

# ПЕРВАЯ НАХОДКА И ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ КАМЧАТСКОГО КРАБА *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* (CRUSTACEA DECAPODA LITHODIDAE) В БЕЛОМ МОРЕ

© 2015 Стариков Ю.В.<sup>1</sup>, Спиридонов В.А.<sup>2</sup>, Наумов А.Д.<sup>1</sup>, Зуев Ю.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, Санкт-Петербург, 199034;  
[andrewnm@gmail.com](mailto:andrewnm@gmail.com)

<sup>2</sup> Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН,

Нахимовский проспект, 36, Москва, 117997; [vspiridonov@ocean.ru](mailto:vspiridonov@ocean.ru)

<sup>3</sup> Российский государственный гидрометеорологический университет,  
Малоохтинский пр., 98, Санкт-Петербург, 195196; [yzuyev@yandex.ru](mailto:yzuyev@yandex.ru)

Поступила в редакцию 8.09.2014

Половозрелая самка камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*), пойманная вблизи Беломорской биостанции ЗИН РАН (Кандалакшский залив, внешняя часть губы Чупа, губа Кривозёрская, мыс Картеш) 21 августа 2013 г., представляет собой первую находку этого вида (вида-вселенца, натурализовавшегося в Баренцевом море) во внутренней части Белого моря. До этого представители данного вида регистрировались только в Воронке, которая по своим океанографическим характеристикам значительно ближе к Баренцеву морю, чем Белому. Размеры самки и её репродуктивное состояние в целом соответствуют норме для баренцевоморских особей в данном сезоне, однако количество развивающейся икры на плеоподах было на два порядка меньше того, что наблюдается у особей такого размера в Баренцевом море. Обсуждаются современные данные об экологических особенностях камчатского краба, возможности его обитания во внутренней части Белого моря и возможные пути попадания в район мыса Картеш. Более вероятным объяснением появления там обнаруженного экземпляра следует считать завоз в Кандалакшский залив человеком. Как в случае завоза, так и естественного расселения из Воронки Белого моря, перспективы натурализации *P. camtschaticus* во внутренних частях Белого моря сомнительны. Этому будут, очевидно, препятствовать пониженная солёность в прибрежных районах, где происходит размножение крабов, и отрицательная температура всей толщи воды в зимний период, не позволяющая найти подходящие места для зимовки взрослых самок и самцов.

**Ключевые слова:** крабоиды, миграции, влияние температуры и солёности, донные сообщества, промысел, завоз, Кандалакшский залив, Горло, Воронка, Баренцево море.

## Введение

Камчатский крабоид, *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) был интродуцирован в Баренцево море из дальневосточных морей России (Японского и Охотского) в результате планомерной деятельности советских специалистов-акклиматизаторов, прежде

всего Ю.И. Орлова, с целью формирования нового промыслового запаса [Orlov, Ivanov, 1978; Кузьмин, Гудимова, 2002; Орлов, 2004; Türkay, Spiridonov, 2004]. Русское бытовое и промысловое название этого вида «камчатский краб», поэтому в дальнейшем мы используем именно его,

хотя более корректным для русской научной литературы является введённое Л.Г. Виноградовым [1950] обозначение «крабоид» (английское название вида – red (реже Kamchatka или Kamchatkan) king crab). В настоящее время этот вид встречается в шельфовой зоне Баренцева моря от северной Норвегии, в основном, фьордов губернии Финмарк (западная граница примерно на 22–23° в. д.) до района о. Колгуев и Гусиной банки [Кузьмин, Гудимова, 2002; Беренбойм, 2003; Hjelset et al., 2009; Pinchukov, 2009; Состояние..., 2013], включая центральную часть Воронки Белого моря [Золотарёв, 2010]. Северная и центральная часть Воронки по своим океанографическим характеристикам гораздо ближе к Баренцеву, нежели к Белому морю [Наумов, Федяков, 1991; Елисов, 1996; Лисицын, 2010; Пантюлин, 2012].

С 2004 г. в российских водах открыт промышленный лов камчатского краба. С начала 2-й половины 2000-х гг. отмечено смещение наиболее плотных концентраций на восток в район мыса Святой Нос вблизи географической границы Баренцева и Белого морей [Соколов, Милютин, 2008]. Здесь, в особенности на Канинской банке (к СЗ от мыса Канин Нос) и в настоящее время (2011–2013 гг.) формируются промысловые скопления и вылавливается значительная часть промысловой квоты камчатского краба [Состояние..., 2013].

Истории о ещё более широком расселении камчатского краба подавались средствами массовой информации, как в России, так и в странах Западной Европы, часто сенсационно и искажённо, и в ряде случаев можно доказать, что они основаны на недостоверных данных [Türkau, Spiridonov, 2004]. Тем не менее, описан (хотя и небезупречно – обстоятельства поимки детально не охарактеризованы, находка документирована только фотографией) случай поимки крупного экземпляра в Средиземном море [Faccia et al., 2009].

Достоверные находки *P. camtschaticus* в Белом море южнее Воронки были неизвестны. Летом 2013 г. в районе Беломорской биологической станции Зоологического института РАН «Картеш» был пойман экземпляр камчатского краба. Данное сообщение посвящено описанию этой находки и обсуждению возможности вселения этого вида крабоидов в Белом море.

### Методика

Пойманный экземпляр был исследован на предмет стадии зрелости икры на плеоподах, стадии линейного цикла и обрастания покровов в соответствии со стандартной методикой [Родин и др., 1979; Павлов, 2003], сфотографирован и зафиксирован в 4%-м растворе формалина на морской воде. При этом образец ткани был зафиксирован в 96%-м этаноле для возможного молекулярно-генетического анализа. Экземпляр хранится в коллекции Зоологического института РАН. У него был отпрепарирован и отделён яичник и произведён осмотр части жаберных полостей для выявления симбионтов. Икра на плеоподах и количество ооцитов старшей генерации (в процессе вителлогенеза) подсчитаны путём взвешивания общей массы и отдельных навесок и подсчёта икринок и ооцитов из навесок под биноклем в камере Богорова.

### Результаты

21 августа около 13.00 вблизи Беломорской биостанции ЗИН РАН в координатах 66°20' N, 33°39' E (Кандалакшский залив, внешняя часть губы Чупа, губа Кривозёрская, мыс Картеш) (рис. 1) в рыбацкую сеть (ячей 30 мм) был пойман камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) (рис. 2). Краб запутался в мористом отделе нижницы сети.

Так как мористый конец сети был смещён приливом в сторону берега на неопределённое расстояние, все



**Рис. 1.** Картограмма Белого моря (источник: [http://www.zin.ru/kartesh/general.asp#white\\_sea](http://www.zin.ru/kartesh/general.asp#white_sea)). Звездочкой показано место поимки камчатского краба в районе Беломорской биостанции «Мыс Картеш».

характеристики абиотических условий места поимки следует считать приблизительными.

Сеть была поставлена на расстоянии около 100 м от скалистого берега. От линии уровня отлива начинается крутой свал до глубин порядка 10–15 м, далее плоское дно с пологим уклоном. (Описание места поимки основано на водолазных наблюдениях сотрудника Института биологии КНЦ РАН, г. Петрозаводск, к. б. н. И.Н. Бахмета.) Глубина места составляла около 20 м, грунт каменистый на илисто-глинистом ложе.

