

ПЕРЕОПИСАНИЕ *CYTHERISSA PENNATA MAZEROVA 1990* И *CYTHERISSA LATIRECTA MAZEROVA 1985 (OSTRACODA,* *PODOCOPIDA, CYTHERIDEIDAE)* ИЗ ОЗЕРА БАЙКАЛ

© 2025 Т. М. Алексеева*, Р. С. Кривороткин, О. А. Тимошкин

Лимнологический институт СО РАН, ул. Улан-Баторская, 3, Иркутск, 664033 Россия

*e-mail: atm171@mail.ru

Поступила в редакцию 30.05.2024

После доработки 11.08.2024

Принята к публикации 12.08.2024

Подготовлено иллюстрированное переописание морфологии самок и самцов двух редких эндемичных для Байкала видов рода *Cytherissa* Sars 1925: *Cytherissa pennata* Mazepova 1990 и *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985. Работа выполнена на основе синтипов из типовой коллекции Г.Ф. Мазеповой, выделены лектотипы и паралектотипы. Морфология раковин этих видов подробно изучена с использованием сканирующего электронного микроскопа. Детально описаны конечности обоих видов, кратко охарактеризована экология. На примере двух эндемичных видов с разной морфологией раковины показано, что межвидовые различия байкальских цитерисс не ограничиваются строением раковины. Преобразованные (геникулирующие) ноги самцов *C. pennata* расположены на правой стороне тела, а у *C. latirecta* на левой; причем у *C. pennata* зубцы замка раковины расположены на правой створке, а у *C. latirecta* на левой. Таким образом, оба вида принадлежат к разным линиям байкальских цитерисс. Кроме того, в строении конечностей *C. pennata* обнаружена срощенность двух дистальных сегментов обеих ног L5 у обоих полов, а у *C. latirecta* сегменты четко разделены. На примере четырех видов (*C. pennata*, *C. latirecta*, *Cytherissa* sp. 1 и *Cytherissa* sp. 2) рассмотрены различия гемипенисов и щетковидных органов самцов; они имеют разные размеры, разные значения соотношения длины и ширины и некоторые другие различия. Показано, что дистальный сегмент преобразованной L6 самцов у четырех разных видов имеет особенности строения, присущие каждому из видов. Эти признаки вполне можно рассматривать как видоспецифичные.

Ключевые слова: морфология, ракообразные, эндемичные виды

DOI: 10.31857/S0044513425020019, **EDN:** stcjgh

Мировая фауна современных остракод рода *Cytherissa* Sars 1925 насчитывает более 50 видов, 48 из которых являются эндемиками озера Байкал (Мазепова, 2001; Mazepova, 2006; Meisch et al., 2019). Один вид (*Cytherissa daschdorshi* Mazepova 2006) является эндемиком озера Хубсугул (Хувсгел-Нуур, Монголия) и, вероятно, связан своим происхождением с байкальскими видами (Mazepova, 2006). *Cytherissa lacustris* (Sars 1863) – единственный вид рода, широко распространенный в Голарктике. Для этого вида характерно бесполое размножение – партеногенез, его популяции представлены исключительно самками. Ранее были выделены байкальский (*Cytherissa lacustris baicalensis* Bronstein 1947) и хубсугульский (*Cytherissa lacustris hovsgolensis* Mazepova 2006) подвиды этого же вида; главным основанием для их выделения являлось наличие самцов (Mazepova, 2006), а как следствие – полового размножения. На данный момент оба подвида сведены в синонимы номинативного таксона

(Meisch et al., 2019). При проведении молекулярно-генетического исследования байкальских цитерисс было обнаружено как минимум два вида, морфологически близких к *C. lacustris*, но по генотипу байкальские особи значительно различались между собой и имели отличия от голарктического вида (Schön et al., 2017). Таким образом, номинативный вид и упраздненные подвиды (*C. lacustris baicalensis* и *C. lacustris hovsgolensis*) вполне могут оказаться разными видами.

Первым исследователем байкальских цитерисс был Бронштейн (1930, 1947), который описал 16 таксонов этого рода, эндемичных для озера. Конечности и копулятивные органы изученных им видов были настолько сходны по морфологии, что автор построил всю систематику рода на основе морфологии раковин. Г.Ф. Мазепова продолжила исследования этой группы, описывая новые таксоны также исключительно по раковинам. Рассматривая происхождение байкальских цитерид, Мазепова (1990)

предполагала, что наличие полового размножения является более древним признаком. Все байкальские цитериссы представлены самками и самцами, следовательно, они способны к половому размножению. Как Бронштейн (1947), так и Мазепова (1990) подчеркивали, что половой диморфизм в строении раковины в основном выражен очень слабо и чаще всего заключается в большей длине раковины и меньшей ширине у самцов (за редким исключением) и в разной ее высоте. Среди конечностей половой диморфизм обнаружен у L5–L7. У самцов L5 и L6 в парах асимметричны – ноги на левой стороне тела одинаковы с таковыми у самки, а на правой – преобразованы в геникулирующие (Бронштейн, 1947). Ноги L7 самца в паре одинаковы, но отличаются от ног самки дополнительным вооружением в виде пучка длинных псевдохет. Гемипенис самцов треугольный, у некоторых видов очень крупный, сильно кутикуляризован (как правило, темно-коричневый, в редких случаях заметен даже сквозь плотные створки). Семейство Cytherideidae Sars 1925 объединяет преимущественно морские роды и только несколько родов, в том числе род *Cytherissa*, являются пресноводными (Meisch et al., 2019). По мнению Мазеповой (1990), большое разнообразие эндемичных таксонов рода *Cytherissa* в Байкале является результатом автохтонного видообразования, но происхождение и степень родства как видов в самом Байкале, так и с не байкальскими таксонами неясны; решение вопроса происхождения байкальской фауны цитерисс зависит от возможных палеонтологических находок ископаемых представителей рода в третичных континентальных отложениях Восточной Сибири и сопредельных территорий Монголии. Тем более, что ранее сообщалось о находке байкальской *Cytherissa tuberculata* Bronshtein 1930 в верхнем плиоцене Центрального Казахстана (Мазепова, 1990).

Настоящая работа является продолжением таксономических исследований эндемичных остракод озера Байкал, проводимых Г.Ф. Мазеповой, а также второй статьей, посвященной современной ревизии и сохранению коллекции типовых экземпляров известного ученого-байкаловеда. Для данного исследования использованы синтипы *C. pennata* и *C. latirecta* из таксономической коллекции Г.Ф. Мазеповой.

Цели данной статьи: (1) выполнить иллюстрированное переописание самцов и самок двух видов эндемичных остракод рода *Cytherissa*: *Cytherissa pennata* Mazepova 1990 и *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985 с выделением лектотипов и паралектотипов; (2) провести сравнительно-морфологический анализ конечностей и гемипенисов исследуемых видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование особей и препаратов проводилось на микроскопах Olympus CX21, Nikon Optiphot-2. Микрофотографии выполнены при помощи цифровой фотонасадки ToupCam 5.1 Mp и программы Levenhuk lite. Все рисунки подготовлены с помощью рисовального аппарата Nikon Drawling Tube. СЭМ-фотографии выполнены на микроскопе FEI Company Quanta 200, входящего в приборный центр коллективного пользования “Электронная микроскопия” ЛИН СО РАН.

Характеристика особой актуальности данной работы в связи с декальцинацией раковин и описание коллекций Г.Ф. Мазеповой приведены в предыдущей публикации (Алексеева и др., 2025).

Описательная терминология и сокращения приведены по: Broodbakker, Danielopol (1982), Meisch (1996), Karanovic (2012): A1 – антеннула; A2 – антenna; H – наибольшая высота; L – длина; L5, L6, L7–5, 6, 7 ножки; LV – левая створка; Md – мандибула; Mxl – максиллула; RV – правая створка; UR – фуркальные ветви.

При описании видов, в разделе “Материал”, использованы следующие сокращения для обозначения типа постоянного препарата: 1) “wm” – аббревиатура от “whole mount” – “тотальный препарат” – препарат конечностей и створок остракод в жидкости Фора–Берлезе или жидкости Хойера; 2) “dwm” – аббревиатура от “dehydrated whole mount” – “высушенный тотальный препарат” – препарат высушенных цельных особей и/или отдельных створок; 3) “swm” – аббревиатура от “sputtering whole mount” – “тотальный препарат с напылением” – столик с раковинами, створками и конечностями остракод, напыленными золотом для изучения на СЭМ.

Ввиду ограниченного числа особей, имевшихся в нашем распоряжении, мы пока воздерживаемся от точного видового определения *Cytherissa* sp. 1 и *Cytherissa* sp. 2, будучи уверенными в их разной видовой принадлежности.

Весь материал, включая типовые экземпляры (лектотипы и паралектотипы), хранится в лаборатории биологии водных беспозвоночных Лимнологического института СО РАН, Иркутск.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отряд **Podocopida** Sars 1866

Семейство **Cytherideidae** Sars 1925

Род ***Cytherissa*** Sars 1925

Cytherissa pennata Mazepova 1990

(рис. 1–8, 14, 15)

М а т е р и а л. Исследовано всего 59 особей (с учетом дополнительных): 26 ♀♀, 22 ♂♂,

