

УДК 591.4

Моллюски жемчужницы (*Bivalvia: Margaritiferidae*) Российского Дальнего Востока

Е. М. Саенко, С. К. Холин*

«Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН
Владивосток, 690022, Россия
E-mail: sayenko@ibss.dvo.ru

Аннотация

На основе многолетних коллекционных сборов и литературных данных проведён обзор распространения редких и исчезающих пресноводных двустворчатых моллюсков – жемчужниц родов *Dahurinaia* и *Kurilinaia* с выявлением новых мест обитания. Морфометрический анализ раковин 6 видов *Dahurianaia* материковой части ареала (из бассейнов рек Амур, Уссури, Раздольная и оз. Ханка) подтвердил наличие аллометрического роста у жемчужниц; установлено, что такие признаки как высота створки у макушки и выпуклость раковины имеют наибольшую дискриминирующую силу.

Ключевые слова: жемчужницы *Margaritiferidae*, *Dahurinaia*, *Kurilinaia*, Российский Дальний Восток.

Введение. Встречающиеся на территории России пресноводные жемчужницы (сем. *Margaritiferidae*) — это обитатели очень чистых рек с достаточно быстрым течением. Все представители жемчужниц внесены в региональные Красные книги и Красную книгу Российской Федерации [1–3].

В. И. Жадин [4; 5] для территории российского Дальнего Востока выделял 3 вида жемчужниц, относимых в то время к роду *Margaritifera* Schumacher, 1917: *Margaritana dahurica* (Middendorff, 1850) из бассейна Амура, *M. middendorffi* Rosén, 1926 из рек Камчатки и *M. sachalinensis* Shadin, 1938 с острова Сахалин. Данные японских гидробиологов по Курильским островам не были приведены в этих книгах. Позже в пределах семейства *Margaritiferidae* дальневосточные виды жемчужниц были выделены в новый род *Dahurinaia* Starobogatov, 1970, при этом виды европейской части России остались в составе рода *Margaritifera* Schumacher, 1816 [6]. Род *Dahurinaia* пополнился ещё четырьмя видами, в том числе: *D. suffunensis* Moskvicheva, 1973 из р. Комаровка (бассейн р. Раздольная, Приморский край), *D. kurilensis* Zatravkin et Starobogatov, 1984 и *D. shigini* Zatravkin et Bogatov, 1987 с южных Курильских островов, *D. laevis* (Haas,

* Сведения об авторах: Саенко Елена Михайловна – канд. биол. наук, снс, «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, Владивосток, e-mail: sayenko@ibss.dvo.ru; Холин Сергей Константинович – канд. биол. наук, нс, «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, Владивосток, e-mail: h.axyridis@mail.ru

1910) из бассейна Тымы (Сахалин), [7–9], при этом сахалинский вид *D. sachalinensis* (= *Margaritana sachalinensis*) был сведён в синонимы с *D. laevis* [10]. Позже род *Dahurinaia* на основании строения замка был разделён на два подрода: подрод *Dahurinaia* s. str., объединивший материковые виды с добавленным новым видом *D. tiunovae* Bogatov et Zatravkin, 1988, и подрод *Kurilinaia* Zatravkin et Bogatov, 1988, включивший три вида с Сахалина и южных Курильских островов [9; 11].

В рамках Международного Курильского Проекта (1994–1999 гг., <http://www.burkemuseum.org/static/okhotskia/ikip/index.htm>) было продолжено изучение моллюсков Курильского архипелага, позволившее уточнить таксономический состав и распространение жемчужниц [12; 13]. Статус *Dahurinaia* и *Kurilinaia* был поднят до родового, при этом отмечалось, что *Dahurinaia* встречаются на материке и на севере Сахалина, а распространение представителей рода *Kurilinaia* охватывает Курильский архипелаг, Камчатку, южный Сахалин и Хоккайдо. На основе собранного в экспедициях МКП и типового коллекционного материала *K. shigini* был сведён в синонимы с видом *K. kurilensis*, кроме того с о-вов Кунашир и Сахалин описан новый вид *K. zatravkini* Bogatov, Prozorova et Starobogatov, 2003 [14]. Одновременно к уже имеющимся 3 видам рода *Dahurinaia* были добавлены новые *D. komarovi* Bogatov, Prozorova et Starobogatov, 2003 из Приморья и *D. ussuriensis* Bogatov, Prozorova et Starobogatov, 2003 из Амура, Усури и Ханки, а также вид *K. kamchatica* Bogatov, Prozorova et Starobogatov, 2003 с Камчатки.

Следует особо сказать, что выделение рода *Dahurinaia*, а затем и рода *Kurilinaia* не признают большинство зарубежных исследователей и ряд отечественных малакологов, оставляя всех дальневосточных жемчужниц в составе рода *Margaritifera* и сводя их к 3–4 видам [15–19].

Смит [20] на основе конхологических, анатомических признаков и биологии моллюсков выделил всех дальневосточных жемчужниц в особый род *Margaritinopsis* Naas, 1912, рассматривая *Dahurinaia* как его синоним, однако такая таксономическая переделка не прижилась и в дальнейшем в ряде отечественных определителей [21; 22; и др.] использовалась предложенная В. В. Богатовым с соавторами [14] система, которая применяется и в данной работе.

Исследования в рамках Международного Сахалинского проекта (2001–2003 гг. <http://www.burkemuseum.org/static/okhotskia/isip/index.htm>) позволили дополнить сведения о составе и распространении моллюсков [23]. Полученный обширный коллекционный материал стал основой для таксономических ревизий. Опубликованные в разное время отдельные

фаунистические сводки касались ряда небольших бассейнов или территорий [24–27]. Первая попытка обобщения данных по фауне жемчужниц, обитающих на российской части Дальнего Востока, была осуществлена И. Н. Болотовым с соавторами [19], с привлечением сведений за 2002–2014 годы из ряда регионов Дальнего Востока, включая Приморье, центральный и южный Сахалин, о. Кунашир (Курильские о-ва).

Степень изученности разных видов жемчужниц неодинакова. Морфологическая изменчивость раковин европейских жемчужниц исследована достаточно хорошо: так, для *M. margaritifera* было показано, что в первые 10 лет жизни при различных температурном и гидрохимическом режимах скорость роста раковин существенно различается [28; 29]; в пределах даже одной популяции параметры роста сильно варьируют и различаются у разных особей, происходит постоянная смена относительного роста раковины, приводящая то к её удлинению, то к её округлению, а значения коэффициентов единого уравнения роста уменьшаются с увеличением географической широты места обитания [30, 31]. Информация о дальневосточных видах ограничивалась описанием формы раковины [9], только для камчатской жемчужницы *Dahurinaia middendorffi* и сахалинской *D. kurilensis* (как упомянуто выше, ныне оба вида входят в состав рода *Kurilinaia*) был исследован аллометрический рост и проанализированы темпы линейного роста раковин [32].

