

УДК 595.384.1(262.5+262.54)

# ПЕРВАЯ НАХОДКА ВОСТОЧНОЙ КРЕВЕТКИ *PALAEEMON MACRODACTYLUS* RATHBUN, 1902 (CRUSTACEA DECAPODA PALAEMONIDAE) В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВОДАХ РОССИИ В ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОМ БАССЕЙНЕ

© 2019 Тимофеев В.А.<sup>а, \*</sup>, Симакова У.В.<sup>б, \*\*</sup>,  
Спиридонов В.А.<sup>б, \*\*\*</sup>

<sup>а</sup> Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,  
пр-т Нахимова, 2, Севастополь 299011, Россия.

<sup>б</sup> Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Нахимовский пр-т, 36, Москва  
117997, Россия.

e-mail: \* [tamplier74@mail.ru](mailto:tamplier74@mail.ru), \*\* [yankazeisig@gmail.com](mailto:yankazeisig@gmail.com), \*\*\* [vspiridonov@ocean.ru](mailto:vspiridonov@ocean.ru)

Поступила в редакцию 28.11.2018, После доработки 20.02.2019, Принята к публикации 27.02.2019

В июле 2018 г. в районе Керченского пролива (Азовское море, побережье косы Чушка, Краснодарский край) впервые для вод европейской части России была обнаружена восточная креветка *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 г. Её природный ареал располагается в северо-западной Пацифике, а инвазионный охватывает прибрежные воды атлантического побережья Европы, тихоокеанского и атлантического побережья США и побережья Аргентины. Пойманная яйценосная самка обнаруживает некоторые морфологические отличия в вооружении и относительной длине рострума от особей из краевой части природного ареала (залив Петра Великого). Будучи обнаружен в Чёрном море у побережья Румынии в 2002 г., *P. macrodactylus* значительно расширил область распространения в этом бассейне. Наиболее вероятный путь распространения этого вида – балластные воды, но нельзя исключить вариант колонизации из существующих районов вселения путём переноса личинок креветок с морскими течениями. В этом случае можно ожидать наличия уже сложившихся популяций восточной креветки в водах Турции и Грузии. *P. macrodactylus* активный вид-вселенец, заселяющий переходные воды между морем и континентальными водоёмами. В связи с этим, важно отслеживать распространение данной креветки с целью прогноза последствий для местных видов и экосистем.

**Ключевые слова:** чужеродный вид, морфологическая изменчивость, судоходство, переходные воды, возможное воздействие, Чёрное море, Керченский пролив.

## Введение

В связи с огромными издержками, связанными с последствиями биологических инвазий, интерес к проблеме видов-вселенцев и их воздействия на морское биоразнообразие и экосистемы, особенно прибрежных зон морей и пресноводных водоёмов, в последние годы резко возрос. Биологические инвазии часто затрагивают эстуарные экосистемы [Rikke et al., 2008]. Чужеродные виды являются одной из наиболее серьёзных угроз для сохранения естественного биоразнообразия [Coblentz, 1990; Mooney, Cleland, 2001; Shea, Chesson,

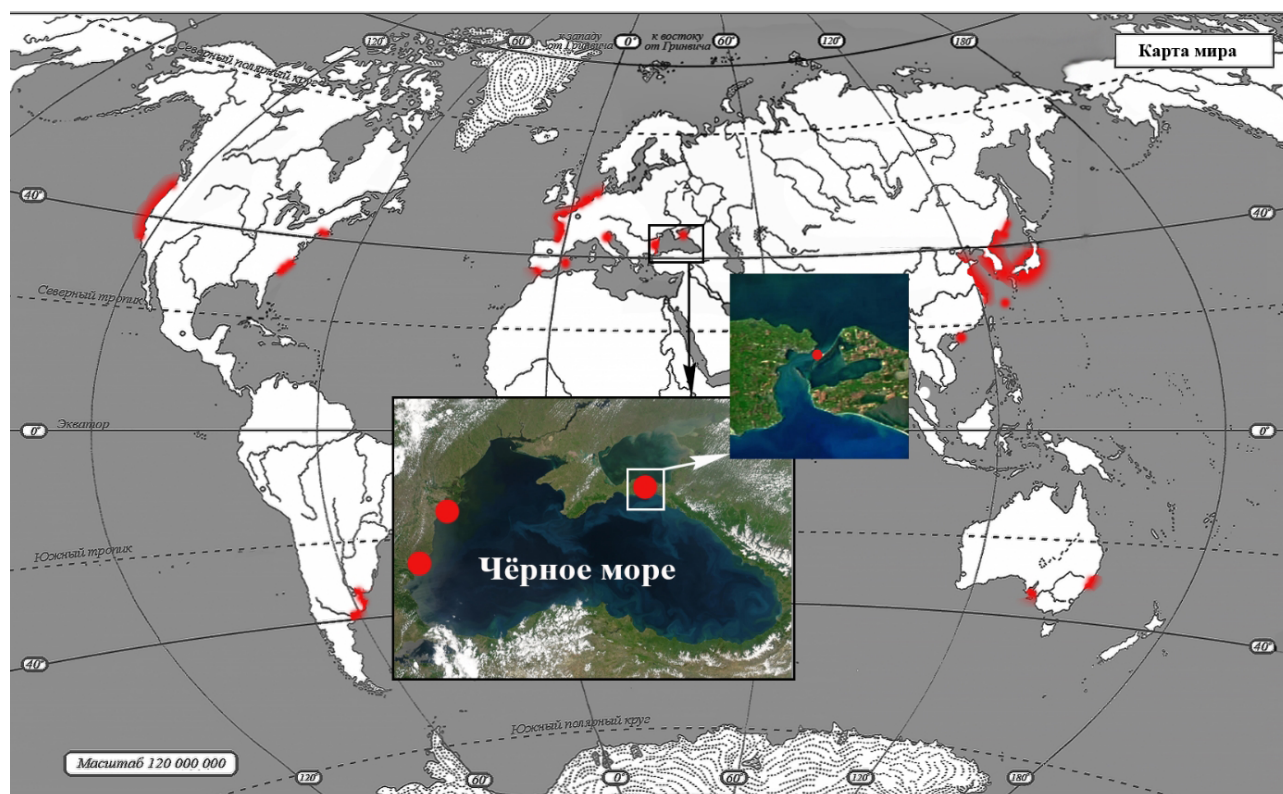
2002; Grosholz, 2002]. Инвазия новых видов, по значимости влияния на биологическое разнообразие, занимает вторую позицию после разрушения естественных местообитаний организмов в результате антропогенной деятельности [Wilcove et al., 1998].