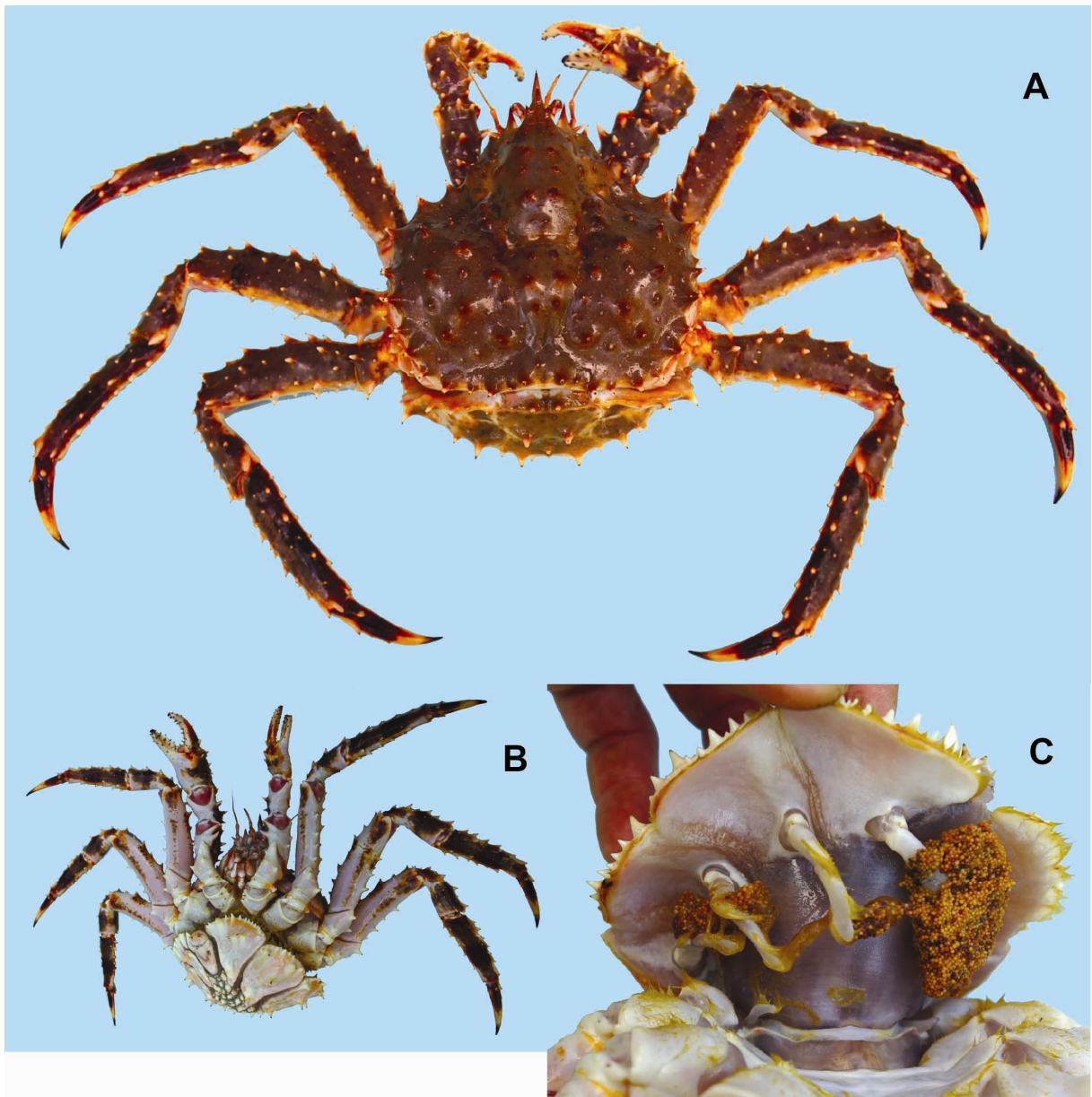
Гидрологические наблюдения в месте постановки сети не проводились. По данным, полученным накануне, в 800 м от точки поимки на глубине 25 м температура составляла 6.7 °С, солёность – 26.7‰ (данные предоставлены планктонологом Биостанции Н.В. Усовым).

Краткое описание пойманного экземпляра: самка, длина карапакса

(ДК) без рострума 98 мм; ДК с рострумом 120 мм; максимальная ширина карапакса (ШК) 110 мм; максимальная ширина брюшка (абдомена) 114 мм; вес 790 г. Покровы нормально кальцинированы [Павлов, 2003], их обрастания отсутствовали. Комменсалы на покровах и при поверхностном осмотре жаберной полости (с отгибанием краёв карапакса, без вскрытия) не обнаружены. Самка находилась на III стадии линеечного цикла и имела на плеоподах икру бурого цвета (стадия 3, формирование эмбрионизованной личинки) на плеоподах. Количество икринок составило 7750. Яичник фиолетового цвета (вес после фиксации в спирте 29 г) содержал около 160 000 ооцитов, вступивших в фазу вителлогенеза.

### Обсуждение

*Экологические особенности.* В пределах своего природного ареала камчатский краб встречается при



**Рис. 2.** Самка камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*), пойманного в районе мыса Картеш. А – дорсальный вид; В – латеро-вентральный вид; С – кладка развивающейся икры на плеоподах абдомена (отогнут). ШК 100 мм.

температуре от  $-2$  до  $+18$  °С, преферендум от  $+2$  до  $+7$  °С [Иванов, 1955]. В Баренцевом море в местах обитания вида температура в течение года изменяется от  $0.4$  до  $8-9$  °С [Бойцов, 2003]. Л.Г. Виноградов [1945] отмечает единичный случай, когда придонная температура в области формирования Хариузовского скопления промысловых самцов у Западной Камчатки составляла  $-0.6$  °С, обычно она была выше  $2$  °С. Самки считаются более теплолюбивыми, чем самцы, и поэтому их сезонные

миграции протекают отдельно от взрослых (промыслового размера) самцов [Виноградов, 1945, 1968], и образование агрегаций наблюдается при более высоких температурах [Клитин, 2003]. В Варангер-фьорде концентрации икрающих самок наблюдаются почти исключительно при температуре выше  $6$  °С [Переладов, 2003]. С конца лета в Баренцевом море икрающие самки, избегая зоны охлаждения, постепенно перемещаются в более глубокие участки так, что периоды максимума плотности распределения икрающих самок на

различной глубине фактически совпадают с периодами сезонного максимума температуры на соответствующих глубинах [Бойцов, 1985]. Общее направление сезонных миграций самцов и самок камчатского краба в морях Северной Пацифики – осенью – от берега на глубины более 100 м, весной – обратно на прибрежные мелководья [Виноградов, 1945, 1968; Иванов, 1955; Клитин, 2003; Гальберг, 2005]. Летние миграции взрослых крабов в Охотском море носят кормовой характер и проходят по районам с высокой биомассой бентоса [Виноградов, 1945]. В Баренцевом море размах миграций меньше [Гальберг, 2005], и часть самцов может в течение всего года оставаться на больших глубинах [Матюшкин, 2003а]. В некоторых частично изолированных донными порогами фьордах Баренцева моря, например Западном рукаве губы Ура, и самцы, и самки живут относительно оседло и размножаются на большой глубине и большую часть года проводят при температуре 2.0–2.5 °C [Матюшкин, 2003а].