Целью нашего исследования является обобщение всех имеющихся сведений о распространении дальневосточных жемчужниц рода *Dahurinaia*, а также проведение морфометрического анализа изменчивости раковин взрослых жемчужниц *Dahurinaia*, обитающих на материковой части своего ареала.

Материал и Методы. В основу работы легли сборы, хранящиеся в малакологической коллекции Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (г. Владивосток). Коллекция включает жемчужниц из 62-х точек сбора за 1986, 1988, 1993–1996, 1998, 2000–2003, 2005–2008, 2010–2011, 2015–2017 гг. (сборщики: В. К. Абрамов, И. В. Балан, Е. И. Барабанщиков, В. В. Богатов, Т. В. Вшивкова, И. В. Гафицкая, Ю. Н. Журавлёв, О. В. Зорина, А. В. Ермоленко, В. А. Кастрикин, О. К. Клишко, П. В. Лебединский, Е. А. Макаренченко, Р. С. Мошной, С. В. Нестерова, Т. В. Никулина, Л. А. Прозорова, М. Г. Пономаренко, Е. М. Саенко, Д. А. Сидоров, С. Г. Сурмач, В. Табунков, Т. М. Тиунова, М. Б. Шедько).

В морфометрическом анализе использованы раковины 118 моллюсков 6-ти видов *Dahurianaia* материковой части ареала, а именно из бассейнов рек Амур, Уссури, Раздольная и оз. Ханка (промеры раковин, хранящихся в коллекции ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН приведены в

[27]). Все раковины были разделены на три размерных класса: в первый ("мелкие") вошли экземпляры с раковинами менее 7 см длиной; во второй ("средние") — экземпляры с раковинами 7–15 см длиной; в третий ("крупные") вошли раковины с длиной более 15 см [27]. Такое разделение было необходимо потому, что вследствие аллометрического роста жемчужниц (т. е. роста с изменением формы раковины) индексы, описывающие форму раковины, с возрастом моллюска меняются. Определение проведено традиционным компараторным методом на основе разности кривизны фронтального сечения створок [33], затем у разделённых по кривым раковинам анализировались значения индекса отношения выпуклости раковины к её максимальной высоте (V/H_{\max}), т. к. именно данный признак лежит в основе определительного ключа [21]. Для достоверного определения использованы в основном среднеразмерные особи, т. к. считается, что определение возможно только у ставших половозрелыми особей, но с ещё не корродированными макушками, при этом для дальневосточных жемчужниц устанавливается размерный предел 6–11 см [25; 34]. Беря во внимание отсутствие исследований по определению возраста наступления половозрелости у дальневосточных жемчужниц, проведённое нами разделение раковин на размерные классы следует считать достаточно условным.

Очень мелкие (менее 6 см длиной), а также очень крупные (более 15 см длиной) с сильно корродированными макушками раковины в большинстве случаев нельзя было определить, такие экземпляры обозначены как *Dahurinaia* sp.

Промеры проводились только по правым створкам. Для описания различий в форме раковин, кроме используемого в определительных ключах индекса V/H_{\max} , нами введены дополнительные индексы [см. 27]. Для статистического анализа мерных характеристик раковин была использована программа PAST, ver. 2.57, при этом последовательно применялись два метода: анализ главных компонент (ГК) и дискриминантный анализ (ДА). Первоначально для шести видов использовали ГК, метод ДА применили только для трёх видов, исключив из анализа виды с очень маленькими выборками.

Результаты морфометрического анализа. На первом этапе было установлено, что географическая изменчивость, как общая, так и внутривидовая, среди раковин жемчужниц выражена очень слабо, т. е. мы не нашли достоверных различий между жемчужницами, собранными в разных бассейнах. Однако для рассмотрения данного типа изменчивости требуется сбор дополнительного материала с привлечением хотя бы промеров сахалинских *Dahurinaia*. Дальнейшая оценка мерных признаков

проводилась по видам без учёта географической привязки к бассейнам — анализировались только внутри- и межвидовая изменчивости, как по исходным промерам раковин, так и по индексам. В результате анализа исходных признаков в пространстве первых двух главных компонент большая часть экземпляров, принадлежащих разным видам, образовала практически однородную слабо дифференцированную совокупность; исключение составили экземпляры с длиной раковины менее 10 см (Рис. 1), что подтверждает наличие аллометрического роста у жемчужниц.

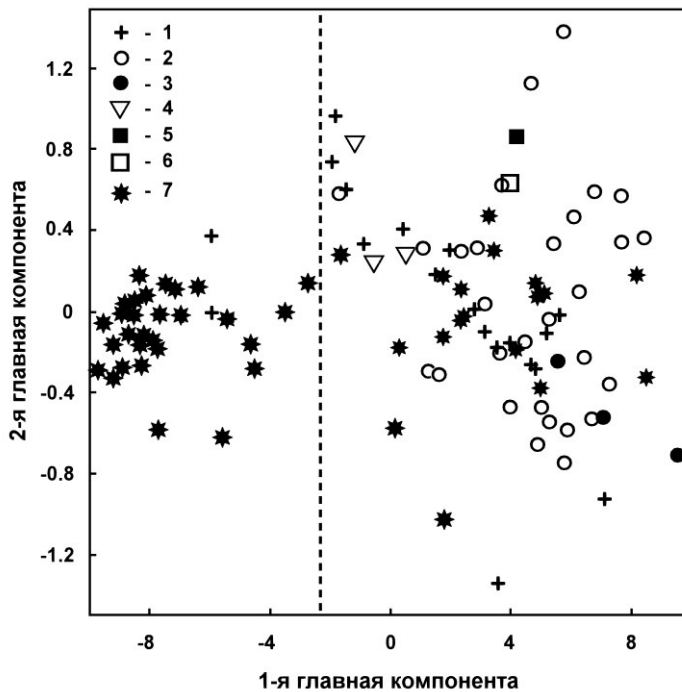


Рис. 1. Распределение мерных признаков раковин изученных видов рода *Dahurinaia* в пространстве первых двух главных компонент: 1 – *D. dahurica*, 2 – *D. ussuriensis*, 3 – *D. tiunovae*, 4 – *D. prozorovae*, 5 – *D. suffunensis*, 6 – *D. komarovi*, 7 – *Dahurinaia* sp. Слева от пунктирной линии экземпляры с $L < 10$ см.