Восточная креветка (англ. oriental prawn) *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 происходит из прибрежных вод северо-западной части Тихого океана, встречаясь у берегов Японии, Кореи, южной части российского Приморья, северного Китая и Тайваня [Rathbun, 1902; Кобякова, 1936, 1967; Kubo, 1942; d'Udekem

d'Acoz et al., 2005; Марин, 2013; Ashelby et al., 2013]. За пределами природного ареала этот вид был зарегистрирован в водах США [Newman 1963; Jensen, 1995; Ruiz et al., 2000; Elder, 2009], в Австралии [Buckworth, 1979; Holthuis, 1980; Pollard, Hutchings, 1990; Bruce, Coombes, 1997; Davie, 2002, Walker, Poore 2003, Poore, 2004], в Аргентине [Spivak et al., 2006], у атлантического побережья Европы [Cuesta et al., 2004, González-Ortegón, Cuesta, 2006; Béguer et al., 2007; Chicharo et al., 2009], в южной части Северного моря [Ashelby et al., 2004; d'Udekem d'Acoz et al., 2005; González-Ortegón et al., 2007; Worsfold, Ashelby 2008], в западной части Средиземного моря [Torres et al., 2012; Cuesta et al., 2014], а также в западной части Чёрного моря [Micu, Niță, 2009; Raykov et al., 2010]. Всего известно не менее шести географических регионов, в которых этот вид был обнаружен в период 1957–2012 гг. (рис. 1) [Ashelby et al., 2013].

*P. macrodactylus* – эвригалинный вид. Чаще всего он встречается в эстуариях и устьях рек,

в распреснённых морских акваториях на илистых и песчаных грунтах. Именно в устьях рек отмечена самая высокая плотность населения вида [Newman, 1963; Born, 1968; Micu, Niță, 2009]. Наиболее благоприятные условия для его обитания – при солёности 5–10‰, но он также может встречаться в воде с солёностью до 35‰. [Ogawa et al, 1983; González-Ortegón, Cuesta, 2006]. В частности, в водах залива Петра Великого восточная креветка обитает при солёности более 30‰ [Кобякова, 1967; данные авторов]. Кроме способности выносить значительные колебания солёности, вид толерантен к изменениям таких физико-химических свойств воды как температура и содержание растворённого кислорода [Chicharo et al., 2009; González-Ortegón et al., 2010]. Благодаря этим эколого-физиологическим особенностям [Newman, 1963; Omori, Chida, 1988; Ashelby et al., 2013], высокой способности к саморасселению и высокому генетическому разнообразию инвазивных популяций [Lejeusne et al., 2014], вселенец легко адаптируется к условиям среды



**Рис. 1.** Современное распространение *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902. По Ashelby et al. [2013], Lejeusne et al. [2014] и нашей находке в Керченском проливе Азовского моря (врезка в центре картосхемы).

в новых местах обитания, что, в свою очередь, позволяет ему колонизировать обширные акватории за пределами естественного географического ареала.

Ни в восточной части Черноморско-Азовского бассейна, ни в водах европейской части России в целом восточная креветка ранее не была встречена. В данном исследовании сообщается и обсуждается первая находка взрослого экземпляра *P. macrodactylus* в территориальных водах европейской части Российской Федерации (Керченский пролив, Азовское море).

### Материал и методика

*Palaemon macrodactylus* был обнаружен в июле 2018 г. во время полевых работ по изучению биологического разнообразия и чужеродных видов, проводящихся с 2008 г. в прибрежной зоне Керченского пролива, Таманского залива и черноморского побережья Краснодарского края специалистами Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН) Южного научного центра РАН, Института морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН (ИМБИ РАН) и ФГБУ «Государственный природный заповедник Утриш» [см. Zalota et al., 2016; Симакова, Смирнов, 2017; Колючкина и др., 2018; Kolyuchkina et al., 2018]. Материал собран в центральной части Керченского пролива, у побережья косы Чушка (Краснодарский край) (рис. 1), на глубине 1–1.5 м. Креветка поймана у затопленного каната с обрастаниями, лежавшего на песчаном (с небольшим содержанием ракуши) дне. На момент лова солёность воды в среднем составляла 16‰, а температура – 22 °С. Массовые виды донной макрофауны включали *Anadara kagoshimensis*, *Palaemon adspersus* и *Diogenes pugilator*.

