

ПЕРВАЯ НАХОДКА *BODOTRIA PARVA* CALMAN, 1907 (CUMACEA: BODOTRIIDAE) В ЭСТУАРНЫХ ВОДАХ О. САХАЛИН (ЗАЛИВ АНИВА, ОХОТСКОЕ МОРЕ)

© 2024 Лабай В.С.*, Корнеев Е.С.**

Сахалинский филиал ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Южно-Сахалинск, 693023, Россия
e-mail: *v.labaj@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0845-6059;
**Egorich96052@mail.ru, ORCID 0000-0002-7701-9979

Поступила в редакцию 07.06.2024. После доработки 02.08.2024. Принята к публикации 23.08.2024

В сентябре 2022 г. в эстуарии р. Сусуя (южный Сахалин) обнаружены кумовые раки, относящиеся к роду *Bodotria* (Bodotriidae, Cumacea). Материал собран в устье эстуария и в 400 м выше в зоне влияния морских приливных вод зал. Анива (Охотское море), на глубине от 0.25 до 0.75 м на мелком песке с галькой, реже – на мелком песке с илом и детритом. Особи, найденные в эстуарии, не принадлежат к известным из дальневосточных морей России видам *Bodotria furugelmiensis* Tzareva & Vassilenko, 2006 и *Bodotria ozolinshi* Tzareva & Vassilenko, 1993, но соответствуют морфологическим признакам *Bodotria parva* Calman, 1907. Природный ареал последнего расположен в прибрежных мелководьях тихоокеанского побережья Восточной Азии: Таиланд, Китай, Корея и Япония. Предположительно этот вид-вселенец случайно интродуцирован в акваторию Охотского моря с балластными водами. Важно отслеживать распространение данного вида с целью прогноза последствий для местных видов и экосистем.

Ключевые слова: биологические инвазии, интродукция, *Bodotria*, эстуарий, река Сусуя, остров Сахалин, залив Анива, Охотское море.

DOI:10.35885/1996-1499-17-3-145-157

Введение

Кумовые раки (Cumacea) обладают высоким расселительным потенциалом и часто являются инвазионными видами в морских и пресноводных экосистемах [Биологические инвазии..., 2004]. В России основными акваториями вселения кумовых раков являются Чёрное, Азовское, Балтийское и Белое моря, а также Волжский бассейн [Мордухай-Болтовской, Дзюбан, 1976; Мордухай-Болтовской, 1978; Kalayda, Yakovlev, 2001; Яковлев, Яковлева, 2004, 2007; Анцулевич, 2005; Литвиненко, Евченко, 2006; Яковлева и др., 2009; Berezina, Petryashev, 2012; Болтачева и др., 2022]. В дальневосточных морях России появление видов-вселенцев кумовых раков до настоящего времени отмечено не было [Ломакина, 1958; Царёва и др., 2013].

Эстуарии играют особую роль в качестве доноров и реципиентов антропогенного переселения видов в силу нестабильности, широкого диапазона изменчивости и простран-

ственной неоднородности физико-химических условий, усиливаемых тем обстоятельством, что в устьях рек располагаются наиболее крупные порты, через которые осуществляются транспортные потоки. Видам эстуарной фауны присущи эвригалинность, эвритермность, преобладание детритофагии и *r*-стратегии жизненных циклов, которые делают эти виды конкурентоспособными при инвазиях в другие водоёмы [Биологические инвазии..., 2004].

В эстуариях южных регионов Дальнего Востока России отмечается значительная сезонная и суточная изменчивость гидрологических и гидрохимических параметров среды: солёности, температуры, концентрации растворённого кислорода и др. Такой характер изменчивости абиотических характеристик делает эстуарии наиболее показательными участками акваторий с точки зрения адаптации гидробионтов к меняющимся условиям среды [Комендантов, Орлова, 1990, 2003; Колпаков, 2018].

В водах Дальнего Востока России до настоящего времени встречены два вида рода *Bodotria* Goodsir, 1843: *Bodotria furugelmiensis* Tsareva & Vassilenko, 2006 и *Bodotria ozolinshi* Tsareva & Vassilenko, 1993. Оба вида отмечены только для зал. Петра Великого Японского моря [Tsareva, Vassilenko, 1993, 2006; Petryashov et al, 2013; Царёва и др., 2013]. Ло-

макина [1971] указала для зал. Посъет Японского моря *Bodotria chinensis* Lomakina, 1960 (данный номен в настоящее время является младшим синонимом *Bodotria parva* Calman, 1907 [Harada 1967; Hays 2007]), однако Царёва с соавторами [2013] выразили мнение, что данная находка относится к *Bodotria ozolinshi*.

Цель настоящего исследования – описание морфологии и экологии представителя рода *Bodotria*, впервые обнаруженного в эстуарных водах южной части о. Сахалин (бассейн зал. Анива, Охотское море).

Материал и методика

Работа основана на материалах бентосной съёмки, выполненной в эстуарии р. Сусуя (южная часть о. Сахалин) на глубинах от 0.1 до 1.35 м (рис. 1). Отбор проб на глубине менее 0.3 м на галечно-гравийных грунтах осуществлялся складным бентометром (0.12 м²), на больших глубинах на мягких грунтах – малым дночерпателем Петерсена (0.025 м²) [Руководство..., 1983; Методические..., 2003] в сентябре 2022 г. Отобранные пробы промывались, фиксировались 4%-м нейтрализованным формалином и этикетировались. После