Fig. 1. Distribution of shells conchological features of investigated *Dahurinaia* species in the space of the first two principal components: 1 – *D. dahurica*, 2 – *D. ussuriensis*, 3 – *D. tiunovae*, 4 – *D. prozorovae*, 5 – *D. suffunensis*, 6 – *D. komarovi*, 7 – *Dahurinaia* sp. Specimens with $L < 10$ cm are grouped to the left of the dotted line.

По результатам анализа индексов наблюдалось ещё более однородное распределение всех экземпляров в пространстве первых двух компонент, т.е. применение только индексов не позволяет отчетливо разделять отдельные виды [27]. Проведённые ранее исследования у перловиц рода *Middendorffinaia* Moskvicheva et Starobogatov, 1973 и беззубок рода *Sinanodonta* Modell, 1944

(сем. Unionidae), наоборот, показали, что по исходным промерам раковин провести однозначное разделение в большинстве случаев невозможно, необходимо использовать индексы [35; 36].

Для дискриминантного анализа были взяты промеры 37 раковин средних размеров трёх видов (*D. dahurica*, *D. ussuriensis* и *D. prozorovae*) из бассейнов Амура, Ханки, Уссури, Раздольной [27]. Характер распределения экземпляров в пространстве первых двух канонических переменных говорит о том, что наиболее дифференцирован вид *D. prozorovae*; два других вида сильно перекрываются между собой (Рис. 2).

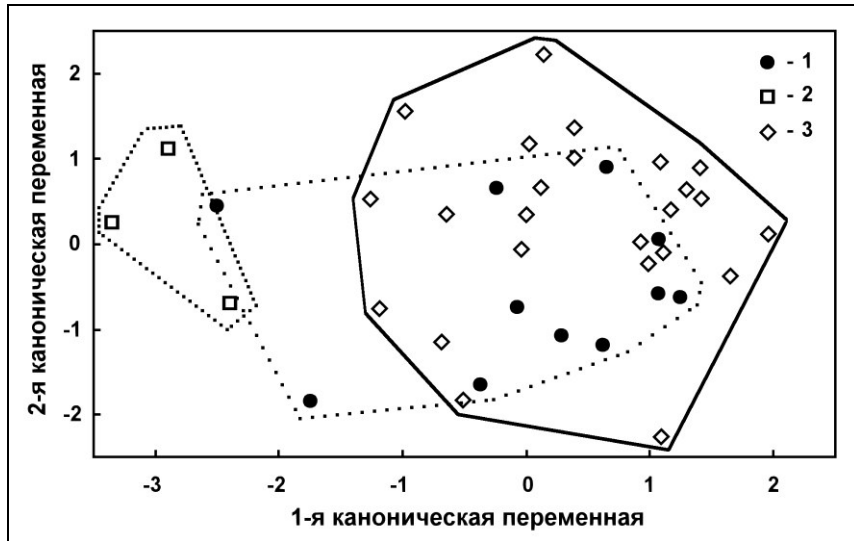


Рис. 2. Распределение мерных признаков раковин трех видов рода *Dahurinaia* в пространстве первых двух главных координат: 1 – *D. dahurica*, 2 – *D. prozorovae*, 3 – *D. ussuriensis*.

Fig. 2. Distribution of shells conchological features of three *Dahurinaia* species in the space of the first two canonical variables: 1 – *D. dahurica*, 2 – *D. prozorovae*, 3 – *D. ussuriensis*.

Общая суммарная точность классификации, т. е. точность отнесения к своему виду, составила 67,6 %. Наибольшая точность (100 %) отмечена для *D. prozorovae*, тогда как точность классификации *D. dahurica* и *D. ussuriensis* составила 27,3 % и 82,6 %, соответственно, т. е. часть экземпляров *D. dahurica* по результатам классификации относится к *D. ussuriensis*.

Для уточнения статуса видов жемчужниц *D. dahurica* и *D. ussuriensis* необходимы дальнейшие исследования.

Наибольшую дискриминирующую силу имели два признака: Н_ц (высота створки у макушки) и В (выпуклость раковины), при этом дискриминантный анализ по индексам также показал высокую точность классификаций в целом (67,6 %) и отдельно для видов *D. prozorovae* (66,7 %) и *D. ussuriensis* (95,6 %).

Данные о распространении жемчужниц *Dahurinaia*. Считается, что на территории российского Дальнего Востока обитают представители двух родов жемчужниц: *Dahurinaia* (в пределах бассейна Амура, водотоков Южного Приморья и северо-запада Сахалина) и *Kurilinaia* (в водоёмах Камчатки, Курильских островов, Сахалина, кроме его северо-западной части) [21].

Из шести видов жемчужниц рода *Dahurinaia* в бассейнах Амура, Уссури и Ханки отмечают четыре вида: *D. dahurica*, *D. ussuriensis*, *D. prozorovae* и *D. tiunovae* [11; 14; 17; 26; новые данные]. В пределах этих бассейнов два первых вида имеют достаточно широкое распространение, в то время как *D. prozorovae* известен только из бассейна Уссури, а *D. tiunovae* из бассейна Ханки.

В бассейне Амура вид *D. ussuriensis* к настоящему времени отмечен только на территории Забайкальского края: в р. Онон (= Мангут) и левых притоках Шилки — реках Ингода (у пос. Атамановка) и Нерча [14]. Кроме того, жемчужницы (в основном *D. dahurica*) в Забайкальском крае встречаются в р. Аргунь (правый приток Амура) и её левых притоках Будюмкан и Газимур, в реках Онон и Оленгуй (правые притоки Шилки), в оз. Арей в бассейне Ингоды; в бассейне Среднего Амура на территории ЕАО в левых притоках Амура — реках Биджан в районе Мало-Хинганского массива, Бира и Хинган; на территории Амурской области в реках Архара, Татакан (приток Архары), Мутная и Урил на территории Хинганского заповедника, Арги (приток Зеи); на территории Хабаровского края в реках Буряя (Рис. 3А), Кур (приток Тунгуски) и её правом притоке р. Биракан, Белая (приток Чирки, р. Нюра, впадающая в оз. Джалунское, р. Эльбан (Ульбин), впадающая в оз. Омми, в протоке Сима в нижнем течении р. Анюй и притоке Анюя — р. Манома, а также в самом течении Амура к северу от с. Верхнетамбовское. Кроме притоков Амура, протекающих по территории Забайкальского края, вид *D. ussuriensis* встречается в Приморском крае в ряде притоков Уссури — в р. Кабарга (правый приток реки Большая Уссурка) у трассы Владивосток–Хабаровск, р. Арму у скалы-камня "Ороченский Бог", р. Арсеньевка между сёлами Смольное и Виноградовка (Рис. 3В, 3С), а также в самой р. Уссури у посёлка Горные Ключи и села Соколовка.

