

УДК 594.1:591.341.2

МОРФОЛОГИЯ ГЛОХИДИЕВ ТРЕХ ВИДОВ БЕЗЗУБОК РОДА *AMURANODONTA* (BIVALVIA, UNIONIDAE)

© 2009 г. Е. М. Саенко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток 690022, Россия

e-mail: sayenko@ibss.dvo.ru

Поступила в редакцию 12.12.2007 г.

Приводятся данные по морфологии личиночных (глохидиальных) раковин беззубок *Amuranodonta kijaensis* Moskvicheva 1973, *A. pulchra* Bogatov et Starobogatov 1996 и *A. sitaensis* (Bogatov et Starobogatov 1996) (Unionidae, Anodontinae, Anodontini) из бассейнов р. Тымь (о-в Сахалин), р. Амур, оз. Ханка. Показано, что изученные глохидии амуранодонт могут варьировать по величине (высота, длина глохидия, длина лигамента) и форме раковин, отмечена изменчивость признаков прикрепительного аппарата. В пределах трибы глохидии амуранодонт имеют самые толстостенные раковины. Предварительный анализ морфологической изменчивости глохидиев, проведенный для бассейна оз. Ханка (сравнивали выборки *A. sitaensis*) и бассейна р. Амур (сравнивали выборки сахалинских *A. sitaensis* и амурских *A. kijaensis*), показал, что глохидии *A. sitaensis* из бассейна оз. Ханка не различаются между собой по размерам, напротив, выборки сахалинских *A. sitaensis* достоверно отличаются от амурских *A. kijaensis* как по стандартным промерам, так и по индексам ($P < 0.025-0.02$).

Беззубки рода *Amuranodonta* Moskvicheva 1973 входят в состав трибы Anodontini Rafinesque 1820 подсемейства Anodontinae Rafinesque 1820 (Старобогатов и др., 2004), куда из дальневосточных беззубок включены также *Anemina* Naas 1969 и *Buldowskia* Moskvicheva 1973. Нередко представителей этих трех родов обозначают как анеминоподобные моллюски, что говорит не только о сходстве и родстве этих дальневосточных беззубок, но и о сложной и достаточно запутанной истории описания данной группы анодонтин.

Москвичева (1973) выделила два самостоятельных рода *Buldowskia* и *Amuranodonta*, отграничив их от видов, относимых в состав рода *Sinanodonta* Modell 1944. Одно время виды рода *Buldowskia* разделяли на два подрода – *Buldowskia* (приморские виды) и *Amuranodonta* (амурские виды) (Затравкин, Богатов, 1987). Позже Богатов и Старобогатов (1996, 1996а) считали *Anemina*, *Buldowskia* и *Amuranodonta* самостоятельными родами, полагая, что представители *Buldowskia* встречаются в южном Приморье (подрод *Buldowskia*) и бассейне р. Амур (подрод *Amurbuldowskia* Bogatov et Starobogatov 1996), а беззубки родов *Anemina* и *Amuranodonta* характерны для бассейна р. Амур. Впоследствии от деления *Buldowskia* на два подрода отказались, при этом амурские виды (подрод *Amurbuldowskia*) вошли в состав рода *Amuranodonta* (Старобогатов и др., 2004).

Исследование морфологических особенностей раковины личинок и репродуктивного цикла помогло бы решить некоторые спорные вопросы относительно систематики данной группы беззубок,

т.к. именно глохидиальные раковины в силу особенностей своего строения обладают большим количеством морфологических признаков и, следовательно, имеют больший диагностический вес, чем строение раковины взрослых особей. Однако среди дальневосточных беззубок глохидии моллюсков рода *Amuranodonta* дольше всех оставались не изученными. До недавнего времени имелось только сообщение о том, что личинки амуранодонт являются самыми крупными среди анодонтин Дальнего Востока (Богатов, Старобогатов, 1996).

В последнее десятилетие накапливается все больше данных о нахождении беззубок *Amuranodonta* на юге Приморья (Мартынов, Чернышев, 1992; Богатов, 2001), т.е. вне бассейна Амура, что связывали с интродукцией глохидиев этих моллюсков с карповыми рыбами из бассейна р. Уссури в отдельные водоемы Приморья (Богатов, Старобогатов, 1996а). В то же время, нельзя не учитывать возможность естественного проникновения моллюсков из Амура в бассейны оз. Ханка, р. Раздольная и даже в реки Южного Приморья (о связи Амура в историческое время с бассейнами рек Южного Приморья см.: Марков и др., 1979; Короткий и др., 1980).

