Ruthenica, 2025, vol. 35, No. 3: 119-130.
Published online July 1, 2025
© *Ruthenica*, 2025
http: ruthenica.net

Двустворчатый моллюск *Musculus cupreus* (Gould, 1861) (Mytilidae) – вероятный вселенец в воды России

Евгений В. КОЛПАКОВ[1]*, Константин А. ЛУТАЕНКО[2], Александр А. КЕПЕЛЬ[2], Ирина Е. ВОЛВЕНКО[3]

[1]*Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («ТИНРО»), пер. Шевченко, д. 4, Владивосток, 690950, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ;*
[2]*Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, ул. Пальчевского, д. 17, Владивосток, 690041, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ;*
[3]*Государственный объединенный музей-заповедник истории Дальнего Востока им. В.К. Арсеньева, ул. Светланская, 20, Владивосток, 690090, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ*
**Автор-корреспондент, E-mail: kolpakovternei@mail.ru*

РЕЗЮМЕ: Впервые в российских водах Японского моря обнаружен тропическо-субтропический вид двустворчатого моллюска *Musculus cupreus* (Gould, 1861). Приведено иллюстрированное описание раковин данного вида, его синонимия, сведения по распространению и экологии. Высказано предположение о вероятном вселении *M. cupreus* в залив Петра Великого.

https://doi.org/10.35885/ruthenica.2025.35(3).1

Bivalve mollusk *Musculus cupreus* (Gould, 1861) (Mytilidae), a possible invasive species in Russian waters

Evgeny V. KOLPAKOV[1]*, Konstantin A. LUTAENKO[2], Alexander A. KEPEL[2], Irina E. VOLVENKO[3]

[1]*Pacific Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («TINRO»), 4 Alley Shevchenko, Vladivostok 690950, RUSSIAN FEDERATION;*
[2]*A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 17 Palchevskogo St., Vladivostok 690041, RUSSIAN FEDERATION;*
[3]*Museum of the History of the Far East named after V. K. Arsenyev, 20 Svetlanskaya St., Vladivostok 690090, RUSSIAN FEDERATION.*
**Corresponding author: E-mail: kolpakovternei@mail.ru*

ABSTRACT: For the first time in the Russian waters of the Sea of Japan, the tropical-subtropical species of bivalve mollusk, *Musculus cupreus* (Gould, 1861), was found. An illustrated description of shells, synonymy, information on distribution and ecology are provided. An assumption is made about the probable introduction of *M. cupreus* into Peter the Great Bay.

Проникновение чужеродных организмов в российские воды северо-западной части Японского моря на антропогенном субстрате (морском мусоре) регулярно наблюдается с начала 1980-х гг. [Shepel, 2010]. Наибольшему влиянию биоинвазий подвергается залив Петра Великого (южное Приморье). Гидробионты заносятся сюда в летний период с затоками теплых субтропических вод от берегов Кореи и Японии [Kepel, 2001]. Большинство из них являются временными элементами биоты и имеют низкую вероятность вселения в этот район, однако некоторые и особенно эврибионтые виды успешно адаптируются к новым условиям и формируют в заливе Петра Великого репродуктивно независимые поселения [Zvyagintsev *et al*., 2012].

Среди двустворчатых моллюсков к числу интродуцентов относятся *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Modiolus nipponicus* (Oyama, 1950) и *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837). Из них к настоящему времени достоверно натурализовалась *M. galloprovincialis*. Первоначально она заселила акваторию залива Петра Великого, а затем вторглась в ряд хорошо прогреваемых закрытых бухт и заливов северного Приморья [Lutaenko, Kolpakov, 2016; Masalkova *et al.*, 2016]. Другие два вида имеют статус потенциальных вселенцев, об их присутствии здесь известно по единичным сборам в заливе Петра Великого [Lutaenko, Kepel, 2017; Kepel, Lutaenko, 2024].

Еще один заносной вид двустворчатого моллюска, *Musculus cupreus* (Gould, 1861), новый для фауны России, найден нами при осмотре береговых выбросов бухты Пограничная острова Попова залива Петра Великого. Сначала А.А. Кепель в августе 2020 г. обнаружил его раковины с высохшими остатками мягкого тела на различных фрагментах пластикового мусора, а

затем Е.В. Колпаков в августе 2023 г. нашел живые экземпляры на поверхности пластмассового маячка, привязанного веревкой к бую, где также присутствовали прикрепленные к нему живые особи *M. galloprovincialis* и морской уточки *Lepas anatifera* Linnaeus, 1758 (Cirripedia: Lepadidae). Эти находки *M. cupreus* послужили основанием для их описания в настоящей работе.

Материал и методы

Всего исследовано 7 целых экз. *Musculus cupreus*, 4 экз. – *Mytilus galloprovincialis* и 1 экз. – *Lepas anatifera*. Измерения длины (L), высоты (H) и ширины (W) раковин двустворчатых моллюсков и длины капитула (LC) морской уточки выполнены с помощью штангенциркуля с точность до 0.1 мм. Материал передан на хранение в ЗМ ДВФУ: сухие раковины и мягкие тела 2-х образцов от 31.08.2023 г. в 96% этаноле (Табл. 1). При составлении синонимии *M. cupreus* учитывали только основную литературу по данному виду.

В статье использованы следующие акронимы учреждений: **ЗМ ДВФУ** – Зоологический музей Учебно-научного музея Дальневосточного федерального университета, Владивосток, Россия (**ZMFU** – Zoological Museum, Science and Educational Museum, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia); **ТИНРО** – Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Владивосток, Россия (**TINRO** – Pacific Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Vladivostok, Russia); **NMR** – Natural History Museum (Rotterdam); **USNM** – United States National Museum (Smithsonian Institution, Washington D.C.).

Таксономия

Надсемейство Mytiloidea Rafinesque, 1815
Семейство Mytilidae Rafinesque, 1815
Подсемейство Crenellinae Gray, 1840

Некоторые авторы рассматривают род *Musculus* Röding, 1798 в рамках отдельного подсемейства Musculinae Iredale, 1939, помещая его или в семейство Mytilidae [Huber, 2010], или в семейство Crenellidae [Kartavtsev *et al.*, 2018]. В нашей работе мы следуем представлениям, в соответствии с которыми род *Musculus* относится к подсемейству Crenellinae семейства Mytilidae [Lee, Morton,1985; Valentich-Scott *et al*., 2020; WoRMS; https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=211; по состоянию на 25.03.2025].

Род *Musculus* Röding, 1798

Типовой вид: *Mytilus discors* Linnaeus, 1767 (SD Iredale, 1915).

Подрод *Modiolarca* Gray, 1842

Типовой вид: *Mytilus impactus* Hermann, 1782 (по монотипии).

Musculus (*Modiolarca*) *cupreus* (A. Gould, 1861) (Рис. 1–5)

Modiolaria cuprea Gould, 1861: 37; Pilsbry, 1895: 141; Johnston, 1964: 64, pl. 27, fig. 4.

Modiolaria quadrula Gould, 1861: 38; Pilsbry, 1895: 141; Johnston, 1964: 138, pl. 23, fig. 1.

Musculus neglectus Kuroda, 1941: 196 (*nom. nud*.).

Musculus cupreus. – Kuroda, Habe, 1952: 25; Fukuda *et al*., 1992: 84, pl. 27, fig. 450; Kubo, Kurozumi, 1995: 155, fig. 12; Wang, 1997: 98, text-fig. 39 (synonymy); Rho *et al*., 1998: 272; Higo *et al*., 1999: 419; Lee, Min, 2002: 152; Lee, Chao, 2003: 45, pl. 6, fig. 178; Min *et al*., 2004: 381, fig. 1220; Wu *et a*l., 2004: 23; Xu, Zhang, 2008: 51, fig. 127; Okutani *et al*., 2009: 206, fig. 3O; Lutaenko, Noseworthy, 2012: 36; Yang *et al*., 2013: 164, fig. 612; Wang *et al*., 2016: 90, text-fig. 254; Zhang *et al*., 2016: 259, fig. 322; Li, 2018: 71, text-fig.; Jiang, 2019: 196, text-fig.