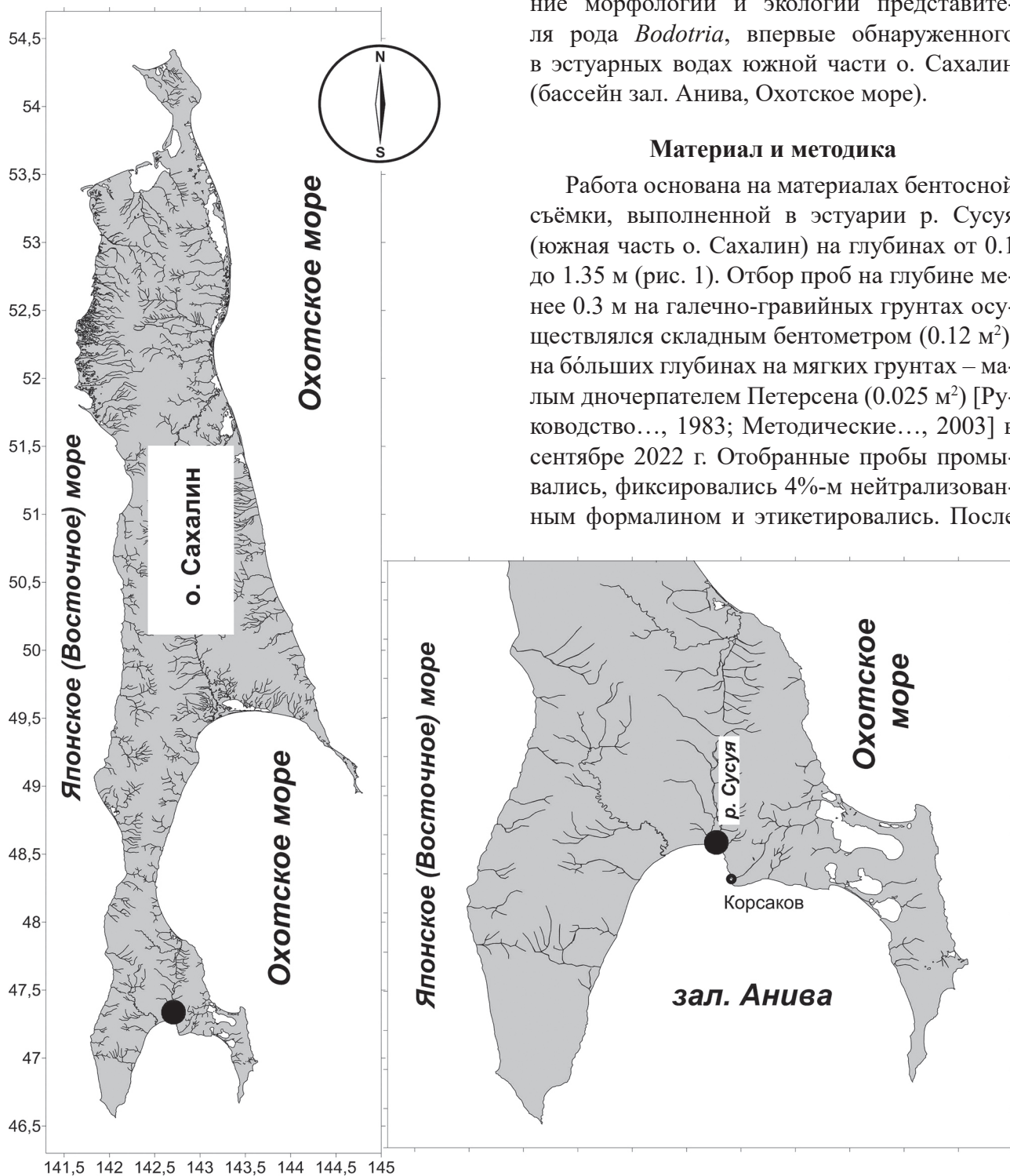


Рис. 1. Карта-схема встречаемости *Bodotria parva* Calman, 1907 на о. Сахалин.

первичной обработки (разборки по таксонам) извлечённые организмы фиксировались в 96%-м растворе этанола.

Выборка составила 48 экземпляров. Обнаруженные нами кумовые рачки, с характерными признаками вида *Bodotria parva* Calman, 1907, известного из прибрежных мелководных бухт Таиланда, Китая, Японии и Кореи, идентифицированы с помощью литературных источников [Calman, 1907; Lee, Lee, 1998].

Диссекция рачков проводилась под стереоскопическим микроскопом «Альтами SM0745». Из придатков тела и ротовых частей после диссекции изготавливались глицерин-желатиновые препараты. Фотографии препаратов производились на оптическом микроскопе «Микмед-5» с использованием цифровой фотокамеры DCM-500. Графические рисунки выполнялись в соответствии с протоколом Колемана [Coleman, 2003]. Весь

собранный материал помещён в 90%-й раствор этанола и хранится в коллекции ракообразных Зоологического музея Московского государственного университета.

Дифференциация щетинок основана на работах Уотлинга [Watling, 1989; Garm, Watling, 2013]. SEM изображения скульптуры покровов производились на сканирующем электронном микроскопе JEOL Neoscope JCM-5000 на предварительном обезвоженном спиртовой проводкой и покрытом золотом материале.

Результаты

*Таксономическая, морфологическая и экологическая характеристика кумовых раков *Bodotria parva* из эстуария р. Сусуя*

Bodotria Goodsir, 1843

Bodotria parva Calman, 1907 (рис. 1–6).

Bodotria parva Calman, 1907: 5, plate I, рис. 16–18. – Stebbing 1913: 28. – Harada 1967: 238,

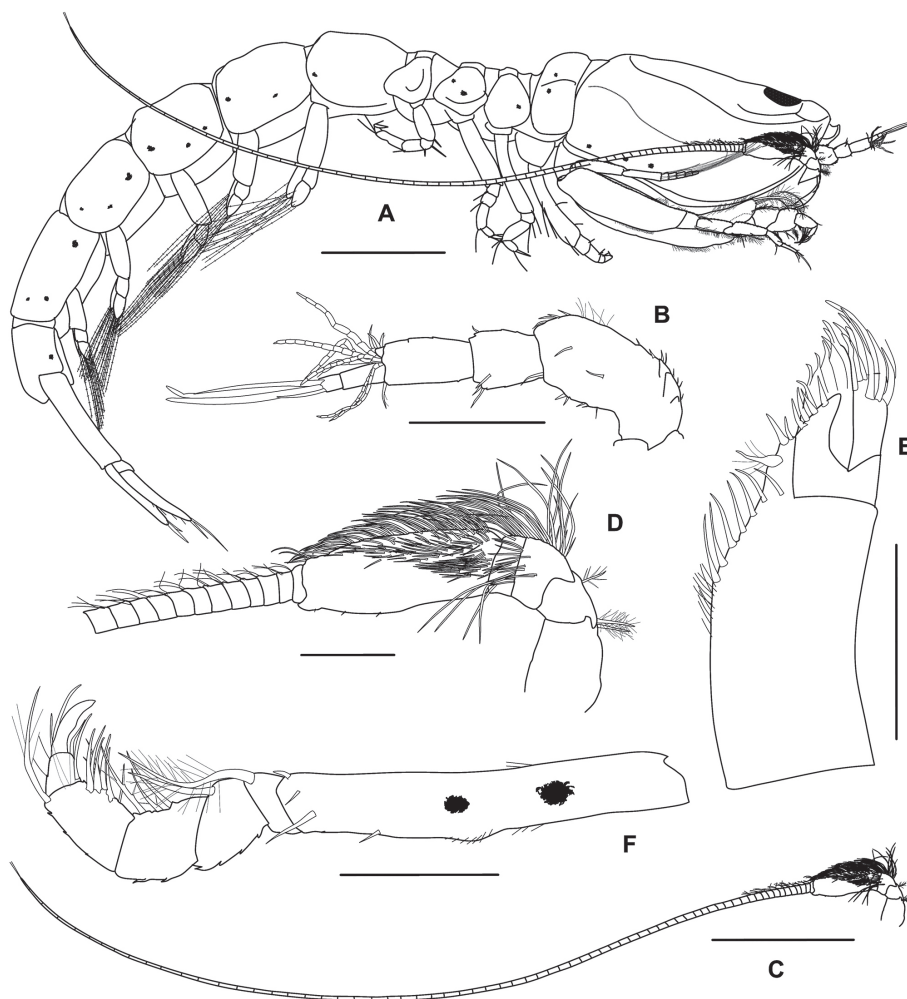


Рис. 2. *Bodotria parva* Calman, 1907, самец (3.1 мм): А – общий вид латерально, В – антенна 1, С, D – антенна 2, Е – максилла 2, F – максиллипод 2; шкалы: А, С – 0.5 мм, В, D, Е, F – 0.1 мм.