Проверкой идеи естественного расселения амуранодонт должен быть сравнительный анализ морфологических признаков глохидиев беззубок, собранных из типовых местообитаний (бассейн р. Амур, о-в Сахалин), где вероятность смешения моллюсков из-за интродукции практически све-

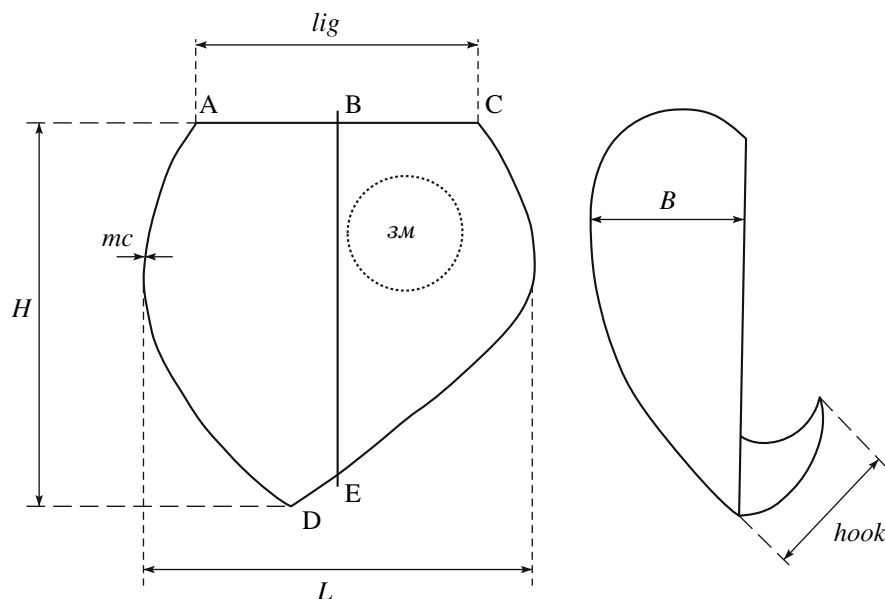


Рис. 1. Схема измерений глохидиальной раковины: расстояние $AB = BC$; AD – передний край; CD – задний край; D – вентральный угол раковины; BE – дорсовентральная ось; mc – толщина края створки; $ЗМ$ – замыкательная мышца (аддуктор). Обозначения стандартных измерений приводятся в тексте.

дена к нулю, с личинками моллюсков из других водных бассейнов.

Предварительное исследование личинок *Amuranodonta* и статистический анализ морфометрических признаков глохидиальных раковин подтвердили близость *Anemina*, *Buldowskia* и *Amuranodonta*, а отсутствие различий между выборками глохидиев из разных бассейнов явилось дополнительным подтверждением идеи естественного проникновения моллюсков из р. Амур и оз. Ханка в Раздольную и реки Южного Приморья (Саенко, Шедько, 2005; Саенко, 2006). Однако исследования касались только глохидиев одного вида амурянодонт, а именно *Amuranodonta sitaensis* (Vogatov et Starobogatov 1996). Личинки остальных 5 видов оставались не изученными.

Целью настоящей работы стало продолжение исследования морфологии глохидиев *Amuranodonta* из разных бассейнов Дальнего Востока, включая типовые местообитания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы сборы моллюсков, хранящиеся в коллекции Лаборатории пресноводных сообществ Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток): *Amuranodonta kijaiensis* Moskvicheva 1973 – 1 экз., оз. Клешенское, бассейн р. Амур, Хинганский заповедник, Амурская обл., 19.V 2006 г., сбор И.В. Балан; *A. pulchra* Vogatov et Starobogatov 1996 – 1 экз., оз. Арейское, бассейн р. Хилок (приток р. Селенга, бассейн оз. Байкал), Читинская обл., весна 2005 г., сбор

О.К. Клишко; *A. sitaensis* – 1 экз., р. Студёная, бассейн оз. Ханка, Приморье, 27.IV 1994 г., сбор Л.А. Прозоровой; 2 экз., р. Спасовка, бассейн оз. Ханка, Приморье, 09.X 1996 г., сбор Т.В. Никулиной; 1 экз., р. Тымь у ж/д станции Альба, о-в Сахалин, 10.IX 1997 г., сбор В.С. Лабая.