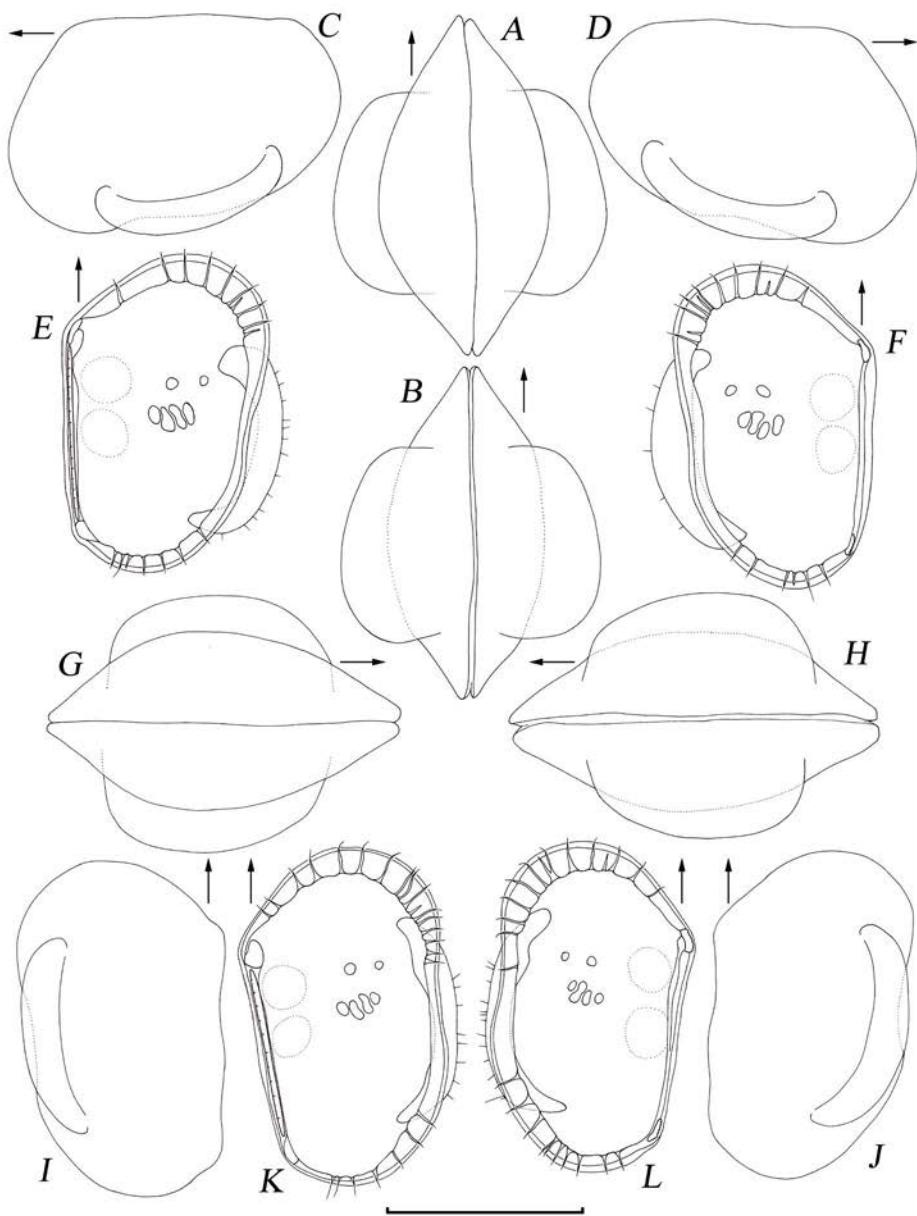


Рис. 1. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, схематичные рисунки раковин (A, B, G, H) и отдельных створок (C–F, I–L) самок (A–F) и самцов (G–L): A, G – дорсально; B, H – вентрально; C, I–LV латерально, с внешней стороны; D, J – RV латерально, с внешней стороны; E, K – LV латерально, с внутренней стороны; F, L – RV латерально, с внутренней стороны. Здесь и далее на рисунках стрелками показан передний конец тела, если не указано иное. Масштаб 1000 мкм.

11 ювенильных особей. Типовой материал включает 31 особь: 18 ♀♀ и 13 ♂♂. Все собраны в оз. Байкал, литораль напротив мыса Ижимей (близ поселка Узуры), 26 сентября 1969 г., глубина 90 м, мелководный песок, проба № 228 (из коллекции таксоценозов Г.Ф. Мазеповой).

Типовой материал. Лектотип № 05 (♀) и **Паралектотип № 1 (♂)**: dwm № O1–260969.

Паралектотипы № 2–8 (♀♀), 9–12 (♂♂): dwm № O2–260969. **Паралектотипы № 13–19 (♀♀), 20–24 (♂♂):** dwm № O3–260969. **Паралектотип № 25 (♀):** wm № O4–260969. **Паралектотип № 26 (♀):** wm № O5–260969. **Паралектотип № 27 (♀):** wm № O6–260969. **Паралектотип № 28 (♂):** wm № O7–260969. **Паралектотип № 29 (♂):**

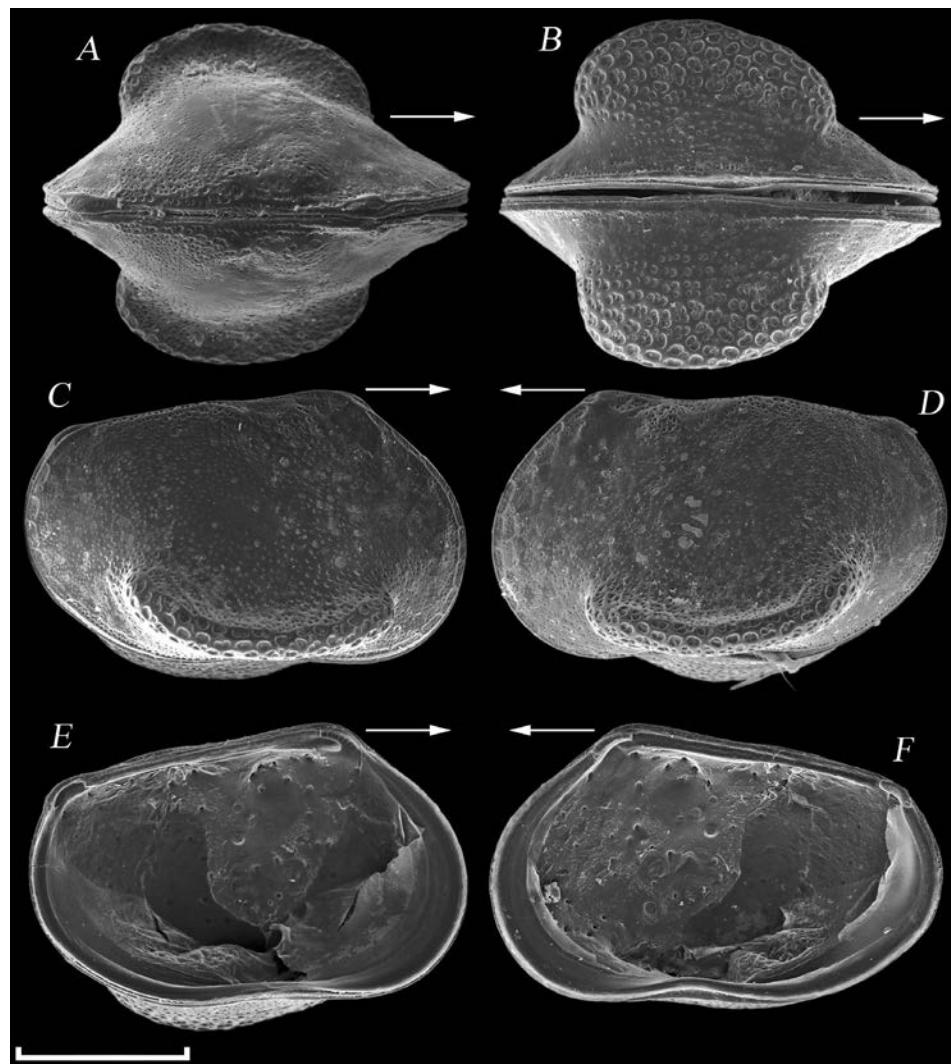


Рис. 2. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, СЭМ-фотографии раковин (A–D) и отдельных створок (E, F) самок: A – дорсально; B – вентрально; C, D – латерально, с внешней стороны; E – LV латерально, с внутренней стороны; F – RV латерально, с внутренней стороны. Масштаб 500 мкм.

wm № 08–260969. **Паралектотип № 30 (♂):** wm № 09–260969.

Дополнительный материал: 28 особей: 8 ♀♀, 9 ♂♂, 11 ювенильных особей; 1 ♀: wm № 010–250969; 1 ♂: wm № 011–250969; 7 ♀♀, 7 ♂♂: swm № II26; 1 ♂, 11 ювенильных особей (разные стадии): swm № II27.

Типовое местонахождение. Оз. Байкал, напротив восточной стороны острова Ольхон, литоральная зона напротив мыса Ижимей (близ поселка Узуры).

Описание. Самка.

Раковина очень крупная, по бокам имеет два больших полукруглых (уховидных) выступа (рис. 1A–1F; 2A, 2B); L = 1340–1400 мкм (в среднем

1370 мкм, n = 10), наибольшая H = 825–890 мкм (в среднем 855 мкм, n = 10), расположена на задней границе передней 1/3 L (рис. 2C, 2D). Дорсальный край прямой, передний и задний концы раковины закруглены, но передний конец закруглен более широко. На дорсальном крае обеих створок имеются небольшие полусферические выступы, заметные только на внутренней стороне створок. Выступы слабо выражены на половозрелых животных, но отчетливо заметны на неполовозрелых (рис. 8C–8F). RV практически не отличается от LV. Вентральный край слабо вогнут. Внутренняя пластина относительно небольшая (рис. 2E, 2F), краевые поровые каналы длинные, занимают 95–100% внутренней пластины. Сенсильы поверхности створок относительно редкие. Латеральные

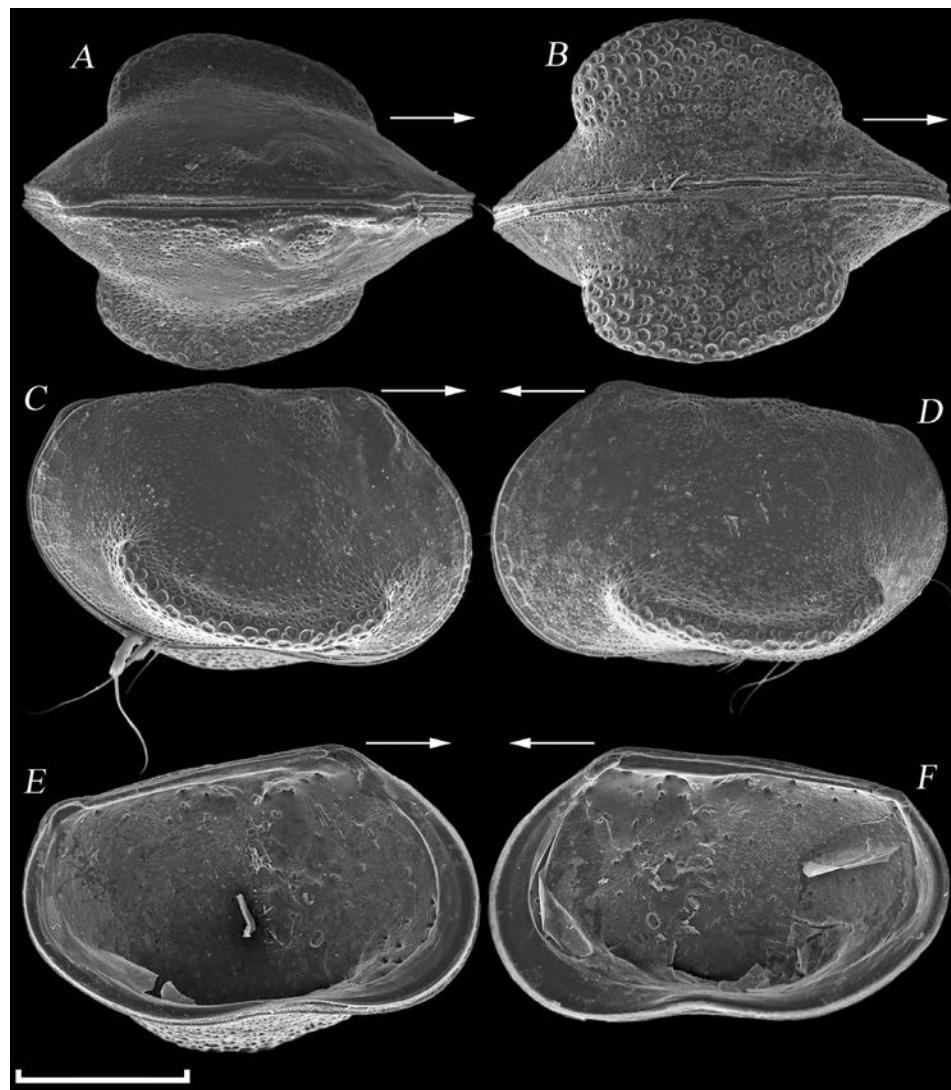


Рис. 3. *Cytherissa pennata* Mazerova 1990, СЭМ-фотографии раковин (A–D) и отдельных створок (E, F) самцов: A – дорсально; B – вентрально; C, D – латерально, с внешней стороны; E – LV латерально, с внутренней стороны; F – RV латерально, с внутренней стороны. Масштаб 500 мкм.