Musculus (*Modiolarca*) *neglectus*. – Yamamoto, Habe, 1958: 10, pl. 2, fig. 7.

Musculus (*Ryenella*) *cupreus*. – Habe, 1960: 19; Pak, 1985: 146, pl. 10, fig. 2.

Musculus (*Modiolarca*) *cupreus*. – Kuroda *et al*., 1971: 552 (Jap.), 350 (Engl.), pl. 73, figs. 4, 5; Habe, 1977: 59, pl. 11, fig. 14; Habe, 1981: 49; Inaba, 1983: 39; Ito, 1989: 59, pl. 19, fig. 14; Ito, 1990: 117; Kafanov, 1991: 26; Sasaki, 1996: 50; Okutani, 2000: 875, pl. 435, fig. 62;

Табл. 1. Данные по нахождению *Musculus cupreus* и сопутствующих видов-обрастателей в береговых выбросах бухты Пограничная.

Table 1. Data on the occurrence of *Musculus cupreus* and associated fouling species in the beach thanatocoenoses in Pogranichnaya Bay.

Дата	Субстрат	Материал, экз.*	Длина раковины, мм	ЗМ ДВФУ
13.08.2020	пластик	*M. cupreus* – 0/2	7.0 и 7.9	54706/Bv-9085
15.08.2020	пластик	*M. cupreus* – 0/2	8.3 и 9.1	54707/Bv-9086
15.08.2020	пластик	*M. cupreus* – 0/1	7.5	54705/Bv-9084
31.08.2023	пластмассовый маячок на буе	*M. cupreus* – 2/0	4.2 и 4.8	54699/Bv-9078
		M. galloprovincialis – 4/0	10.6–23.1	54698/Bv-9077
		L. anatifera – 1/0	18.5	54697/Cr-2483

Примечание: *живые особи/сдвоенные створки с высохшими остатками мягкого тела
Note: *alive/paired valves with dried remains of a soft body

Ugai *et al*., 2005: 28, pl. 12, fig. 11; Toba, 2009: 71, fig. 12 (p. 72); Huber, 2010: 110, fig.; Takebayashi, Wada, 2010: 19; Seo, Tanangonan, 2014: 106; Kawase *et al*., 2015: pl. 20, fig. B10; Kishi *et al*., 2017: 43; Okutani, 2017: 1178, pl. 478, fig. 7.

Типовой материал: *M. cuprea* [Gould, 1861, p. 37], голотип USNM 24066 – плохо сохранившийся фрагмент створки (изображен: Johnston [1964, pl. 27, fig. 4; Higo *et al*., 2001, p. 149, fig. B156]); *M. quadrula* [Gould, 1861, p. 38], голотип USNM 24064, створка изображена: Johnston [1964, pl. 23, fig. 1; Higo *et al*., 2001, p. 149, fig. 156s]; *M. neglectus* [Kuroda, 1941, p. 196], типовой материал неизвестен.

Типовые местонахождения: залив Кагосима (Kagoshima Bay), Япония (для обоих видов *M. cuprea* и *M. quadrula*) [Gould, 1861]; Тайвань (для *M. neglectus*) [Kuroda, 1941].

Описание: У исследованных нами экземпляров (L = 4.3–9.1 мм) раковина неправильно-овальная (L/H = 1.40–1.68), равностворчатая, неравносторонняя, умеренно или сильно выпуклая (H/W = 0.84–1.34), тонкостенная (Табл. 2). Дорсальный край в примакушечной области спрямленный, либо выгнут в виде широкой дуги, плавно переходит в укороченный передний край и дуговидно, без угла у мелких особей, в широкий задний край. Вентральный край прямой или слегка округлый, причем у ряда особей выделяются части края, соответствующие наружным полям: тогда средняя часть вентрального края представляет собой отдельную выгнутую линию. На поверхности раковины хорошо различимы три поля – переднее, среднее и заднее. Границы между полями в основном четкие, за исключением самых мелких особей. Переднее и заднее поля несут невысокие, несколько искривленные, тонкие у макушки и широкие у краев раковины радиальные ребрышки с разделенными между собой узкими промежутками и пересеченными линиями нарастания (Рис. 5 A, C, D, F). Число ребрышек переднего поля варьирует от 12 до 16, заднего поля – от 25 до 30. Часть ребрышек в передней части раковины может быть слегка раздвоена, межреберные промежутки выглядят несколько морщинистыми. Среднее поле гладкое, покрыто только тонкими, слегка неравномерными, линиями нарастания, при увеличении видна слабая морщинистость (Рис. 5 B, E). В местах соприкосновения среднего поля с ребрышками у брюшного края наблюдаются вогнутости.

Макушки прозогирные, выступают слабо, смещены к переднему краю, но не выходят за него. Лигамент занимает примерно 1/3 дорсального края. Периостракум и внутренняя поверхность створок с отблеском, разного цвета – от светло-оливкового (Рис. 2 A–D, 4 E–H) до коричневого с фиолетовым отливом (Рис. 3 A–D, 4 A–D). У особей с золотистым периостракумом на внутренней поверхности створок имеются неправильные коричневые концентрические контуры сходной окраски; с серо-оливковым периостракумом – темно-фиолетовые, светлые у краев. Края створок сомкнуты не плотно. Их внутренняя скульптура соответствует наружной радиальной. В области переднего и заднего полей они имеют зазубренные края. Более крупные зубчики находятся позади лигамента за макушками. Мантийная линия без синуса. Мускульные отпечатки плохо различимы.

Табл. 2. Линейные размеры (мм) и величины индексов раковин *Musculus cupreus* из залива Петра Великого (n = 7).

Table 2. Shell measurements (mm) and indices of *Musculus cupreus* from the Peter the Great Bay (n = 7).

N	L	H	W	L/H	H/W
1	7.0	4.3	3.2	1.63	1.34
2	7.9	4.7	3.5	1.68	1.34
3	8.3	5.1	4.8	1.63	1.06
4	9.1	5.8	6.2	1.57	0.94
5	7.5	5.0	4.8	1.50	1.04
6	4.8	3.1	3.7	1.55	0.84
7	4.2	3.0	2.4	1.40	1.25

Изменчивость. Раковины *M. cupreus* из нашей коллекции вариабельны как по форме, так и окраске наружной и внутренней поверхности (от светлой до темно-фиолетовой), часть из них сильно вытянута в длину, тогда как, например, некоторые японские экземпляры (Рис. 1 E, F) более короткие и с выгнутым дорсальным краем; молодые особи более квадратные по форме (Рис. 3 A–D). Однако, судя по изображениям в литературе, такие же вариации характерны для этого вида и в Японии. Например, Т. Окутани с соавт. [Okutani *et al.*, 2009, fig. 3O] приводят светлоокрашенный экземпляр *M. cupreus* с севера Хонсю – оливково–светло-коричневый снаружи, с просвечивающим изнутри красноватым оттенком на большей части поверхности створки и коричневыми пятнами; схожий по окраске светло-коричневый экземпляр изображают с Окинавы Х. Кубо и Е. Куродзуми [Kubo, Kurozumi, 1995, p. 155, fig. 12].

Размеры. Мелкоразмерный вид. В наших сборах из залива Петра Великого длина наиболее крупной особи составляет 9.1 мм (Табл. 2). Максимальная длина *M. cupreus* по литературным источникам не превышает 25.7 мм [Kuroda *et al*., 1971].