Видовую принадлежность зрелых глохидиев устанавливали по взрослой особи, из полужабр которой их извлекали. Для изучения морфологии личиночных раковин использовали зрелые глохидии, зафиксированные в 70% этаноле.

Для работы на световом микроскопе фиксированные глохидии были очищены в 5% КОН (подробно см.: Саенко, 2006).

Измерение зрелых глохидиев (не менее 25 экз. из каждой взрослой особи) проводили с помощью светового микроскопа. Для характеристики глохидиев использованы следующие стандартные промеры (Саенко, 2006; Kondo, Yamashita, 1980): длина глохидиальной раковины (L) – расстояние между самыми выступающими точками переднего и заднего краев раковины, параллельное спинному краю (лигаменту); высота глохидиальной раковины (H) – расстояние по перпендикуляру от лигамента до самой крайней точки вентрального угла; длина крючка (*hook*) – расстояние по прямой от вершины крючка до вентрального края створки в основании крючка, измеренное в профиль; длина лигамента (lig) – расстояние по прямой линии между точками пересечения спинного края с передним и задним краями; выпуклость (B) измеряли для одной створки. Толщину края створок измеряли в самом выпуклом месте переднего или заднего краев раковины (рис. 1).

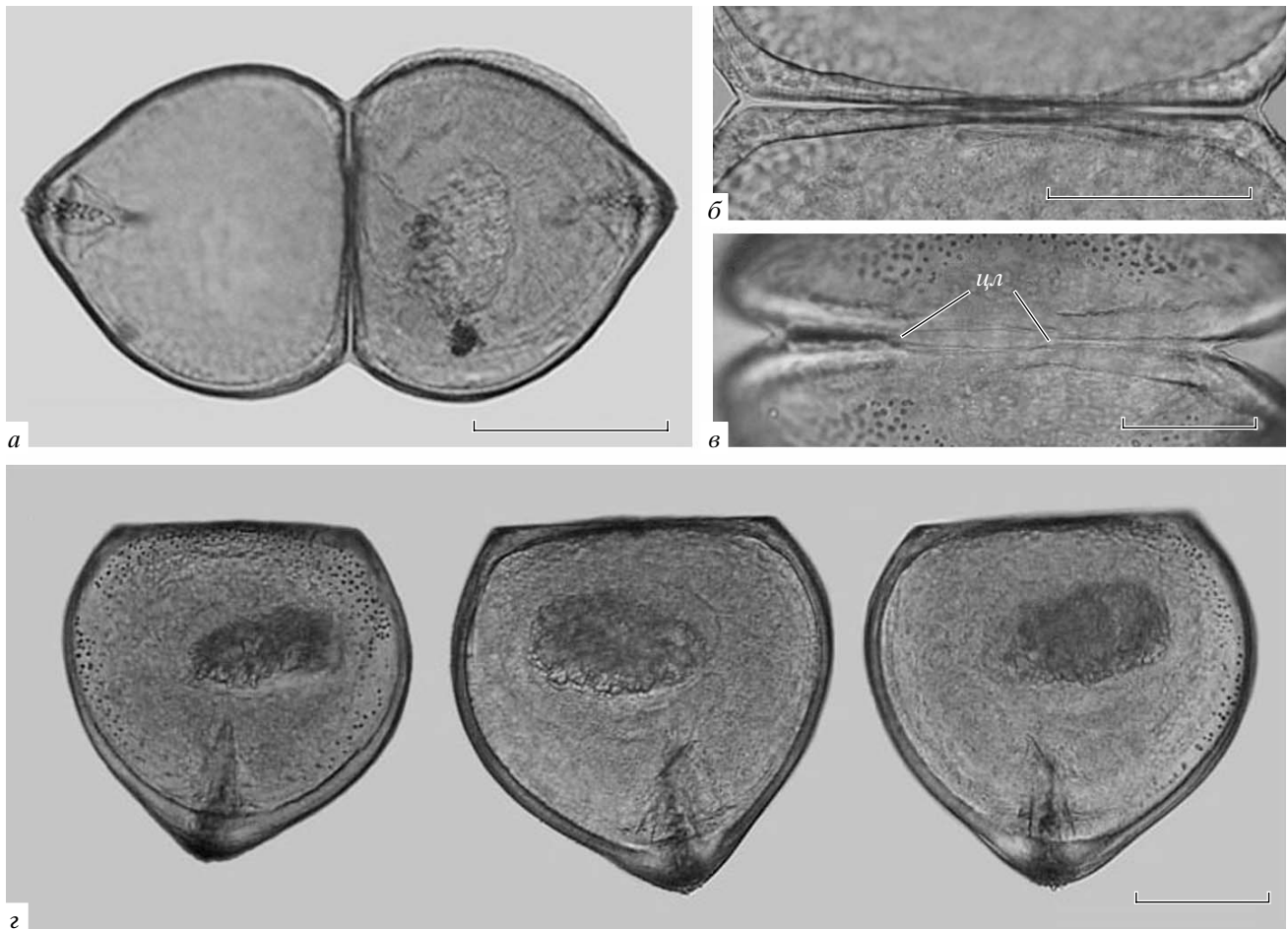


Рис. 2. Глохидии *Amuranodonta pulchra*, оз. Арейское, Читинская обл. (световая микроскопия): *а* – раковина с открытыми створками; *б* – лигамент, вид с внутренней стороны; *в* – лигамент, вид с наружной стороны; *г* – разноразмерные раковины, взятые из одной полуябры моллюска; *цл* – центральный участок лигамента. Масштаб (мкм): *а, г* – 200; *б, в* – 100.