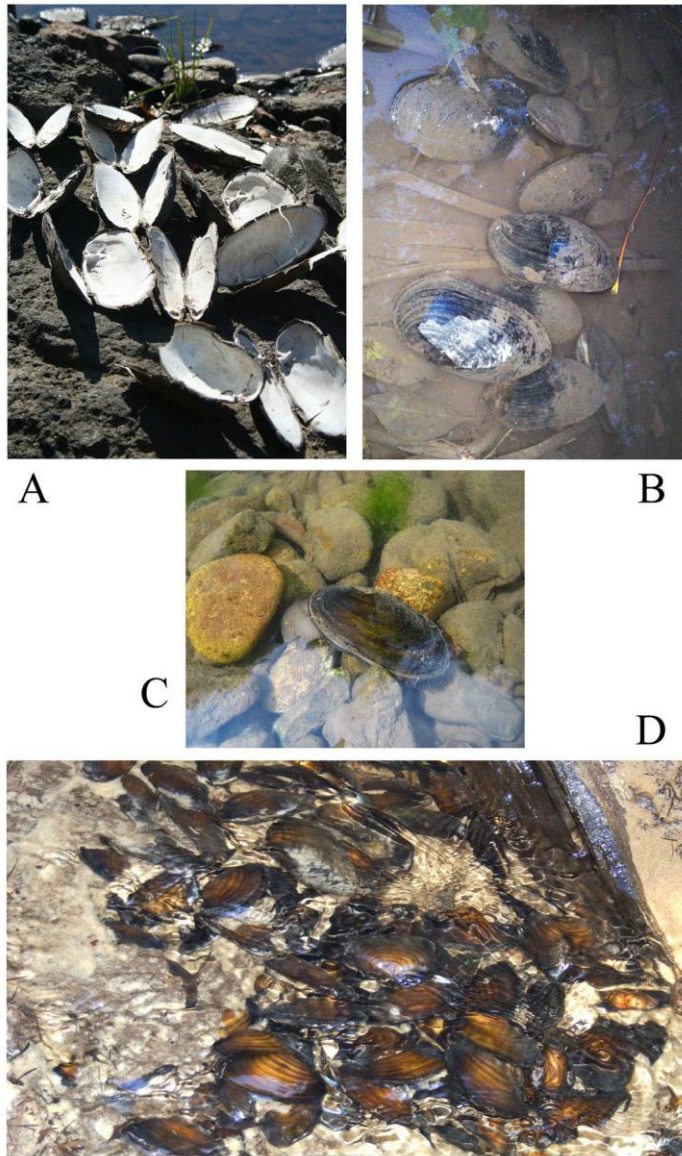


Рис. 3: А – выбросы раковин жемчужниц *D. dahurica* на берегу р. Буряя, Хабаровский край; В, С – жемчужницы *D. ussuriensis* в р. Арсеньевка у сёл Смольное (В) и Соколовка (С), Приморский край; Д – жемчужницы *D. dahurica* в р. Лангры, Сахалин. Фото: С. Е. Сиротский (А), Р. С. Мошной (В), Н. В. Бабикова (С), В. С. Лабай (D).

Fig. 3: A – dry shells of *D. dahurica* at the Bureya River, Khabarovsk krai; B, C – pearl mussels *D. ussuriensis* in the Arsenievka River at Smol'noye (B) and Sokolovka (C) villages, Primorye; d – pearl mussels *D. dahurica* in the Langri River, Sakhalin. Photo by S. E. Sirotsky (A), R. S. Moshnoi (B), N. V. Babikova (C), V. S. Labay (D).

Из всех видов жемчужниц, обитающих в пределах бассейна Уссури, самое ограниченное распространение имеет вид *D. prozorovae*, который к настоящему времени определён только в нескольких сборах из р. Большая Уссурка (правого притока Уссури), а именно в районе ж/д моста, в 3-х км от

г. Дальнереченск и у пос. Мельничное, а также в р. Пятигорка (притоке Арсеньевки) у пос. Горный. Как и в бассейне Амура, в бассейне Уссури наиболее широкое распространение у вида *D. dahurica* [14; 17; 26; новые данные]: в Хабаровском крае это р. Хор (правый приток Уссури); в Приморском крае это реки Бикин, Правая Поперечка (приток реки Улахэ), 1-я Матвеевка — левый приток реки Табахеза (левый приток Улахэ)*, Пещерная (= Кулумбе), Павловка, Большая Уссурка до р. Перевальный, Малиновка (= Ваку) — приток реки Большая Уссурка, Арсеньевка и её приток р. Охотничья (в 25 км от пос. Горный).

В бассейне оз. Ханка отмечены три вида жемчужниц — *D. dahurica*, *D. ussuriensis*, *D. tiunovae* [11; 14; новые данные]. Два первые вида встречаются достаточно широко в реках Комиссаровка (от с. Барабаш-Левада и до с. Дворянка), Илистая (выше п. Отрадное и в районе с. Николаевка) и Монастырка (левый приток Илстой). Представители *D. dahurica* кроме того обнаружены в р. Одарка (правый приток реки Спасовка) [14]. Вид *D. tiunovae* первоначально был известен только из р. Комиссаровка, однако в сборах из р. Спасовка, хранящихся в коллекции ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, выделены раковины, также принадлежащие виду *D. tiunovae*.

В настоящее время в бассейне р. Раздольной жемчужницы известны только из её левого притока — р. Комаровка (на территории Уссурийского заповедника). Можно предположить более широкое распространение жемчужниц в бассейне Раздольной, т. к. известны находки раковин *Dahurinaia* на месте впадения притока р. Орлиха в р. Раздольная у с. Чернятино (Октябрьский район Приморского края) в раскопах археологического памятника Чернятино-2 времён VIII–IX веков [37]. Первоначально жемчужниц из р. Комаровка определяли как вид *D. suffunensis* [11], однако позднее к нему добавился новый вид *D. komarovi* [14]. Оба вида вне Комаровки не отмечены. Отметим, что И. Н. Болотов с соавторами [19] относят всех жемчужниц из Комаровки к виду *D. dahurica*.

На о. Сахалин жемчужницы обнаружены в водотоках семи из 14-ти районов: Охинского, Александровск-Сахалинского, Томаринского, Холмского (западное побережье острова), Ногликского, Поронайского (восточное побережье), Тымовского (центральная часть острова), Анивского (южная часть острова).