Сравнение. От близких видов отличается: от *Musculus cumingianus* (Reeve, 1857) – несколько меньшими размерами раковины (у *M. cumingianus* L до 36 мм), некоторой угловатостью постеродорсального края, наличием отпечатков радиальных ребрышек на внутренней поверхности и отсутствием перламутрового блеска; кроме того, *M. cumingianus* обитает несколько южнее

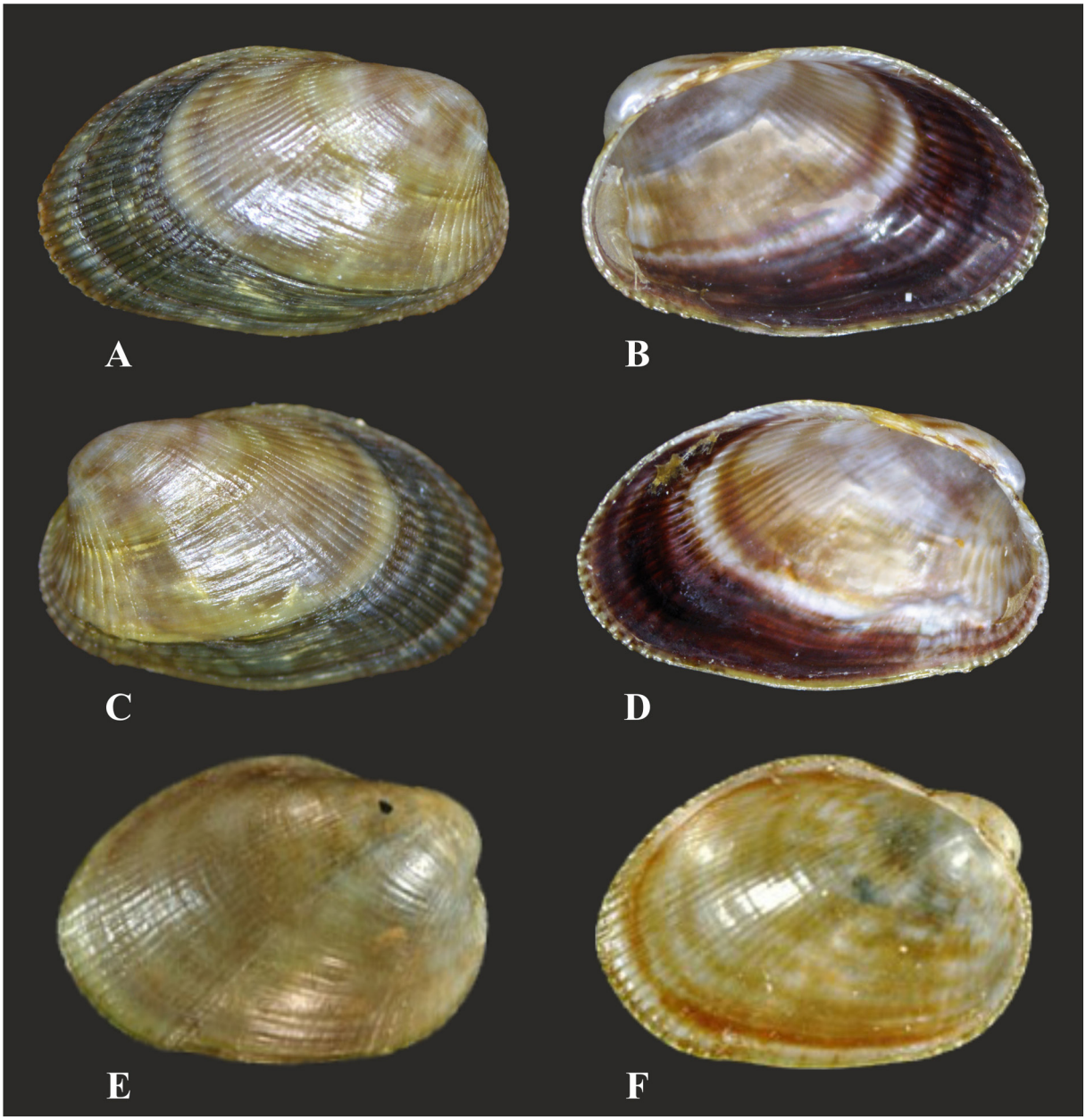

РИС. 1. Изображения раковин *Musculus cupreus* (Gould, 1861): **A–D.** Бухта Пограничная острова Попова (залив Петра Великого), Японское море, L=8.3 мм, ЗМ ДВФУ № 54707/Bv-9086. **E–F.** Микава, префектура Аити, Япония, L=10 мм, NMR 16896 (источник: https://malacopics.nl/db/images/Musculus%20cupreus.jpg).

FIG. 1. Photographs of shells of *Musculus cupreus* (Gould, 1861): **A–D.** Sea of Japan, Pogranichnaya Bay at Popova Island (Peter the Great Bay), L=8.3 mm, ZMFU no. 54707/Bv-9086; **E–F.** Mikawa, Aichi Pref., Japan, L=10 mm, NMR 16896 (source: https://malacopics.nl/db/images/Musculus%20cupreus.jpg).

– у Окинавы и по всей тропической Вест-Индо-Пацифике, вплоть до побережья Южной Африки [Huber, 2010; Okutani, 2017]; от *M. nipponicus* Okutani, 2005 – менее вздутой раковиной, большими размерами (у *M. nipponicus* L до 8 мм), более крупными и немногочисленными ребрами (у *M. nipponicus* имеется более 50 ребрышек на заднем поле), кроме того, *M. nipponicus* – свободноживущий вид, тогда как *M. cupreus* также свободноживущий, но зачастую обитает совместно с асцидиями [Huber, 2010; Okutani, 2005, 2017].

Распространение. Тихоокеанский приазиатский тропическо-субтропический вид. Населяет Южно-Китайское (?), Восточно-Китайское, Желтое и Японское моря, а также тихоокеанские воды у Японских, Ликейских и Филиппинских островов и острова Тайвань [Kurozumi *et al*., 1989; Bernard *et al.*, 1993; Higo *et al*., 1999; Wu *et al*., 2004; Huber, 2010]; Хубер [Huber, 2010] не подтверждает обитание в Южном-Китайском море, а изображение "*M. cupreus*" из Гонконга [Lee, Morton, 1985, p. 61, pl. 5A] не относится к данному виду, хотя изображение экземпляра с литорали острова Хайнань [Wang *et al*., 2016, fig.