полукруглые выступы полые со внутренней стороны створок. Зубцы замка на правой створке, а валик – на левой, все элементы замка очень маленькие, относительно размеров раковины. Микрорельеф поверхности створок неоднородный, состоит из мелких ямочек округлой формы, расположенных по всему периметру створок (рис. 4A, 4B); на полукруглых латеральных выступах есть другой тип микрорельефа – крупноячеистый (рис. 4C), он наиболее выражен в наиболее дистальных участках выступов, в местах прикрепления выступов ячеистый микрорельеф полностью разглаживается и переходит в ямчатый. Наибольшая ширина (как с вентральной, так и с дорсальной стороны) без учета выступов приходится на центральную часть

раковины; с учетом выступов место наибольшей ширины смешено чуть дальше центра L (рис. 2A).

A1 (рис. 6B). Пятисегментная. Первый сегмент без щетинок, имеет группу псевдохет. Второй сегмент с одной дистальной щетинкой, двумя группами длинных и одной группой коротких псевдохет. Третий сегмент с одним когтем и рядом очень мелких волосков. Четвертый сегмент с тремя длинными когтями (в основании одного из них ряд шипиков) и двумя щетинками разной длины. Пятый сегмент с одним когтем и щетинкой, базально сращенной с палочковидным экстетасом.

A2 (рис. 6A). Пятисегментная. Коксальный сегмент голый. Базальный сегмент с тремя группами псевдохет, в одной из них они очень длинные, в двух других короткие. Экзопод в виде небольшой

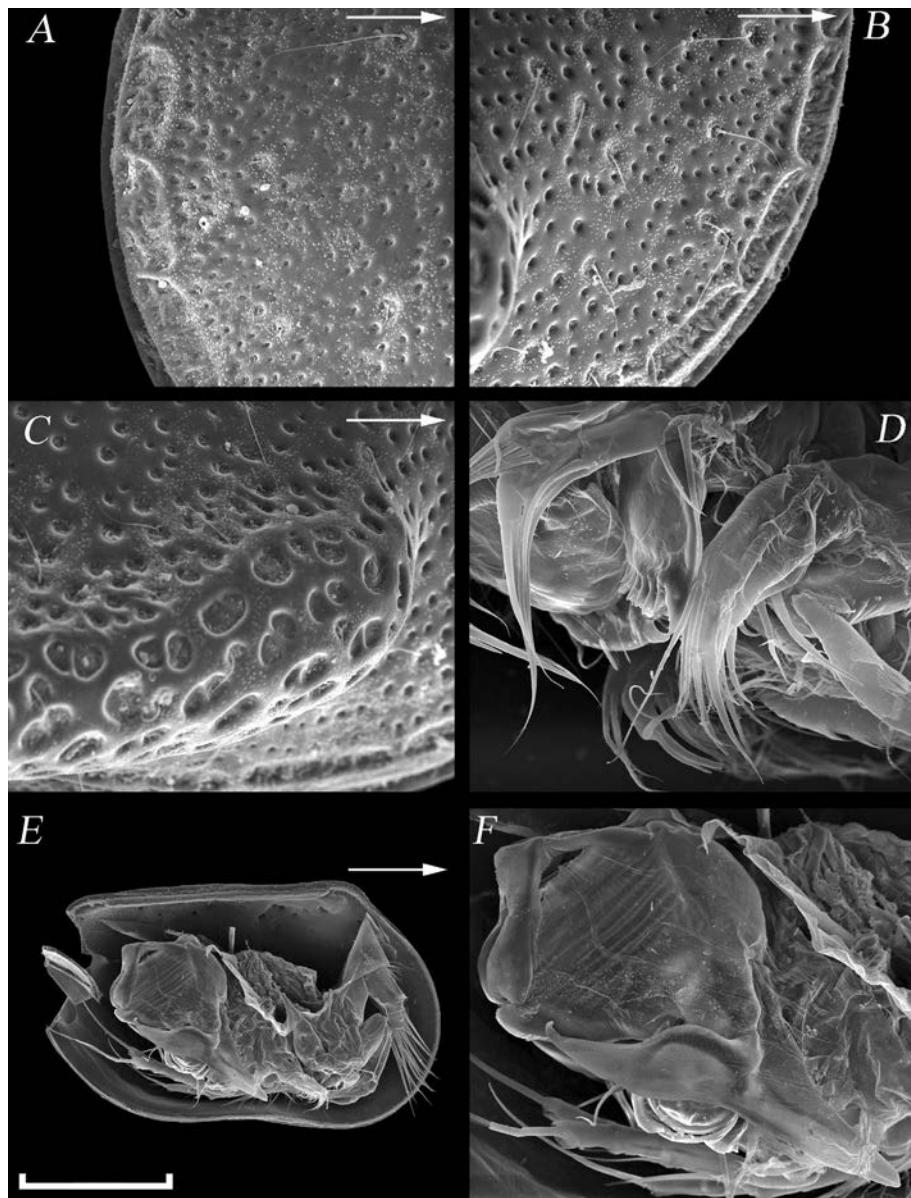


Рис. 4. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, СЭМ-фотографии некоторых морфологических структур самок (A–D) и самцов (E, F): A – задний конец RV, латерально; B – передний конец RV, латерально; C – полукруглый выступ RV, латерально; D – ротовые конечности; E – расположение конечностей и гемипениса в LV (RV убрана), F – гемипенис. Масштаб, мкм: A–D – 100; E – 500; F – 200.

пластинки, несущей одну щетинку, причем эта щетинка неясно разделена на три сегмента. Щетинка экзопода иннервирована длинным кутикулярным тяжом, который тянется от ее кончика и выходит из коксального сегмента в тело, на конце тяжа есть крупное кутикулярное овальное утолщение. Эндопод трёхсегментный. Первый эндоподальный сегмент с одной дистальной щетинкой и группой длинных псевдохет. Второй сегмент с группой длинных псевдохет, двумя передне-медиальными щетинками, тремя задне-медиальными щетинками и двумя задне-дистальными щетинкой

и эстетаском. Последний сегмент с двумя мощными когтями и одной щетинкой.

Md (рис. 5A–5C). Кокса с тремя щетинками (две из них в основании гнатобазы) и двумя рядами псевдохет. Бронхиальная пластинка с пятью мелкооперенными щетинками. Пальпа трёхсегментная. Первый сегмент с двумя щетинками и группой псевдохет. Второй сегмент длинный (представляет собой два сросченных сегмента без четкого разделения), вооружен одной передне-медиальной щетинкой, четырьмя задне-медиальными щетинками,

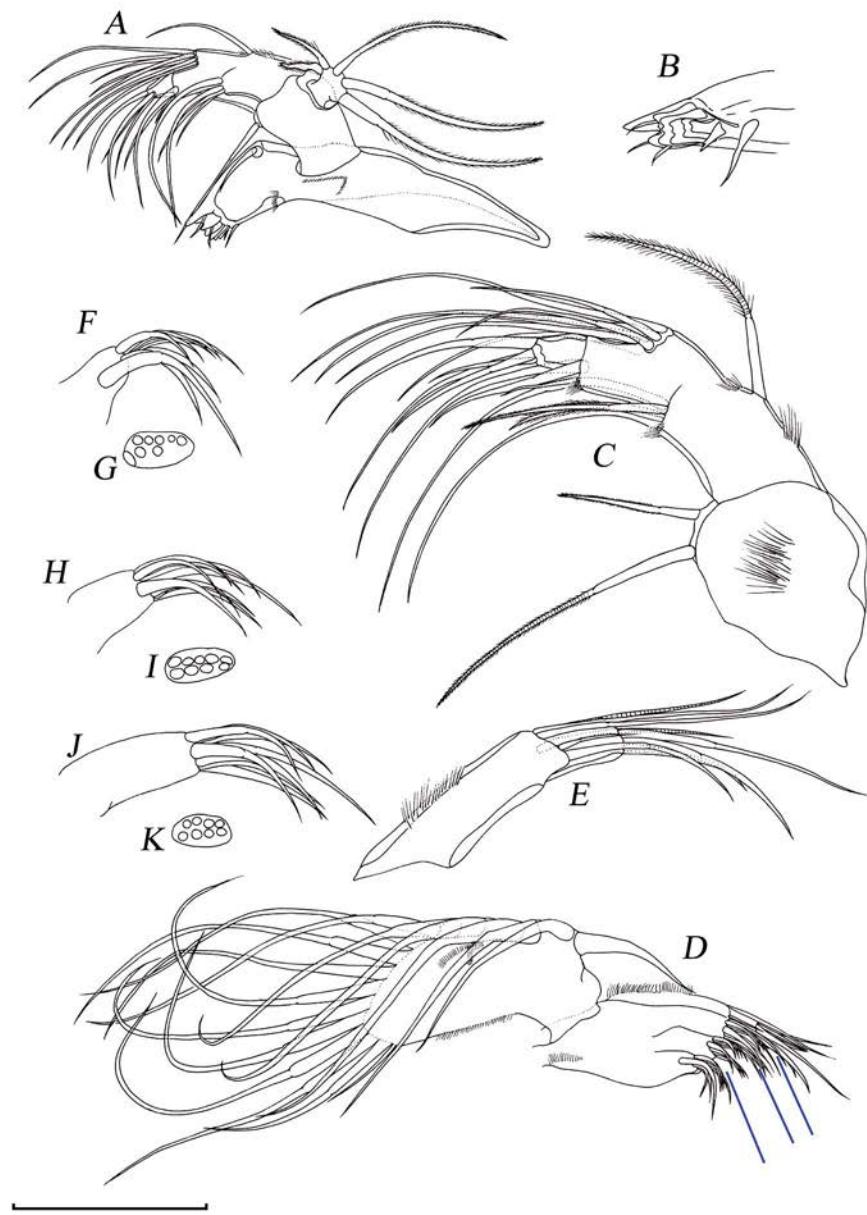


Рис. 5. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, рисунки ротовых конечностей самки: A – Md с внешней стороны; B – гнатобаза Md, вентрально; C – пальпа Md, с внутренней стороны; D – Mxl (щетинки не оперены); E – пальпа Mxl; F – первый эндит Mxl; G – схема прикрепления щетинок на дистальном конце первого эндита Mxl, вентрально; H – второй эндит Mxl; I – схема прикрепления щетинок на дистальном конце второго эндита Mxl; J – третий эндит Mxl; K – схема прикрепления щетинок на дистальном конце третьего эндита Mxl. На D линиями разделены кончики щетинок пальпы и каждого из эндитов. Масштаб, мкм: A, D – 200; B, C, E–K – 100.

семью передне-дистальными и четырьмя задне-дистальными щетинками, а также четырьмя группами псевдохет, расположенными как на рисунке. Дистальный сегмент с четырьмя щетинками

Mxl (рис. 4D; 5D–5K). Протопод с одним рядом псевдохет. Первый эндит с восемью щетинками. Второй эндит с девятью щетинками. Третий эндит с восемью щетинками. Пальпа двухсегментная.

Первый сегмент с шестью дистальными щетинками и рядом псевдохет. Второй сегмент с тремя щетинками. Бронхиальная пластинка с 17 оперенными щетинками и тремя рядами псевдохет, расположенными как на рисунке.