*Современные гидронимы для фрагмента "река 1-я Матвеевка — левый приток реки Табахеза (левый приток Улахэ)": река Табахеза (большая северная река, с кит.) — река Метвеевка (левый приток реки Уссури); река Улахэ (длинная прямая река, с кит.) — часть реки Уссури в её верхнем течении от села Верхняя Бреевка Чугуевского района до впадения реки Арсеньевки.

На северо-западном побережье (Охинский район) жемчужницы были известны только из р. Лангры — это два вида рода *Dahurinaia*, а именно *D. dahurica* (Рис. 3D) и *D. tiunovae* [24]. В сборах из среднего течения р. Лангры был обнаружен вид *D. ussuriensis*, этот же вид впервые отмечен в сборах из среднего течения р. Большая [38]. Ранее вид *D. ussuriensis* для Сахалина не указывали.

Жемчужницы, относимые ныне к роду *Kurilinaia*, первоначально были известны из центральной части Сахалина (бассейн Тыми и р. Большая Александровка у с. Дуэ) и с юга острова (бассейн р. Лютога) [4; 5; 9; 14; 24]. Для р. Даги (восточное побережье острова, Ногликский район) были отмечены два вида жемчужниц: *Kurilinaia* (= *Margaritifera*) *laevis* (Haas, 1910) и *Kurilinaia* (= *Margaritifera*) *togakushiensis* (Kondo, Kobayashi, 2005) [17]; второй вид относим в состав рода *Kurilinaia* по наличию задних зубов замка [17, fig. 3, 4; 21]. Если вначале считалось, что вид *K. laevis* обитает на всей территории Сахалина [9], то позже ареал сузили до бассейна р. Тымь [14; 21]. Последние данные свидетельствуют в пользу более широкого распространения *K. laevis* [17; 19; 38]. Кроме находок в р. Тымь и уже названной р. Даги, жемчужницы *K. laevis* обнаружены в сборах из р. Поронай с притоком р. Гола (верховье Пороная) и в р. Лютога (юг острова, Анивский район) — при этом для Лютоги данный вид (как *M. sakhalinensis*) упоминал ещё В. И. Жадин [5].

K. kurilensis и *K. zatravkini* обнаружены в р. Вал (Ногликский район); р. Поронай с притоком р. Леонидовка (Поронайский район); р. Лютога с притоком Тиобут; р. Урюм (Анивский район, от устья до среднего течения); в основном течении Тыми (Ногликский и Тымовский районы: от пгт. Ноглики до с. Воскресеновка) и в её притоках — реках Воскресеновка и Красная (верховье Тыми). Кроме названных выше трёх видов — *K. laevis*, *K. kurilensis* и *K. zatravkini* — И. Н. Болотов с соавторами [19, fig. 10, 11] указывают ещё один вид *Kurilinaia middendorffi*, ранее известный только с юга и юго-запада Камчатки [4; 5; 21]. Данный вид определён авторами в сборах из самой Тыми, а также из её притоков — реках Воскресеновка и Армуданка (у слияния с другим притоком — рекой Адамка).

В Томаринском районе жемчужницы *Kurilinaia* обитают в р. Ильинка, впадающей в залив Делангля, в оз. Бакланье и протоке между ним и оз. Айнское, а также в р. Стародинская (приток р. Айнская).

Выводы. На примере материковых *Dahurinaia* подтверждено наличие аллометрического роста у жемчужниц. Показано, что такие признаки раковин как высота створки у макушки и выпуклость раковины имеют наибольшую дискриминирующую силу.

В настоящее время встречающиеся на территории России жемчужницы относят к трём родам: *Margaritifera* (европейские жемчужницы), *Dahurinaia* (обитатели бассейна Амура, Южного Приморья и северо-запада Сахалина) и *Kurilinaia* (жемчужницы Камчатки, Курильских островов и Сахалина, кроме его северо-западной части).

Согласно анализу последних коллекционных сборов, состав рода *Dahurinaia* на материковой части российского Дальнего Востока (без учёта Камчатки) не изменился – в бассейне Амура и Ханки отмечают четыре вида, в бассейне Раздольной один вид. По итогам ревизии расширено количество мест обитания жемчужниц в Амуре, Уссури и Большой Уссурке, кроме того для бассейна Амура жемчужницы впервые отмечены в реках Анюй, Архара, Биджан, Бира, Манома, Урил, Хинган; в бассейне Уссури жемчужниц ранее не упоминали для рек Хор, Перевальный, Охотничья. Вид *D. tiunovae* кроме р. Комиссаровка выделен в сборах из р. Спасовка (обе реки принадлежат бассейну оз. Ханка).

На Сахалине в настоящее время отмечены три вида *Dahurinaia* и пять видов *Kurilinaia*, при этом для среднего течения р. Лангры и среднего течения р. Большая к известным ранее двум видам добавился вид *D. ussuriensis*. Максимальное разнообразие жемчужниц установлено для бассейна Тыми, там встречаются все 5 видов *Kurilinaia*. Нахождение жемчужниц рода *Kurilinaia* на Сахалине в реках Большая, Вал, Ильинка, Красная, Леонидовка, Стародинская, Тиобут, Урюм и в озере Бакланье до нашей ревизии не отмечалось.

Литература

1. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание / Управление по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской обл., Благовещ. гос. пед. ун-тет. – Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2009. 446 с. – ISBN 978-5-8331-0188-9.
2. Красная книга Приморского края: Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Официальное издание. – Владивосток : АВК «Апельсин», 2005. 448 с.
3. Красная книга Российской Федерации (Животные) / РАН; Гл. редкол.: В. И. Данилов-Данильян и др. – М. : АСТ : Астрель, 2001. 862 с.
4. Жадин В. И. Семейство Unionidae / Фауна СССР. Моллюски. – М.-Л. : АН СССР, 1938. Т. IV, вып. 1. 169 с.
5. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1952. 376 с.
6. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. – Л. : Наука, 1970. 371 с.
7. Москвичёва И. М. Моллюски подсемейства Anodontinae (Bivalvia, Unionidae) бассейна Амура и Приморья // Зоологический журн. 1973. Т. 52, № 6. С. 822–834.