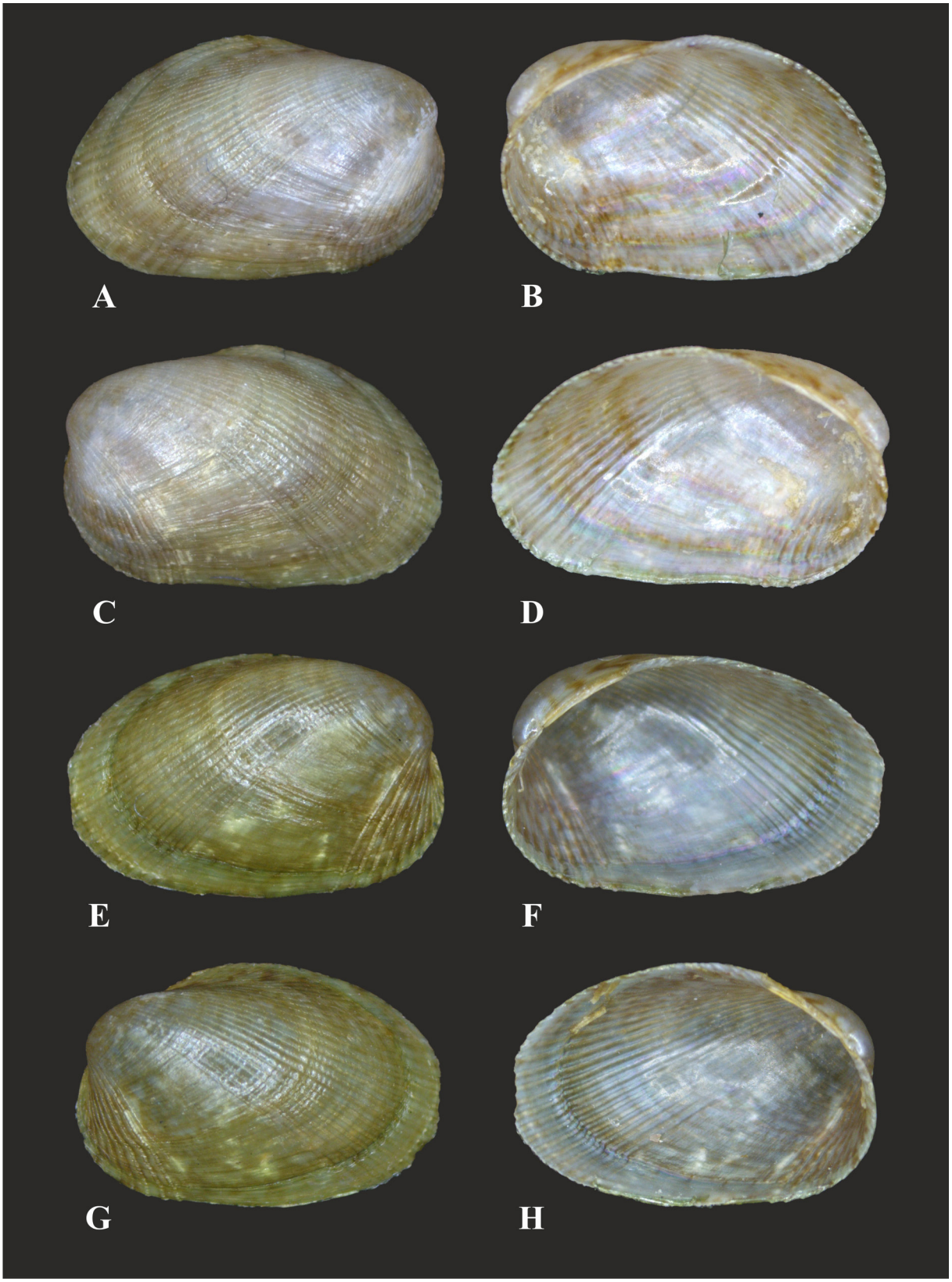

РИС. 2. Изображения раковин *Musculus cupreus* (Gould, 1861) из бухты Пограничная острова Попова (залив Петра Великого, Японское море): **A–D.** L=7.0 мм, ЗМ ДВФУ № 54706/Bv-9085. **E–H.** L=7.5 мм, ЗМ ДВФУ № 54705/Bv-9084.

FIG. 2. Photographs of shells of *Musculus cupreus* (Gould, 1861) from Pogranichnaya Bay at Popova Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan): **A–D.** L=7.0 mm, ZMFU no. 54706/Bv-9085; **E–H.** L=7.5 mm, ZMFU no. 54705/Bv-9084.

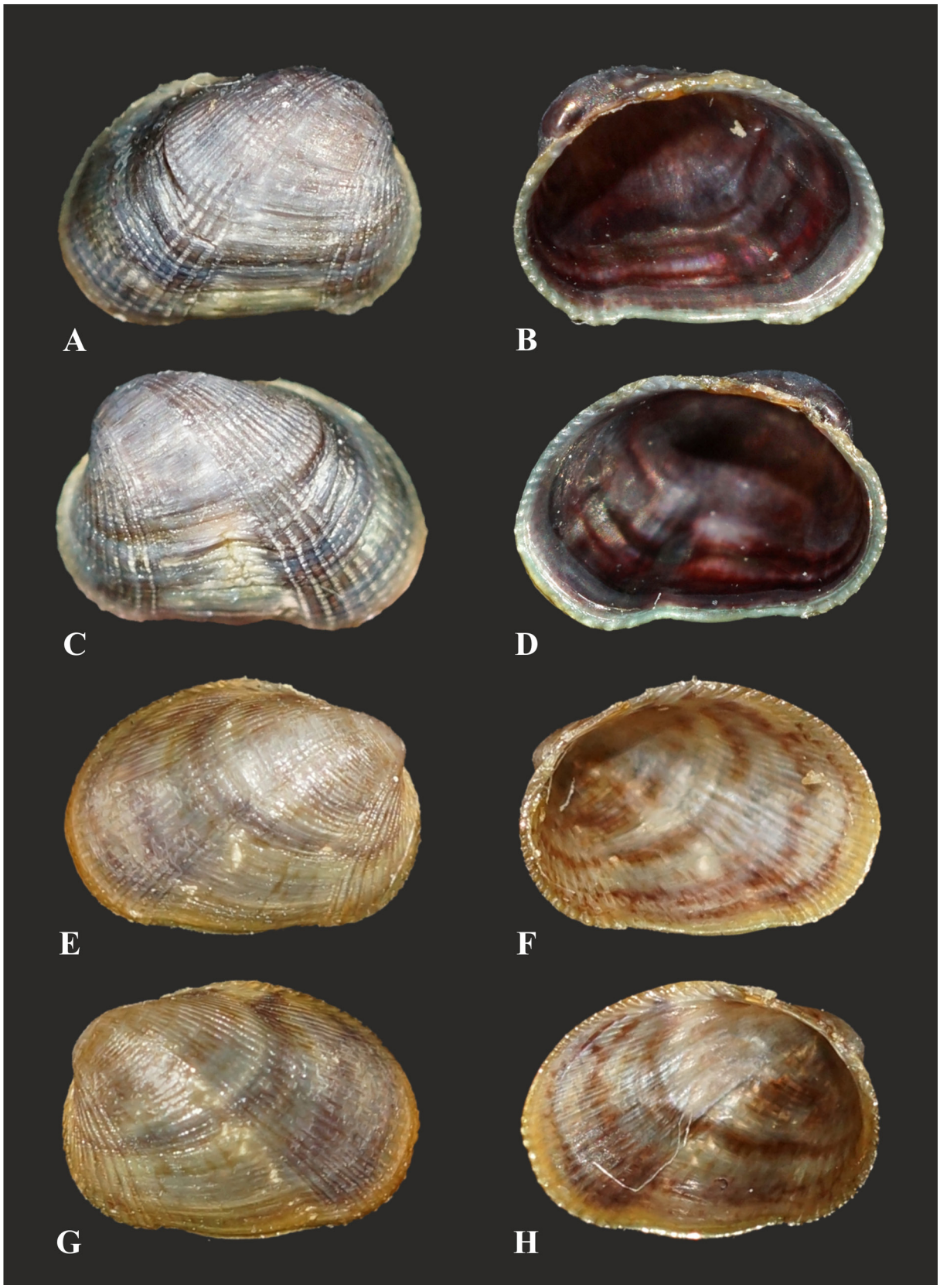

РИС. 3. Изображения раковин *Musculus cupreus* (Gould, 1861) из бухты Пограничная острова Попова (залив Петра Великого, Японское море): **A–D.** L=4.8 мм, ЗМ ДВФУ № 54699/Bv-9078; **E–H.** L=4.2 мм, ЗМ ДВФУ № 54699/Bv-9078.

FIG. 3. Photographs of shells of *Musculus cupreus* (Gould, 1861) from Pogranichnaya Bay at Popova Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan): **A–D.** L=4.8 mm, ZMFU no. 54699/Bv-9078; **E–H.** L=4.2 mm, ZMFU no. 54699/Bv-9078.