L5 (рис. 7A). Протопод с пятью паппозными щетинками: одной маленькой передне-проксимальной, одной передне-медиальной, двумя

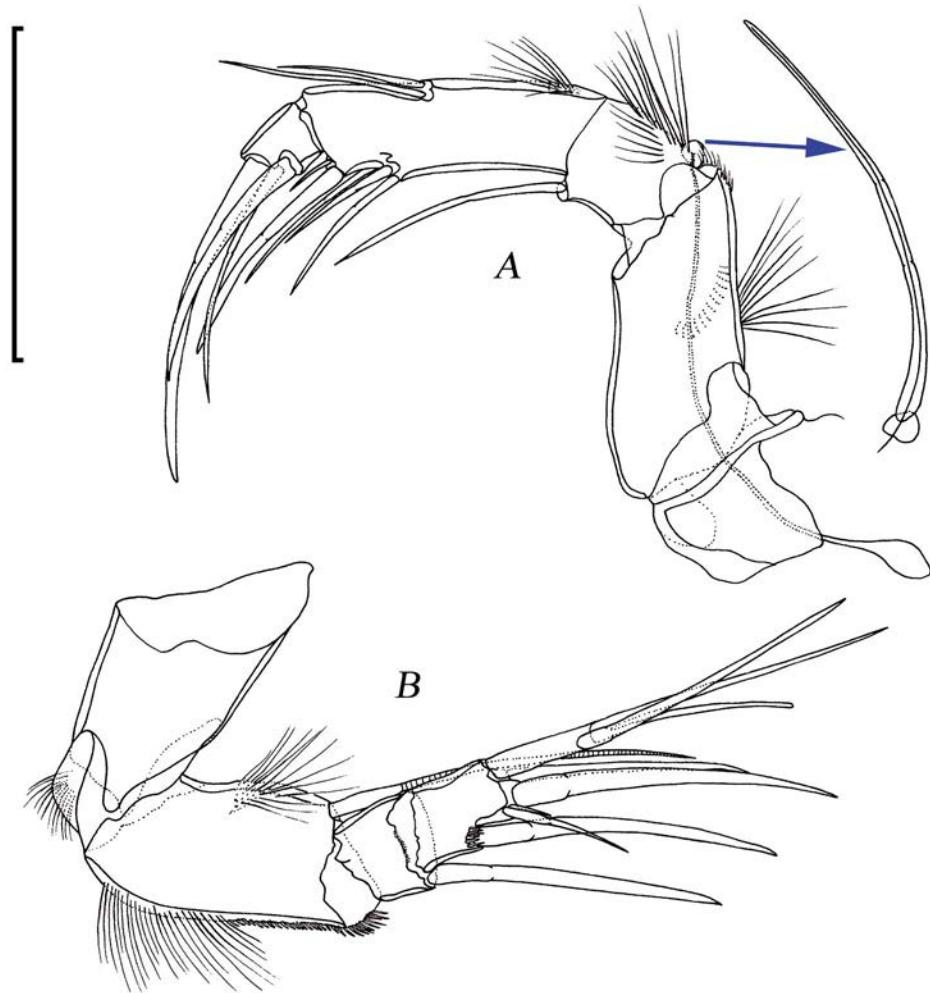


Рис. 6. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, рисунки A1 (B) и A2 (A) самки. Экзоподит A2 со щетинкой отделены от A2, голубой стрелкой указано место его прикрепления. Масштаб 200 мкм.

передне-дистальными, одной толстой и длинной задне-проксимальной (часто интерпретируется как экзопод, Karanović, 2012) и восемью группами псевдохет. Эндопод двухсегментный. Первый сегмент с одной паппозной передне-дистальной щетинкой и тремя группами псевдохет. Второй сегмент (представляет собой два сросденных сегмента без четкого разделения) вооружен дистальным когтем с группой псевдохет в его основании.

L6 (рис. 7B). Протопод с четырьмя паппозными щетинками: одной маленькой передне-проксимальной, одной передне-медиальной, одной передне-дистальной, одной толстой и длинной задне-проксимальной (экзопод) и пятью группами псевдохет. Эндопод трехсегментный. Первый сегмент с одной паппозной передне-дистальной щетинкой и четырьмя группами псевдохет. Второй сегмент с двумя группами псевдохет. Третий

сегмент вооружен дистальным когтем и двумя группами псевдохет в его основании.

L7 (рис. 7C). Протопод с четырьмя паппозными щетинками: одной маленькой передне-проксимальной, одной передне-медиальной, одной передне-дистальной, одной задне-проксимальной (экзопод) и шестью группами псевдохет. Эндопод трехсегментный. Первый сегмент с одной паппозной передне-дистальной щетинкой и шестью группами псевдохет. Второй сегмент с двумя группами псевдохет. Третий сегмент вооружен дистальным когтем и двумя группами псевдохет.

UR. В виде двух маленьких щетинок.

Самец.

Раковина немного крупнее, чем у самки (рис. 1G–1L; 3A–3F): $L = 1385–1480$ мкм (в среднем 1420 мкм, $n = 10$), наибольшая $H = 835–880$ мкм (в среднем 850 мкм, $n = 10$).

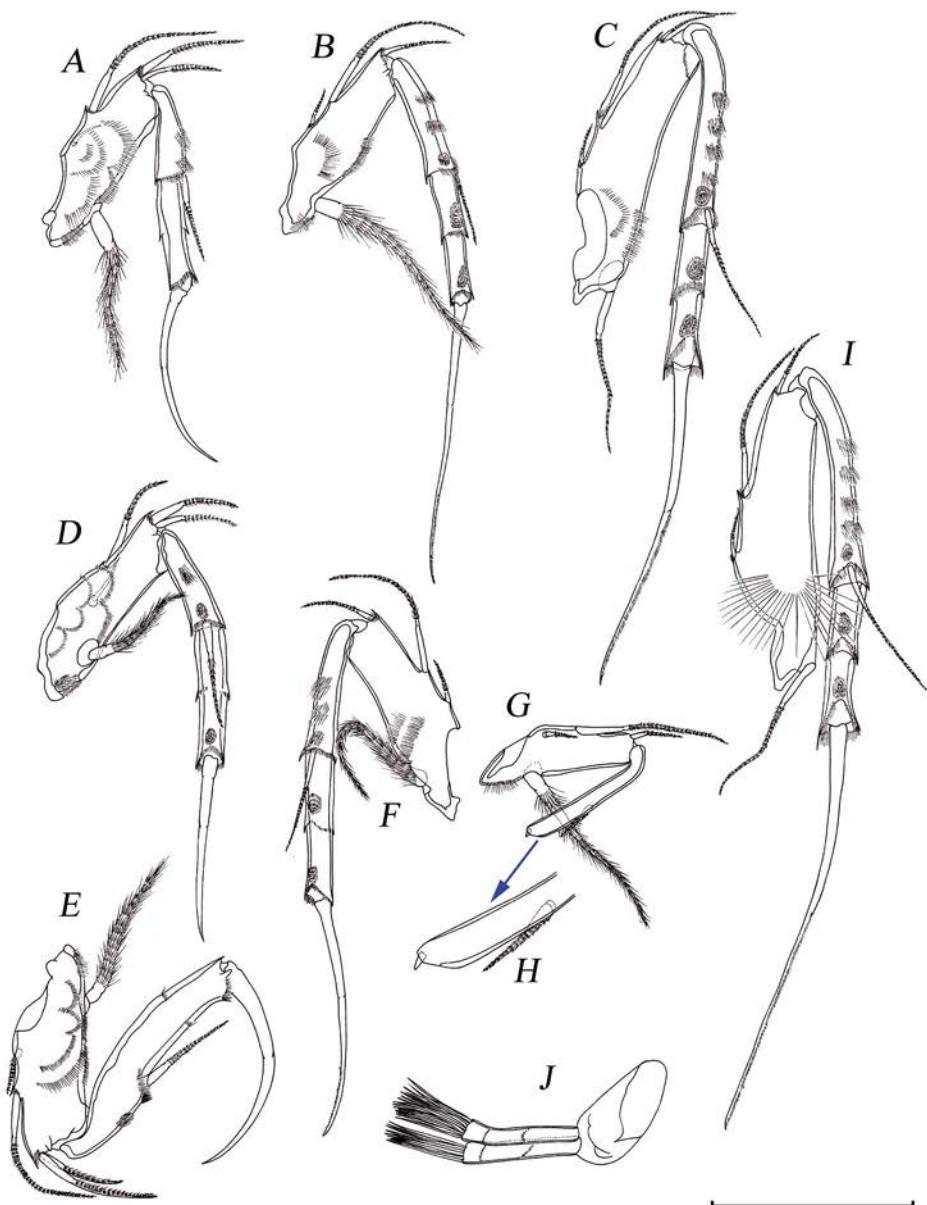


Рис. 7. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, рисунки конечностей самки (A–C) и самца (D–J): A – L5; B – L6; C – L7; D – L5, левая; E – L5, правая (преобразованная); F – L6, левая; G – L6, правая (преобразованная); H – дистальный сегмент правой (преобразованной) L6; I – L7, левая; J – щетковидный орган. Масштаб 200 мкм.

Форма и микрорельеф раковины, A1, A2, Md, Mxl, левые ножки L5 (рис. 7D) и L6 (рис. 7F), UR как у самки.

L5. Правая нога (рис. 7E). Протопод с пятью паппозными щетинками: одной маленькой передне-проксимальной, одной передне-медиальной, двумя передне-дистальными, одной толстой и длинной задне-проксимальной (экзопод) и десятью группами псевдохет. Эндопод односегментный, вооружен одной передне-медиальной щетинкой, дистальным изогнутым когтем и пятью группами псевдохет.

L6. Правая нога (рис. 7G, 7H, 15A). Протопод с четырьмя паппозными щетинками: одной маленькой передне-проксимальной, одной передне-медиальной, одной передне-дистальными, одной толстой и длинной задне-проксимальной (экзопод) и одной группой псевдохет. Эндопод односегментный, длинный (соотношение длины к ширине 7.25: 1), вооружен паппозной передне-медиальной щетинкой и маленьким дистальным выростом.

L7 (рис. 7I). Вооружена как у самки, но несет группу длинных псевдохет на протоподе.