В Кольском заливе неполовозрелые особи краба круглый год находятся на верхних горизонтах сублиторали. При понижении температуры до 1–2 °C неоднократно наблюдалось явление двигательной диапаузы, когда молодь зарывалась в ил [Павлова, Зуев, 2010]. По-видимому, температуры близкие к нулевым ограничивают распространение камчатского краба в Баренцевом море [Бойцов, 2003]. Для семейства Lithodidae в целом обитание при температуре ниже 0 °C совершенно нехарактерно [Hall, Thatje, 2009].

Диапазон солёности воды, при котором камчатский краб обитает как в природном ареале, так и Баренцевом море, составляет 32–35‰. При содержании солей 20‰ в эксперименте *P. camtschaticus* выживает около месяца. При такой солёности нарушается нормальное развитие яиц и наблюдается абортное вылупление личинок [Иванов, 1955]. Таким образом, самка,

пойманная в Белом море, обитала в области температурной толерантности, но заметно более низкой солёности, чем в обычных местообитаниях. Наиболее распределённой частью нового ареала камчатского краба в северо-восточной Атлантике является Кольский залив. Молодь *P. camtschaticus* распространена вдоль большей части залива включая устьевые области довольно крупных рек. Там, где в Кольском заливе солёность воды варьирует у пограничных значений (31–32‰) никаких других возрастных групп камчатского краба, кроме неполовозрелой молоди, не отмечали. Случаев обнаружения особей этого вида при солёности воды ниже 31‰ не зафиксировано [Зуев, 2012].

Оседание личинок камчатского краба в Баренцевом море происходит, в основном, на красные и бурые водоросли в прибрежье; в дальнейшем сеголетки встречаются на водорослях или водорослевом опаде. Годовики обитают на скальных субстратах с развитым микрорельефом, обеспечивающим укрытие от хищников [Переладов, 2003]. Неполовозрелые особи (старше 1 года) концентрируются, в основном, на твёрдых субстратах прибрежья, часто в поясе ламинарий [Матюшкин, 2003б; Переладов, 2003; Соколов, Штрик, 2003; Соколов, Милютин, 2008; наблюдения авторов], и вдали от берегов – в поселениях гребешков в Воронке Белого моря [Золотарёв, 2010], но отмечены также на мягких грунтах вблизи устьев рек в Кольском заливе и губах Мурмана [Павлова, 2008; Павлова, Зуев, 2010; Britayev et al., 2010], полуизолированных кутовых частях (ковшового типа) фьордов [Бобков и др., 2013; Переладов и др., 2013]. Предпочитаемые местообитания взрослых крабов в Баренцевом море – в основном илисто-песчаные грунты с богатой инфауной [Соколов, Штрик, 2003], но в период обитания в прибрежной зоне они могут быть встречены и в других, самых различных

биотопах, вплоть до вертикальных скальных стенок [Переладов, 2003]. Икраные самки летом часто встречаются отдельно от самцов в таких местообитаниях, как твёрдые субстраты, покрытые корковыми водорослями [Соколов, Штрик, 2003], пески, заросли ламинарии, поселения мидий [Переладов, 2003]. В Воронке Белого моря икраные самки обитают на банках, образованных гребешком (*Chlamys islandica*), где взрослые самцы практически не встречены [Золотарёв, 2010]. Местообитание самки *P. camtschaticus* в Белом море (илисто-каменистое дно на глубине около 20 м), таким образом, было вполне обычным для данного сезона и в Баренцевом море.

Минимальный размер икраной самки в Баренцевом море в конце 1990-х – начале 2000-х гг. составлял 99 мм (ШК) и 93 мм (ДК, видимо без рострума), а 50% самок созревали при ДК 103.8–13.5 мм [Баканев, 2003]. В больших фьордах северной Норвегии средняя за ряд лет ДК, при которой созрела половина самок, варьировала (в зависимости от фьорда) от 108.7 до 111.8 мм, что несколько больше, чем в природном ареале [Hjelset et al., 2009]. Этот показатель отражает условия роста и взросления крабов и подвержен пространственной и временной изменчивости. Размеры икраной самки, пойманной в Белом море, укладывались в норму, известную для зрелых баренцевоморских экземпляров.

Нерест крабов сопровождается линькой. Если самка несла на плеоподах отложенную в прошлом году икру, развитие последней к моменту нереста завершается, и личинки на стадии зоэа 1 выпускаются в воду. Часть самок после выпуска личинок остаются яловыми. Самка с созревшими яйцеклетками в гонадах встречается с самцом, который захватывает её (так называемая фаза «рукопожатия») и не отпускает, пока самка не перелиняет, после чего происходит спаривание. После оплодотворения икринки приклеиваются к

щетинкам плеопод, и начинается эмбриональное развитие, которое замедляется до практической остановки зимой и завершается к весне следующего года [Виноградов, 1945; Павлов, 2003]. В губе Ура в 1990-е – начале 2000-х гг. в конце марта половина всех половозрелых самок имели новую кладку икры, а к началу мая массовый нерест завершался, однако в отдельных случаях он мог происходить до июля [Матюшкин, 2003а]. В российской части Варангер-фьорда массовое участие крабов в фазе «рукопожатия» наблюдали в марте, но отдельные представители отмечались в таком состоянии и в июне [Переладов, 2003]. Сроки нереста в различных районах и в разные годы могут значительно меняться, но его общая приуроченность к весне (март-апрель) является существенной особенностью жизненного цикла вида в Баренцевом море. Самка, обнаруженная в Белом море в августе, судя по состоянию её развивающейся икры и гонад (формирование новой генерации ооцитов), соответствовала норме протекания цикла размножения крабов в Баренцевом море. Её встреча с самцом и спаривание, таким образом, должны были произойти не позже июня, а, скорее всего, еще раньше в весенний или даже позднезимний период. Необычным в состоянии обнаруженного в Белом море экземпляра была только низкая реализованная плодовитость. Степенное уравнение регрессии, выведенное на основании изучения связи размеров самок баренцевоморских крабов с количеством отложенной на плеоподы икры [Баканев, 2003], предсказывает для самки соответствующего размера около 300 000 икринок, в то время как у нашего экземпляра их было на два порядка меньше. Даже если учесть неизбежные неточности подсчёта икринок у давно фиксированного экземпляра, количество развивающейся икры было намного ниже нормы. Возможно, что это обуславливалось

нерестом и/ или развитием икринок в воде пониженной солёности. У некоторых ракообразных, например мизид (Mysidacea), отмечено снижение плодовитости в популяциях, обитающих в условиях пониженной солёности [Петрашев, 1990].

Третья стадия личинного цикла камчатских крабов часто связана с наличием на покровах организмов-обрастателей (Hydrozoa, Polychaeta Spirorbidae, Bivalvia, Cirripedia, Bryozoa) [Павлов, 2003; Дворецкий, Дворецкий, 2012]. Обнаруженная самка была, однако, лишена обрастаний. Это не совсем обычно, но не даёт особых возможностей для интерпретации, поскольку крабы без обрастаний нередко обнаруживаются и в Баренцевом море, а в тех случаях, когда между самцами и самками отмечены статистически значимые различия в степени обрастания покровов, самки обрастают в меньшей степени [Дворецкий, Дворецкий, 2012].