Для сравнения использован материал из нативного ареала *P. macrodactylus*, собранный в заливе Петра Великого (Японское море) в июне – октябре 2017 г. Все креветки были сфотографированы для документирования естественной окраски. Собранные экземпляры депонированы в Зоологическом музее Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (ЗММУ). Образцы их

тканей для анализа ДНК хранятся в 96%-м этаноле в коллекции генетических образцов Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ ИО РАН.

Экземпляры *P. macrodactylus* были идентифицированы по характерным морфологическим признакам вида [Smaldon, 1979; Ashelby et al., 2004; d’Udekem d’Acoz et al., 2005; González-Ortegón, Cuesta, 2006].

У исследованных особей были измерены: длина карапакса (ДК) от середины края орбиты глаза до середины заднего дорсального края, длина рострума, высота рострума и расстояние от конца рострума до основания первого после субапикального дорсального зубчика, подсчитано число дорсальных (не считая трёх пост-ростральных) и вентральных зубчиков рострума. Пойманная в Керченском проливе самка и отделённая от неё кладка были взвешены на лабораторных электронных весах ACCULAB с точностью до 0.5 мг. От кладки была взята навеска, взвешена, после чего содержащиеся в ней развивающиеся яйца были сфотографированы с использованием бинокля Leitz и камеры Leica. Подсчёт и измерения размеров яиц были выполнены по фотографии. Общее количество яиц в кладке оценено с помощью решения пропорции «масса навески/ масса кладки = число яиц в навеске / число яиц в кладке».

### Результаты и обсуждение

#### Таксономическая, морфологическая и экологическая характеристика

Класс Crustacea Brünnich, 1772  
Отряд Decapoda Latreille, 1802  
Инфраотряд Caridea Dana, 1852  
Семейство Palaemonidae Rafinesque, 1815  
*Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902  
Рис. 2. А – В.

*Материал.* 1 самка с кладкой на плеоподах (ЗММУ Ма 3617; ДК (длина карапакса) 10.5 мм), Азовское море, Керченский пролив, коса Чушка, 45°20'52.7" с. ш., 36°41'01.7" в. д., 1–1.5 м, песок, у лежащего на дне каната, под-

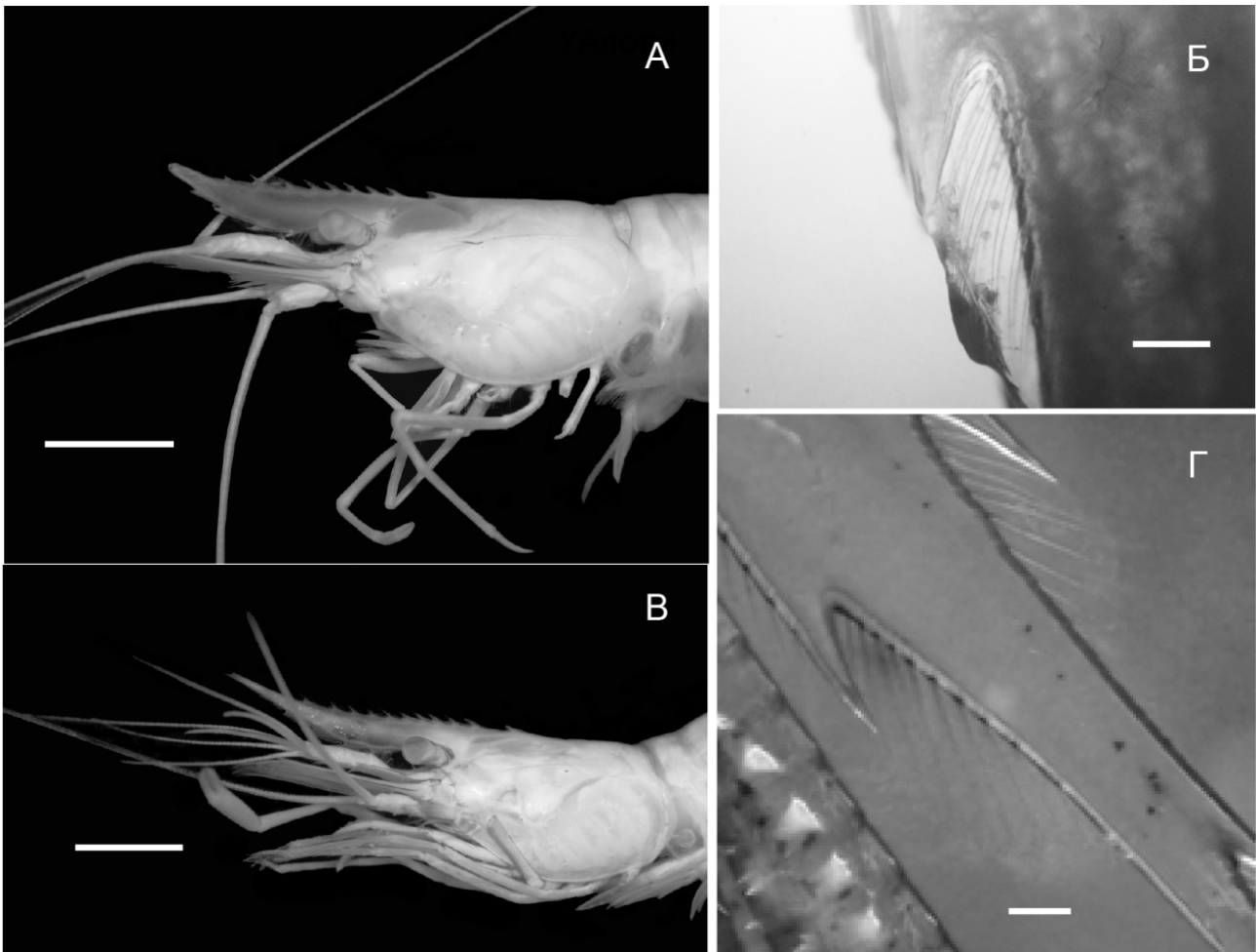
водный ручной сбор, сборщик У.В. Симакова, 04.07.2018 г.