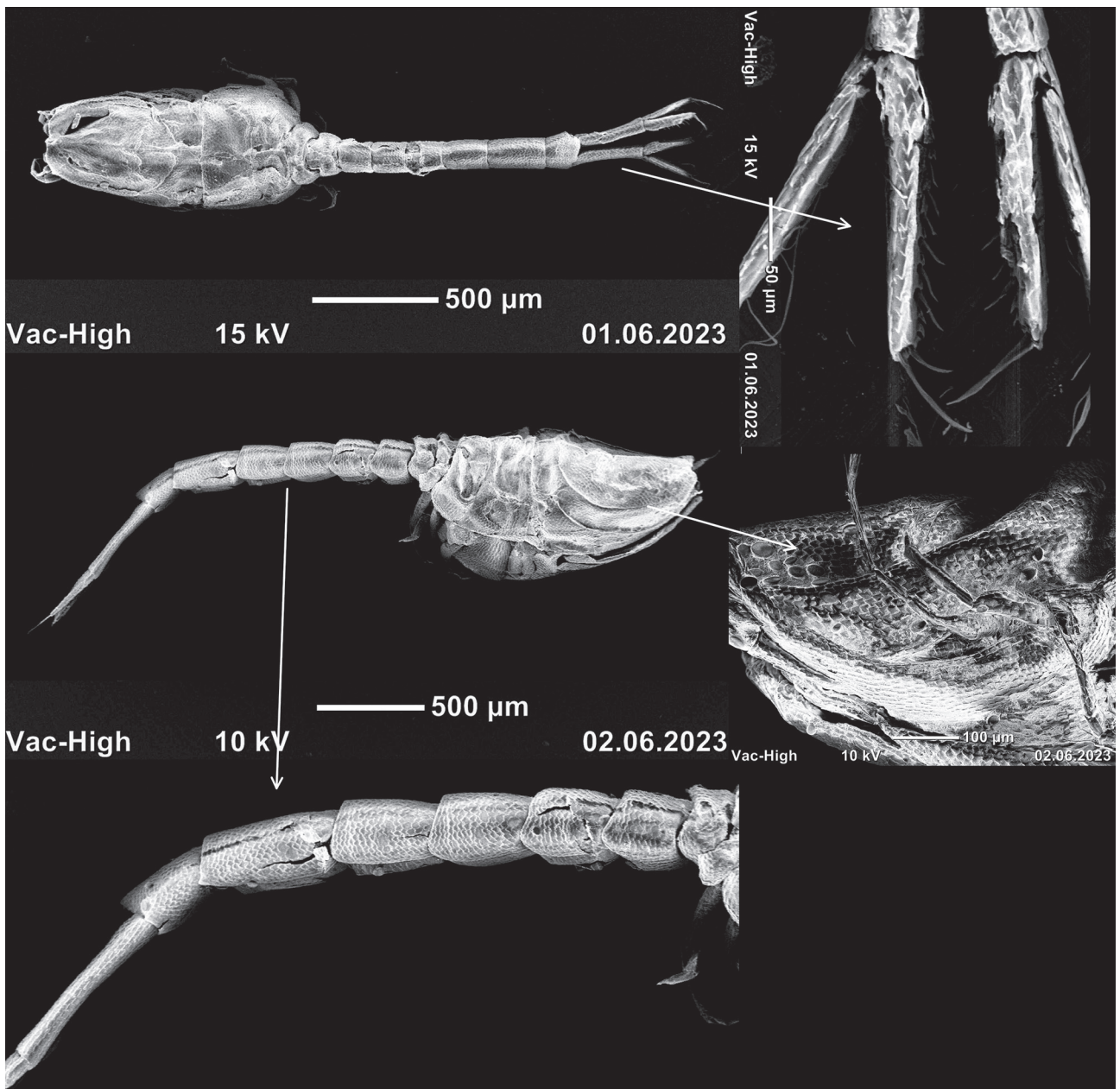


Рис. 3. *Bodotria parva* Calman, 1907 (СЭМ, самка из эстуария р. Сусуя).

рис. 7. – Vacescu 1988: 43. – Lee & Lee 1998: 78, рис. 4–7.

Bodotria chinensis Lomakina, 1960: 96–97, 107–108, рис. 3.

Материал. Самец, 3.3 мм, Мм-1, о. Сахалин, устье р. Сусуя (46°74047' с. ш., 142°72146' в. д., 0.075 м), мелкий песок с галькой, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. Самец, 3.3 мм, Мм-2, там же, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. Самка, 3.1 мм, Мм-3, там же, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. Самка, 3.3 мм, там же, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. Самка, 3.1 мм, Мм-4, там же, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. 42 самки, Мм-5, о. Сахалин, устье р. Сусуя (46°74047' с. ш., 142°72146' в. д., 0.075

м), мелкий песок с галькой, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г. 1 самка, о. Сахалин, эстуарий р. Сусуя, 400 м выше устья (46°74371' с. ш., 142°72402' в. д., 0.05 м), ил, мелкий песок, Е.С. Корнеев, 01 сентября 2022 г.

Описание. Половозрелый самец. Длина около 3.3 мм, исключая псевдорострум и уроподы. Окраска тела (рис. 2А) – палевая с редкими чёрными меланоцитами по карапаксу, сегментам абдомена и конечностям. Микроструктура покровов формируется ромбовидными чешуйками, перекрывающими друг друга кзади (рис. 3).

Длина карапакса составляет около 0.26 длины тела (рис. 2А). Карапакс дорсально слегка

расширяется кзади. С дорсомедиальным килем, отчётливым по всей длине карапакса, с парой дорсолатеральных складок (верхних гребней), округло смыкающихся сзади, и с боковой продольной складкой (нижним гребнем) с каждой стороны. Антеннальный вырез и антеролатеральный угол развиты.

Совокупная длина свободных торакальных сегментов составляет $2/3$ длины карапакса. Каждый сегмент с развитым дорсомедиальным гребнем и с одной дорсолатеральной складкой с каждой стороны.

Антенна 1 (рис. 2B): первый членик стебелька немного длиннее, чем второй и третий членики вместе, последний членик с 7 сегментированными эстетасками на дистальном крае; жгутик 2-члениковый; второй членик с 3 длинными и одной короткой щетинками; дополнительный жгутик одночлениковый, крошечный, с 3 короткими щетинками.

Антенна 2 (рис. 2C, D): очень длинная, заходит за задний край четвёртого абдоминального сегмента, пятый членик стебелька длиннее первого, второго, третьего и четвёртого вместе взятых, первый членик по наружному краю с 2 крепкими перистыми щетинками, второй членик с одной крепкой перистой щетинкой, третий, четвёртый и пятый членики с густым опушением из тонких щетинок, прогрессивно уменьшающихся в длине от третьего членика к дистальному краю пятого; членики жгутика с рядом коротких щетинок вдоль наружного края.

Максилла 2 (рис. 2E): терминальные членики составляют $2/3$ длины протоподуса, вооружены длинными простыми изогнутыми крепкими щетинками, внутренний край протоподуса с 7 простыми крепкими щетинками, дистальный вырост с субапикальной крепкой перистой щетинкой и двумя апикальными крепкими (шипообразными) простыми щетинками.