Кроме стандартных промеров, в работе используются индексы: соотношение длины и высоты глохидия (H/L), отношение длины крючка к высоте раковины ($hook/H$), отношение длины лигамента к длине раковины глохидия (lig/L).

При описании лигамента использованы характеристики, предложенные в работах Хоггарта (Hoggarth, 1988, 1999). Относительная длина лигамента определялась как отношение собственно длины лигамента к длине глохидиальной раковины. Измерение участков лигамента (переднего, центрального и заднего) проводили с внутренней стороны. Степень смещения центрального участка лигамента вычислялась по формуле (Hoggarth, 1999):

$$\frac{0.5 \times lig + p}{lig} \times 100\%,$$

где lig – общая длина лигамента, p – длина заднего участка лигамента.

Для изучения ультратонкого строения глохидиев на сканирующем электронном микроскопе использована стандартная методика подготовки глохидиальных раковин (Саенко, 2006; Calloway, Turner, 1978; Kinzelbach, Nagel, 1986; Kwon et al., 1993; Hoggarth, 1988, 1999).

Статистический анализ данных, полученных в результате измерений глохидиев, проведен с помощью программы STATISTICA for WINDOWS, ver. 6.0.

Фотографии глохидиев получены на световом микроскопе Nikon с помощью цифрового фотоаппарата Nikon Coolpix 4500 и на сканирующем электронном микроскопе Торсон АВТ-60. Ориентация глохидиальных раковин и створок на приводимых в тексте фотографиях дана по общепринятой схеме (Hoggarth, 1987, 1999): спинной (дорсальный) край раковины ориентирован к верхнему краю рисунка, вентральный – к нижнему (см. также обозначения на рис. 1). Единственная замыкающая мышца (аддуктор) у обсуждаемых глохи-