3 самки (ЗММУ Ма 3623; ДК 6.8–7.4 мм), Японское море, залив Петра Великого, Амурский залив, г. Владивосток, у яхт-клуба, 43°06'0" с. ш. 131°51'38" в. д. сачок, сборщик С.Е. Аносов, 24.06.2017 г.

3 самки (ДК 7.9–9.2 мм), 2 самца (ДК 4.7–5.4 мм) (ЗММУ Ма 3619) Японское море, залив Петра Великого, о. Русский, лагуна у о. Ахлестышева, 42°59'55" с. ш. 131°55'52" в. д., 0.5–0.7 м, песок, заросли морской травы (*Zostera* sp.), сачок, сборщик В.А. Спиридонов, 03.10.2017 г.

*Морфологические особенности и изменчивость.* Следующие диагностические призна-

ки позволяют надёжно отличить восточную креветку от обитающих в Керченском проливе видов Palaemonidae (*Palaemon adspersus* Rathke, 1837 и *Palaemon elegans* Rathke, 1837): 1) количество зубчиков на дорсальном крае рострума и вдоль средней линии карапакса, которое составило 9 у найденного у побережья косы Чушка *P. macrodactylus* (рис. 2 А; не считая субапикальный зубчик), в отличие от 7–9 у *P. elegans* и 5–6 у *P. adspersus*; 2) наличие у *P. macrodactylus* двойного ряда плёнчатых щетинок на вентральном крае рострума (рис. 2 Б) против единственного ряда у *P. elegans* и *P. adspersus* (рис. 2 Г); 3) более короткая ветвь внешнего жгутика антеннулы, которая сращена на 20% от длины более



**Рис. 2.** Характерные признаки *Palaemon macrodactylus* (А – В) и *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Г). А: *P. macrodactylus*, самка, Керченский пролив (ЗММУ Ма 3617), цефалоторакс и рострум; Б: тот же экземпляр, щетинки на нижнем крае рострума; В: *P. macrodactylus*, самка, залив Петра Великого (ЗММУ Ма 3619), цефалоторакс и рострум; Г: *P. elegans*, экземпляр, собранный в Керченском проливе, щетинки на нижнем крае рострума. Масштабная линейка 5 мм (А, В), 0.55 мм (Б, Г).

длинной ветви у *P. macrodactylus*, около 50% у *P. elegans* и около одной трети у *P. adspersus*; 4) длина пальцев клешней 2-й пары переопод у *P. macrodactylus* составляет около 0.7 длины ладони.

Между экземплярами из Азовского моря и особями из залива Петра Великого имеются следующие отличия. Особь из Керченского пролива (рис. 2 А) имеет относительно более короткий (даже с учётом обломанного кончика) рострум, составляющий около 0.9 ДК против 1.043–1.196 (в среднем  $1.09 \pm 0.027$ ,  $n=6$ ) для самок и 1.106–1.185 для самцов из залива Петра Великого. Самка из инвазионного ареала имеет меньшее число зубчиков на дорсальном крае рострума (6 – не считая субапикального) и 3 постростральных зубца, расположенных позади от уровня орбиты (рис. 2 А), что соответствует нижней границе нормы [d'Udekem d'Acoz et al., 2005]. Дальневосточные особи характеризуются обычными для вида 7–8 зубчиками у самок (в среднем  $8.7 \pm 0.21$ ,  $n=6$ ) и 7 – у самцов ( $n=2$ ) (рис. 2 В).

**Окраска.** Карапакс, абдомен и наиболее массивные переоподы самки из Керченского пролива (сфотографированной несколько часов спустя после поимки и к тому времени погибшей) палево-коричневатые, с размытым светло-коричневатым мраморным узором, со светло-зеленоватой полосой вдоль оси тела дорсально; менее массивные конечности и рострум полупрозрачные; на переоподах присутствуют следы жёлтых поперечных полосок. Особи из залива Петра Великого сфотографированы живыми и окрашены ярче: карапакс, плевры абдомена, тельсон и уроподы мраморно-коричневатые, абдомен в мелкую коричневатую точку, беловато-коричневатая размытая полоса вдоль оси тела дорсально, по бокам карапакса и абдомена перламутровые пятнышки; переоподы с чередующимися беловатыми и коричневатыми полосками и жёлтыми полосами в дистальной части меро-, карпо- и проподитов. Такая окраска соответствует документированной для особей из других участков, как природного (залив Восток, Приморье) [Марин, 2013: табл. 40, 4], так инвазионного (Бельгия) ареалов [d'Udekem d'Acoz et al., 2005: fig. 1 b, c].

**Репродуктивные характеристики.** Яйценосная самка из Керченского пролива имела кладку из 1950 яиц на ранней стадии эмбрионального развития серо-голубого цвета. Они имеют овальную форму и средние размеры  $521.2 \pm 16.18 \times 413.5 \pm 9.87$  мкм.