Максиллипед 2 (рис. 2F): базис длинный, почти равен по длине остальным членикам вместе взятым; ишиум и мерус с длинной крепкой перистой щетинкой на внутреннем дистальном углу каждый; карпус с тремя перистыми щетинками вдоль внутреннего края; проподус с длинной перистой щетинкой на наружном дистальном углу и с 6 простыми

щетинками вдоль внутреннего края; дактилюс двураздельный, дистальная его часть более длинная, толстая, немного изогнутая внутрь.

Максиллипед 3 (рис. 4A): базис составляет 1.8 длины всех оставшихся дистальных сегментов вместе взятых, лопасть наружного края базиса достигает $1/4$ длины меруса, с 4 длинными перистыми щетинками; мерус равен карпусу по длине, каждый с длинной перистой щетинкой на наружном дистальном углу и несколькими короткими перистыми щетинками вдоль внутреннего края; проподус короче карпуса, с несколькими щетинками вдоль внутреннего края; дактилюс с крепкой простой щетинкой апикально.

Переопод 1 (рис. 4B): базис составляет 1.1 длины всех оставшихся дистальных сегментов вместе взятых; ишиум равен $1/2$ длины меруса, с одной короткой и одной длинной перистыми щетинками на дистальном крае; карпус в 1.2 раза длиннее меруса, с несколькими щетинками вдоль внутреннего края; проподус равен $1/2$ длины карпуса, с двумя субапикальными щетинками на внутреннем крае; дактилюс почти равен по длине проподусу, с тремя короткими и одной длинной терминальной щетинками, длинная щетинка составляет 1.3 длины дактилюса.

Переопод 2 (рис. 4C): первый членик образован слитыми вместе базисом и ишиумом, равен по длине остальным сегментам вместе взятым, с 3 длинными перистыми щетинками по наружному краю и 2 длинными перистыми щетинками по внутреннему краю; мерус немного короче карпуса, с одной короткой щетинкой на наружном дистальном углу и одной длинной щетинкой близ внутреннего дистального угла; карпус с группами из 2 щетинок на внутреннем и наружном дистальных углах каждый; проподус короткий, равен 0.44 длины как карпуса, так и дактилюса; дактилюс с 3 длинными крепкими и одной короткой щетинками терминально.

Переоподы 3–5 (рис. 4D, E, F) с прогрессивно укорачивающимся базисом, базис пятой пары составляет 0.6 длины базиса третьей пары; карпус в 1.5 раза длиннее меруса; дактилюс с короткой крепкой простой терминальной щетинкой.



Рис. 4. *Bodotria parva* Calman, 1907, самец (3.1 мм): А – максиллипед 3, В – переопод 1, С – переопод 2, D – переопод 3, E – переопод 4, F – переопод 5, G – плеопод 3, H – уropод; шкалы: А, В, H – 0.5 мм, С, D, E, F, G – 0.1 мм.

Плеопод 3 (рис. 4G): базис в 1.9 раза длиннее наружной ветви, внутренняя ветвь с небольшой дополнительной лопастью.

Уropод (рис. 4H): стебелёк с 5–6 перистыми щетинками в проксимальной части внутреннего края и с 12 гребенчатыми щетинками в дистальной части внутреннего края; внутренняя ветвь одночлениковая, внутренний край с короткими шипами, между кото-

рых поочередно расположены крепкие шиповидные гребенчатые щетинки, дистальные 0.15 длины с рядом из 3 шипиков, терминально с 2 крепкими щетинками; наружная ветвь двучлениковая, слегка длиннее внутренней ветви, второй членик в 4 раза длиннее первого, с рядом из 6 длинных перистых щетинок вдоль внутреннего края, апикально с 2 длинными крепкими простыми щетинками.

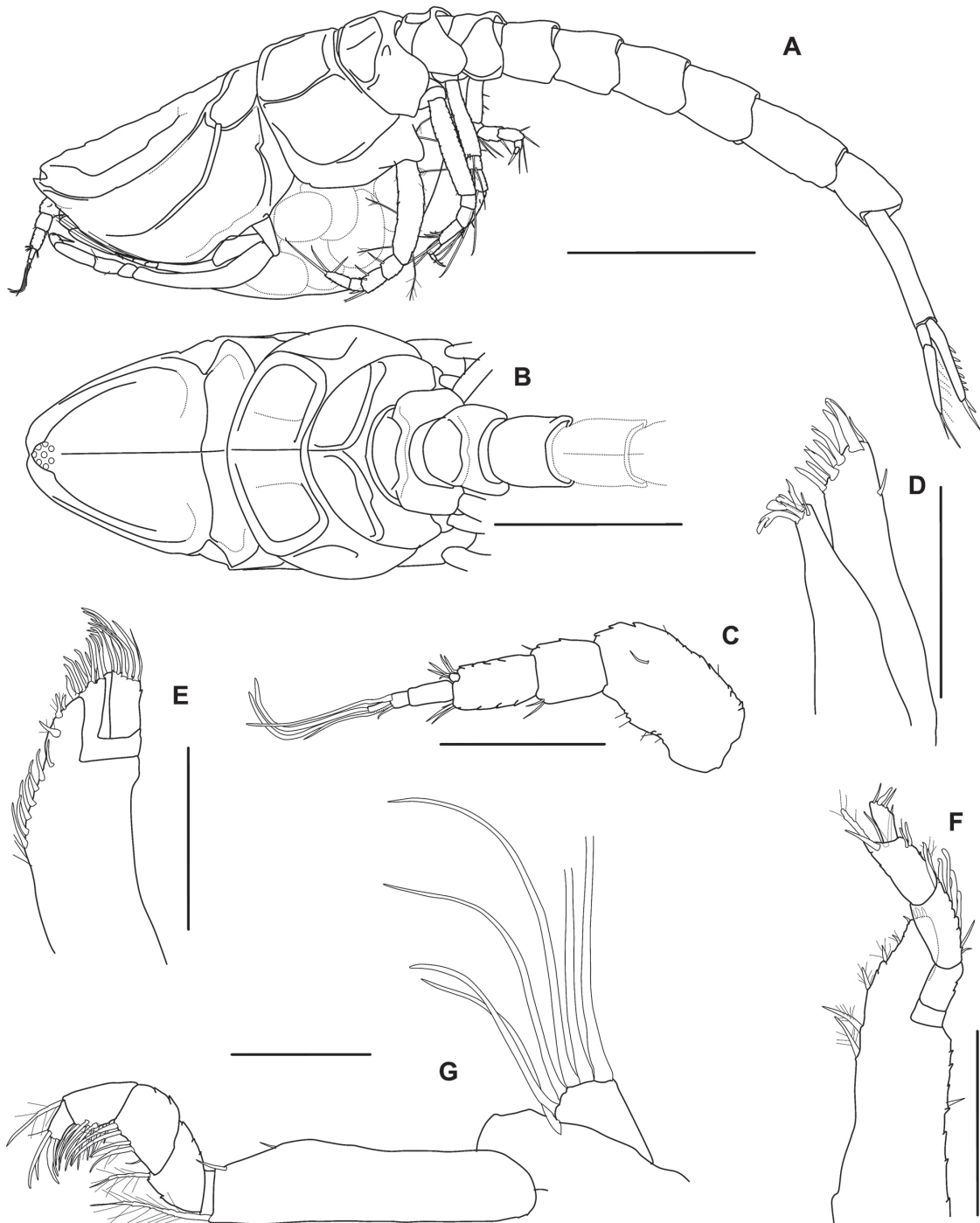


Рис. 5. *Bodotria parva* Calman, 1907, самка (3.1 мм): А – общий вид латерально, В – цефалоторакс дорсально, С – антенна 1, D – максилла 1 без щупика, E – максилла 2, F – максиллипед 1, G – максиллипед 2; шкалы: А, В – 0.5 мм; С, D, E, F, G – 0.1 мм.