8. Затравкин М. Н., Старобогатов Я. И. Новые виды надсемейства Unionoidea (Bivalvia, Unioniformes) Дальнего Востока СССР // Зоологический журн. 1984. Т. 63, № 12. С. 1785–1791.
9. Затравкин М. Н., Богатов В. В. Крупные двустворчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. – Владивосток : ДВО АН СССР, 1987. 153 с.
10. Затравкин М. Н. Unionoidea фауны СССР и их роль как промежуточных хозяев и элиминаторов трематод // Моллюски. Систематика, экология и закономерности распространения. – Л. : Наука, 1983. Вып. 7. С. 40–44.
11. Богатов В. В., Затравкин М. Н. Новые виды отряда Unioniformes (Mollusca: Bivalvia) южной части советского Дальнего Востока // Систематика и фауна брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Тр. Зоологического института АН СССР. 1988. Т. 187. С. 155–168.
12. Bogatov V. V. Pearl mussels (Bivalvia: Margaritiferidae) of the Kuril Archipelago and adjacent regions // International Symposium on Kuril Island Biodiversity. – Sapporo: Hokkaido University Museum, 2001. P. 28.
13. Bogatov V. V., Prozorova L. A., Sayenko E. M. New mollusk species described from the Kuril Islands by Russian IKIPers // International Symposium on Kuril Island Biodiversity. – Sapporo : Hokkaido University Museum, 2001. P. 29–30.
14. Bogatov V. V., Prozorova L. A., Starobogatov Ya. I. The family Margaritiferidae (Mollusca: Bivalvia) in Russia // Ruthenica. 2003. Vol. 13, No. 1. P. 41–52.
15. Graf D. L. Paelearctic freshwater mussel (Mollusca: Bivalvia: Unionoidea) diversity and the Comparatory Method as a species concept // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2007. Vol. 156, No. 1. P. 71–88.
16. Nomoto K., Akiyama Y. B., Sugimoto T., Usui T., Sadakuni T. Discovery of *Margaritifera laevis* (Bivalvia: Margaritiferidae) from Sakhalin Island // Chiribotan. 2011. Vol. 41, No. 3–4. P. 129–133.
17. Akiyama Y. B., Kimura R., Nomoto K., Usui T., Machida Y. New record of the freshwater pearl mussel *Margaritifera togakushiensis* from Northern Sakhalin, the Russian Far East // Venus (Journal of Malacological Society of Japan). 2013. Vol. 71, No. 3–4. P. 191–198.
18. Клишко О. К. Жемчужницы рода *Dahurinaia* (Bivalvia, Margaritiferidae) – разноразмерные группы вида *Margaritifera dahurica* Middendorff, 1850 // Известия РАН. Сер. биологическая. 2014. № 5. С. 481–491.
19. Bolotov I. N., Bepalaya Y. V., Vikhrev I. V., Aksenova O. V., Aspholm P. E., Gofarov M. Y., Klishko O. K., Kolosova Y. S., Kondakov A. V., Lyubas A. A., Paltser I. S., Konopleva E. S., Tumpeesuwan S., Bolotov N. I., Voroshilova I. S. Taxonomy and distribution of freshwater pearl mussels (Unionoidea: Margaritiferidae) of the Russian Far East // PLoS One. 2015. Vol. 10, No. 5. P. 1–30. doi: 10.1371/journal.pone.0122408.
20. Smith D. G. Systematics and distribution of the recent Margaritiferidae / Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoidea. Ecological Studies. – [Verlag] Springer: Berlin Heidelberg, 2001. Vol. 145. P. 33–49.
21. Старобогатов Я. И., Прозорова Л. А., Богатов В. В., Саенко Е. М. Моллюски / Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. – СПб. : Наука, 2004. С. 9–491.
22. Kantor Y. I., Vinarski M. V., Schileyko A. A., Sysoev A. V. Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories, ver. 2.3.1. 2010. 330 p. Available from http://www.ruthenica.com/documents/Continental_Russian_molluscs_ver2-3-1.pdf
23. Прозорова Л. А., Богатов В. В., Саенко Е. М. Новые данные по фауне пресноводных моллюсков острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (материалы Международного сахалинского проекта). Ч. 1. – Владивосток : Дальнаука, 2004. С. 138–144.

24. Богатов В. В. Новые сведения об Unioniformes острова Сахалин // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 2001. Вып. 5. С. 71–77.
25. Богатов В. В. Жемчужницы (*Bivalvia*, *Margaritiferidae*, *Dahurinaia*) бассейна Амура // Зоологический журн. 2012. Т. 91, № 3. С. 273–276.
26. Саенко Е. М., Балан И. В. Новые данные о крупных двустворчатых моллюсках (*Bivalvia*: *Margaritiferidae*, *Unionidae*) Хинганского заповедника и прилегающих территорий (Амурская область) // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 2009. Вып. 13. С. 63–69.
27. Саенко Е. М., Холин С. К. Новые данные о редких моллюсках жемчужницах (*Bivalvia*: *Margaritiferidae*) // X ДВ конференция по заповедному делу, Благовещенск, 25–27 сент. 2013 г.: материалы конф. / отв. ред. П. Е. Осипов. – Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2013. С. 270–274.
28. Алимов А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. – Л. : Наука, 1981. 248 с.
29. Семёнова М. Н., Карпычева Л. А., Волошенко Б. Б., Бугаев В. Ф. Сравнительный анализ темпов роста европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (*Bivalvia*, *Margaritiferidae*) в различных водоемах // Зоологический журн. 1992. Т. 71, вып. 5. С. 19–27.
30. Зотин А. А., Иешко Е. П. Неравномерность линейного роста *Margaritifera margaritifera* (*Bivalvia*: *Margaritiferidae*). Популяция реки Сюскюяййоки, Карелия // Известия РАН. Сер. биологическая. 2016. № 1. С. 73–80.
31. Зотин А. А., Иешко Е. П. Сравнительный анализ роста *Margaritifera margaritifera* (*Bivalvia*) из разных популяций Карелии и Кольского полуострова // Известия РАН. Сер. биологическая. 2017. № 1. С. 5–9.
32. Буяновский А. И. К экологии дальневосточных жемчужниц (*Bivalvia*, *Margaritiferidae*) *Dahurinaia middendorffii* и *Dahurinaia kurilensis* // Зоологический журн. 1993. Т. 72, вып. 9. С. 29–36.
33. Логвиненко Б. М., Старобогатов Я. И. Кривизна фронтального сечения створки как систематический признак у двустворчатых моллюсков // Научные доклады высшей школы, сер. «Биологические науки». 1971. № 5. С. 7–10.
34. Богатов В. В. Принадлежат ли европейские жемчужницы рода *Margaritifera* (*Mollusca*, *Bivalvia*) к одному виду? // Известия РАН. Сер. биологическая. 2009. № 4. С. 497–499.
35. Саенко Е. М., Холин С. К. Новые данные о редких перловицах рода *Middendorffinaia* (*Bivalvia*: *Unionidae*: *Nodulariinae*) // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу, Благовещенск, 1–4 окт. 2007 г. : материалы конф. : в 2 т. / отв. ред. В. М. Старченко. – Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2007. Т. 2. С. 32–36. – ISBN 978-5-7442-1449-6.
36. Саенко Е. М., Холин С. К., Балан И. В. Оценка морфологической изменчивости раковин *Sinanodonta* (*Bivalvia*: *Unionidae*: *Anodontinae*) // Чтения памяти профессора В. Я. Леванидова. Вып. 6. – Владивосток : Дальнаука, 2014. С. 594–599.
37. Никитин Ю. Г., Саенко Е. М., Лутаенко К. А. Моллюски из археологического памятника Чернятино-2 в Приморье // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 2016. Вып. 20, № 2. С. 55–80.
38. Саенко Е. М. Жемчужницы (*Bivalvia*, *Margaritiferidae*) о-ва Сахалин // XI ДВ конференция по заповедному делу. Владивосток, 06–09 октября 2015 г. : материалы конф. – Владивосток : Дальнаука, 2015. С. 360–363. – ISBN 978-5-8044-1566-3.