### Возможные пути расселения в Черноморско-Азовском бассейне

В Чёрном море *P. macrodactylus* имеет хорошо развитые популяции у румынского [Misu, Niță, 2009] и болгарского побережий [Raykov et al., 2010]. Принимая во внимание потенцию этого вида к саморасселению, можно предположить два варианта его появления в Керченском проливе:

1. *Естественное расширение ареала с морскими течениями.* Этот вариант менее вероятен в связи с особенностями макроциркуляции вод Чёрного моря, которая представляет собой циклонический круговорот [Книпович, 1932; Залогин, Косарев, 1999]. Это препятствует пассивному расселению взрослых особей или пелагических личинок на восток вдоль северного побережья моря. Распространение вида от западного побережья с течениями более вероятно на юг к турецкому побережью и далее вдоль прибрежной полосы на восток в сторону вод Грузии и юго-восточной части побережья Краснодарского края России. Пока информация об этом отсутствует.

2. *Вселение вида с балластными водами судов из районов с ранее сформировавшимися популяциями.* *P. macrodactylus* с момента его первой находки в 2002 г. расселился вдоль западного побережья Чёрного моря. Вид уже имеет весьма протяжённую область обитания у побережья Румынии и Болгарии [Misu, Niță, 2009; Raykov et al., 2010]. Большинство районов, в которых он был зарегистрирован, расположены вблизи крупных международных портов и районов активного судоходства. Считается, что наиболее вероятным способом распространения *P. macrodactylus* (как пелагических личинок, так и взрослых особей) является забор, дальнейшая транспортировка и сброс балластных вод судов [Carlton, 1985; Ashelby et

al., 2004; Cuesta et al., 2004; d'Udekem d'Acoz et al., 2005; Spivak et al., 2006; Béguyer et al., 2007; González-Ortegón et al., 2007; Micu, Niță, 2009; Ashelby et al., 2013; Lejeusne et al., 2014]. Появление вселенца в Керченском проливе, вероятнее всего, связано с транспортным потоком, поскольку точка сбора расположена вблизи стоянки крупнотоннажных судов и находится в районе активного судоходства. Морское движение в проливе весьма интенсивно: более 2 тыс. крупнотоннажных (до 100 тыс. т) и малотоннажных (до 5 тыс. т) судов в год, не считая постоянного скопления судов на перегрузочном рейде у входа в пролив [Фашук, Петренко, 2008].

Во время мониторинговых исследований, проводимых здесь ранее [Фашук и др., 2012], а также обследований авторами района Керченского пролива и Таманского залива, начиная с 2008 г. [см. Zalota et al., 2016], *P. macrodactylus* ранее не был отмечен, что может указывать на его недавнее вселение в данный регион.

Наличие самки с кладкой в июле соответствует литературным данным, указывающим на период размножения восточной креветки с середины апреля по октябрь в природном ареале [Omori, Chida, 1988]. Это говорит о формировании популяции вида в Керченском проливе. В то же время доказательством того, что она уже сформирована, может служить только регулярное обнаружение всех основных возрастных групп вида и свидетельства успеха размножения в этом районе.

#### Различия между особями региона-донора и региона-реципиента

Крупномасштабное филогеографическое исследование на базе гена субъединицы I митохондриальной цитохромоксидазы показало, что вселение восточной креветки в европейские воды происходило из разных источников (в частности из Японии) и разнообразие гаплотипов в интродуцированных популяциях зачастую выше, чем разнообразие нативных популяций [Lejeusne et al., 2014]. Районы наших исследований представляют значительный интерес, поскольку являются

краевыми участками как природного (залив Петра Великого), так и инвазионного (Керченский пролив) ареалов *Palaemon macrodactylus*.

#### Возможные эффекты вселения

Результаты вторжения восточной креветки в экосистемы европейских вод (включая черноморский регион), пока неизвестны [Worsfold, Ashelby, 2008; Micu, Niță, 2009; González-Ortegón et al., 2010]. Для их обнаружения необходим долгосрочный мониторинг её поселений, поскольку эти последствия обычно проявляются после завершения адаптационного периода и возрастания численности вида-вселенца в новом месте обитания [Herborg et al., 2005]. Появление нового вида *Palaemonidae* может оказаться экономически ценным для рыбаков и стать источником пищи для многих рыб, но при этом возможно подавление численности местных видов креветок. Так, инвазия *P. macrodactylus* в Калифорнии послужила причиной резкого снижения численности вида *Crangon franciscorum* [Ricketts et al., 1968; Sitts, Knight, 1979; Siegfried, 1982]. Существует и опасность заражения местных видов десятиногих ракообразных привнесёнными извне грибковыми заболеваниями [Gil-Turnes et al., 1989].

*P. macrodactylus* обладает определённым конкурентным преимуществом по сравнению с такими видами как *P. elegans*, *P. adspersus*, *P. serratus* и *Crangon crangon* благодаря своей высокой репродуктивной активности и длительному нерестовому сезону (апрель – октябрь) [Omori, Chida 1988; Ashelby et al., 2004; Béguyer et al., 2007; Micu, Niță, 2009]. Помимо этого, как упоминалось ранее, *P. macrodactylus* способен выдерживать условия дефицита кислорода и значительные колебания солёности по сравнению с местными видами [Chícharo et al., 2009]. Восточные креветки в основном плотоядны и могут стать пищевыми конкурентами местным видам [González-Ortegón et al., 2010]. Возможно также, что наличие достаточных пищевых ресурсов для этих видов креветок могут приводить к расхождению их спектров питания с таковыми других

десятиногих ракообразных [Micu, Niță, 2009]. *P. acrodactylus*, скорее всего, уже колонизовал большую часть европейского побережья, но не ясно, станет ли этот вид там столь же распространённым, как в умеренной климатической зоне восточной части Тихого океана. В отличие от США, прибрежные воды Европы населяют несколько широко распространённых местных представителей сем. Palaemonidae, в связи с чем *P. macrodactylus* придётся разделить пространство и пищу с местными конкурентами [d'Udekem d'Acoz et al., 2005].