Миграции и направленные перемещения камчатских крабов существенно различаются в различных районах, как природного ареала, так и области интродукции. Телеметрическое мечение взрослых самцов крабов в Варангер-фьорде показало, что они не обнаруживали направленного перемещения, и периоды активного движения сочетались с периодами покоя, а медианная скорость за весь период наблюдений была в пределах от 0.01 до 0.03 м/с; максимальная наблюдаемая скорость направленного перемещения крабов составила 0.15 м/с, или 13 км/день [Jørgensen et al., 2007]. Крабы, помеченные обычными метками, смещались от места поимки (обычный интервал несколько месяцев) на модальные расстояния 10–12 и 20–25 морских миль [Sundet et al., 2009]; представляя указанный доклад Я. Сундет (личное сообщ.) привёл данные о максимальном перемещении самца *P. camtschaticus* на запад в водах Норвегии на 360 миль за 26 месяцев со средней скоростью 0.8 км/день.

Мечение в российских водах Варангер-фьорда показало, что сезонные перемещения по градиенту глубин имеют характер направленного движения и происходят со средней скоростью 0.3–0.4 км/день [Гальберг, 2005]. К востоку от Варангер-фьорда в 1993–2007 гг. 55.8% помеченных крабов не совершали протяжённых перемещений вдоль берега Кольского полуострова, 40.7% перемещалось в западном направлении и лишь 3.5% в восточном. Максимальное расстояние, на которое перемещались крабы, составляло 100–160 миль [Pinchukov, 2009]. Следует отметить, что активное перемещение на запад, в общем, происходит в направлении градиента увеличивающихся температуры и солёности. Расселение крабов на запад и на восток могло происходить за счёт разных механизмов: если появление крабов в Варангер-фьорде и далее во фьордах Финмарка, по нашему мнению, могло идти за счёт результирующей направленной компоненты перемещений взрослых крабов и переноса личинок в локальных формах циркуляции вод, то расселение на восток, скорее всего, обязано транспорту личинок с преобладающими течениями восточного направления [Pinchukov, 2009].

*Paralithodes camtschaticus* использует в пищу широкий круг объектов, преимущественно моллюсков, иглокожих, ракообразных, полихет, а также отходы рыбного промысла [Виноградов, 1945; Иванов, 1955; Герасимова, Качанов, 1997; Анисимова, Манушин, 2003]. Иглокожие служат предпочитаемой пищей в послеличинный период [Sundet et al., 2000].

В условиях Кольского залива наблюдалась существенная связь между доминирующими в составе донных сообществ видами и содержимым желудочно-кишечного тракта крабов. На мягких грунтах в пищевом комке преобладали полихеты и инфузорные моллюски, а на твёрдых – двустворчатые моллюски и иглокожие

[Павлова, 2008; Britayev et al., 2010]. При этом при нехватке доступных жертв до половины объёма желудка молоди *P. camtschaticus* может занимать растительный материал, гидроиды, мшанки и детрит. Распределение краба в заливе не связано с изменениями значений температуры и солёности, а совпадает с увеличением изоляции от моря и с наличием твёрдых грунтов, на которых выше обилие и разнообразие кормовой базы. Эта тенденция продолжается вплоть до открытого побережья Баренцева моря, где с многократным ростом последних параметров растёт и обилие камчатского краба [Павлова, 2008].

В работе Л.В. Павловой [2008] высказывается предположение, что лимитирование роста краба в Кольском заливе связано с малой плотностью поселения на твёрдых грунтах Кольского залива офиур – доступного источника кальция во время линьки. В Кольском заливе пополнение популяции *P. camtschaticus* связано с миграциями из ближайших районов Баренцева моря. Подрост молоди ограничен отсутствием на твёрдых грунтах офиур и меньшей доступностью более крупных ежей и звёзд. Перемещение мягких, только отливших особей в поисках пищи делает их лёгкой добычей хищников, например трески и зубатки.

В Белом море камчатский краб оказывается в весьма неблагоприятных для него условиях. Судя по данным «Морского гидрометеорологического ежемесячника» за 1961–1968 гг., солёность беломорских вод даже на самых больших глубинах никогда не превышает 30‰, причём в области таких величин температура круглый год отрицательна. Поверхностные слои воды опреснены, и в течение всего года на глубинах менее 35 м солёность никогда не достигает 28‰. Во время гидрологической зимы (с начала января по конец апреля) температура в Белом море отрицательна по всему столбу воды, причём летний прогрев

практически не затрагивает глубины свыше 70 м. Таким образом, область, в которой камчатский краб теоретически может жить в течение относительно длительного времени, ограничена достаточно узкой прибрежной полосой с глубинами 35–70 м. При этом необходимо помнить, что наиболее богатый пищевыми ресурсами Онежский залив для него вообще недоступен, так как на этой мелководной акватории летняя солёность на всех глубинах не превышает 26‰ (наши данные).

Пригодная для жизни камчатского краба область глубин по площади не превышает 10% от всей акватории моря. По материалам, содержащимся в базе данных «Бентос Белого моря»<sup>1</sup>, она характеризуется высоким разнообразием грунтов от пелитовых илов до валунных россыпей, диапазоном летних температур от +0.1 до +8.7 °С и солёностью от 27.7 до 28.8‰. В названной базе данных имеется 44 станции, взятые в пределах интересующих нас глубин. Их донное население представлено 287 видами, биомасса бентоса составляет 80.5 г/м<sup>2</sup>. Из числа этих видов 8 (табл. 1) по своей биомассе, встречаемости и средним размерам могут входить в основной состав потенциального пищевого спектра камчатского краба в Белом море. Их общая биомасса составляет 27.4 г/м<sup>2</sup>. Большая часть этих видов – детритофаги, что характерно для беломорского бентоса таких глубин. Это же подтверждают и проведённые нами расчёты продукции: на исследованных глубинах её энергетический эквивалент в пастбищных цепях составляет 1.35 ккал/год×м<sup>2</sup>, а в детритных – 18.8 ккал/год×м<sup>2</sup>. Таким

<sup>1</sup> База данных «Бентос Белого моря», реализованная А.Д. Наумовым на алгоритмическом языке Clipper 5.0, содержит сведения о беломорском бентосе и ряде средовых параметров, полученные Беломорской биологической станцией ЗИН РАН в процессе полевых работ в 1981–2013 гг.