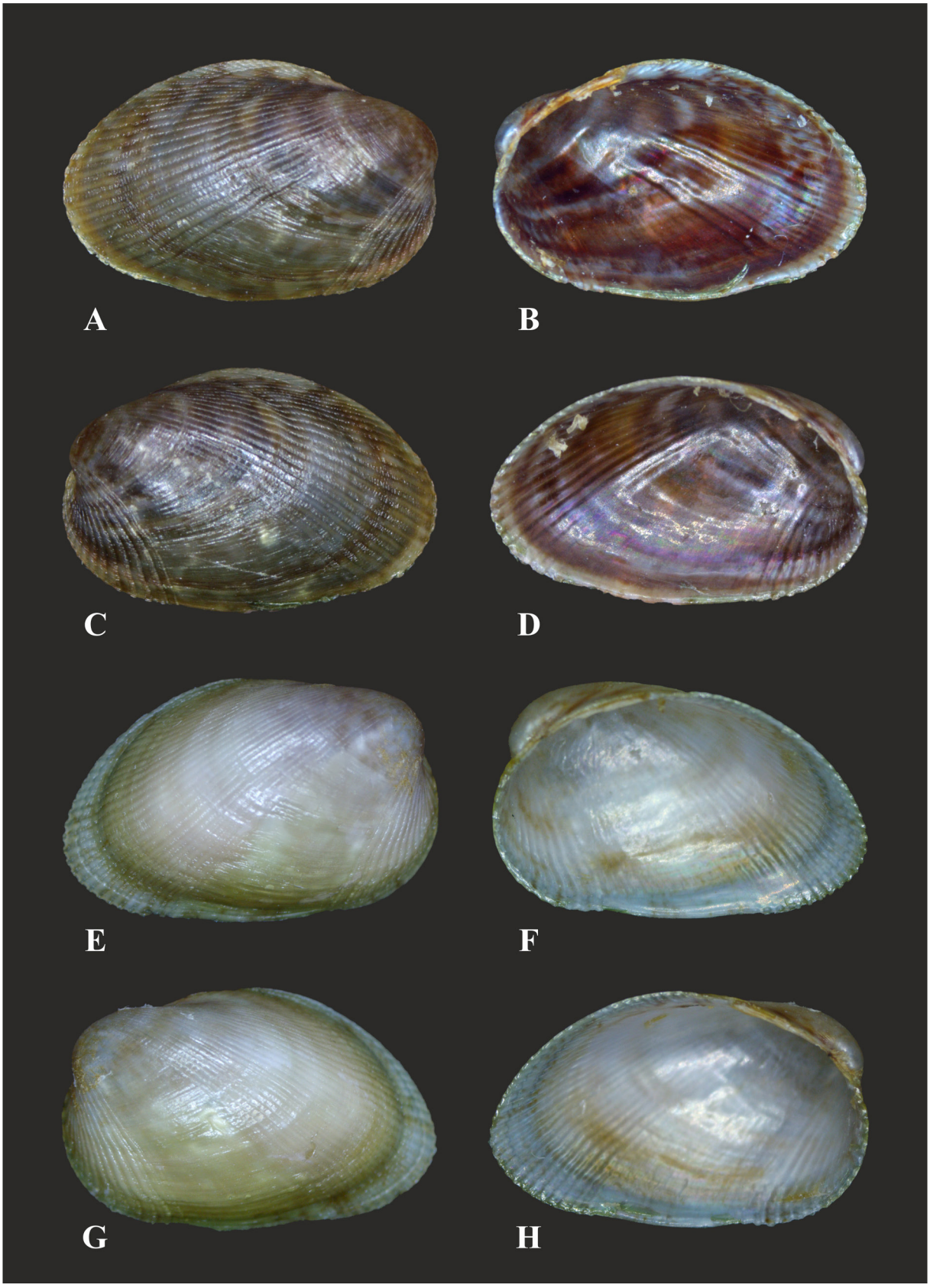

РИС. 4. Изображения раковин *Musculus cupreus* (Gould, 1861) из бухты Пограничная острова Попова (залив Петра Великого, Японское море): **A–D.** L=7.9 мм, ЗМ ДВФУ № 54706/Bv-9085; **E–H.** L=9.1 мм, ЗМ ДВФУ № 54707/Bv-9086.

FIG. 4. Photographs of shells of *Musculus cupreus* (Gould, 1861) from Pogranichnaya Bay at Popova Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan): **A–D**. L=7.9 mm, ZMFU no. 54706/Bv-9085; **E–H.** L=9.1 mm, ZMFU no. 54707/Bv-9086.

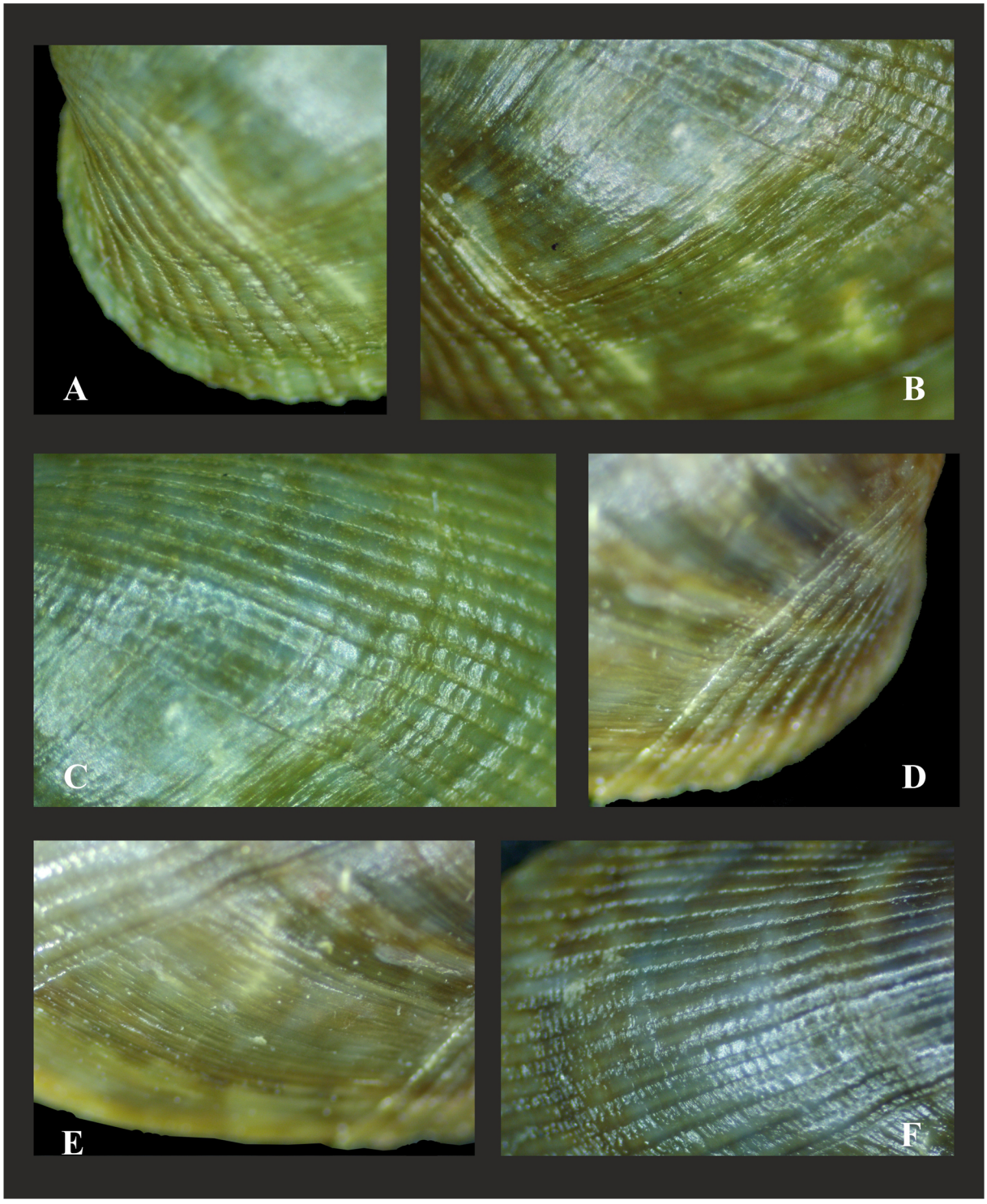

РИС. 5. Изображения наружной поверхности раковин *Musculus cupreus* (Gould, 1861) из бухты Пограничная острова Попова (залив Петра Великого, Японское море): L=7.5 мм, ЗМ ДВФУ № 54705/Bv-9084 (х 5–8): **A**, **D** – переднее поле, **B**, **E** – среднее поле, **C**, **F** – заднее поле.