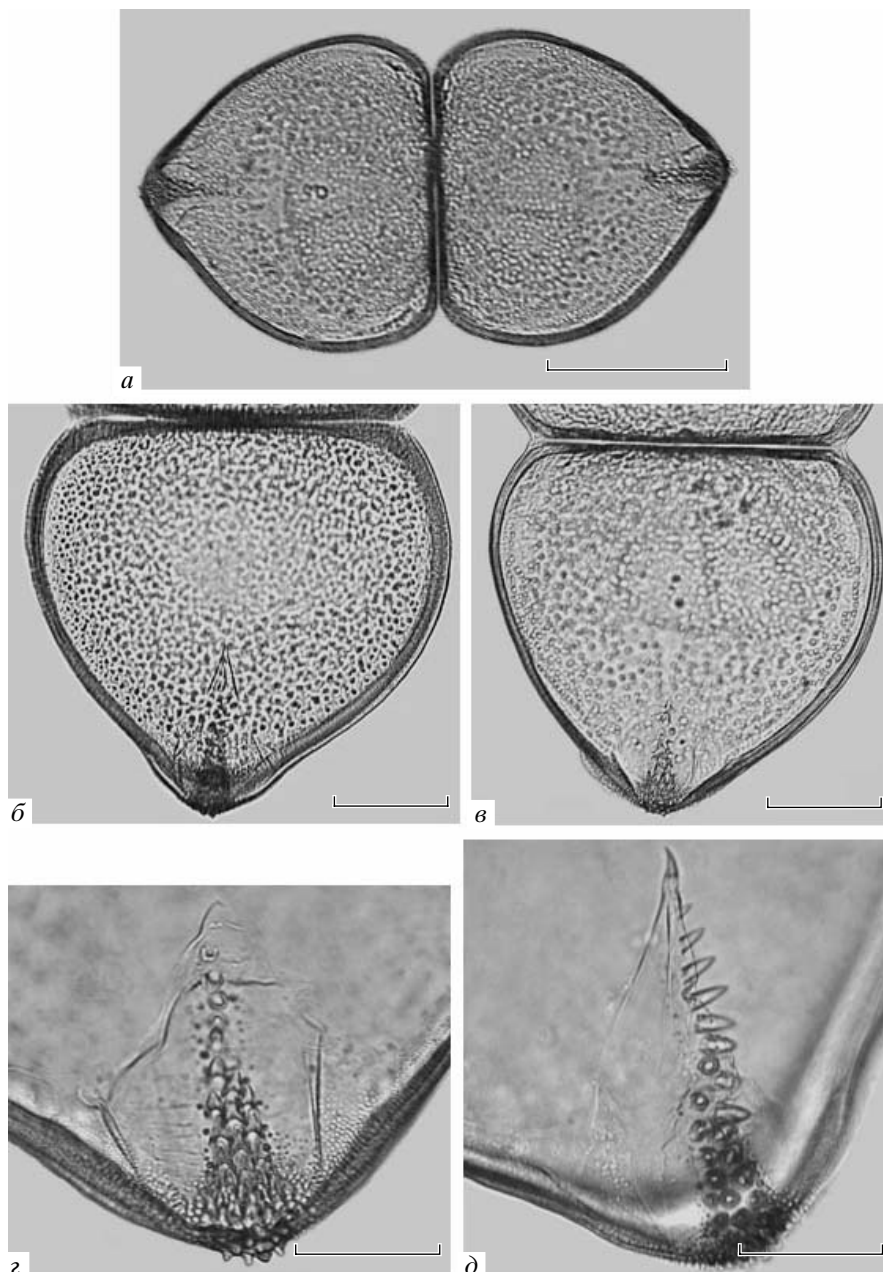


Рис. 3. Глохидии *Amuranodonta sitaensis*, р. Тымь, о-в Сахалин (а, б, г) и бассейн р. Спасовка, Приморье (в, д) (световая микроскопия): а – раковина с открытыми створками; б, в – створка; г, д – крючок, вид спереди и сбоку. Масштаб (мкм): а – 200; б, в – 100; г, д – 50.

диев смещена к переднему краю, вентральный угол – к заднему краю (рис. 1), поэтому в подписях не оговаривается информация о том, какая створка (правая или левая) изображена.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждаемые в данной статье глохидии *Amuranodonta* относятся к аноднтоидному типу (Антонова, Старобогатов, 1988; Саенко, 2006).

Глохидиальные раковины продольно вытянутые ($H < L$), имеют закругленный и оттянутый вентральный угол (рис. 2а, 2г; 3а–3в; 4а, 4б; 5а). Глохидии сильно уплощенные, выпуклость одной створки (B) не превышает 100 мкм. Раковины асимметричные, асимметрия возникает не только за счет смещения вентрального угла относительно дорсовентральной оси, но и разной выпуклости переднего и заднего краев створки (рис. 1). По этому признаку (степень асимметрии створок) отмечена внутривидовая изменчивость.