Половозрелая самка. Длина около 3.1 мм, исключая псевдорострум и уроподы. Окраска тела – палевая. Микроструктура покровов – ромбовидно-чешуйчатая (рис. 3). Марсупиальная сумка с 4 эмбрионами.

Карапакс (рис. 5А, В) дорсально овальный, длина составляет 1.72 ширины; срединный спинной гребень отмечается вдоль всей длины карапакса; боковая поверхность

с двумя складками, дорсолатеральные складки смыкаются друг с другом в задней части карапакса; латеральные складки угловато изогнуты вверх в задней части и почти достигают заднего края карапакса, в месте изгиба соединены поперечной складкой с дорсолатеральными складками. Антеннальный вырез и антеролатеральный угол развиты.

Совокупная длина свободных торакальных сегментов почти равна длине карапакса. Каждый сегмент с развитым дорсомедиальным гребнем и с одной дорсолатеральной складкой с каждой стороны.

Сегменты abdomena уже последнего грудного сегмента, пятый сегмент самый длинный, в 1.4 раза длиннее шестого сегмента.

Антенна 1 (рис. 5C): первый членик стебелька немного длиннее, чем второй и третий членики вместе взятые, третий членик с несколькими щетинками на дистальном крае; жгутик 3-члениковый; второй членик с 3 длинными и одной короткой щетинками; дополнительный жгутик одночлениковый, крошечный, с 3 короткими щетинками.

Максилла 1 (рис. 5D): наружная лопасть с короткой простой субапикальной щетинкой и 9 крепкими апикальными щетинками; внутренняя лопасть с одной короткой и 4 специфическими различной формы крепкими щетинками.

Максилла 2 (рис. 5E): как у самца.

Максиллипед 1 (рис. 5F): внутренний край базиса с 6 крепкими короткими перистыми щетинками; карпус немного длиннее проподуса, с 6 вздутыми длинными щетинками в дистальных 2/3 наружного края, с перистой вздутой длинной щетинкой на наружном дистальном углу; проподус с вздутой длинной перистой щетинкой и 2 простыми крепкими щетинками на внутреннем дистальном углу; дактилюс апикально с 2 простыми щетинками и одной крепкой простой (шиповидной) щетинкой.

Максиллипед 2 (рис. 5G): базис с мощной перистой щетинкой на внутреннем дистальном углу, аналогичная щетинка – на внутреннем крае меруса; карпус немного длиннее меруса, с 4 крепкими перистыми щетинками вдоль внутреннего края; проподус уже карпуса, с 2 крепкими перистыми щетинками на внутреннем крае и одной мощной перистой щетинкой на наружном дистальном углу; дактилюс с жёсткой щетинкой и несколькими простыми щетинками апикально.

Максиллипед 3 (рис. 6A): базис составляет 1.8 длины всех оставшихся дистальных сегментов вместе взятых, лопасть наружного края базиса достигает 1/2 длины меруса, с 5

длинными перистыми щетинками; мерус равен карпусу по длине, с длинной перистой щетинкой на наружном дистальном углу и с перистой щетинкой на внутреннем дистальном углу; карпус с крепкой перистой щетинкой на наружном дистальном углу и с несколькими короткими перистыми щетинками вдоль внутреннего края; проподус короче карпуса, с несколькими щетинками вдоль внутреннего края; дактилюс с крепкой простой щетинкой апикально.

Переопод 1 (рис. 6B): базис составляет 1.2 длины всех оставшихся дистальных сегментов вместе взятых, с перистой щетинкой на наружном дистальном углу; ишиум равен 1/2 длины меруса; мерус с одной короткой щетинкой на внутреннем крае; карпус в 1.5 раза длиннее меруса, с одной длинной и несколькими короткими щетинками вдоль внутреннего края; проподус равен 1/2 длины карпуса, с одной щетинкой на внутреннем дистальном углу; дактилюс почти равен по длине проподусу, с двумя короткими и одной длинной терминальной щетинками, длинная щетинка составляет 1.6 длины дактилюса.

Переопод 2 (рис. 6C): первый членик образован слитыми вместе базисом и ишиумом, в 1.2 раза длиннее остальных сегментов вместе взятых, с одной длинной перистой щетинкой на наружном крае и с 2 длинными перистыми щетинками по внутреннему краю; мерус немного короче карпуса, с одной длинной щетинкой близ внутреннего дистального угла; карпус с группами из 2 щетинок на внутреннем и наружном дистальных углах каждый; проподус короткий, равен 0.4 длины как карпуса, так и дактилюса; дактилюс с 3 крепкими щетинками терминально.

Переоподы 3–5 (рис. 6D, E, F) с прогрессивно укорачивающимся базисом, базис пятой пары составляет 0.53 длины базиса третьей пары, базис третьей пары с 3 длинными перистыми щетинками на внутреннем крае, внутренний край базиса четвёртой пары с одной длинной перистой щетинкой и одной короткой «шиповидной» щетинкой медиально, с двумя короткими «шиповидными» щетинками проксимально, базис пятой пары с 4 щетинками вдоль внутреннего края; карпус в 1.7–2 раза длиннее меруса; дактилюс с корот-