FIG. 5. Photographs of the outer surface of shell of *Musculus cupreus* (Gould, 1861) from Pogranichnaya Bay at Popova Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan): L=7.5 mm, ZMFU no. 54705/Bv-9084 (x 5–8): **A**, **D** – anterior part, **B**, **E** – middle part, **C**, **F** – posterior part.

254] вполне соответствует *M. cupreus*. У берегов Японии встречается до залива Муцу (север острова Хонсю) и южного Хоккайдо с тихоокеанской стороны [Habe, 1951; Yamamoto, Habe, 1958; Higo *et al.*, 1999; Okutani *et al.*, 2009; Yamazaki *et al.*, 2012]; у Корейского полуострова – в западной части Японского моря в пределах Южной Кореи до провинции Канвондо, у острова Уллындо и

РИС. 6. Распространение *Musculus cupreus* (Gould, 1861) в Японском море и прилегающих акваториях (красные линии) и его находки в заливе Петра Великого (красная точка).

FIG. 6. Geographical distribution of *Musculus cupreus* (Gould, 1861) in the Sea of Japan and adjacent waters (red lines) and its finding in Peter the Great Bay (red point).

островов Токто [Lutaenko, Noseworthy, 2012; Lee, 2013; Hwang *et al*., 2023] и у желтоморского побережья повсеместно [Pak, 1985]. С дрейфующим пластиковым мусором *M. cupreus* проникает за пределы своего естественного ареала: отмечен у тихоокеанских берегов Североамериканского континента [Calder *et al*., 2014; Haram *et al*., 2021] и в заливе Петра Великого Японского моря (наши данные) (Рис. 6).

Палеонтологические находки. В ископаемом состоянии известен из среднеплейстоценовой группы Ацуми (Takamatsu silty sandstone, Atsumi Group), префектура Аити, Япония [Kawase *et al*., 2015].

Сведения по экологии. Морской эпифаунный литорально-элиторальный эвритермный вид. Селится на водорослях, камнях и гравии от литорали до глубины 309 м [Kuroda *et al*., 1971; Habe, 1981; Kurozumi *et al*., 1989; Higo *et al*., 1999; Okutani *et al*., 2009]. Обычен среди асцидий [Okutani, 2000], при этом способен внедряться в тунику асцидии *Pyura vittata* (Stimpson, 1852) (?симбиоз) [Yamamoto, Habe, 1958]. К субстрату прикрепляется с помощью биссуса. Наиболее глубоководные поселения (307–309 м) образует у северо-восточного острова Хонсю при температуре воды у дна 3,5°C [Okutani *et al*., 2009]. В заливе Вакаса (япономорское побережье Хонсю) пустые раковины обнаружены на глубине 39–139 м [Ito, 1990], в водах префектуры Ниигата (включая остров Садо) – 34–151 м [Ito, 1989]. Входит в состав неопелагических сообществ [Haram *et al*., 2021].

Обсуждение

На сегодняшний день в мировой фауне насчитывается 30 ныне живущих видов рода *Musculus* (WoRMS; https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138225; по состоянию на 25.03.2025). Из них 8 видов обитают в российских дальневосточных морях и 5 видов – в российских водах Японского моря: *M. discors* (Linnaeus, 1767), *M. niger* (Gray, 1824), *M. impressus* (Dall, 1907), *M. glacialis* (Leche, 1883), *M. koreanus* Ockelmann, 1983, *M. minutus* Scarlato, 1960, *M.*

phenax Dall, 1915 и *M. taylori* (Dall, 1897) [Scarlato, 1981; Kamenev, 1995; Lutaenko, 2013; Kolpakov *et al.*, 2022; Lisitsyna, Kamenev, 2024]; таким образом, *M. cupreus* является новым, девятым, видом для фауны дальневосточных морей.

Синонимом *M. cupreus* в японской литературе считается *Musculus neglectus* Kuroda, 1941, однако это название было введено без описания и изображения (nom. nud.) и автор лишь констатировал, что полное описание и иллюстрации будут опубликованы в ближайшем будущем [Kuroda, 1941, p. 197]. По-видимому, первое приведение изображения *M. neglectus* (без описания) имело место в каталоге Т. Хабе [Habe, 1951, fig. 108]; Г. Ямамото и Хабе [Yamamoto, Habe, 1958, p. 10] также упоминают изображение у И. Таки [Taki, 1951, *non vidi*].

Небольшие размеры *M. cupreus* и других животных-обрастателей, *M. galloprovincialis* и *L. anatifera*, снятых 31.08.2023 г. с маячка буя из береговых выбросов бухты Пограничная свидетельствуют об их непродолжительном нахождении в море. В частности, по известному значению средней скорости роста морских уточек 0.37 мм/сут [Tsikhon-Lukanina *et al.*, 2001] можно рассчитать время достижения длины капитула (LC) в 18.5 мм у *L. anatifera* из наших сборов. Ориентировочно оно составило 1.5–2 месяца. Само же заселение маячка личинками беспозвоночных, по всей видимости, произошло у Корейского полуострова. На это указывает имеющаяся на нем гравировка на корейском языке.

В литературе описаны случаи гораздо более длительного пребывания *M. cupreus* в нехарактерных для него условиях пелагиали. Во время обрушившегося 11 марта 2011 г. цунами на восточное побережье Японии из региона Тохоку острова Хонсю было унесено огромное количество плавающего мусора вместе с японскими обитателями прибрежной зоны. В последующие годы они с некоторой периодичностью стали поступать на противоположный берег Тихого океана [Murray *et al.*, 2018]. *M. cupreus* был найден в обрастаниях только крупных объектов – чаще всего пластиковых лодок. Первая из них с этим видом вынесена на побережье Северной Америки спустя 463 дня (15 июня 2012 г.) [Calder *et al.*, 2014], последняя – 3352 дня (13 мая 2020 г.) [Haram *et al.*, 2021].

Характерно, что близкие виды рода и, в частности, европейский *Musculus* (*Modiolarca*) *subpicta* (Cantraine, 1835), обильно заселяет затонувшие корабли в тесной ассоциации с асцидиями *Ascidiella aspersa* (Müller, 1776), к поверхности которых может прикрепляться или внедряться в их тунику, становясь свободноживущим после смерти асцидий. В донных условиях Северного моря корпуса затонувших кораблей играют роль увеличения твердых поверхностей для расселения эпифаунного бентоса [Gittenberger *et al.*, 2013].

На фоне продолжающего потепления вод залива Петра Великого и усиливающегося антропогенного заноса в эту часть Японского моря представителей субтропической и тропической фауны [Kepel, 2022] следует ожидать возрастание частоты проникновений *M. cupreus* и последующего вселения в подходящие для него по гидрологическому режиму тепловодные бухты заливов второго порядка данной акватории.

Благодарности

Авторы признательны проф. Кадзутака Амано (K. Amano, Национальный музей науки и природы, Цукуба, Япония) и П. Калломона (P. Callomon, Академия естественных наук Университета Дрекселя, Филадельфия, США) за консультации по систематике и литературе, а также Д.А. Соколенко (ТИНРО) за построение карты распространения *M. cupreus* в Японском море и прилегающих акваториях. Два фотоизображения заимствованы с сайта https://malacopics.nl (изготовлены J. Trausel и F. Slieker). Авторы признательны рецензентам за ценные замечания. Исследование было выполнено при финансовой поддержке ФНТП в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 года (Проект № 123080800009-5).

Литература

Bernard F.R., Cai Y.Y., Morton B. 1993. *Catalogue of the living marine bivalve molluscs of China*. Hong Kong University Press, Hong Kong, 146 p.