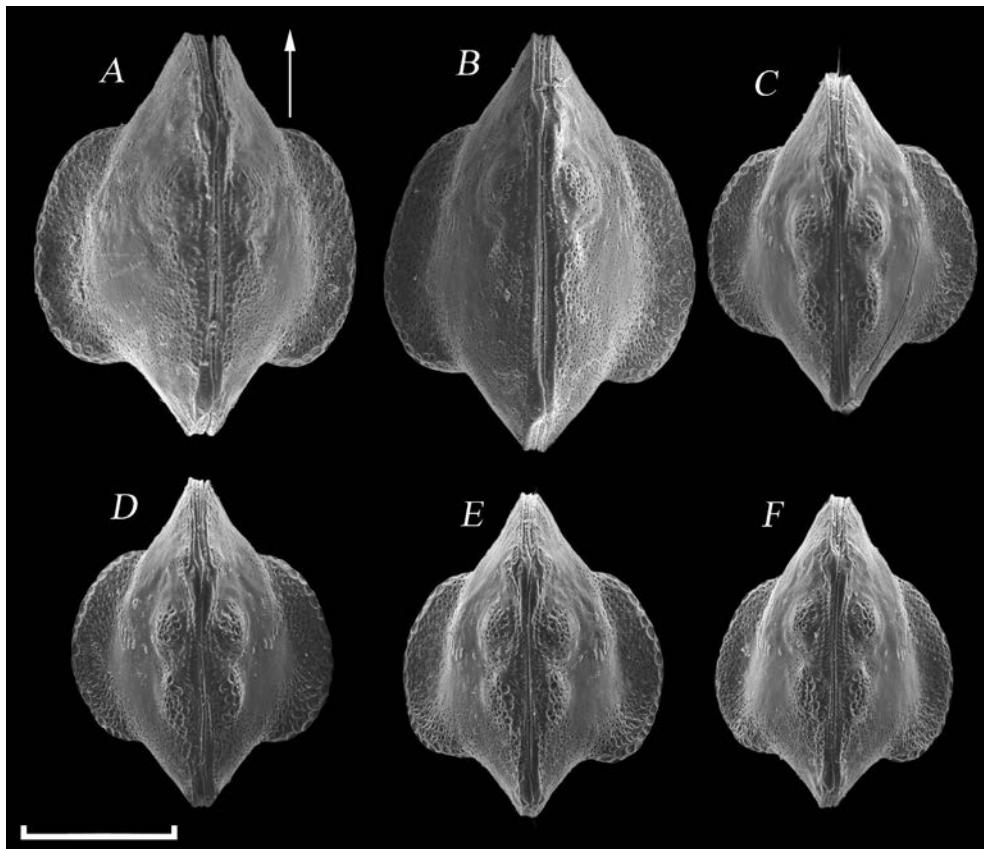


Рис. 8. *Cytherissa pennata* Mazepova 1990, СЭМ-фотографии раковин ювенильных особей разных стадий развития: A–F – дорсально. Масштаб 500 мкм.

Гемипенис крупный, треугольный, придаток длинный, саблевидный (рис. 4E, 4F).

Щетковидный орган (рис. 7J, 15D) несет ряд мелких зубцов в медиальной части. Соотношение длины к ширине сегмента 7.6: 1.

Ювенильные особи имеют выраженные выступы в форме двух полусфер на дорсальной поверхности каждой створки (рис. 8A–8F), а у полновозрелых особей эти выступы сглажены (рис. 2A; 3A), но хорошо заметны на внутренней поверхности створок.

Дифренициальный диагноз. Среди байкальских видов рода особи *C. pennata* ярко выделяются, благодаря крупным размерам и наличию больших полукруглых латеральных выступов на каждой створке. Крайне отдаленно особи переописанного вида сходны с особями *Cytherissa cymbulata* Mazepova 1984 благодаря наличию очень слабо выраженных латеральных выступов вблизи центрального края створок. Оба вида различаются размерами (особи *C. pennata* вдвое крупнее) и прочностью створок (у *C. pennata* створки очень прочные и мощные, а у *C. cymbulata* – тонкие и хрупкие), а также внешним видом раковины вентрально

и дорсально – у *C. pennata* “ушки” далеко выходят за край створок, а у *C. cymbulata* – не выходят за край створок вообще.

Приимечание. Согласно каталогу типовых серий (Мазепова, 2001), в пробирке Сут.-31 должно было находиться 12 самок и 18 самцов, но фактически мы обнаружили вид в пробирке Сут.-30 (с нужной этикеткой), а состав полов особей был другой: 18 самок и 13 самцов (на одну особь больше). Сбой на несколько номеров в каталожной и фактической нумерации отмечен нами и ранее (Алексеева и др., 2025). У всех особей раковина была приоткрыта, благодаря чему мы могли наблюдать гемипенисы для определения пола (очень крупный и темно-коричневый). По-видимому, ранее эти особи были плотно закрыты, а в этом состоянии самцов и самок разделить сложно из-за сходства в размерах, поэтому пол не всех из них соответствовал заявленному в каталоге и на этикетке.

Распространение. Эндемик оз. Байкал, обнаружен в бухте Ая (глубина 50 м); у мысов Ядор, Онгурен и Колтыгей; напротив мыса Ижимей (остров Ольхон); у восточного побережья (конкретное место не указано) встречена на глубине 300 м. Обитает на заиленном песке (Мазепова, 1990).

Cytherissa latirecta Mazepova 1985

(рис. 9–15)

Материал. Исследовано всего 43 особи: 23 ♀♀ и 20 ♂♂. К типовому материалу принадлежат 35 особей: 15 ♀♀ и 20 ♂♂. Все остракоды собраны в оз. Байкал, остров Большой Ушканий, коса вблизи берега, 15 августа 1972 г., глубина 110 м, заиленный мелкий серый песок, проба № 386 (из коллекции таксоценозов Г.Ф. Мазеповой).

Типовой материал: **Лектотип № 06 (♀)** и **Паралектотип № 1 (♂)**: dwm № 01–150872. **Паралектотипы № 2–7 (♀♀)**, **8–12 (♂♂)**: dwm № 02–150872. **Паралектотипы № 13–17 (♀♀)**, **18–22 (♂♂)**: dwm № 03–150872. **Паралектотип № 23 (♀)**: wm № 04–150872. **Паралектотип № 24 (♀)**: wm № 05–150872. **Паралектотип № 25 (♀)**: wm № 06–150872. **Паралектотип № 26 (♂)**: wm № 07–150872. **Паралектотип № 27 (♂)**: wm № 08–150872. **Паралектотип № 28 (♂)**: wm № 09–150872. **Паралектотипы № 29–34 (♂♂)**: swm № II28.

Дополнительный материал: 8 ♀♀: swm № II28.

Типовое местонахождение. Оз. Байкал, литораль у острова Большой Ушканий.

Описание. Самка.

Раковина латерально яйцевидная с неровными очертаниями (рис. 9A–9H): $L = 730–760$ мкм (в среднем 745 мкм, $n = 10$), наибольшая $H = 445–475$ мкм (в среднем 460 мкм, $n = 10$), расположена на задней границе передней 1/4 L (рис. 10A, 10B). Дорсальный край с небольшим выступом примерно на середине L , передний и задний концы раковины закруглены, но передний конец закруглен более широко. Вентральный край со внутренней стороны отчетливо вогнут на обеих створках, с внешней стороны вогнут на LV и прямой на RV. Внутренняя пластинка относительно крупная (рис. 10E, 10F), краевые поровые каналы длинные, занимают 95–100% внутренней пластинки. Сенсильы поверхности створок сравнительно редкие. Зубцы замка на левой створке, разделены на доли (рис. 13A–13F), валик на правой створке. RV крупнее, перекрывает LV практически на всем протяжении. Микрорельеф поверхности створок в целом однородный, состоит из крупных глубоких ячеек округлой формы (рис. 12A–12C); вблизи вентрального и дорсального краев диаметр ячеек уменьшается, а плотность их расположения уменьшается (рис. 12D). Наибольшая ширина (как с вентральной, так и с дорсальной стороны) находится в задней 1/5 L раковины (рис. 10C, 10D).

A1, A2, Md, Mxl, L5 (но граница между вторым и третьим сегментом четкая), L6, L7 как у *C. pennata*.

Самец.

Раковина длиннее, чем у самки, но сходной высоты: $L = 775–810$ мкм (в среднем 795 мкм, $n = 10$), наибольшая $H = 440–470$ мкм (в среднем 455 мкм, $n = 10$), расположена на задней границе передней 1/4 L (рис. 11A, 11B). Дорсальный край прямой, передний конец раковины широко закруглен, задний более прямой. Вентральный край слабо вогнут. Внутренняя пластинка относительно крупная (рис. 11E, 11F), краевые поровые каналы длинные, занимают 95–100% внутренней пластинки. RV крупнее, перекрывает LV практически на всем протяжении. Место наибольшей ширины (как с вентральной, так и с дорсальной стороны) слабо выражено и приурочено к центральной части раковины (рис. 11C, 11D).

Форма и микрорельеф раковины, A1, A2, Md, Mxl как у самки; L5 (но граница между вторым и третьим сегментом четкая), не преобразованная L6 и обе L7 как у самцов *C. pennata*. Преобразованные (геникулирующие) ноги самцов *C. latirecta* находятся на левой стороне тела, в отличие от *C. pennata* у которой они на правой стороне.

L6. Левая нога (рис. 15B). Протопод с четырьмя щетинками и одной группой псевдохет. Эндопод односегментный (соотношение длины к ширине 5.1: 1), без щетинки, вооружен маленьким дистальным выростом.

Гемипенис небольшой, треугольный, внешний пришток приплюснутый, лопатовидный (рис. 12E, 12F, 14C).

Штетковидный орган (рис. 15E) несет ряд мелких зубцов в медиальной части. Соотношение длины к ширине сегмента 3.2: 1.

Дифференциальный диагноз. Благодаря наличию крупноячеистого микрорельефа и прочной раковины, которая с дорсальной и вентральной стороной имеет форму прямоугольника, особи *C. latirecta* наиболее близки к особям *Cytherissa lata* Bronstein 1930. Особи *C. lata* отличаются от особей переописанного вида большим отношением L к ширине на дорсальном и вентральном видах. У самок *C. lata* это отношение составляет 1.25: 1, а у самок *C. latirecta* 1.77: 1. Оба вида хорошо различаются строением замка: у *C. lata* зубцы замка расположены на правой створке (валик на левой), а у *C. latirecta* зубцы – на левой (валик на правой). Строение замка является очень важным систематическим признаком, вероятнее всего оба вида вполне могут принадлежать к разным линиям байкальских цитерисс (Мазепова, 1990).

Примечания. Крайне интересно, что преобразованные (геникулирующие) ноги самцов *C. latirecta* расположены на левой стороне тела, в отличие от *C. pennata*, у которой они справа. У *C. latirecta* зубцы замка на левой створке (у *C. pennata* на правой).