### Благодарность

Авторы благодарны В.Л. Семину, С.Е. Аносову и А.А. Майссу за помощь в проведении полевых исследований, А.К. Залоте за методические рекомендации по подсчёту яиц в кладке креветки и А.А. Ковалевскому за помощь в обработке фотографий. Мы чрезвычайно признательны Р.Н. Буруковскому за рецензирование статьи и сделанные замечания.

Полевые работы в Керченском проливе в 2018 г. проводились в рамках государственных заданий ИО РАН № 0149-2019-0008 «Морские и океанские экосистемы в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия: структура и биологическая продуктивность экосистемы Арктического бассейна и морей России, экосистемы и потенциальные биологические ресурсы открытого океана» и ИМБИ РАН № 0828-2018-0002 «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана». Работы в заливе Петра Великого и подготовка статьи поддержаны проектом РФФИ 16-04-01526 «Масштабы и особенности эндемизма фауны Crustacea Decapoda в морях России».

### Литература

Залогин Б.С., Косарев А.Н. Моря. М.: Мысль, 1999. 400 с.  
Книпович Н.М. Гидрологические исследования в Чёрном море // Труды Азово-Черноморской Экспедиции. Т. 10. М.: ЦНИИРХ, 1932. 274 с.  
Кобякова З.И. Зоогеографический обзор фауны Decapoda Охотского и Японского морей // Труды Ленинград-

ского общества естествоиспытателей. 1936. Т. 55, вып. 2. С. 186–228.  
Кобякова З.И. Десятиногие раки залива Посыет (Crustacea, Decapoda) // Биоценозы залива Посыет. Гидробиологические исследования с помощью акваланга. Исследования фауны морей. Вып. 5 (8). Л.: Наука, 1967. С. 230–247.  
Колочкина Г.А., Чикина М.В., Бирюкова С.В., Бульшева Н.И., Басин А.Б., Любимов И.В., Коваленко Е.П. Долговременные изменения популяции двусторчатого моллюска-вселенца *Anadara kagoshimensis* на северо-восточном побережье Чёрного моря // Труды ВНИРО. 2018. Т. 170. С. 7–25.  
Марин И.Н. Малый атлас десятиногих ракообразных России. М.: Т-во научных изданий КМК, 2013. 145 с.  
Симакова У.В., Смирнов И.А. Распространение и экология инвазивного вида *Bonnemaisonia hamifera* Harlot в Чёрном море // Труды VI Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2017)», Москва, 30 октября – 2 ноября 2017 г. Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2017. С. 419–423.  
Фашук Д.Я., Петренко О.А. Керченский пролив – важнейшая транспортная артерия и рыбопромысловый район Азово-Черноморского бассейна // Юг России: экология, развитие. 2008. № 1. С. 15–22.  
Фашук Д.Я., Флинт М.В., Кучерук Н.В. и др. География макрозообентоса Керченского пролива: динамика распределения, структуры и показателей развития. // Изв. РАН. Сер. геогр. 2012. № 3. С. 99–112.  
Ashelby C.W., Worsfold T.M., Fransen C.H.J.M. First records of the oriental prawn *Palaemon macrodactylus* (Decapoda: Caridea), an alien species in European waters, with a revised key to British Palaemonidae // Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 2004. Vol. 84. P. 1041–1050.  
Ashelby C.W., De Grave S., Johnson M.L. The global invader *Palaemon macrodactylus* (Decapoda, Palaemonidae): an interrogation of records and a synthesis of data // Crustaceana. 2013. Vol. 86. P. 594–624.  
Béguer M., Girardin M., Boët P. First record of the invasive oriental shrimp *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 in France (Gironde Estuary) // Aquatic Invasions. 2007. Vol. 2. P. 132–136.  
Born J.W. Osmoregulatory capacities of two caridean shrimps, *Syncaris pacifica* (Atyidae) and *Palaemon macrodactylus* (Palaemonidae) // Biological Bulletin. 1968. 134. P. 235–244.  
Bruce A.J., Coombes K.E. An annotated check-list of the caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of Darwin Harbour, with descriptions of three new species of *Periclimenes* (Palaemonidae: Pontoniinae) // In: Hanley J.R. (ed). Proceedings of the Sixth International Marine Biological Workshop. 1997. P. 301–337.  
Buckworth R. Aspects of the population dynamics of *Palaemon macrodactylus* (Decapoda: Palaemonidae) in Lake Mannering, N.S.W. and in the laboratory // M.Sc.