Freshwater pearl mussels (Bivalvia: Margaritiferidae) of the Russian Far East

E. M. Sayenko, S. K. Kholin

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch
of Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, 690022, Russia
E-mail: sayenko@ibss.dvo.ru, h.axyridis@mail.ru*

Abstract

An overview of the distribution of the rare and endangered freshwater pearl mussels from genera *Dahurinaia* and *Kurilinaia* has been conducted on the basis of wide collection and literature data, with the identification of new habitats. Morphometric analysis of the shells of 6 *Dahurinaia* species inhabiting the mainland part of the range, notably the basins of the Amur, Ussuri, Razdolnaya rivers and the Khanka Lake, confirmed the presence of allometric growth in pearl mussel. It was shown such features as the height of the valve at the umbo and the convexity of the shell had the greatest discriminating significance.

Key words: bivalves Margaritiferidae, *Dahurinaia*, *Kurilinaia*, Russian Far East.

References

1. *Krasnaya kniga Amurskoy oblasti: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rasteniy i gribov: ofitsial'noe izdanie* [Red Data Book of the Amur Region. Rare and threatened species of animals, plants and fungi. Official edition], 2009, 446 p., Publishing house BGPU Blagoveshchensk. (in Russ.).
2. *Krasnaya kniga Primorskogo kraja: Zhivotnye. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh. Ofitsial'noe izdanie* [Red Data Book of Primorsky Krai: Animals. Rare and endangered species of animals. Official edition], 2005, 448 p., AVK, Apelsin, Vladivostok. (in Russ.).
3. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (Zhivotnye)* [Red Data Book of the Russian Federation (Animals)], 2001, 862 p., AST, Astrel, Moscow. (in Russ.).
4. Shadin V. I., 1938, Family Unionidae, in *Fauna of USSR. Mollusca*. vol. 4, issue 1, 169 p., Academy of Sciences of the USSR, Moscow, Leningrad. (in Russ.).
5. Shadin V. I., 1952, *Mollyuski presnykh i solonovatykh vod SSSR* [Mollusks of Fresh and Brackish Waters of the USSR], 376 p., AN SSSR, Moscow. (in Russ.).
6. Starobogatov Ya. I., 1970, *Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe rayonirovanie kontinental'nykh vodoemov zemnogo shara* [Fauna of Mollusks and Zoogeographical Zoning of Continental Waterbodies of the Earth], 371 p., Nauka, Leningrad. (in Russ.).
7. Moskvicheva I. M., 1973, Molluscs of the subfamily Anodontinae (Bivalvia, Unionidae) in the Amur and marine territory basin, *Zoologicheskij journal*, vol. 52, no. 6, pp. 822–834. (in Russ.).
8. Zatravkin M. N., Starobogatov Ya. I., 1984, New species of the superfamily Unionoidea (Bivalvia, Unioniformes) from the Soviet Far East, *Zoologicheskij journal*, vol. 63, no. 12, pp. 1785–1791.
9. Zatravkin M. N., Bogatov V. V., 1987, *Krupnye dvustvorchatye mollyuski presnykh i solonovatykh vod Dal'nego Vostoka SSSR* [Large Bivalves of Fresh and Brackish Waters of the Soviet Far East], 153 p., DVO AN SSSR, Vladivostok. (in Russ.).
10. Zatravkin M. N., 1983, Unionoidea of the USSR fauna and their role as intermediate hosts of trematodes and the eliminators, in *Mollyuski. Sistematika, ekologiya i zakonomernosti*