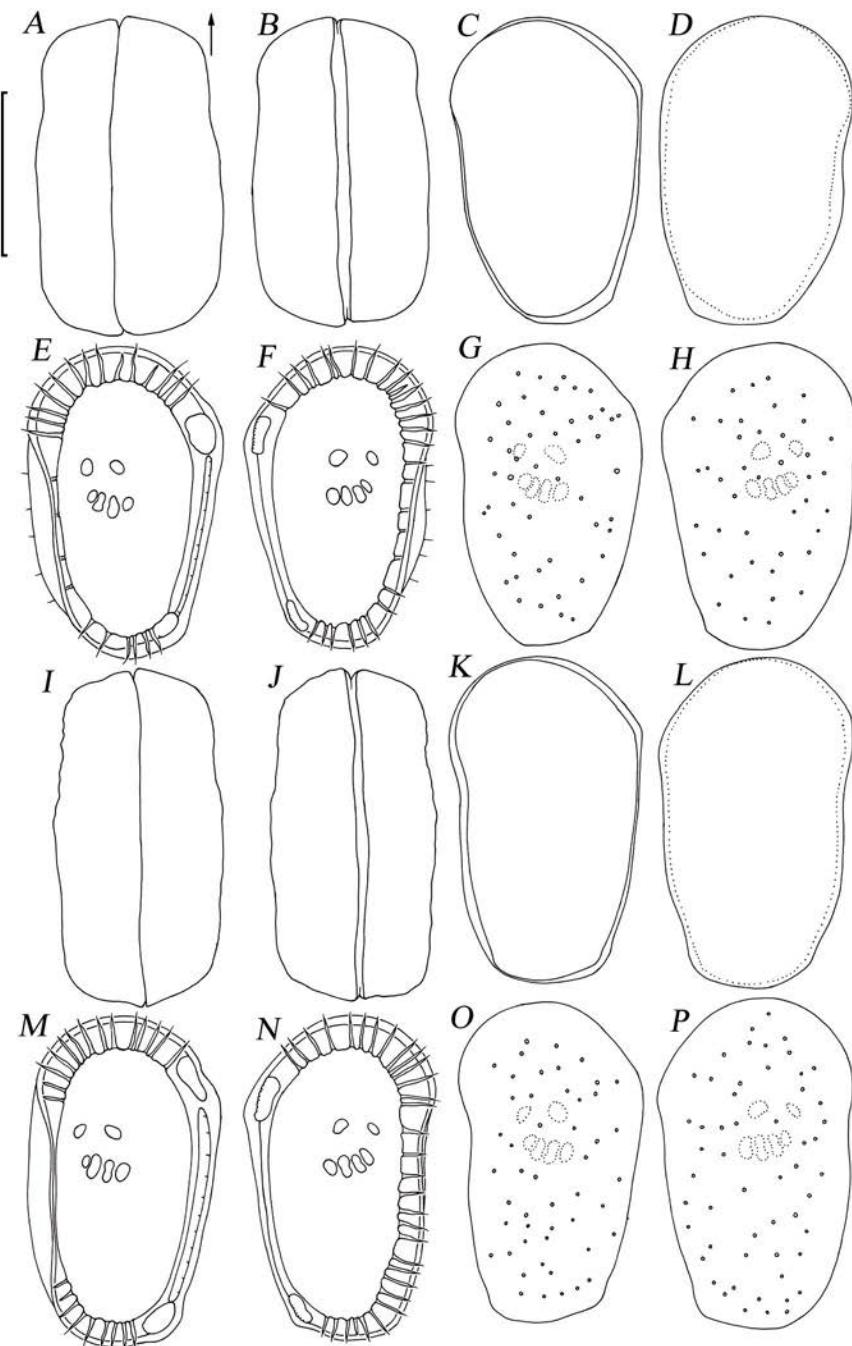


Рис. 9. *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985, рисунки раковин (A–D, I–L) и отдельных створок (E–H, M–P) самок (A–H) и самцов (I–P): A, I – дорсально; B, J – вентрально; C, D, K, L – латерально; E, M – RV латерально, с внутренней стороны; F, N – LV латерально, с внутренней стороны; G, O – LV латерально, с внешней стороны; H, P – RV латерально, с внешней стороны. Масштаб 400 мкм.

Нами точно установлено, что у самцов еще как минимум одного вида (*Cytherissa sinistrodentata* Bronstein 1930) геникулирующие ноги и зубцы замка расположены на левой стороне тела. Вероятнее всего, это две разных линии “левосторонних” и “правосторонних” цитерисс.

Распространение. Эндемик оз. Байкал, обнаружен в открытых участках Южного, Среднего и Северного Байкала, на Ушканых островах, в проливе Малое Море (включая многочисленные мелководные заливы и залив Мухор). Обычно обитает на глубинах 5–20 м (редко встречается

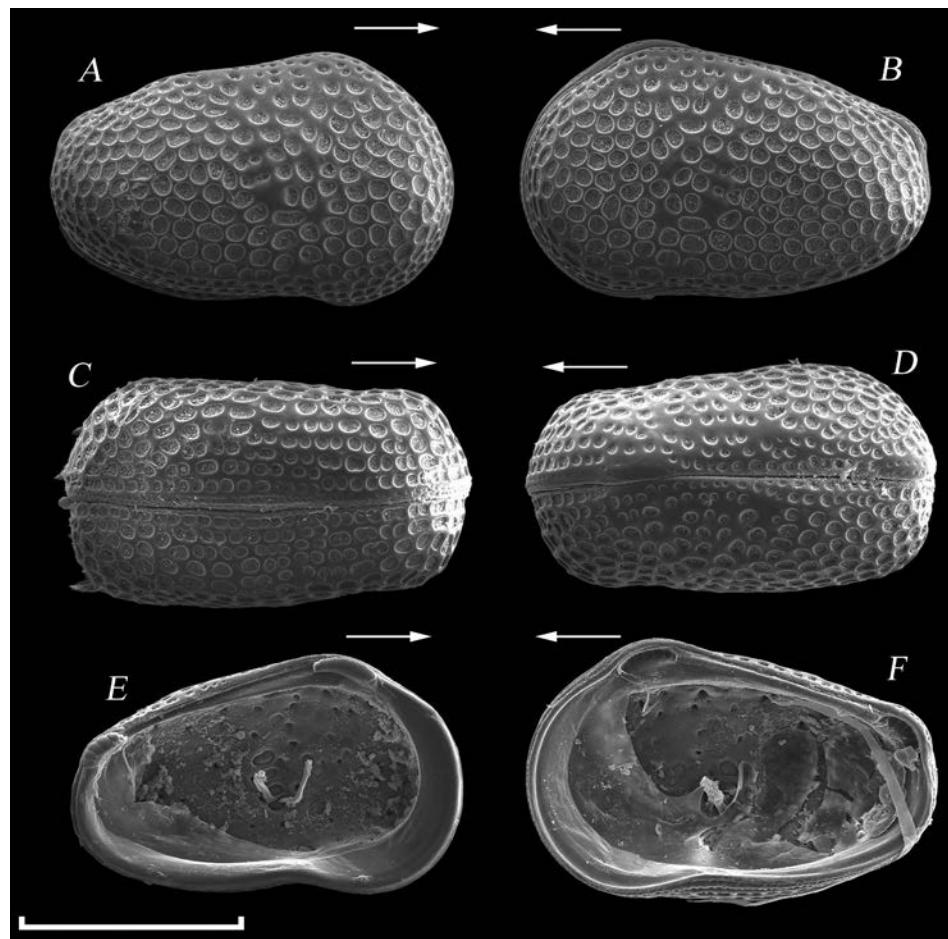


Рис. 10. *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985, СЭМ-фотографии раковины (A–D) и отдельных створок (E, F) самок: A, B – латерально, с внешней стороны; C – вентрально; D – дорсально; E – LV латерально, с внутренней стороны; F – RV латерально, с внутренней стороны. Масштаб 400 мкм.

до 110 м) на заиленных песчаных, песчаных и каменистых грунтах (Мазепова, 1990).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одна из важных задач нашей работы – поиск дополнительных морфологических признаков строения конечностей байкальских цитерисс, которые могли бы послужить маркерами межвидовых различий. Для поиска различий в основном или дополнительном вооружении были выбраны два вида, крайне различающихся по морфологии и размерам раковины: *C. pennata* и *C. latirecta*. В первоописаниях обоих видов нет данных о типовых экземплярах, но в 2001 г. Г.Ф. Мазепова опубликовала каталог типовых серий, в котором для обоих видов указаны только паратипы. Соответственно, согласно Международному Кодексу Зоологической Номенклатуры (2004), обозначение паратипов без голотипа не является валидным. Согласно статье 73.2, особи являются синтипами,

из их числа были выбраны лектотипы и паралектотипы.

Нами было проведено подробное сравнение конечностей самцов и самок *C. pennata* и *C. latirecta* для поиска межвидовых различий. Все элементы основного (когти и щетинки) и дополнительного (псевдохеты) вооружения самок (A1, A2, Md, Mxl, L5, L6, L7) и самцов (A1, A2, Md, Mxl, L7, не преобразованные ноги L5, L6) у сравниваемых видов идентичны, различаются только размеры конечностей.

Первое различие обнаружено в сегментации L5 у обеих ног самки и у не преобразованной L5 самца. Если у самок *C. latirecta* обе L5 имеют четкую границу между третьим и четвертым сегментами (рис. 15H), то у самок *C. pennata* граница этих сегментов отсутствует (рис. 15G), а нога не четырехсегментная, а трехсегментная. Ряд псевдохет, который у самок *C. latirecta* присутствует на границе сегментов, имеется и у *C. pennata*, псевдохеты отчетливо видны только по краям сегмента, в центре очень маленькие, а границы между сегментами

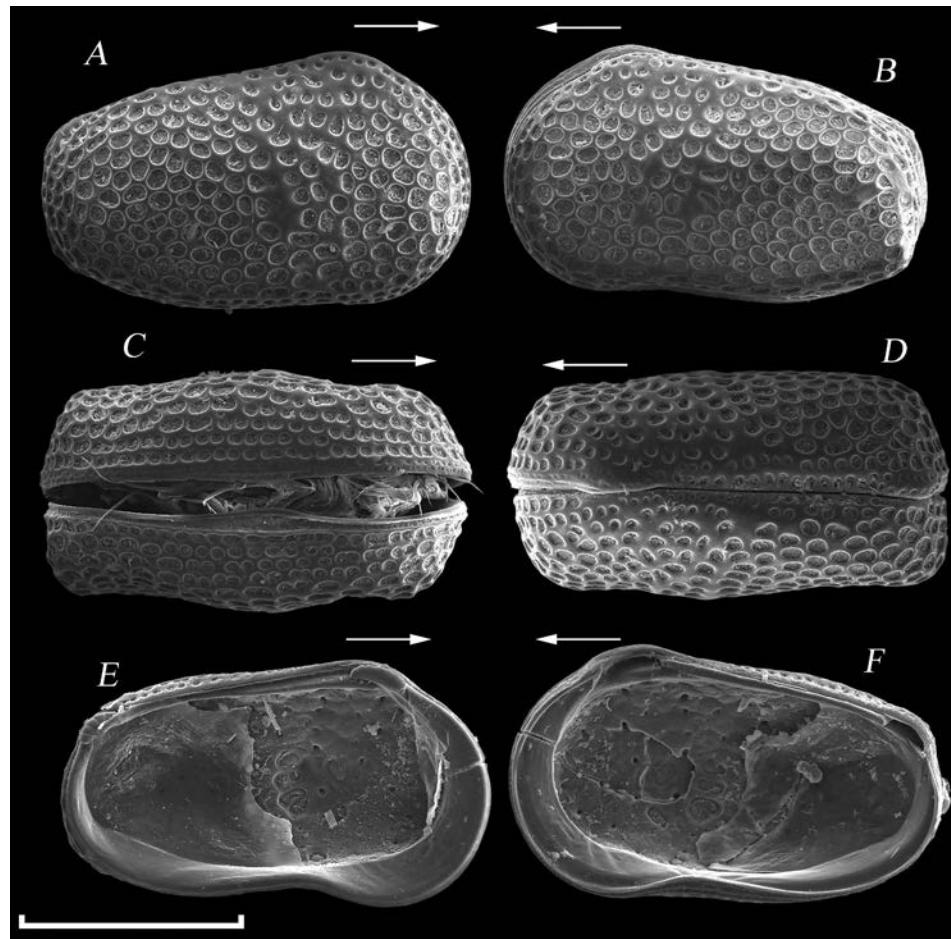


Рис. 11. *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985, СЭМ-фотографии раковины (A–D) и отдельных створок (E, F) самцов: A, B – латерально, с внешней стороны; C – вентрально; D – дорсально; E – LV латерально, с внутренней стороны; F – RV латерально, с внутренней стороны. Масштаб 400 мкм.