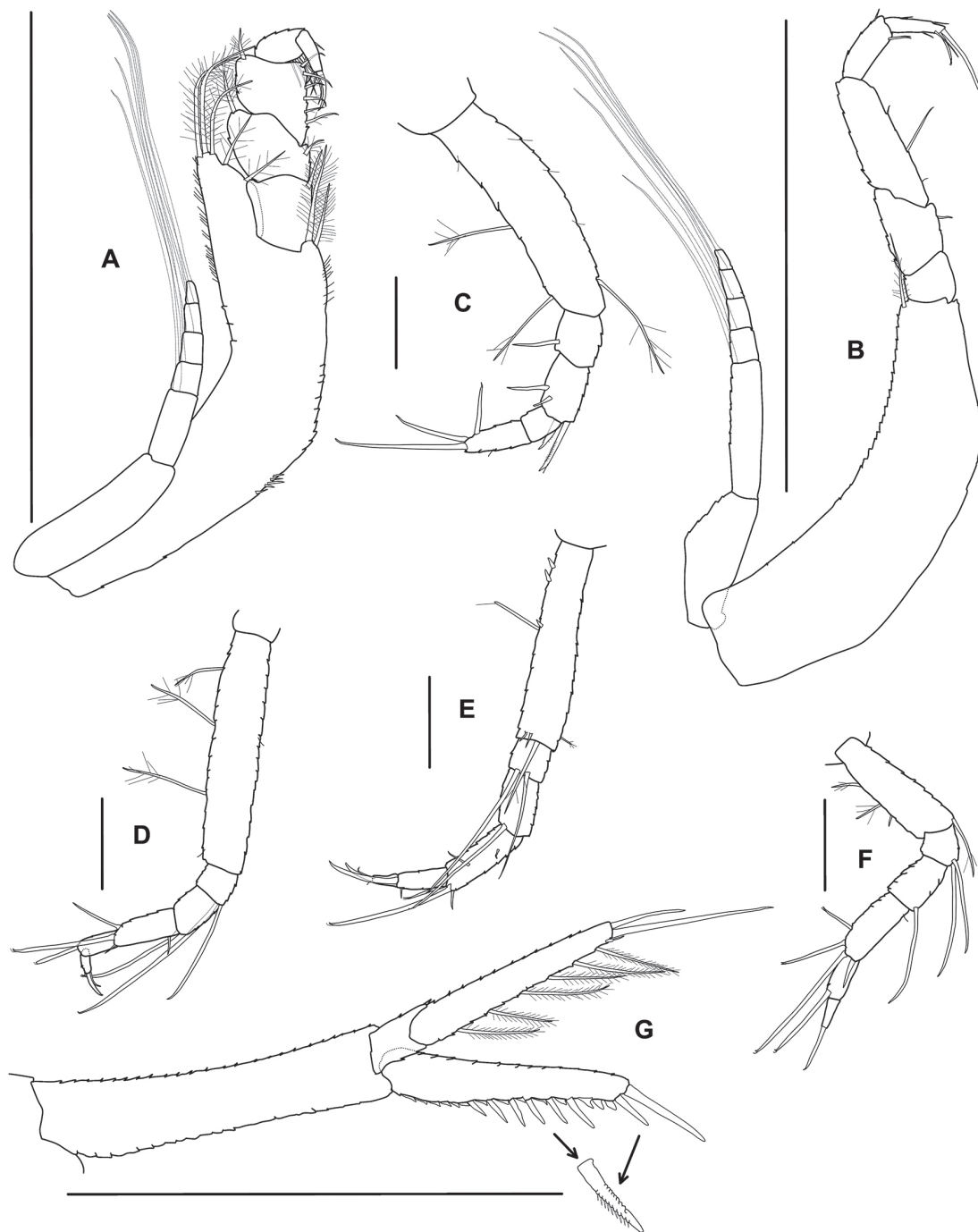


Рис. 6. *Bodotria parva* Calman, 1907, самка (3.1 мм): А – максиллипед 3, В – переопод 1, С – переопод 2, D – переопод 3, E – переопод 4, F – переопод 5, G – уропод; шкалы: А, В, G – 0.5 мм, С, D, E, F – 0.1 мм.

кой крепкой простой терминальной щетинкой.

Уропод (рис. 6G): стебелёк без щетинок; внутренняя ветвь одночлениковая, внутренний край с 6 крепкими шиповидными гребенчатыми щетинками, дистальные 0.15 длины с рядом из 3 шипиков, апикально с 2 крепкими гребенчатыми щетинками; наружная ветвь двучлениковая, слегка длиннее внутренней ветви, второй членик в 4 раза длиннее первого, с рядом из 6 длинных перистых щетинок

вдоль внутреннего края, апикально с 2 длинными крепкими простыми щетинками.

Вариации. Отмечаются некоторая изменчивость в вооружении внутренней ветви уропод; дистальная группа шипиков внутреннего края у просмотренных особей включает от 2 до 3 шипиков.

Замечания. Экземпляры *Bodotria parva* из эстуария р. Сусуя схожи с *Bodotria ozolinshi* Tsareva & Vassilenko, 1993 [Tsareva, Vassilenko 1993] из Японского моря (зал. Петра Великого)

Таблица. Отличительные признаки видов *Bodotria parva* Calman, 1907 и *Bodotria ozolinshi* Tsareva & Vassilenko, 1993

Признак	<i>Bodotria parva</i> Calman, 1907	<i>Bodotria ozolinshi</i> Tsareva & Vassilenko, 1993
Количество «шиповидных» гребнистых щетинок внутреннего края внутренней ветви уропода самца	10–12	4
Количество шипов в дистальных 0.15 внутреннего края внутренней ветви уропода самца	3	0
Количество «шиповидных» гребнистых щетинок внутреннего края внутренней ветви уропода самки	4–6	8
Количество шипов в дистальных 0.15 внутреннего края внутренней ветви уропода самки	2–3	0
Количество перистых щетинок на внутреннем крае второго членика наружной ветви уропода самки	6	4

по строению карапакса с двумя парами латеральных складок. *Bodotria parva* отличается от *Bodotria ozolinshi* по особенностям вооружения уропод как самцов, так и самок (таблица).

Распространение. Нативный ареал: Южно-Китайское море (залив Таиланд), Восточно-Китайское море, Жёлтое море, Японское море (прибрежье Южной Кореи) [Calman, 1907; Stebbing, 1913; Lomakina, 1960; Harada, 1967; Vacescu, 1988; Lee, Lee, 1998].

На о. Сахалин обнаружен в устье и в нижней части эстуария (в 400 м выше устья) р. Сусуя, впадающей в зал. Анива Охотского моря.

Экология. Температура воды в исследуемой акватории на момент сбора материала варьировала от 15.5 до 20.4 °С, солёность составила 15.2–22.3 psu, грунт дна изменялся от илистого с детритом и мелким песком до мелкого песка (80%) с галькой. Наибольшие скопления *Bodotria parva* (до 317 экз./м²) приурочены к мелкому песку с галькой. На данном участке эстуария по биомассе доминировали крабы *Eriochelone japonica* (De Haan, 1835) и *Hemigrapsus takanoi* Asakura & Watanabe, 2005. Данный участок эстуария заполнен трансформированными морскими водами из зал. Анива (Охотское море) и служит местом обитания ряда морских прибрежных видов (кроме вышеперечисленных): полихеты *Eteone flava* (Fabricius, 1780), *Glycera capitata* Örsted, 1843, *Goniada maculata* Örsted, 1843, *Ophelia limacina* (Rathke, 1843),

двустворчатые моллюски *Macoma balthica* Linnaeus, 1758, *Nuculana pernula* (O. F. Müller, 1779), *Exolaternula liautaudi* (Mittre, 1844), гастроподы *Fluviocingula nipponica* Kuroda & Habe, 1954, *Assimineea lutea* A. Adams, 1861, *Batillaria attramentaria* (G. B. Sowerby II, 1855), амфиподы *Kamaka derzhavini* Gurjanova, 1951, *Melita shimizui sakhalinensis* Labay, 2016, *Ampithoe lacertosa* Spence Bate, 1858, *Caprella algaceus* Vassilenko, 1967, *Crassikorophium crassicorne* (Bruzelius, 1859), *Eogammarus possjeticus* (Tzvetkova, 1967), *Ischyrocerus elongatus* Gurjanova, 1938, крабы *Hemigrapsus longitarsis* (Miers, 1879) и рак-крот *Upogebia major* (De Haan, 1841).

Наличие самок с яйцами и размножающихся особей свидетельствует о возможности формирования самовоспроизводящейся популяции этого вида в эстуарии р. Сусуя и прилежащих мелководьях зал. Анива.