Таблица 1. Потенциальный пищевой спектр камчатского краба в Белом море

Вид	Биомасса, г/м <sup>2</sup>			Плотность поселения, экз./м <sup>2</sup>			Средний вес экземпляра, г			Встречаемость, %		
		±			±			±			±	
<i>Portlandia arctica</i>	9.818	±	4.730	39.545	±	18.095	0.1464	±	0.0515	36.36	±	7.25
<i>Pectinaria hyperborea</i>	4.753	±	1.737	49.045	±	18.785	0.1420	±	0.0389	56.82	±	7.47
<i>Elliptica elliptica</i>	3.211	±	1.316	4.773	±	1.558	1.0905	±	0.4037	36.36	±	7.25
Nemertini	2.708	±	1.002	5.636	±	1.321	0.4294	±	0.1311	59.09	±	7.41
<i>Macoma calcarea</i>	2.360	±	1.252	29.545	±	10.085	0.0978	±	0.0396	54.55	±	7.51
<i>Nicania montagui</i>	1.262	±	0.543	9.727	±	2.857	0.1362	±	0.0460	50.00	±	7.54
<i>Lumbrinereis fragilis</i>	1.163	±	0.472	6.227	±	2.122	0.2479	±	0.0995	47.73	±	7.53

образом, попавший в Белое море камчатский краб неизбежно будет питаться в основном представителями детритной пищевой сети. С наибольшей вероятностью они будут принадлежать трём крупным таксонам, которые вместе составляют  $77.3 \pm 11.18\%$  от общей биомассы бентоса на глубинах от 35 до 70 м: *Bivalvia* ( $42.55 \pm 7.45\%$ ), *Echinodermata* ( $17.6 \pm 6.08\%$ ) и *Polychaeta* ( $17.8 \pm 5.69\%$ ). Из иглокожих главная роль может принадлежать крупной, но довольно разреженно распространённой звезде *Urasterias lincki* (встречаемость  $13.6 \pm 5.2\%$ ).

Считая, что для такого крупного организма, как камчатский краб, питание объектами с массой менее 100 мкг энергетически невыгодно и не учитывая их, получаем, что доступный ему кормовой ресурс составляет порядка  $68 \text{ г/м}^2$ . Далее, полагая, что, согласно пирамиде биомасс, биомасса хищника не может превосходить одной десятой биомассы жертв, получаем, что его обилие в Белом море не должно быть больше  $700 \text{ г/} 1000 \text{ м}^2$ ; это будет соответствовать нескольким неполовозрелым крабам разного возраста или примерно одному взрослому. Данная оценка, однако, не учитывает и многих биотических факторов, возможного лимитирования за счёт недостатка или малой доступности необходимых кормовых объектов (например, иглокожих), наличия спасающих от хищников укрытий для молоди и линяющих

особей. Не касаемся мы здесь также важного и весьма далёкого от общего решения вопроса влияния хищничества крабов на донные сообщества [Britayev et al., 2010], которое может привести к изменению состава и биомассы макробентоса. Поэтому можно полагать, что даже если *P. camtschaticus* способен адаптироваться к физиологическим ограничениям жизни в Белом море, его популяция там будет находиться в ещё более угнетённом состоянии, чем во внутренней части Кольского залива. Тем не менее, факту поимки половозрелой самки камчатского краба в Кандалакшском заливе необходимо дать объяснение.

*Возможные причины находки камчатского краба в Белом море.* Появление камчатского краба в Белом море и поимка его в районе губы Чупа могут быть обусловлены несколькими возможными ситуациями.

1а). Прямая миграция пойманной самки из района мыса Святой Нос (географическая граница Белого моря), где произошло её спаривание.

1б). Прямая миграция группы особей, в составе которой имеются, как самцы, так и самки, и спаривание «по дороге».

2). Наличие в Кандалакшском заливе группировки камчатского краба, в которой происходит по крайней мере ряд этапов нормального жизненного цикла вида: созревание и спаривание самцов и самок и развитие оплодотворённой икры.

3). Выпуск в Кандалакшском заливе живых взрослых крабов, пойманных после спаривания в Баренцевом море.

Рассмотрим, насколько вероятными представляются эти сценарии.

Вариант прямой миграции предполагает, что если единичная самка или группа двигались по кратчайшему пути (два отрезка ломаной линии общей протяжённостью около 550 км), то при допущении направленного движения с максимальной известной для баренцевоморских крабов скоростью перемещения 13 км в сутки, кратчайшее время для такого перемещения составило бы 42 дня. С учётом движения по дну со сложным рельефом оно будет очевидно больше и, по самой минимальной оценке, составит несколько месяцев. Мы не учитываем здесь также очень сильных и меняющих направление придонных течений в Горле Белого моря [Дерюгин, 1928; Наумов, Федяков, 1991; Berger, Naumov, 2001; Solyanko et al., 2011], которые, несомненно, оказывали бы влияние на скорость перемещения. Однако при таком крайне маловероятном допущении (направленное движение на большие расстояния у камчатских крабов наблюдается редко, а поддержание максимальной скорости изо дня в день практически невероятно – см. выше) окажется, что перемещение будет происходить сначала в область больших (более 200 м) глубин Бассейна Белого моря, где глубже 75 м находятся воды с постоянно отрицательной температурой, около  $-1.4^{\circ}\text{C}$ , которой камчатские крабы должны избегать. Данные по батиметрии и океанологическим характеристикам глубинных вод см. в обзоре В.Я. Бергера и А.Д. Наумова [Berger, Naumov, 2001]. Кроме того, при подъёме из котловины крабы будут двигаться против градиента солёности от 30–29‰ до 28–26‰ (но по градиенту температур). Движение вдоль Терского берега Кольского п-ва и далее через внутреннюю часть Кандалакшского залива значительно и непредсказуемо

увеличивает время пути и, что самое существенное, также практически не позволяет избежать попадания в область отрицательных температур, поскольку у мыса Турьего большие глубины подходят очень близко к берегу. Движение вдоль восточного побережья Белого моря с избеганием области отрицательной температуры по кратчайшему пути (три отрезка ломаной линии) могло бы также занять несколько месяцев. Однако оно привело бы к тому, что крабы быстро достигли области пониженной солёности, создающейся под влиянием стока р. Северная Двина в Двинском заливе (26‰ и менее). Иными словами, в любом случае быстрое направленное перемещение крабов, само по себе крайне маловероятное, чтобы его могла проделать самка, отложившая икру на плеоподы весной того же года в Баренцевом море или даже Воронке Белого моря, постоянно происходило бы в направлении субоптимальных для их существования, тем более размножения, условий. Столь же маловероятной представляется миграция группы самцов и самок камчатского краба в направлении неблагоприятных условий температуры и солёности с линькой, спариванием и откладкой икры во время пути.

Объясняющий сценарий 2 связан с попаданием в Белое море личинок камчатского краба и формированием в Кандалакшском заливе популяции, в которой крабы проходят нормальный репродуктивный цикл. Следует заметить, что транспорт личинок через Горло, пролив, соединяющий внешнюю часть Белого моря с внутренней, конечно, возможен, но характер циркуляции там таков, что слабо стратифицированная масса воды, хотя и движется под воздействием приливов и отливов, и за половину приливного цикла сперва на юго-запад перемещается приблизительно на 45 км, но затем возвращается обратно на северо-восток практически на такое же расстояние. Таким образом,

результатирующий перенос, обычно называемый квазистационарным течением (его скорость составляет около 20 см/с [Наумов, Федяков, 1991; Berger, Naumov, 2001]), ограничен приблизительно 300 м в сутки. Таким образом, время смещения частицы воды вдоль Горла от его северной до южной границы составляет порядка 450 суток, что существенно превышает те два месяца, что занимают развитие личинок до стадии глаукотэ [Павлов, 2003], на которой происходит оседание, даже если вымет зоеа произошёл не у Святого Носа, а на границе Воронки и Горла.