нет. Подобное изменение имеется на не преобразованной L5 самцов: у *C. latirecta* граница четкая, с рядом псевдохет; у *C. pennata* границы нет, псевдохеты хорошо видны только по краям сегмента, в центре очень маленькие. Вполне вероятно, что сращение сегментов L5 связано с крупными размерами *C. pennata*. Особи вида достигают почти 1.5 мм в длину и почти 1 мм в высоту и фактически являются одними из самых крупных представителей рода. По мнению Мазеповой (1990), наличие полукруглых латеральных выростов является очень древним признаком. Возможно, это подтверждается и отсутствием четкой сегментации L5.

Второе различие обнаружено в строении и соотношении размеров дистальных сегментов геникулирующих L6 самцов. Если у самцов *C. pennata* дистальный сегмент несет четкую крупную медиальную щетинку (рис. 15A), причем сам сегмент по всей длине имеет одинаковую ширину, а его длина больше таковой протопода, то у самцов *C. latirecta* этот же сегмент не имеет щетинки

(рис. 15B) и расширяется к дистальной части, кроме того, он короче протопода. У самца *Cytherissa* sp. 2 дистальный сегмент преобразованной L6 также не имеет щетинки (рис. 15C), а толщина сегмента в дистальной части почти вдвое превосходит таковую в проксимальной.

Щетковидный орган у самцов сравниваемых видов различается: у *C. latirecta* соотношение длины и ширины сегментов около 3.2: 1 (рис. 15E), у *C. pennata* – 7.6: 1 (рис. 15D); у *Cytherissa* sp. 2–4.1: 1 (рис. 15F). Видно, что дистальных щетинок у *Cytherissa* sp. 2 как минимум вдвое меньше, чем у *C. pennata* и *C. latirecta*.

Гемипенисы самцов всех четырех видов (*C. pennata*, *C. latirecta*, *Cytherissa* sp. 1 и *Cytherissa* sp. 2) различаются размерами в спокойном состоянии: длиной между наиболее проксимальной частью и кончиком внешнего треугольного придатка (*C. pennata* 690 мкм, *C. latirecta* 325 мкм, *Cytherissa* sp. 1 510 мкм и *Cytherissa* sp. 2 2305 мкм);

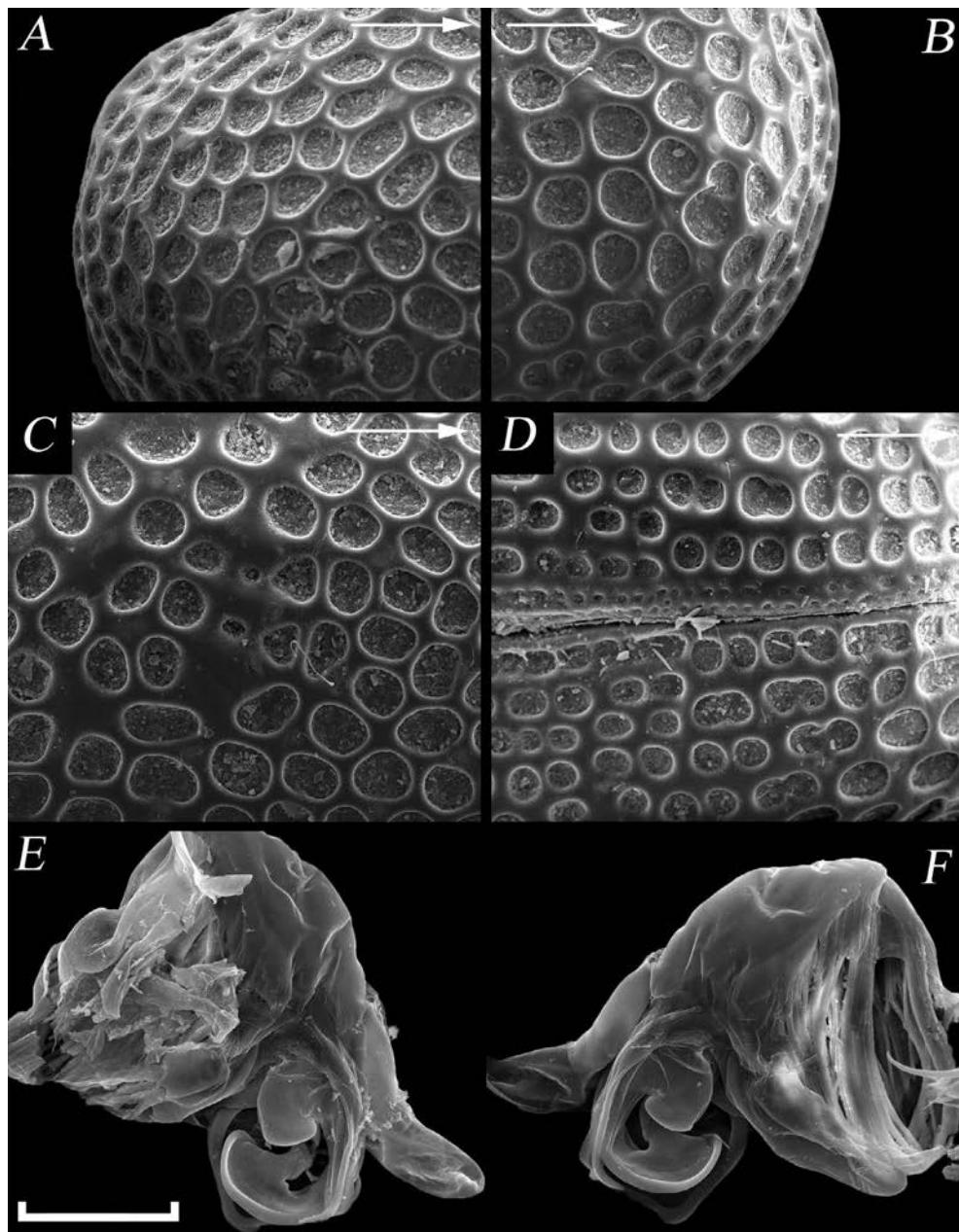


Рис. 12. *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985, СЭМ-фотографии частей раковин (A–D) и гемипенисов (E, F) самцов: A – задний конец RV, латерально; B – передний конец RV, латерально; C – микрорельеф в центральной части; D – вентрально, передний конец тела; E, F – латерально. Масштаб 100 мкм.

наибольшей шириной гемипениса (*C. pennata* 395 мкм, *C. latirecta* 255 мкм, *Cytherissa* sp. 1 360 мкм и *Cytherissa* sp. 2 210 мкм); отношением длины к наибольшей ширине (*C. pennata* – 1.7: 1; *C. latirecta* – 1.25: 1; *Cytherissa* sp. 1–1.4: 1 и *Cytherissa* sp. 2–1.5: 1); диаметром copulatory process (*C. pennata* 170–185 мкм, *C. latirecta* 105–115 мкм, *Cytherissa* sp. 1 230–260 мкм и *Cytherissa* sp. 2 50–65 мкм); формой внешнего придатка, которая

может быть сильно вытянутой, практически саблевидной (*C. pennata*) или в виде мощного треугольника с практически равными сторонами (*Cytherissa* sp. 1 и *Cytherissa* sp. 2), дистальный кончик внешнего придатка у *C. latirecta* широкий, практически лопатовидный, а у остальных видов он более или менее заострен (рис. 14A–14D). Обнаруженные различия могут служить вспомогательными признаками для четкой видовой идентификации.

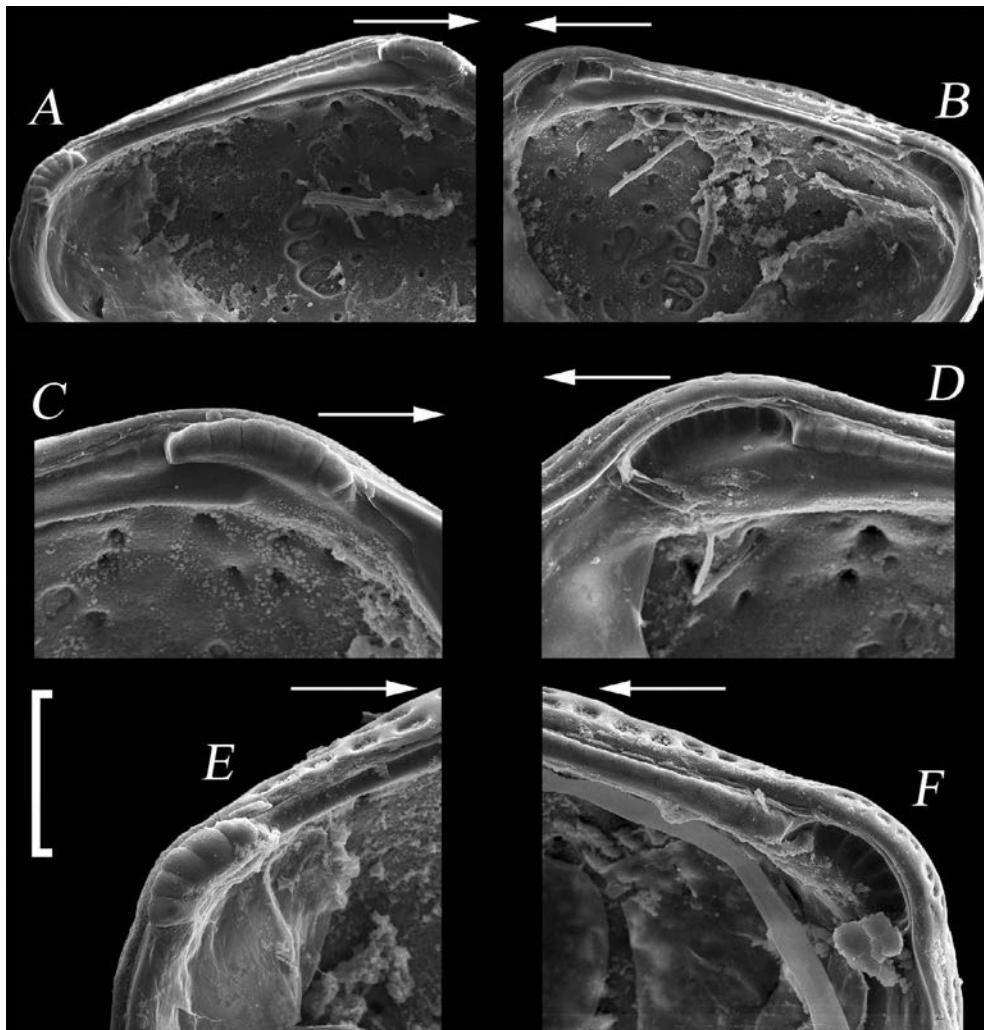


Рис. 13. *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985, СЭМ-фотографии замка на створках самок, латерально с внутренней стороны: A – LV, зубцы замка и отверстие для валика; B – RV, отверстия для зубцов замка и валик; C – LV, передний зубец замка; D – RV, отверстие для переднего зубца замка; E – LV, задний зубец замка; F – RV, отверстие для заднего зубца замка. Масштаб, мкм: A, B – 200; C–F – 100.