Обсуждение результатов

Bodotria parva, вероятно, является инвазивным видом, впервые проникшим в бассейн Охотского моря. Предыдущие исследования бентоса в зал. Анива показали полное отсутствие видов рода *Bodotria* [Голиков и др., 1985; Щукина и др., 2003; Лабай, Печенева, 2005; Petryashov et al, 2013]. В эстуарии р. Сусуя во время предыдущих исследований в августе 2014 г. данный вид также не был зарегистрирован (наши данные).

B. parva могла проникнуть в зал. Анива и эстуарий р. Сусуя двумя способами: (1) через естественное расширение ареала вида с морскими течениями и (2) путём антропогенного вселения с балластными водами судов.

1. Проникновение *B. parva* возможно с тёплыми водами течения Соя, которое представляет собой остаточную (30%) северную ветвь Цусимского течения. Данное течение через пр. Лаперуза, огибая м. Соя, входит в южную часть акватории Охотского моря, огибает северный берег Хоккайдо и устремляется в юго-восточную часть Охотского моря (одна ветвь) и к острову Кунашир (другая ветвь течения). Тёплые воды течения частично проникают в юго-западную часть зал. Анива вблизи м. Крильон, но дальнейшему их проникновению в залив препятствует встречный поток, формирующийся по прибрежным окраинам в противоток антициклоническому вихрю в центре залива в тёплый период и осенью [Budaeva, Makarov, 1996; Пищальник, Архипкин, 1999; Будаева и др., 2005; Шевченко и др., 2005]. Этот вариант наименее вероятен, так как проникновение *B. parva* в северную часть зал. Анива должно было осуществляться против течения, которое не благоприятствует пассивному расселению данного вида из юго-западной части на северо-восток. Его распространение таким способом более вероятно в восточном направлении к японскому побережью о. Хоккайдо и далее до о. Кунашир. Возможно, что *B. parva* уже распространилась в прибрежной акватории о. Кунашир, хотя пока не встречена по тем или иным причинам (отсутствие исследований в местах обитания, ошибочная идентификация и т. п.).

2. Антропогенное вселение вида с балластными водами судов. Предположительно этот вид случайно интродуцирован в воды зал. Анива Охотского моря в связи с расположенным рядом морским портом Корсаков. Появление *B. parva* в северо-восточной части зал. Анива вероятнее всего связано с транспортным потоком, поскольку точка сбора проб расположена вблизи рейдовой стоянки крупнотоннажных судов. Грузооборот порта ежегодно составляет более 1.5 млн т (около 80% всего грузопотока региона). Кроме того, Корсаковский морской торговый порт обе-

спечивает грузопассажирскую линию с Курильскими островами, постоянное линейное сообщение с Южной Кореей, Владивостоком, а также прямое сообщение с западным побережьем США и странами Азиатско-Тихоокеанского региона, паромную линию Вакканай (Япония) – Корсаков [Корсаковский..., 2024], что создаёт предпосылки для интродукции *B. parva* именно с балластными водами судов.

Обнаружение *B. parva* в эстуарных водах р. Сусуя не является единственным примером инвазии прибрежных видов ракообразных из стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Ранее здесь впервые для России был описан краб *Deiratonotus cristatus* (De Man, 1895) – вероятный инвазивный вид из семейства Camptandriidae Stimpson, 1858 [Лабай, 2004; Marin, 2017; Labay, 2021].

Вывод

Можно заключить, что кумовые раки, обнаруженные в эстуарии р. Сусуя (о. Сахалин) на участке проникновения трансформированных морских вод, относятся к виду *Bodotria parva* (Cumacea: Bodotriidae). Вероятным путём проникновения вида является интродукция с балластными водами судов.

Благодарности

Авторы благодарны сотруднику Сахалинского отделения ФГБНУ ВНИРО К.М. Костюченко за помощь в сборе материала. Отдельную благодарность выражаем д. б. н., проф. ДВФУ (г. Владивосток) А.В. Чернышёву за помощь с подбором литературных источников.

Финансирование работы

Анализ данных и подготовка рукописи выполнены за счёт собственных средств авторов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Анцулевич А.Е. Первое обнаружение кумовых раков (*Cumacea*) в Финском заливе // Вестник СПбГУ. 2005. Сер. 3. 1. С. 82–85.
- Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Ред. А.Ф. Алимов, Н.Г. Богущая. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
- Болтачева Н.А., Ревков Н.К., Надольный А.А., Аннинская И.Н. Донная фауна юго-западной части Азовского моря. Таксономический состав и биоценотическая организация макрозообентоса в 2016–2017 гг. // Морской биологический журнал. 2022. 7 (2). С. 3–22. <https://doi.org/10.21072/mbj.2022.07.2.01>
- Будаева В.Д., Макаров В.Г., Частиков В.Н. Результаты гидрологических исследований залива Анива в 2001–2003 гг. (структура и циркуляция вод) // Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2005. 7. С. 83–110.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А., Табунков В.Д. Некоторые биоценозы верхних отделов шельфа южного Сахалина и их распределение // Биоценозы и фауна шельфа южного Сахалина. Л.: Наука, 1985. С. 4–71.
- Колпаков Н.В. Эстуарные экосистемы северо-западной части Японского моря: структурно-функциональная организация и биоресурсы. Владивосток: ТИНРО-центр, 2018. 428 с.
- Комедантов А.Ю., Орлова М.И. Дальнейшее изучение макрозообентоса реки Гладкой (залив Посыета, Японское море) // Систематика и экология беспозвоночных дальневосточных морей и эстуариев. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1990. 218. С. 161–174.
- Комедантов А.Ю., Орлова М.И. Экология эстуарных двустворчатых моллюсков и полихет южного Приморья. Серия: Исследования фауны морей. СПб., 2003. 52 (60). 164 с.
- Корсаковский морской торговый порт (Электронный ресурс) // (<https://kmp.ru/>). Проверено 12.02.2024.
- Лабай В.С. *Paracleistostoma cristatum* De Man, 1895 (Crustacea: Decapoda) – новый для России вид краба из эстуарных вод южного Сахалина // Биология моря. 2004. Т. 30. № 1. С. 72–75.
- Лабай В.С., Печенева Н.В. Сезонная динамика обилия макробентоса сублиторали залива Анива // Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2005. 7. С. 17–363.
- Литвиненко Н.М., Евченко О.В. Изменение качественного и количественного состава зообентоса Азовского моря после зарегулирования реки Дон // Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна: Мат. II Междунар. конф., Керчь, ЮгНИРО, 26–27 июня 2006 г. Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 2006. С. 36–41.
- Ломакина Н.Б. Кумовые раки (*Cumacea*) морей СССР. М.; Л., 1958. Т. 66. 303 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР).
- Ломакина Н.Б. Кумовые раки (*Cumacea*) зал. Посыета Японского моря // Исследования фауны морей. 1971. 8 (16). С. 182–184.
- Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: Методическое пособие / Отв.ред. Т.М. Тиунова. М.: ВНИРО, 2003. 95 с.
- Мордухай-Болтовской Ф.Д. Состав и распространение каспийской фауны по современным данным // Элементы водных экосистем. М.: Наука, 1978. С. 100–139.
- Мордухай-Болтовской Ф.Д., Дзюбан Н.А. Изменения в составе и распределении фауны Волги в результате антропогенных воздействий // Биологические и продукционные процессы в бассейне Волги. Л.: Наука, 1976. С. 67–82.
- Пищальник В.М., Архипкин В.С. Сезонные вариации циркуляции вод на охотоморском шельфе острова Сахалин // Гидрометеорологические и экологические условия Дальневосточных морей: оценка воздействия на морскую среду. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 84–95.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.
- Царёва Л.А., Василенко С.В., Чернышёв А.В. Биота российских вод Японского моря. Кумовые раки (*Cumacea*). Владивосток: Дальнаука, 2013. Т. 10. 274 с.
- Шевченко Г.В., Кантаков Г.А., Частиков В.Н. Экспериментальные исследования течений в заливе Анива осенью 2002 года // Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2005. 7. С. 224–244.
- Щукина Г.Ф., Галанин Д.А., Балконская Л.А., Шпакова Т.А., Яковлев А.А., Сергеев В.А., Чумаков А.А. Структура и распределение прибрежных донных сообществ залива Анива // Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2003. 5. С. 3–24.
- Яковлев В.А., Яковлева А.В. Бентосные вселенцы и их роль в формировании биоразнообразия и в функционировании экосистем Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ // Актуальные экологические проблемы РТ: Материалы V Республ. науч. конф. Казань: Отечество, 2004. С. 245–246.
- Яковлев В.А., Яковлева А.В. Современные инвазии бентосных вселенцев в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тез. докл. Междунар. науч. конф. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 342–343.
- Яковлева А.В., Яковлев В.А., Сабиров Р.М. Бентосные вселенцы и их распределение в верхней части Куйбышевского водохранилища // Учёные записки Казанского гос. ун-та. Естественные науки. 2009. 151 (2). С. 231–243.
- Bacescu M. *Cumacea* I (Fam. Archaeocumatidae, Lampropidae, Bodotriidae, Leuconidae). 7. // *Crustaceorum Catalogus*. SPB Academic Publishing, The Hague, Netherlands, 1988. 173 p.