Возможности для многих видов донных беспозвоночных образовывать стабильные популяции (как своего рода «stepping stones» для дальнейшего проникновения из внешней во внутреннюю часть моря) в Горле также, по-видимому, ограничены. Поэтому можно говорить об «изолирующей роли Горла» в аспекте современного расселения донных организмов с пелагической личинкой из Баренцева моря в Белое [Дерюгин, 1928; Наумов, Гонтарь, 2004; Наумов, 2006; Solyanko et al., 2011]. Весьма вероятно, что такую роль Горло играет и для камчатского краба. Здесь преобладают песчаные грунты с количественно бедным бентосом [Луканин и др., 1995; Соляноко, 2010; Naumov, 2001; Денисенко и др., 2006], ограничивающие возможность оседания, выживания молоди крабов и добычи ими достаточного количества пищи.

Предположим, однако, что транспорт значительного количества личинок *P. camtschaticus* через Горло всё-таки имел место. В таком случае единственное место, куда их может принести течение – мелководья Терского берега. По данным, имеющимся в базе данных «Бентос Белого моря», в этих местах на глубинах от 5 до 10 м широко распространены каменистые грунты, заселённые сообществами багрянок с довольно богатой эпифауной, где может

происходить оседание личинок на стадии глаукотэ. Хотя такие местообитания несколько отличны от тех, которые распространены в Баренцевом море, а ргогі утверждать, что они не могут обеспечить выживание молоди крабов нельзя. Кроме того, обнаружение молоди крабов в Воронке на глубинах до 90 м на расстоянии десятков миль от берега [Золотарёв, 2010] указывает на возможность оседания и на достаточно больших глубинах. Однако в любом случае рост и созревание крабов будет происходить в условиях пониженной солёности (25–26‰ в пределах верхних 5 м), эффект которой на эти процессы, весьма вероятно, будет отрицательным. Но главное даже не это, а то, что неизменный компонент жизненного цикла камчатских крабов, а именно осенняя миграция взрослых особей с созревающими гонадами и, в частности, самок с развивающейся икрой в более глубокие районы, где зимой сохраняется положительная температура воды, ни в какой внутренней части Белого моря невозможна. Как было сказано выше, вся водная толща в нём зимой имеет отрицательную температуру. Таким образом, вариант присутствия сложившейся популяции камчатского краба во внутренней части Белого моря представляется маловероятным.

Рассмотрим, далее сценарий намеренного вывоза крабов из Баренцева моря и выпуска их в Кандалакшском заливе. Здесь можно представить два варианта, которые имеют некоторый смысл, не считая перевозки краба в аэрируемом аквариуме при ресторане круизного судна. С такого судна, скорее всего, и происходил экземпляр камчатского краба, найденного в Средиземном море [Faccia et al., 2009], если только сообщение о нём не было мистификацией. Но по Белому морю подобные суда не курсируют, а на любом другом судне, идущем из Баренцева моря, перевозку крабов,

предназначенных в пищу, гораздо проще осуществлять в морозильной камере. С другой стороны, завоз крабов на автомобиле мог быть частной инициативой достаточно состоятельного человека или группы людей, который(е) в качестве туристов, занимались подводными погружениями на Баренцевом и Белом морях и решил(и) перевезти краба из Баренцева моря, чтобы посмотреть, например, акклиматизируется ли он в Белом море<sup>2</sup>. В настоящее время на Кольском полуострове функционируют по нашим данным не менее 4–5 баз, так или иначе оказывающих услуги организации дайвинга, на побережье Кандалакшского залива работают два официальных дайв-центра «Полярный круг» в деревне Нильмогуба и «Нереис» в посёлке Чкаловский на побережье губы Чупа. Однако перевозка живых крабов автотранспортом требует применения специальной технологии, которая любителям-дайверам может быть, в принципе, доступна, но в этом случае придётся допустить, что они самостоятельно подготовили достаточно дорогостоящий проект с неясными перспективами.

Другой вариант попадания камчатского краба в Белое море мог быть связан с перевозкой автотранспортом партии крабов, пойманных для продажи в живом виде. Поскольку весь легальный промысел камчатского краба осуществляется в исключительной экономической зоне Баренцева моря [Состояние..., 2013], официально производится мороженая

продукция. Это значит, что коммерческая партия живых крабов могла быть только нелегальной. В 2013 г. в Москве в ряде ресторанов и на рынках можно было увидеть живых камчатских крабов в аквариумах, но уверенно сказать, происходят ли они из Баренцева моря или с Дальнего Востока пока нельзя. В любом случае, легальность поимки этих крабов сомнительна. Поэтому можно представить ситуацию, что перевозчики партии живых крабов с Баренцева моря решили избавиться от груза из-за возникшей опасности быть обнаруженными контролирующими органами, или просто потому, что самки краба не являются полноценным товаром. Сбросить крабов в море удобнее там, где автодорога Мурманск – Санкт-Петербург подходит близко к беломорскому берегу, то есть в г. Кандалакше или пос. Зеленоборский (Княжая губа). Если исследованная нами самка была выпущена там, то за лето она вполне могла пройти расстояние до места поимки, двигаясь по градиенту повышающейся солёности.

### Заключение

Практически все рассмотренные пути попадания икрам самки камчатского краба в Белое море представляются в той или иной степени маловероятными. Если считать, что мы достаточно хорошо знаем общие черты жизненного цикла вида и его требования к среде, то гипотезы о направленном расселении или существовании популяции во внутренних частях Белого моря выглядят менее согласующимися с фактами, чем предположение о намеренном или случайном завозе крабов в Кандалакшский залив из Баренцева моря. Как в случае завоза, так и естественного расселения из Воронки Белого моря, перспективы натурализации *Paralithodes camtschaticus* во внутренних частях Белого моря сомнительны. Этому будут, очевидно,

<sup>2</sup> Такие попытки несанкционированной интродукции, к сожалению, совсем не редкость. В качестве примера можно привести общеизвестный случай с канадской элодеей *Elodea canadensis* [Жакова, 2004]. Авторам известны многочисленные, но, к счастью, безуспешные попытки заселения морских ежей в Могильное озеро на о. Кильдин, и стальноголового лосося *Parasalmo mykiss* в озёра Карелии (персональные сообщения различных лиц и собственные наблюдения).

препятствовать пониженная солёность в прибрежных районах, где происходит размножение крабов, и отрицательная температура всей толщи воды в зимний период, не позволяющая найти подходящих мест для зимовки взрослых самок и самцов. Впрочем, камчатский краб уже преподнёс немало сюрпризов своим исследователям. Поэтому для прогноза дальнейшего развития событий очень важна возможность и надёжность научной документации будущих находок как этого, так и других необычных для Белого моря видов, которые могут быть обнаружены не только и не столько специалистами, сколько рыбаками, туристами и сотрудниками туристических баз. Как обеспечить эффективную связь между ними и учёными представляется отдельной задачей, заслуживающей самого пристального внимания научных организаций и государственных органов, ответственных за рыболовство, природные ресурсы и охрану окружающей среды.

#### Благодарности

Авторы благодарны И.Н. Бахмету за предоставление подводных наблюдений о месте поимки камчатского краба, сотруднику Баренцевоморского Института морских исследований, Тромсе Я. Сундету за сообщение данных о максимальной скорости миграции меченых крабов, куратору коллекции Malacostraca Зоологического института РАН В.В. Петряшеву за организацию депонирования коллекционного материала, заведующему лабораторией прибрежных исследований ВНИРО М.В. Переладову, заместителю директора ПИНРО Е.А. Шамраю и директору по экономике Северо-западного рыбопромышленного консорциума А.В. Якушину за обсуждение возможных сценариев попадания краба в Белое море. Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований 13-04-01127.