Calder D.R., Choong H.H.C., Carlton J.T., Chapman J.W., Miller J.A., Geller J. 2014. Hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) from Japanese tsunami marine debris washing ashore in the northwestern United States. *Aquatic Invasions*, 9(4): 425–440.

Fukuda H., Machino K., Sugimura T. 1992. *A review of the molluscan fauna of Yamaguchi Prefecture, Western Japan.* Yamaguchi Museum, Japan, 99 p. [In Japanese].

Gittenberger A., Schrieken N., Coolen J.W.P., Gittenberger E. 2013. Shipwrecks, ascidians and *Modiolarca subpicta* (Bivalvia, Mytilidae, Musculinae). *Basteria*, 77(4-6): 75–82.

Gould A.A. 1861. Description of new shells collected by the United States North Pacific Exploring Expedition. *Proceedings of the Boston Society of Natural History,* 8: 14–40. [14–32: March 1861; 33–40: April 1861].

Habe T. 1951. *Genera of the Japanese shells. Pelecypoda No. 1*. Japan, 96 p.

Habe T. 1960. Notes on the species of Japanese shells described by A.A. Gould. *Venus (Japanese Journal of Malacology)*, 21(1): 10–31 [In Japanese].

Habe T. 1977. *Systematics of Mollusca in Japan. Bivalvia and Scaphopoda*. Hokuryukan, Tokyo, 372 p. [In Japanese].

Habe T. 1981. Bivalvia. In: A catalogue of molluscs of Wakayama Prefecture, the Province of Kii. I. Bivalvia, Scaphopoda and Cephalopoda. *Publications*

of the Seto Marine Biological Laboratory, *Special Publication Series*, 7(1): 25–222.

Haram L.E., Carlton J.T., Centurioni L., Crowley M., Hafner J., Maximenko N., Murray C.C., Shcherbina A.Y., Hormann V., Wright C., Ruiz G.M. 2021. Emergence of a neopelagic community through the establishment of coastal species on the high seas. *Nature Comunications*, 12(1): 1–5.

Higo S., Callomon P., Goto Y. 1999. *Catalogue and bibliography of the marine shell-bearing Mollusca of Japan. Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora, Scaphopoda*. Elle Scientific Publications, Osaka, 748 p.

Higo S., Callomon P., Goto Y. 2001. *Catalogue and bibliography of the marine shell-bearing Mollusca of Japan. Type Figures*. Elle Scientific Publications, Osaka, 208 p.

Huber M. 2010. *Compendium of Bivalves. A Full-Color Guide to 3,300 of the World's Marine Bivalves. A Status on Bivalvia after 250 Years of Research*. ConchBooks, Hackenheim, 901 p.

Hwang U.W., Rho H.S., Park B., Choi E.H., Shin C.R., Kim S.H., Lee J., Kim H.C., Shin M.K., Park T., Jun J., Lee H., Lee J.E., Oh Y.S., Myoung J.-G., Choi C.G., Park J.H., Park S.-J., Lee J., Lee J., Kwon H.Y., Park K.T., Lim C.W., Jung S.W., Lee M.J., Lee Y., Shin Y., Choi H.-J., Lee Y.W., Kil H.J., Kim J.-H., Kang M.-S., Lee E.-Y., Lee S.-H., Kim Y.H., Jung J., Jang K.H., Lim Y.J., Ryu S.H., Min W.-G., Park J.M., Lee H., Woo M., Kim Y.- B., Myoung S. 2023. Comprehensive and synthetic inventory of Dokdo Island, Republic of Korea. *Journal of Species Research,* 12 (Spec. Ed.): 1–69.

Inaba A. 1983. *Fauna and Flora of the Seto Inland Sea. Second Edition. I. Mollusca*. Mukaishima Marine Biological Station, Hiroshima, 181 p. [In Japanese].

Ito K. 1989. Distribution of molluscan shells in the coastal areas of Chuetsu, Kaetsu and Sado Island, Niigata Prefecture, Japan. *Bulletin of the Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory*, 39: 37–133 [In Japanese].

Ito K. 1990. Distribution of molluscan shells in Wakasa Bay, Japan Sea. *Bulletin of the Japan Sea National Fisheries Research Institute,* 40: 79−211 [In Japanese].

Jiang D. 2019. *Color atlas of marine mollusks in Dalian*. China Agricultural Press, Beijing, 345 p. [In Chinese].

Johnston R.I. 1964. The Recent Mollusca of Augustus Addison Gould. Illustrations of the types described by Gould with a bibliography and catalog of his species. Smithsonian Institution, Washington, D.C., 182 p. [*United States National Museum Bulletin*, 239].

Kafanov A.I. 1991. *Shelf and Continental Slope Bivalve Molluscs of the Northern Pacific Ocean: a Checklist*. Vladivostok: Far East Branch, USSR Academy of Sciences, 198 p. [In Russian].

Kamenev G. M. 1995. Species composition and distribution of bivalve mollusks on the Commander Islands shelf. *Malacological Review*, 28: 1–23.

Kartavtsev Yu.Ph., Sharina S.N., Chichvarkhin A.Yu., Chichvarkhina O.V., Masalkova N.A., Lutaenko K.A., Oliveira C. 2018. Genetic divergence of mussels (Mollusca, Mytilidae) based on the 28S rRNA, 18S rRNA, and H3 nuclear gene sequences. *Russian Journal of Genetics*, 54(6): 652–669.

Kawase M., Ichihara T., Kawai H. 2015. Pleistocene marine molluscs from the Atsumi Group, central Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 41: 51–131 [In Japanese].

Kepel A.A. 2001. Floating rubbish and its fouling in the southwestern part of Peter the Great Bay. In: V.L. Kasyanov, M.A. Vaschenko, D.L. Pitruk (Eds.). *The State of Environment and Biota of the Southwestern Part of Peter the Great Bay and the Tumen River Mouth.* Vol. 3. Dalnauka, Vladivostok: 46–55.

Kepel A.A. 2022. The goose barnacle *Lepas pectinata* Spengler, 1793 (Scalpellomorpha: Lepadidae), a new adventive species in the fauna of Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Biologiya Morya*, 48(3): 212–215 [In Russian].

Kepel A.A., Lutaenko K.A. 2024. First record of *Mytilisepta virgata* (Bivalvia: Mytilidae) in Russian waters. *Ruthenica, Russian Malacological Journal*, 34(3): 139–150 [In Russian].

Kishi Y., Ogura M., Era H. 2017. Fauna of Mollusca at the shallow area of the Koajiro Bay. *Hiyoshi Review of Natural Science, Keio University*, 62: 31–53 [In Japanese].

Kolpakov E.V., Saveliev P.A., Volvenko I.E. 2022. *Musculus minutus* Scarlato, 1960 (Mytilidae), a new species of bivalve mollusks for Russian waters of the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 26(1/2): 191–200 [In Russian].

Kubo H., Kurozumi T. 1995. *Molluscs of Okinawa*. Okinawa Shuppan Co., Urasoe, 263 p. [In Japanese].

Kuroda T. 1941. A catalogue of molluscan shells from Taiwan (Formosa), with description of new species. *Memoirs of the Faculty of Science and Agriculture, Taihoku Imperial University,* 22: 65–216.

Kuroda T., Habe T. 1952. Check list and bibliography of the recent marine Mollusca of Japan. L.W. Stach, Tokyo, 210 p.

Kuroda T., Habe T., Oyama K. 1971. *The sea shells of Sagami Bay collected by His Majesty the Emperor of Japan.* Maruzen, Tokyo, 741 p. [In Japanese] + 489 p. [In English] + 51 p. [Index].

Kurozumi T., Kosuge T, Tsuchiya M. 1989. List of shallow-water marine molluscs in the Sichang Island the Gulf of Thailand. *Galaxea*, 8: 295–310.

Lee J.-S. 2013. Mollusca: Bivalvia: Pteriomorphia: Arcoida, Mytiloida. Bivalves I. *Invertebrate Fauna of Korea*, 19(2): 1–130.

