные концентрации молоди на отдельных участках, по нашим данным, в зал. Петра Великого могут достигать 1000 экз. [Разработка технологий садкового выращивания краба. Данные по искусственному осаждению и подращиванию личинок краба на коллекторных установках: Отчет о НИР/ТИНРО. Исполн.: Федосеев В.Я., Вдовин А.В., Григорьева Н.И. и др. Владивосток, 1991. 60 с. ГР № 0188073029. Инв. № 21356; Рациональная эксплуатация и восстановление природных популяций краба: Отчет о НИР/ТИНРО. Исполн.: Федосеев В.Я., Вдовин А.В., Григорьева Н.И. и др. Владивосток: 1990. 61 с. ГР № 0188073029. Инв. № 20997]; у берегов Сахалина – 2000 экз.

[Клитин А.К. Распределение и некоторые особенности биологии камчатского краба у юго-западного побережья Сахалина// Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. М.: ВНИРО, 1992. С. 14–26].

Часть мальков была поднята на поверхность и просчитана, размерный состав мальков изменялся: длина карапакса – от 2,35 до 3,05 мм; ширина карапакса – от 2,40 до 2,83 мм (фото 2). Средний размер составил: длина карапакса – 2,76 мм; ширина карапакса – 2,67 мм.

Таким образом, впервые было организовано пастбищное подращивание мальков камчатского краба (с 2004 г.) в акватории между островами Рикорда и Пахтусова, что позволило значительно увеличить районы наблюдения за ростом мальков. В настоящее время зал. Петра Великого остается основным центром по воспроизводству беспозвоночных, самым крупным на Дальнем Востоке России, и имеет громадное значение как уникальный питомник беспозвоночных в масштабах всего Приморья. Образование новых марикультурных хозяйств и районов воспроизводства мальков значительно способствует созданию дополнительных условий для оседания личинок и лучшей выживаемости крабов на ранних стадиях, а также пополнению их популяций.

Авторы искренне благодарят своих коллег А.И. Луценко и А.Г. Подкорытова за помощь в сборе материала.

Fedosееv V.Ya., Grigoryeva N.I.

The cultivation of juveniles of the King crab on the bottom area near Rikorda – Pakhtusova Islands in Peter the Great Bay (Sea of Japan)

The king crab (*Paralithodes camtschaticus Tilesius, 1815*) (*Decapoda: Lithodidae*) is one of the typical species of waters in Peter the Great Bay (Sea of Japan). The paper describes result of the artificial cultivation of king crab on the bottom area near Rikorda-Pakhtusova Islands. The studying of this species was carried out mariculture farm in natural conditions during 2004-2006. Technological aspects of their cultivation were discussed. It was collected about 32 thousand of juveniles. Growth rate of juveniles is estimated. Lengths of carapace and weights for age-2 stage were ranged from 15 to 43 mm and from 16,3 to 45,4 g.



Фото 1. Малек на донной плантации у островов Рикорда – Пахтусова



Фото 2. Мальки с донной плантации у островов Рикорда – Пахтусова