#### Литература

- Анисимова Н.А., Манушин И.Е. Питание камчатского краба в Баренцевом море // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 170–189.
- Баканев С.В. Плодовитость и некоторые другие репродуктивные параметры камчатского краба в Баренцевом море // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 78–88.
- Беренбойм Б.И. Миграции и расселение камчатского краба в Баренцевом море // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 65–69.
- Бобков А.А., Май Р.И., Лазарева Е.И., Спиридонов В.А. Геоморфологические особенности берегов и гидрологический режим кутовой части губы Амбарной (Кольский полуостров) // Изв. РГО, 2013. Т. 145, вып. 6. С. 44–52.
- Бойцов В.Д. Океанографические факторы формирования биопродуктивности Баренцева моря. Температура воды // В сб.: Жизнь и условия её существования в пелагиали Баренцева моря. Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР, 1985. С. 30–37.
- Бойцов В.Д. Распределение камчатского краба в Баренцевом море и условия среды // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 59–65.
- Виноградов Л.Г. Годичный цикл жизни и миграции краба в северной части западнокамчатского шельфа // Известия ТИНРО. 1945. Т. 19. С. 3–54.
- Виноградов Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Известия ТИНРО. 1950. Т. 33. С. 179–358.
- Виноградов Л.Г. Камчатское стадо крабов // Природа. 1968. № 7. С. 43–50.

- Герасимова О.В., Кочанов М.А. Трофические взаимоотношения камчатского краба *Paralithodes camtschatica* в Баренцевом море // Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море. Сб. научных трудов ПИНРО. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1997. С. 35–58.
- Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г. Эпифауна крабов-литодид в Баренцевом море. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2012. 410 с.
- Денисенко Н.В., Денисенко С.Г., Фролов А.А. Зообентос Горла и Воронки Белого моря: структура и особенности распределения в прибрежье Кольского полуострова // Морские беспозвоночные Арктики, Антарктики и Субантарктики. Исследования фауны морей / Ред. Б.И. Сиренко, С.В. Василенко. СПб., 2006. Т. 56 (64). С. 15–34.
- Дерюгин К.М. Фауна Белого моря и условия её существования // Исслед. морей СССР. 1928. Вып. 7–8. С. 1–511.
- Елисов В.В. Исследование фронтальных зон Белого моря // Метеорология и гидрология. 1996. № 3. С. 74–82.
- Жакова Л.В. Канадская элодея – характерный пример инвазии водного растения на территории России // В кн.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Ред. А.Ф. Алимов, Н.Г. Богуцкая. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 98–100.
- Золотарёв П.Н. Молодь камчатского краба в Воронке Белого моря // Вопросы рыболовства. 2010. Т. 11. № 1. С. 60–64.
- Зуев Ю.А. Мегабентос верхней сублиторали Кольского залива Баренцева моря: Дис. ... канд. биол. наук. СПб.: Государственный гидрометеорологический университет, 2012. 252 с.
- Иванов А. В. Промысловые водные беспозвоночные. М.: Советская наука, 1955. 353 с.
- Клитин А.К. Камчатский краб у берегов Сахалина и Курильских о-вов: биология, распределение и функциональная структура ареала. М.: Изд-во ФГУП «Национальные рыбные ресурсы», 2003. 252 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.
- Лисицын А. П. Процессы в водосборе Белого моря: подготовка, транспортировка и отложение осадочного материала, потоки вещества, концепция «живого водосбора» // В кн.: Система Белого моря. Т. 1. Природная среда водосбора Белого моря / Ред. И.А. Немировская, В.П. Шевченко. М.: Научный мир, 2010. С. 353–445.
- Луканин В.В., Наумов А.Д., Федяков В.В. Особенности распределения бентоса в Горле // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования / Ред. В.Я. Бергер. СПб., 1995. Ч. 1 С. 236–239.
- Матюшкин В.Б. Сезонные миграции камчатского краба в Баренцевом море // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003а. С. 70–78.
- Матюшкин В.Б. Ранняя молодь камчатского краба в районах Западного Мурмана // В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море: 2-е изд. / Отв. ред. Б.И. Беренбойм. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003б. С. 140–152.
- Наумов А.Д. Двустворчатые моллюски Белого моря: Опыт эколого-фаунистического анализа. // Исследования фауны морей. СПб., 2006. Т. 59 (67). 367 с.
- Наумов А.Д., Гонтарь В.И. Расселение морских донных животных как механизм биологической инвазии // В кн.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Ред. А.Ф.

- Алимов, Н.Г. Богуцкая. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 214–220.
- Наумов А.Д., Федяков В.В. Особенности гидрологического режима северной части Белого моря // Бентос Белого моря. Популяции, биоценозы, фауна. Тр. Зоол. ин-та АН СССР / Ред. А.Д. Наумов, В.В. Федяков. Л., 1991. Т. 233. С. 13–26.
- Орлов Ю.И. Камчатский краб в Атлантике: как вам это удалось? М.: Изд-во А.А. Зусман, 2004. 90 с. ISBN 5-93076-038-4
- Павлов В.Я. Жизнеописание краба камчатского. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 110 с.
- Павлова Л.В. Трофические связи камчатского краба и его воздействие на донные биоценозы // В кн.: Биология и физиология камчатского краба Баренцева моря / Отв. ред. Г.Г. Матишов. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2008. С. 77–104.
- Павлова Л.В., Зуев Ю.А., Распределение, динамика численности и размерно-возрастного состава камчатского краба в Кольском заливе в 2005–2008 гг. // Рыбное хозяйство. 2010. №6. С. 66–69.
- Пантюлин А.Н. Динамика, структура и водные массы // Система Белого моря. Т. 2. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера / Ред. И.А. Немировская. М.: Научный мир, 2012. С. 309–379.
- Переладов М.В. Некоторые особенности распределения камчатского краба на прибрежных мелководьях Баренцева моря // В сб.: Донные экосистемы Баренцева моря. Труды ВНИРО. 2003. Т. 142. С. 103–119.
- Переладов М.В., Спиридонов Вас. А., Аносов С.Е., Бобков А.А., Бритаев Т.А. Деарт Ю.В., Лабутин А.В., Симакова У.В., Спиридонов Вик. А. Исследование лагун Линьялампи и Сисяярви (Варангер-фьорд, юго-западная часть Баренцева моря): общая характеристика, донные сообщества и влияние на них интродуцированного камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) // В кн.: Морская биология, геология, океанология – междисциплинарные исследования на морских стационарах. Мат. научн. конф., посвящённой 75-летию Беломорской биологич. станции МГУ (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 27 февраля – 1 марта 2013 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 241–245.
- Петряшев В.В. Размножение и плодовитость мизид (Crustacea. Mysidacea) Арктики и северо-западной Пацифики // Тр. Зоологического ин-та АН СССР. 1990. Т. 218. С. 140–160.
- Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И., Барсуков В.Н., Мирошников В.В., Згуровский К.А., Канарская О.А., Федосеев В.Я. Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО, 1979. 60 с.
- Соколов В.И., Милютин Д.М. Современное состояние популяции камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Decapoda, Lithodidae) в Баренцевом море // Зоол. журн. 2008. Т. 87. № 2. С. 141–155.
- Соколов В.И., Штрик В.А. Биоценотический анализ донного поселения прибрежной зоны губы Териберка Баренцева моря и возможность его применения для оценки воздействия камчатского краба на экосистемы // В сб.: Донные экосистемы Баренцева моря. Труды ВНИРО. 2003. Т. 142. С. 6–24.
- Солянка Е.Ю. Сравнительная характеристика фауны и сообществ сублитерального макробентоса Горла и Онежского залива Белого моря: Автореф. дисс. ... к. б. н. Калининград: Калининградский гос. техн. университет, 2010. 27 с.
- Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева моря и Северной