Lee J.-S., Min D.-K. 2002. A catalogue of molluscan fauna in Korea. *Korean Journal of Malacology,* 18(2): 93–217 [In Korean].

Lee S.-C., Chao S.-M. 2003. Shallow-water marine shells from northeastern Taiwan. *Collection and Research*, 16: 29–59.

Lee S.Y., Morton B. 1985. The Hong Kong Mytilidae. In: B. Morton, D. Dudgeon (Eds). *Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983*. Hong Kong University Press, Hong Kong: 49–76.

Li Y. 2018. *Marine Mollusks of Western Bohai Sea*. China Ocean Press, Beijing, 121 p. [In Chinese].

Lisitsyna K.N., Kamenev G.M. 2024. New and rare bivalve species for the fauna of the Kuril Islands (northwestern Pacific Ocean): A study of materials

collected over 70 years of expeditions (from 1949 to 2019). *Zootaxa,* 5523(2): 231–253

Lutaenko K.A. 2013. Class Bivalvia. In: B.I. Sirenko (Ed.). *Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas*. Zool. Inst. RAS, St. Petersburg: 169–175. [*Explorations of the Fauna of the Seas*, 75(83)].

Lutaenko K.A., Kepel A.A. 2017. Finding of *Modiolus nipponicus* (Oyama, 1950) (Bivalvia: Mytilidae) in Russian waters of the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 21(1/2): 163–177 [In Russian].

Lutaenko K.A., Kolpakov E.V. 2016. The extension of the distributional range of an invasive mussel, *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae) in the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 20(1): 57–76 [In Russian].

Lutaenko K.A., Noseworthy R.G. 2012. *Catalogue of the living Bivalvia of the continental coast of the Sea of Japan (East Sea)*. Dalnauka, Vladivostok, 247 p.

Masalkova N.A., Kartavtsev Yu.Ph., Chichvarkhina O.V. 2016. Genetic and morphometric analysis of mussel settlements (Mytilidae: *Mytilus* ex. gr. *edulis*) from Primorye waters: research of population differentiation in a hybrid zone. *Vestnik DVO RAN*, 3: 47–57 [In Russian].

Min D.-K., Lee J.-S., Koh D.-B., Je J.-G. 2004. *Mollusks in Korea*. Min Molluscan Research Institute, Seoul, 566 p. [In Korean].

Murray C.C., Maximenko N., Lippiatt S. 2018. The influx of marine debris from the Great Japan Tsunami of 2011 to North American shorelines. *Marine Pollution Bulletin*, 132: 26–32.

Okutani T. (Ed.). 2000. *Marine Mollusks in Japan*. Tokyo, Tokai University Press, 1173 pp.

Okutani T. 2005. Insular shelf, slope, and bathyal bivalve and scaphopod fauna around the Nansei Islands, southwestern Japan. *National Science Museum Monographs*, 29: 115–135 [K. Hasegawa, G. Shinohara, Takeda M. (Eds.). *Deep-Sea Fauna and Pollutants in Nansei Islands*. Tokyo: Nat. Sci. Mus.].

Okutani T. (Ed.). 2017. *Marine mollusks in Japan* (2nd Ed.). (atlas + text, 2 vols.). Tokai Univ. Press, Kanagawa, 1375 p. [In Japanese and English].

Okutani T., Saito H., Haga T. 2009. Shelf to bathyal bivalve and scaphopod mollusks collected by the R/V *Wakataka-maru* from off the Pacific Coast of northern Japan during the years 2005–2007 // National Museum of Nature and Science Monographs, 39: 193–223. [T. Fujita(Ed.). *Deep-Sea Fauna and Pollutants off Pacific Coast of Northern Japan*. Tokyo: Nat. Mus. Nat. Sci.].

Pak I.Z. 1985. *West coast mollusks of North Korea*. Kim Il Sung University, Pyongyang, 276 p. [In Korean].

Pilsbry H.A. 1895. *Catalogue of the marine mollusks of Japan with descriptions of new species and notes on others collected by Frederick Stearns*. Frederick Stearns, Detroit, 196 p.

Rho B.J., Choe B.L., Lee J., Kil H.J. 1998. Malacofauna of Geojedo Island, Korea. *Korean Journal of Systematic Zoology*, 14(3): 257–278 [In Korean].

Sasaki K. 1996. The bivalve fauna of Onagawa Bay, northeastern Japan. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 47(1-2): 47–57.

Scarlato O.A. 1981. Bivalve mollusks of temperate latitudes of the western portion of the Pacific Ocean. *Opredeliteli po faune SSSR izdavaemye Zoologicheskim Institutom Academii nauk SSSR*, 126: 1–479 [In Russian].

Shepel N.A. 2010. Growth of hybrid forms of mussels and methods of their cultivation in Primorye. *Problems of Fisheries*, 11(1): 132–147 [In Russian].

Seo T., Tanangonan J. 2014. Recent marine malacofauna in Kagawa Prefecture, 2009–2013. *Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University*, 47: 87–124 [In Japanese].

Takebayashi Y., Wada T. 2010. Mollusks drifted on the sandy beaches in eastern part of Tottori Prefecture, Honshu, Japan: with online publication of the web book. *Bulletin of the Tottori Prefectural Museum*, 47: 7–25 [In Japanese].

Toba C. 2009. *The Seashells of Iwate Prefecture*. Daiichi Insatsu, Rikuzen Takada City, 135 p. [In Japanese].

Tsikhon-Lukanina E.A., Reznichenko O.G., Nikolaeva G.G. 2001. Ecology of invertebrates on the oceanic floating substrata in the Northwest Pacific Ocean. *Oceanology*, 41(4): 525–530 [In Russian].

Ugai H., Nagai Y., Tomoda T. 2005. Report of marine shell collections in the Yatsushiro Sea and coast of the Goshoura Islands, Kumamoto Prefecture, Japan. *Bulletin of Goshoura Cretaceous Museum*, 6: 25–29 [In Japanese].

Valentich-Scott P., Coan E.V., Zelaya D. 2020. Bivalve seashells of western South America. Marine bivalve mollusks from northern Perú to southern Chile. *Santa Barbara Museum of Natural History Monographs*, 8: 1–593. [Studies in Biodiversity, 6].

Wang H., Zhang T., Ma P., Cai L., Zhang Z. 2016. *Mollusks of the intertidal zone of Beibu Gulf, China*. Science Press, Beijing, 182 p. [In Chinese].

Wang Z. 1997. *Fauna Sinica. Phyllum Mollusca. Order Mytiloida.* Science Press, Beijing, 255 p. [In Chinese].

Wu W.-L. 2004. *The Taiwan malacofauna. V. Bivalvia*. Taiwan Forestry Bureau, Taipei, 217 p. [In Chinese].

Xu F., Zhang S. 2008. *An illustrated bivalvia mollusca fauna of China Seas*. Science Press, Beijing, 336 p. [In Chinese].

Yamamoto G., Habe T. 1958. Fauna of shell-bearing mollusks in Mutsu Bay. Lamellibranchia (1). *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 9(1): 1–20.

Yamazaki T., Fukui S., Kashio S., Uekusa R., Tokaji H. 2012. *Molluscan fauna of Usujiri Marine station, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University*. Second Edition. Hokkaido University, Hakodate, 74 p. [In Japanese].

Yang W., Cai Y., Kuang X. 2013. *Color atlas of economic Mollusca from the South China Sea*. China Agriculture Press, Beijing, 271 p. [In Chinese].

Zhang S., Zhang J., Chen Z., Xu F. 2016. *Mollusks of the Yellow Sea and Bohai Sea*. Science Press, Beijing, 421 p. [In Chinese].

Zvyagintsev A.Yu., Ivin V.V., Kashin I.A., Begun A.A., Gorodkov A.N. 2012. Nonindigenous species in the Far-Eastern Marine State Natural Biospheric Reserve. *Izvestya TINRO*, 170: 60–81 [In Russian].