- thesis, University of New South Wales, Sydney, Australia. 1979. P. 162.
- Carlton J.T. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water // *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. 1985. Vol. 23. P. 313–371.
- Chicharo M.A., Leitao T., Range P., Gutierrez C., Morales J., Morais P., Chicharo L. Alien species in the Guadiana Estuary (SE–Portugal/SW–Spain): *Blackfordia virginica* (Cnidaria, Hydrozoa) and *Palaemon macrodactylus* (Crustacea, Decapoda): potential impacts and mitigation measures // *Aquatic Invasions*. 2009. Vol. 4. P. 501–506.
- Coblentz B.E. Exotic organisms: a dilemma for conservation biology // *Conservation Biology*. 1990. Vol. 4. P. 261–265.
- Cuesta J.A., Bettoso N., Comisso G., Froglija C., Mazza G., Rinaldi A., Rodriguez A., Scovacricchi T. Record of an established population of *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 (Decapoda, Palaemonidae) in the Mediterranean Sea: confirming a prediction // *Mediterranean Marine Science*. 2014. Vol. 15. P. 569–573.
- Cuesta J.A., González-Ortegón E., Drake P., Rodriguez A. First records of *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) from European waters // *Crustaceana*. 2004. Vol. 77. P. 337–380.
- Davie P.J.F. Crustacea: Malacostraca: Phyllocarida, Hoplocarida, Eucarida (part I) // In: Wells A., Houston W.K. (eds), *Zoological Catalogue of Australia*, 19.3A. Melbourne: CSIRO Publishing, Australia, 2002. P. 551
- Elder N. *Palaemon macrodactylus* (Электронный документ) // USGS Non-indigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. – 2009. // (<http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.asp?speciesID=1206>). Проверено 07.02.2019.
- Gil-Turnes M.S., Hay M.E., Fenical W. Symbiotic marine bacteria chemically defend crustacean embryos from pathogenic fungus // *Science*. 1989. 246 (4926). P. 116–118.
- González-Ortegón E., Cuesta J.A. An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustace: Decapoda: Caridea) from European waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus* // *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 2006. Vol. 86. P. 93–102.
- González-Ortegón E., Cuesta J.A., Pascual E., Drake P. Assessment of the interaction between the white shrimp, *Palaemon longirostris*, and the exotic oriental shrimp, *Palaemon macrodactylus*, in a European estuary (SW Spain) // *Biological Invasions*. 2010. Vol. 12. P. 1731–1745.
- González-Ortegón E., Cuesta J., Schubart C. First report of the oriental shrimp *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) from German waters // *Helgoland Marine Research*. 2007. Vol. 61. P. 67–69.
- Grosholz E. Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions // *Trends in Ecology and Evolution*. 2002. Vol. 17. P. 22–27.
- Herborg L.M., Rushton S.P., Clare A.S., Bentley M.G. The invasion of the Chinese mitten crab (*Eriocheirsinensis*) in the United Kingdom and its comparison to continental Europe // *Biological Invasions*. 2005. Vol. 7. P. 959–968.
- Holthuis L.B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of the species of interest to fisheries // *FAO species catalogue*. 1980. Vol. 1. No. 125. P. 270.
- Jensen G.C. Pacific Coast Crabs and Shrimps. Sea Challengers, Monterey, California. 1995. 85 p.
- Kolyuchkina G.A., Syomin V.L., Simakova U.V., Mokievsky V.O. Presentability of the Utrish Nature reserve's benthic communities for the North Caucasian Black Sea Coast // *Nature Conservation Research*. 2018. Vol. 3(4). P. 1–16.
- Kubo I. Studies on the Japanese Palaemonoid Shrimps, III. Leander // *Journal of the Imperial Fisheries Institute*. 1942. Vol. 35. P. 17–85.
- Lejeusne C., Saunier A., Petit N., Béguer M., Otani M., Carlton J.T., Rico C., Green A.J. High genetic diversity and absence of founder effects in a worldwide aquatic invader // *Scientific Reports*. 2014. Vol. 4. P. 5808.
- Micu D., Niță V. First record of the Asian prawn *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 (Caridea: Palaemonidae: Palaemonidae) from the Black Sea // *Aquatic Invasions*. 2009. Vol. 4(4). P. 597–604.
- Mooney H.A., Cleland E.E. The evolutionary impact of invasive species // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2001. Vol. 98. P. 5446–5451.
- Newman W.A. On the introduction of an edible oriental shrimp (Caridea, Palaemonidae) to San Francisco Bay // *Crustaceana*. 1963. Vol. 5. P. 119–132.
- Ogawa Y., Kakuda S., Takahashi M. On the shrimp fauna of Kozima Bay in the Seto Inland Sea // *Journal of the Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University*. 1983. Vol. 22. P.235–240.
- Omori M., Chida Y. Life history of a caridean shrimp *Palaemon macrodactylus*, with special reference to the difference in reproductive features among ages // *Nippon Suisan Gakkaishi*. 1988. Vol. 54 (3). P. 365–375.
- Pollard D.A., Hutchings P.A. A review of exotic marine organisms introduced to the Australian region. II. Invertebrates and algae // *Asian Fisheries Science*. 1990. Vol. 3. P. 223–250.
- Poore G.C.B. Marine decapod Crustacea of southern Australia. A guide to identification (with chapter on Stomatopoda by Shane Ahyong). CSIRO publishing, Melbourne. 2004. 574 p.
- Rathbun M.J. Japanese stalk-eyed crustaceans // *Proceedings of the United States National Museum*. 1902. Vol. 26. P. 23–55.
- Raykov V.S., Lepage M., Pérez-Domínguez R. First record of oriental shrimp, *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 in Varna Lake, Bulgaria // *Aquatic Invasions*. 2010. Vol. 5. P. 91–95.
- Ricketts E.F., Calvin J., Hedgpeth J.W. Between Pacific tides. Stanford University Press, California. 1968. 614 p.
- Rikke K., Preisler K., Wasson W., Wolff J., Megan C., Tyrrell D. Invasions of estuaries vs the adjacent open