- Атлантики в 2013 г. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2012. 123 с.
- Тальберг Н.Б. Сравнительная характеристика особенностей миграций камчатского краба на прибрежных акваториях Баренцева и Охотского морей // В сб.: Прибрежные гидробиологические исследования. Труды ВНИРО. 2005. Т. 144. С. 91–101.
- Berger V.Ya., Naumov A.D. General features. Ch. 1 // In: Berger V., Dahle S., Galaktionov K., Kosobokova X., Naumov A., Rat'kova T., Savinov V., Savinova T. White Sea. Ecology and environment. St. Petersburg; Tromsø: Derzavets Publisher, 2001. P. 9–20
- Britayev T.A., Rzhavsky A.V., Pavlova L.V., Dvoretzkiy A.V. Studies on impact of the alien red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) on the shallow water benthic communities of the Barents Sea // Journal of Applied Ichthyology, 26 (Suppl. 2), 2010. P. 66–73
- Faccia I., Alyakrinsky A., Bianchi C.N. The crab that came in from the cold: first record of *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) in the Mediterranean Sea // Aquatic Invasions. 2009. V. 4. P. 715–718
- Hall S., Thatje S. Global bottlenecks in the distribution of marine Crustacea: temperature constraints in the family Lithodidae // J. Biogeogr. 2009. V. 36. P. 2125–2135.
- Hjelset A.M., Sundet J., Nilsen E.M. Size at Sexual Maturity in the Female Red King Crab (*Paralithodes camtschaticus*) in a Newly Settled Population in the Barents Sea, Norway // J. Northw. Atl. Fish. Sci. 2009. V. 41. P. 173–182.
- Jørgensen T., Løkkeborg S., Fernö A., Hufthammer M. Walking speed and area utilization of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) introduced to the Barents Sea coastal ecosystem // Hydrobiologia. 2007. V. 582. P. 17–24
- Naumov A.D. Benthos. Ch. 4 // In: Berger V., Dahle S., Galaktionov K., Kosobokova X., Naumov A., Rat'kova T., Savinov V., Savinova T. White Sea. Ecology and environment. St. Petersburg; Tromsø: Derzavets Publisher, 2001. P. 41–53.
- Orlov, Y.I., Ivanov B.G. On the introduction of the Kamchatka king crab *Paralithodes camtschatica* (Decapoda: Anomura: Lithodidae) into the Barents Sea // Mar. Biol. 1978. Vol. 48. № 4. P. 373–375.
- Pinchukov M.A. Spreading pattern of the red king crab in the Barents Sea (results of tagging in 1993 – 2007) // In: Abstracts of 14<sup>th</sup> Russian – Norwegian fishery science symposium «The Kamchatka (red king) crab in the Barents Sea and its effects on the Barents Sea ecosystem», Moscow, 11–13 August 2009. Moscow: VNIRO, 2009. P. 40–41.
- Solyanko K., Spiridonov V., Naumov A. Benthic fauna of the Gorlo Strait, White Sea: a first species inventory based on data from three different decades from the 1920s to 2000s. // Mar. Biodiv. 2011. Vol. 41, № 3. P. 441–453
- Sundet J.H., Rafter E.E., Nilssen E.M. Stomach content of the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) (Tilesius, 1815) in the Southern Barents Sea // In: The biodiversity crisis and Crustacea / Crustacean issues / Editors F.R. Schram and von C. Vaupel Klein. Leiden: Brill, 2000. V. 12, Part 2. P. 19–201.
- Sundet J.H., Nilsen E.M., Hjelset A.M. 2009. The introduced species red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the Barents Sea. I. Movement patterns in Norwegian waters // In: Abstracts of 14<sup>th</sup> Russian – Norwegian fishery science symposium «The Kamchatka (red king) crab in the Barents Sea and its effects on the Barents Sea ecosystem», Moscow, 11–13 August 2009. Moscow: VNIRO, 2009. P. 32.
- Türkay M., Spiridonov V.A. Die Kamtschatka-Königskrabbe, ein Neubürger Europas // Natur und Museum. 2004. B. 134. H. 4. P. 97–111.

**FIRST RECORD AND POTENTIAL FOR  
RED KING CRAB *PARALITHODES CAMTSCHATICUS*  
(CRUSTACEA DECAPODA LITHODIDAE)  
POPULATION ESTABLISHMENT  
IN THE WHITE SEA**

© 2015 Starikov Yu.V.<sup>1</sup>, Spiridonov V.A.<sup>2</sup>, Naumov A.D.<sup>1</sup>, Zuev Yu.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (Universitetskaya naberezhnaya. 1, St. Petersburg 199034, Russia), [andrewnm@gmail.com](mailto:andrewnm@gmail.com)

<sup>2</sup> P.P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences (Nakhimovsky prospect 36, Moscow, 117997, Russia) [vsidoronov@ocean.ru](mailto:vsidoronov@ocean.ru)

<sup>3</sup> Russian State Hydrometeorological University (Malokhinsky prospect 98, St. Petersburg, 195196, Russia), [yzuyev@yandex.ru](mailto:yzuyev@yandex.ru)

Ovigerous female of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) was caught near the White Sea Biological Station of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (Kandalaksha Bay, outer part of Chupa Inlet, Krivozerkkaya Cove, Cape Kartesh) on the 21st of August, 2013. That was the first record of the red king crab (an alien species having established in the Barents Sea) in the inner White Sea. Earlier this species was recorded only in the Voronka, the most distant part of the White Sea, which is substantially closer to the Barents Sea than the White Sea by its oceanographic features. Size of the female crab and its reproductive phase corresponded in general to those observed in the Barents Sea population in summer, but the quantity of developing eggs on pleopods was two order of magnitude lower than in the females of similar size in the Barents Sea. We discuss ecological characteristics of red king crab, possibility of its habitation in the inner White Sea, and explanations for finding of the crab specimen near Cape Kartesh. The more likely scenario is introduction by man. Both in the case of human-mediated introduction and natural migration from the Voronka of the White Sea, the prospect for naturalization of *P. camtschaticus* in the inner White Sea is doubtful. This naturalization will be limited by low salinity in the coastal areas where crabs' reproduction takes place and negative temperature of the entire water column, not allowing the finding of suitable for wintering habitats for adult crab males and females.

**Key words:** craboids, migration, impact of temperature and salinity, bottom communities, fishery, human-mediated introduction, Kandalaksha Bay, Gorlo, Voronka, Barents Sea.