- rasprostraneniya* [Mollusks: Systematics, Ecology, and Distribution Patterns], vol. 7, pp. 40–44, Nauka, Leningrad. (in Russ.).
11. Bogatov V. V., Zatravkin M. N., 1988, New species of the order Unioniformes (Mollusca Bivalvia) from the south of Soviet Far East [Systematics and Fauna of Gastropoda, Bivalvia and Cephalopoda], *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR*, vol. 187, pp. 155–168. (in Russ.).
 12. Bogatov V. V., 2001, Pearl mussels (Bivalvia: Margaritiferidae) of the Kuril Archipelago and adjacent regions, in *International Symposium on Kuril Island Biodiversity, Sapporo, 2001, Proceedings*, p. 28, Hokkaido University Museum, Sapporo.
 13. Bogatov V. V., Prozorova L. A., Sayenko E. M. 2001. New species of mollusks described by the Russian IKIPers, in *International Symposium on Kuril Island Biodiversity. Sapporo. 2001. Proceedings*, pp. 29–30, Hokkaido University Museum, Sapporo.
 14. Bogatov V. V., Prozorova L. A., Starobogatov Ya. I., 2003, The family Margaritiferidae (Mollusca: Bivalvia) in Russia, *Ruthenica*, vol. 13, no. 1, pp. 41–52.
 15. Graf D. L., 2007, Paelearctic freshwater mussel (Mollusca: Bivalvia: Unionoida) diversity and the Comparatory Method as a species concept, *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, vol. 156, no. 1, pp. 71–88.
 16. Nomoto K., Akiyama Y. B., Sugimoto T., Usui T., Sadakuni T., 2011, Discovery of Margaritifera laevis (Bivalvia: Margaritiferidae) from Sakhalin Island, *Chiribotan*, vol. 41, no. 3–4, pp. 129–133.
 17. Akiyama Y. B., Kimura R., Nomoto K., Usui T., Machida Y., 2013, New record of the freshwater pearl mussel Margaritifera togakushiensis from Northern Sakhalin, the Russian Far East. *Venus (Journal of Malacological Society of Japan)*, vol. 71, no. 3–4, pp. 191–198.
 18. Klishko O. K. 2014. Pearl mussels of the genus Dahurinaia (Bivalvia, Margaritiferidae): differently sized groups of Margaritifera dahurica Middendorff, 1850, *Biology Bulletin*, vol. 41, no. 5, pp. 434–443. (in Russ.).
 19. Bolotov I. N., Bepalaya Y. V., Vikhrev I. V., Aksenova O. V., Aspholm P. E., Gofarov M. Y., Klishko O. K., Kolosova Y. S., Kondakov A. V., Lyubas A. A., Paltser I. S., Konopleva E. S., Tumpeesuwan S., Bolotov N. I., Voroshilova I. S., 2015, Taxonomy and distribution of freshwater pearl mussels (Unionoida: Margaritiferidae) of the Russian Far East, *PLoS One*, vol. 10, no. 5, pp. 1–30. DOI: 10.1371/journal.pone.0122408.
 20. Smith D. G., 2001, Systematics and distribution of the recent Margaritiferidae, in *Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionida. Ecological Studies*, vol. 145, pp. 33–49, [Verlag] Springer, Berlin Heidelberg.
 21. Starobogatov Ya. I., Prozorova L. A., Bogatov V. V., Sayenko E.M., 2004. *Opredelitel' presno-vodnykh bespozvonochnykh Rossii i soprodel'nykh territoriy. Vol. 6, Molluski, polikhety, nemertiny*. [Key to Freshwater Invertebrates of Russia and Adjacent Lands. Vol. 6, Mollusks, Polychaetes, and Nemerteans], pp. 9–491, Nauka, Sankt-Petersburg. (in Russ.).
 22. Kantor Y. I., Vinarski M. V., Schileyko A. A., Sysoev A. V., 2010, *Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories, ver. 2.3.1. 330 p.*, viewed 26 September 2017, from http://www.ruthenica.com/documents/Continental_Russian_molluscs_ver2-3-1.pdf
 23. Prozorova L. A., Bogatov V. V., Sayenko E. M., 2004, New data on the freshwater mollusk fauna of Sakhalin Island, in *Rastitel'nyi i zhivotnyi mir ostrova Sakhalin (Materialy Mezhdunarodnogo sakhalinskogo proekta)*. Ch. 1. [Flora and fauna of Sakhalin Island (Materials of International Sakhalin Island Project), Part 1], pp. 138–144, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.).
 24. Bogatov V. V., 2001, New data on Unioniformes of Sakhalin Island, *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, vol. 5, pp. 71–77. (in Russ.).

25. Bogatov V. V., 2012, Pearl mussels (Bivalvia, Margaritiferidae, Dahurinaia) from the Amur River basin. *Biology Bulletin*, vol. 39, no. 8, pp. 672–675. (in Russ.).
26. Sayenko E. M., Balan I. V., 2009, New data on large bivalves (Margaritiferidae, Unionidae) of the Khingansky Reserve and adjacent areas (Amurskaya Territory). *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, vol. 13, pp. 63–69. (in Russ.).
27. Sayenko E. M., Kholin S. K., 2013, New data on the rare pearl mussels (Bivalvia: Margaritiferidae), in *X Far-Eastern Conference of Nature Conservation Problems. Blagoveshchensk, 2013*. Proceedings of the Conference, pp. 270–274, BGPU-Press, Blagoveshchensk. (in Russ.).
28. Alimov A. F., 1981, *Funktsional'naya ekologiya presnovodnykh dvustvorchatykh mollyuskov* [Functional Ecology of Freshwater Bivalves], 248 p., Nauka, Leningrad. (in Russ.).
29. Semenova M. N., Karpytcheva L. A., Voloshenko B. B., Bugaev V. F., 1992, Comparative study of shell growth rate in freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae) from different rivers, *Zoologicheskiiy journal*, vol. 71, no. 5, pp. 19–27. (in Russ.).
30. Zotin A. A., Ieshko E. P., 2016, Irregularity of the linear growth of the *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia: Margaritiferidae) population of the Syskyanjoki River, Karelia, *Biology Bulletin*, vol. 43, no. 1, pp. 62–68. (in Russ.).
31. Zotin A. A., Ieshko E. P., 2017, Comparative analysis of the growth of *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia) from different populations of Karelia and Kola Peninsula, *Biology Bulletin*, vol. 44, no. 1, pp. 1–5. (in Russ.).
32. Buyanovsky A. I., 1993, On the ecology of the Far-East pearl mussels *Dahurinaia middendorffii* and *Dahurinaia kurilensis* (Bivalvia, Margaritiferidae), *Zoologicheskiiy journal*, vol. 72, no. 9, pp. 29–36. (in Russ.).
33. Logvinenko B. M., Starobogatov Ya. I., 1971, The curvature of the front section of the shell as a systematic trait of bivalves, *Nauchnye doklady vysshey shkoly, series «Biologicheskie nauki»*, no. 5, pp. 7–10. (in Russ.).
34. Bogatov V. V., 2009, Do European pearl mussels of the genus *Margaritifera* (Mollusca, Bivalvia) belong to one species?, *Biology Bulletin*, vol. 36, no. 4, pp. 418–420. (in Russ.).
35. Sayenko E. M., Kholin S. K., 2007, New data on rare bivalves of genera *Middendorffianaia* (Bivalvia: Unionidae: Nodulariinae), in *VIII Far Eastern Conference of Nature Conservation Problems. Blagoveshchensk, 2007*, Proceedings of the Conference, vol. 2, pp. 32–36, BGPU-Press, Blagoveshchensk. (in Russ.).
36. Sayenko E. M., Kholin S. K., Balan I. V., 2014, Estimations of shells morphological variability of *Sinanodonta* (Bivalvia: Unionidae: Anodontinae), *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, vol. 6, pp. 594–599, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.).
37. Nikitin Yu. G., Sayenko E. M., Lutaenko K. A., 2016, Mollusks from the archaeological site Chernyatino-2 in Primorye, *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, vol. 20, no. 2, pp. 55–80. (in Russ.).
38. Sayenko E. M., 2015, Peal mussels (Bivalvia, Margaritiferidae) from Sakhalin Island, in *XI Far Eastern Conference of Nature Conservation Problems. Vladivostok, 2015*, Proceedings of the Conference, pp. 360–363, Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.).

Рукопись поступила в редакцию 24.10.2017.