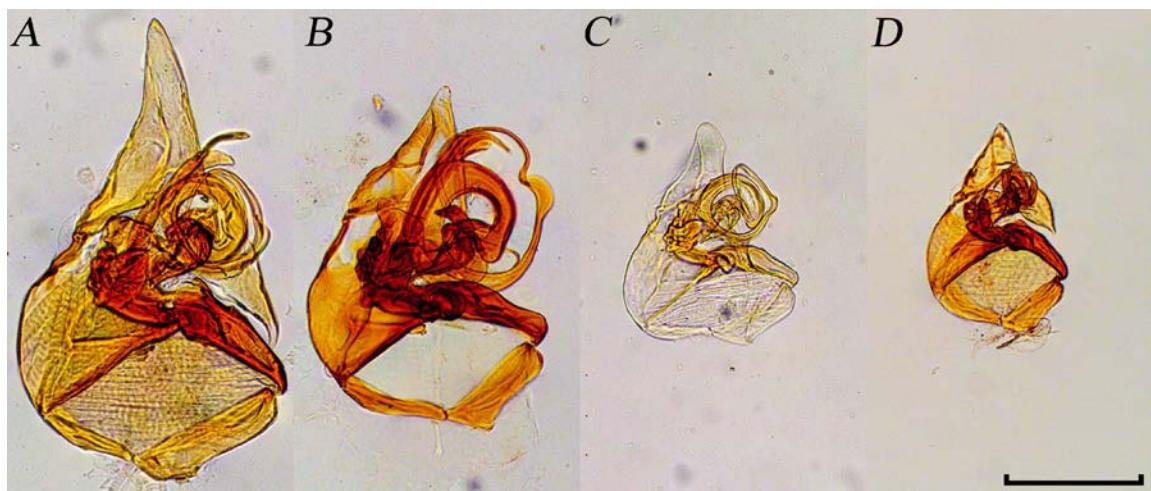


Рис. 14. Микрофотографии гемипенисов самцов разных видов рода *Cytherissa* из оз. Байкал: A – *Cytherissa pennata* Mazepova 1990; B – *Cytherissa* sp. 1; C – *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985; D – *Cytherissa* sp. 2. Масштаб 200 мкм.

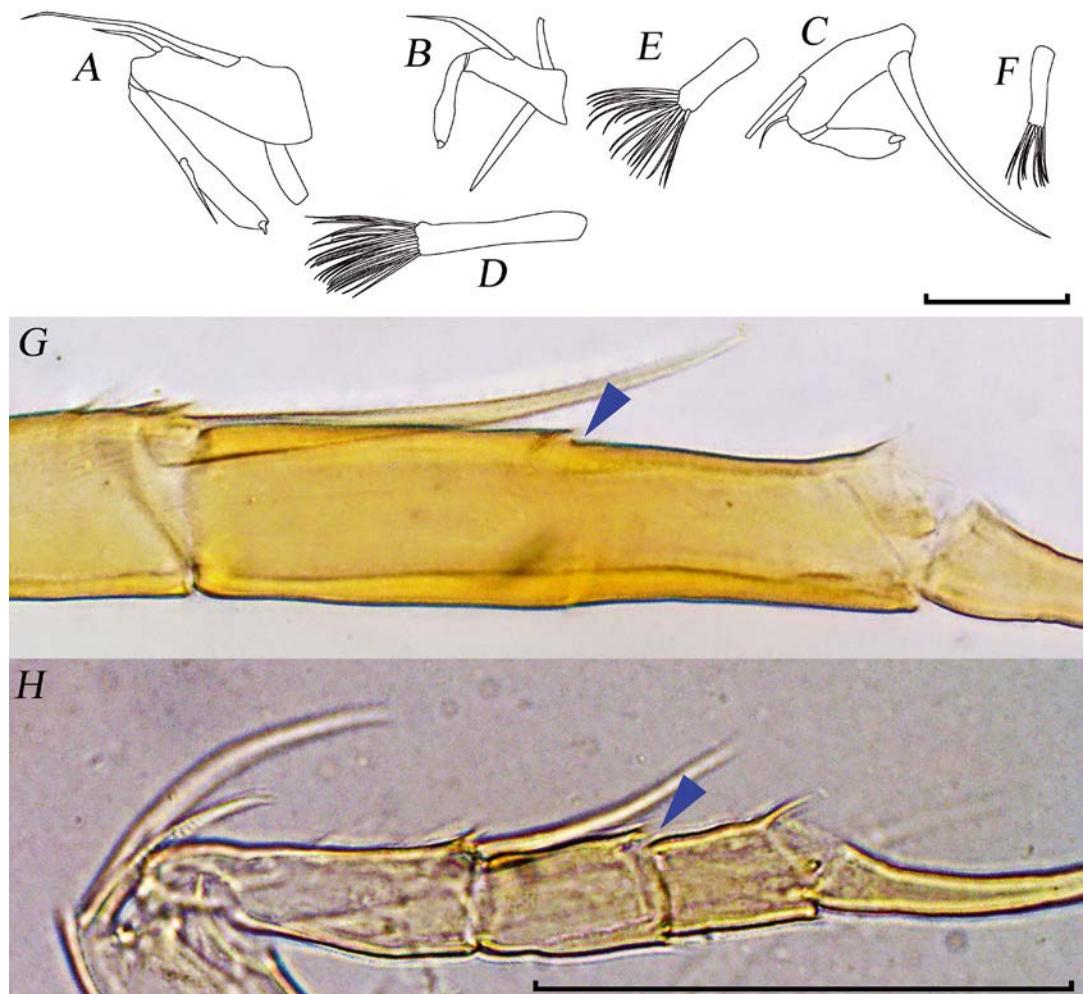


Рис. 15. Схематичные рисунки преобразованной L6 самцов (A–C) и щетковидных органов (D–F), микрофотографии дистальных сегментов L5 самцов: A, D, G – *Cytherissa pennata* Mazepova 1990; B, E, H – *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985; C – *Cytherissa* sp. 1; F – *Cytherissa* sp. 2. На A–F детали не прорисованы; на G и H стрелками показан участок, на котором у *C. pennata* сегменты слиты, а у *C. latirecta* есть отчетливое разделение сегментов. Масштаб 100 мкм.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарим проф. М. Г. Грайгера (Ph.D., Mark J. Grygier; National Museum of Marine Biology & Aquarium, Taiwan), члена комиссии Международного Кодекса Зоологической Номенклатуры за ценные консультации.

Мы благодарны сотрудникам центра коллективного пользования “Ультрамикроанализ” Лимнологического института СО РАН за помощь при подготовке СЭМ-фотографий (микроскоп FEI Company Quanta 200).

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Оформление коллекции типов, анализ материала, а также написание статьи выполнены в рамках

проекта № 0279-2021-0007 “Комплексные исследования прибрежной зоны озера Байкал: многолетняя динамика сообществ под воздействием различных экологических факторов и биоразнообразие; причины и последствия негативных экологических процессов” (руководитель О.А. Тимошкин).

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева Т.М., Кривороткин Р.С., Королева А.Г., Тимошкин О.А., 2025. Описание *Candonia fuscorara* sp. н. с данными по 18S рРНК и переописание *Candonia uschunica* Mazepova 1990 (Ostracoda, Podocopida, Candonidae) из озера Байкал // Зоологический журнал. Т. 104. № 1. С. 16–39.

Бронштейн З.С., 1930. К познанию фауны Ostracoda озера Байкал // Труды Комиссии по изучению оз. Байкал. Т. 3. С. 117–157.

Бронштейн З.С., 1947. Ostracoda пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 2. № 1. М. – Л.: Изд-во. Академии наук СССР. 339 с.

Мазепова Г.Ф., 1990. Ракушковые раки (Ostracoda) Байкала. Новосибирск: Наука. 472 с.

Мазепова Г.Ф., 2001. Остракоды (Ostracoda) // Анnotatedный список фауны оз. Байкал и его водосборного бассейна. Новосибирск: Наука. Т. 1. Кн. 1. С. 510–557.

Международный кодекс зоологической номенклатуры, 2004. Издание четвертое. Принят Международным союзом биол. наук: пер. И.М. Кержнера. Второе, исправленное издание русского перевода. М.: Товарищество научных изданий КМК. 223 с.

Broodbakker N.W., Danielopol D.L., 1982. The chaetotaxy of Cypridacea (Crustacea, Ostracoda) limbs: proposal for a descriptive model // Bijdragen tot de Dierkunde. V. 52. № 2. P. 103–120.

Karanovic I., 2012. Recent freshwater ostracods of the world. Crustacea, Ostracoda, Podocopida. Berlin-Heidelberg: Springer. 608 p.

Mazepova G.F., 2006. Ostracoda of Lake Hovsgol, Mongolia // The Geology, Biodiversity and Ecology of Lake Hovsgol (Mongolia). Backhys Publisher Leiden. P. 217–232.

Meisch C., 1996. Contribution to the taxonomy of *Pseudocandonia* and four related genera, with the description of *Schellencandonia* n. gen., a list of the Candoninae genera, and a key to the European genera of the subfamily (Crustacea, Ostracoda) // Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois. V. 97. P. 211–237.

Meisch C., Smith R.J., Martens K., 2019. A subjective global checklist of the extant non-marine Ostracoda (Crustacea) // European Journal of Taxonomy. V. 492. P. 1–135.

Schön I., Pieri V., Sherbakov D.Y., Martens K., 2017. Cryptic diversity and speciation in endemic *Cytherissa* (Ostracoda, Crustacea) from Lake Baikal // Hydrobiologia. V. 800. P. 61–79.

**REDESCRIPTION OF *CYTHERISSA PENNATA* MAZEOPOVA 1990
AND *CYTHERISSA LATIRECTA* MAZEOPOVA 1985 (OSTRACODA,
PODOCOPIDA, CYTHERIDEIDAE) FROM LAKE BAIKAL**

T. M. Alekseeva*, R. S. Krivorotkin, O. A. Timoshkin

Limnological Institute, Russian Academy of Sciences, Irkutsk, 664033 Russia

*e-mail: atm171@mail.ru

Illustrated redescription of females and males of two rare species of the genus *Cytherissa* Sars 1925, both endemic to Lake Baikal, Siberia, are provided: *Cytherissa pennata* Mazepova 1990 and *Cytherissa latirecta* Mazepova 1985. The work was carried out on the basis of syntypes from the type collection of G.F. Mazepova, lectotypes and paralectotypes being designated. The shell morphology of these species was studied in detail using scanning electron microscopy. The limb structure of both species is described in detail, and the ecology is briefly characterised. Using these two endemic species with different shell morphology as examples, the interspecific differences of Baikalian *Cytherissa* are shown to not be limited to shell structure. The transformed (geniculate) legs of males of *C. pennata* are located on the right side of the body, vs on the left side in *C. latirecta*; and in *C. pennata* the hinge teeth are on the right valve, vs on the left valve in *C. latirecta*. As a result, both these species belong to different lineages of Baikalian *Cytherissa*. In addition, the limb structure of *C. pennata* shows fusion of the two distal segments of both legs L5 in both sexes, vs the segments are clearly separated in *C. latirecta*. Taking four species (*C. pennata*, *C. latirecta*, *Cytherissa* sp. 1 and *Cytherissa* sp. 2) as examples, the structural differences in the hemipenises and brush organs of males are considered: they differ in size, the length to width ratio and some other characters. The distal segment of the transformed L6 of males in four different species is shown to have structural features peculiar to each species. These features may well be considered species-specific.

Keywords: morphology, crustacean, endemic species