- Berezina N.A., Petryashev V.V. Invasions of higher crustaceans (Crustacea: Malacostraca) in waters of the Gulf of Finland (Baltic Sea) // Russian journal of biological invasions. 2012. 3 (2). P. 81–91.
- Budaeva V.D., Makarov V.G. Modeling of the typical water circulations in the La Perouse Strait and Aniva Gulfregion // PICES Sci. Report. 1996. 6. P. 17–20.
- Calman W.T. On new and rare Crustacea of the order Cumacea from the collection of the Copenhagen Museum. Part I. // Transactions of the Zoological Society of London. 1907. 18. P. 1–58.
- Coleman C.O. “Digital inking”: How to make perfect line drawings on computers // Organisms, Diversity and Evolution. 2003. 3 (14). P. 1–14. <https://doi.org/10.1078/1439-6092-00081>
- Garm A., Watling L. 6. The Crustacean integument: setae, setules, and other ornamentation // Functional Morphology and Diversity, Oxford University Press, 2013. P. 167–198. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780195398038.003.0006>
- Harada I. Cumacean fauna of Japan III, Family Bodotriidae Pt. 2, Genus *Bodotria* Goodsir 1843. // Japanese Journal of Zoology. 1967. 15. P. 221–248 (Plates I–IV).
- Haye P.A. Systematics of the genera of Bodotriidae (Crustacea: Cumacea). // Zoological Journal of the Linnean Society. 2007. 151. P. 1–58.
- Kalayda M.L., Yakovlev V.A. Ponto-caspian invaders in Kuybyshev reservoir (Volga River) // Biological Invasions in Holarctic. Intern. Conf. Borok: IEVB PAS, 2001. P. 74–76.
- Labay V.S. Malacostraca (Arthropoda: Crustacea) of fresh and brackish waters of Sakhalin Island: the interaction of faunas of different origins. // Recent advances in freshwater crustacean biodiversity and conservation. CRC Press, 2021. P. 19–66. <https://doi.org/10.1201/9781003139560>
- Lee C.M., & Lee K.S. Three species of cumaceans (Crustacea, Cumacea) from Korean waters. // The Korean Journal of Systematic Zoology. 1998. 14 (2). P. 71–89.
- Lomakina N. К фауне Cumacea (Crustacea, Malacostraca) прибрежной зоны Жёлтого моря // Oceanologia et Limnologia Sinica = Hai Yang yu hu Zhao. 1960. 3 (2). P. 94–114 (in Chinese and Russian).
- Marin I.N. Estuarine crabs of the Okhotsk Sea and the Sea of Japan: rare species and new records // Ukrainian Journal of Ecology. 2017. Vol. 7 (4). P. 444–452. doi: 10.15421/2017_140
- Petryashov V.V., Vassilenko S.V., Tzareva L.A. Order Cumacea // Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas. Explorations of the fauna of the seas. St. Petersburg, 2013. 75 (83). P. 139–140.
- Stebbing T.R.R. Cumacea (Symphyla). // Das Tierreich. 1913. 39. P. 1–210.
- Tzareva L.A., Vassilenko S.V. Four new species of Cumacea from Peter the Great Bay, Sea of Japan // Asian Marine Biology. 1993. 10. P. 13–26.
- Tzareva L.A., Vassilenko S.V. Two new species of Cumacea (Malacostraca, Peracarida) from Peter the Great Bay (Sea of Japan) // Zootaxa. 2006. 1174. P. 41–48.
- Watling L. A classification system for crustacean setae based on the homology concept // Functional morphology of feeding and grooming in Crustacea. AA Balkema, Rotterdam, 1989. P. 15–26. <https://doi.org/10.1201/9781003079354-2>

THE FIRST RECORD OF *BODOTRIA PARVA* CALMAN, 1907 (CUMACEA: BODOTRIIDAE) IN THE ESTUARINE WATERS OF SAKHALIN ISLAND (ANIVA BAY, SEA OF OKHOTSK)

© 2024 Labay V.S.*, Korneev E.S.**

Sakhalin branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries & Oceanography (SakhNIRO),

Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russia

e-mail: *v.labaj@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0845-6059;

**Egorich96052@mail.ru, ORCID 0000-0002-7701-9979

Cumacea of the genus *Bodotria* (Bodotriidae, Cumacea) were found in the estuary of Susuya River (southern Sakhalin Island) in September 2022. The material was collected in the river mouth and 400 m upstream in the zone of influence of tidal sea waters of Aniva Bay (Sea of Okhotsk), at a depth of 0.25 to 0.75 m on fine sand with pebbles, less often - on fine sand, sand with silt and detritus. The individuals found in this estuary do not belong to the species *Bodotria furugelmiensis* Tzareva & Vassilenko, 2006 and *Bodotria ozolinshi* Tzareva & Vassilenko, 1993 known from the Far Eastern seas of Russia, but they correspond to the morphological features of the species *Bodotria parva* Calman, 1907. The natural range of *Bodotria parva* is located in the shallow coastal waters of the Pacific Coast of East Asia: Thailand, China, Korea and Japan. The invasive range is unknown. Presumably, this invader was accidentally introduced into the Sea of Okhotsk with ballast waters. It is important to monitor the distribution of this amphipod in order to predict the consequences for endemic species and local ecosystems.

Key words: biological invasions, introduction, *Bodotria*, estuary, Susuya River, Sakhalin Island, Aniva Bay, Sea of Okhotsk.