- coast: a global perspective // Rilov G., Crooks J.A. (eds), *Biological Invasions in Marine Ecosystems. Ecological Studies*. 2008. 204. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. P. 587–617.
- Ruiz G.M., Fofonoff P.W., Carlton J.T., Wonham M.J., Hines A.H. Invasion of coastal marine communities in North America: Apparent patterns, processes and biases // *Annual Review of Ecology and Systematics*. 2000. Vol. 31. P. 481–531.
- Shea K., Chesson P. Community ecology theory as a framework for biological invasions // *Trends in Ecology and Evolution*. 2002. Vol. 17. P. 170–176.
- Siegfried C.A. Trophic relations of *Crangon franciscorum* Stimpson and *Palaemon macrodactylus* Rathbun: predation on the opossum shrimp *Neomysis mercedis* Holmes // *Hydrobiologia*. 1982. Vol. 89. P. 129–139.
- Sitts R.M., Knight A.W. Predation by the estuarine shrimps *Crangon franciscorum* Stimpson and *Palaemon macrodactylus* Rathbun // *Biological Bulletin*. 1979. Vol. 156. P. 356–368.
- Smaldon G. British Coastal Shrimps and Prawns // *Synopses of the British Fauna (New Series)* (edited by Doris M. Kermeack and R. S. K. Barnes). 1979. Vol. 15. P. 1–126.
- Spivak E.D., Boschi E.E., Martorelli S.R. Presence of *Palaemon macrodactylus* Rathbun 1902 (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae) in Mar del Plata harbor, Argentina: first record from southwestern Atlantic waters // *Biological Invasions*. 2006. Vol. 8. P. 673–676.
- Torres A.P., Dos Santos A., Cuesta A., Carbonell A., Massuti E., Alemany F., Reglero P. First record of *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 (Decapoda, Palaemonidae) in the western Mediterranean // *Mediterranean Marine Science*. 2012. Vol. 13. P. 278–282.
- d’Udekem d’Acoz C., Faasse M., Dumoulin E., De Blauwe H. Occurrence of the Asian shrimp, *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902, in the Southern Bight of the North Sea, with a key to the Palaemonidae of North-West Europe (Crustacea, Decapoda, Caridea) // *Nederlandse Faunistische Mededelingen*. 2005. Vol. 22. P. 95–111.
- Walker T.M., Poore G.C.B. Rediagnosis of *Palaemon* and differentiation of Southern Australian species (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) // *Memoirs of Museum Victoria*. 2003. Vol. 60. P. 243–256.
- Wilcove D.S., Rothstein D., Dubow J., Phillips A., Losos E. Assessing the relative importance of habitat destruction, alien species, pollution, over-exploitation, and disease // *BioScience*. 1998. Vol. 48. P. 607–616.
- Worsfold T.M., Ashelby C.W. Additional UK records of the non-native prawn *Palaemon macrodactylus* (Crustacea: Decapoda) // *Marine Biodiversity Records*. 2008. Vol. 1. (e48). P. 1–3 [originally published as: Worsfold T.M., Ashelby C.W. (2006) Additional UK records of the nonnative prawn *Palaemon macrodactylus* (Crustacea: Decapoda). *JMBA2 Biodiversity Records* 5547: 1–3].
- Zalota A.K., Spiridonov V.A., Kolyuchkina G.A. In situ observations and census of invasive mud crab *Rhithropanopeus harrisi* (Crustacea: Decapoda: Panopeidae) applied in the Black Sea and the Sea of Azov // *Arthropoda Selecta*. 2016. Vol. 25. P. 39–62.

**FIRST RECORD OF THE ORIENTAL PRAWN *PALAEMON  
MACRODACTYLUS* (CRUSTACEA DECAPODA  
PALAEMONIDAE)  
IN THE TERRITORIAL WATERS OF RUSSIA  
IN THE BLACK SEA – AZOV BASIN**

© 2019 Timofeev V.A.<sup>a, \*</sup>, Simakova U.V.<sup>b, \*\*</sup>, Spiridonov V.A.<sup>b, \*\*\*</sup>

<sup>a</sup> Kowalevsky Institute of Marine Biological Research of the Russian Academy of Sciences, Nakhimov Prospekt, 2, Sevastopol 299011, Russia.

<sup>b</sup> Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, Nakhimovskiy Prospekt, 36, Moscow 117997, Russia.

e-mail: \* [tamplier74@mail.ru](mailto:tamplier74@mail.ru), \*\* [yankazeisig@gmail.com](mailto:yankazeisig@gmail.com), \*\*\* [vspiridonov@ocean.ru](mailto:vspiridonov@ocean.ru)

Oriental prawn *Palaemon macrodactylus* Rathbun, 1902 was recorded for the first time in the waters of European part of Russia in the Kerch Strait (the Sea of Azov, Chushka Spit coast, Krasnodarskiy Region) in July 2018. The species natural distribution range is located in the North-West Pacific while invasion range includes Atlantic coastal waters of Europe, Pacific and Atlantic coasts of the USA, and the coast of Argentina. A caught ovigerous female shows some morphological differences in the armature and relative length of rostrum from the specimens collected in the marginal population of the natural distribution range (Peter the Great Bay). Since *P. macrodactylus* was discovered at the Romanian coast of the Black Sea in 2002, its occurrence in the region increased significantly. Most probable vector is the invasion with ballast waters although the dispersal of larvae with currents can't be excluded. In this case established but still hidden populations in the coastal waters of Turkey and Georgia are expected to be discovered. *P. macrodactylus* is an active invader, colonizing transitional waters where it should be monitored in order to forecast consequences for local species and ecosystems.

**Key words:** alien species, morphological variation, shipping, transitional waters, possible impact, Black Sea, Kerch Strait.