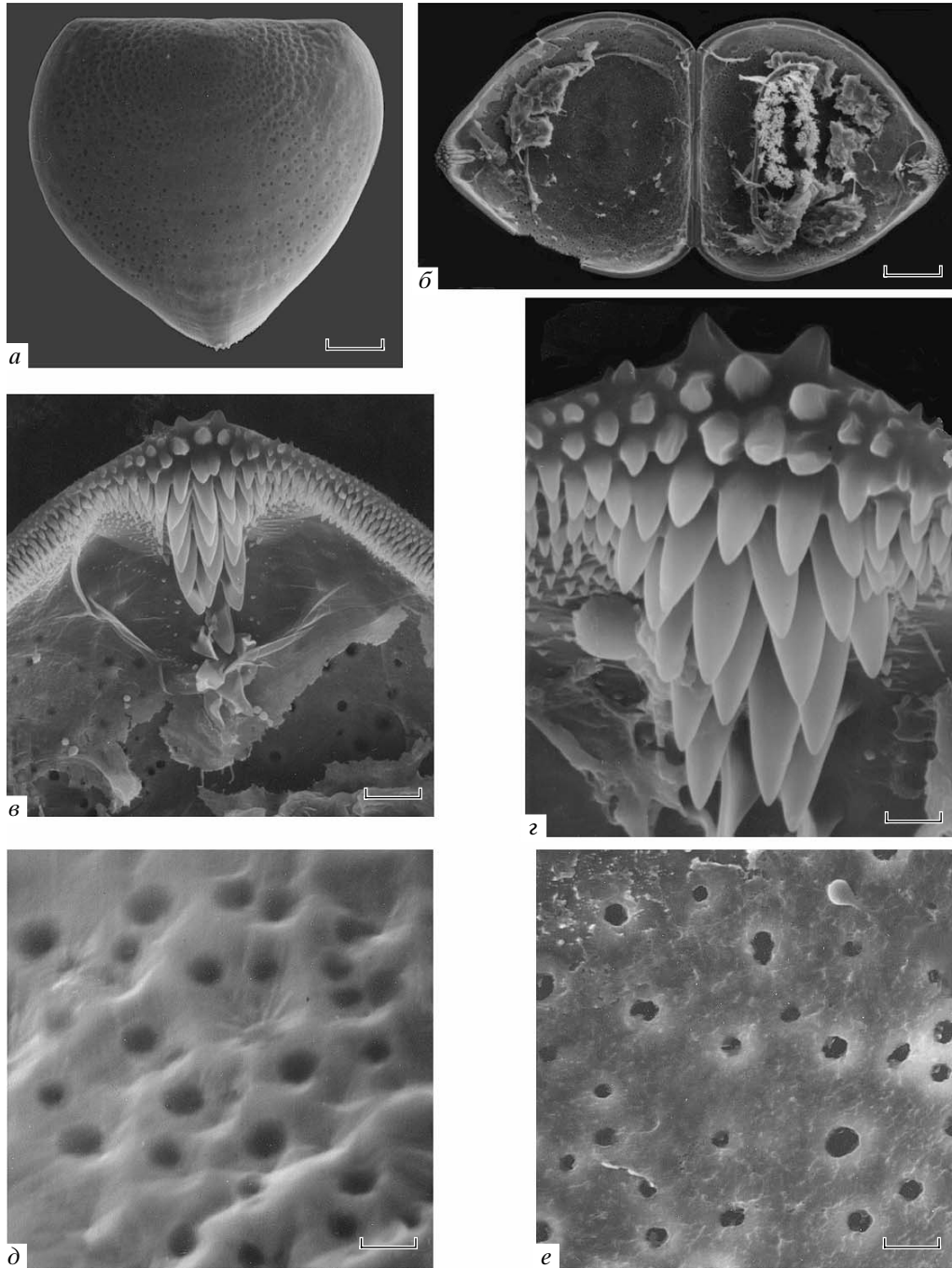


Рис. 4. Глохий *Amuranodonta sitaensis*, р. Тымь, о-в Сахалин (СЭМ): *а, б* – раковина глохидия с закрытыми и открытыми створками; *в* – крючок, вид спереди, вершина деформирована; *г* – макрошипы; *д* – наружная поверхность створки; *е* – внутренняя поверхность створки. Масштаб (мкм): *а* – 50; *б* – 66.6; *в* – 12.5; *г-е* – 5.

Зрелые глохидии, взятые из одной полужабры взрослого моллюска, варьируют по размерам (рис. 2г), разница в размерах – длине и высоте глохидиев – может достигать 45 мкм. Глохидиальные раковины амуранодонт очень крупные: размеры раковины превышают 300 мкм, длина крючка не менее 120 мкм, длина лигамента – от 240 мкм и более (таблица). Такие крупные глохидии отме-

чены у всех представителей трибы Anodontini (*Amuranodonta*, *Anemina* и *Buldowskia*); остальные дальневосточные беззубки, а именно представители триб Limnoscapini и Brachyanodontini, отличаются меньшим размером глохидиев (Саенко, 2006).

Глохидии амуранодонт самые толстостенные среди дальневосточных анодонтин: толщина края створки составляет 7.13 ± 0.75 мкм. Данный при-

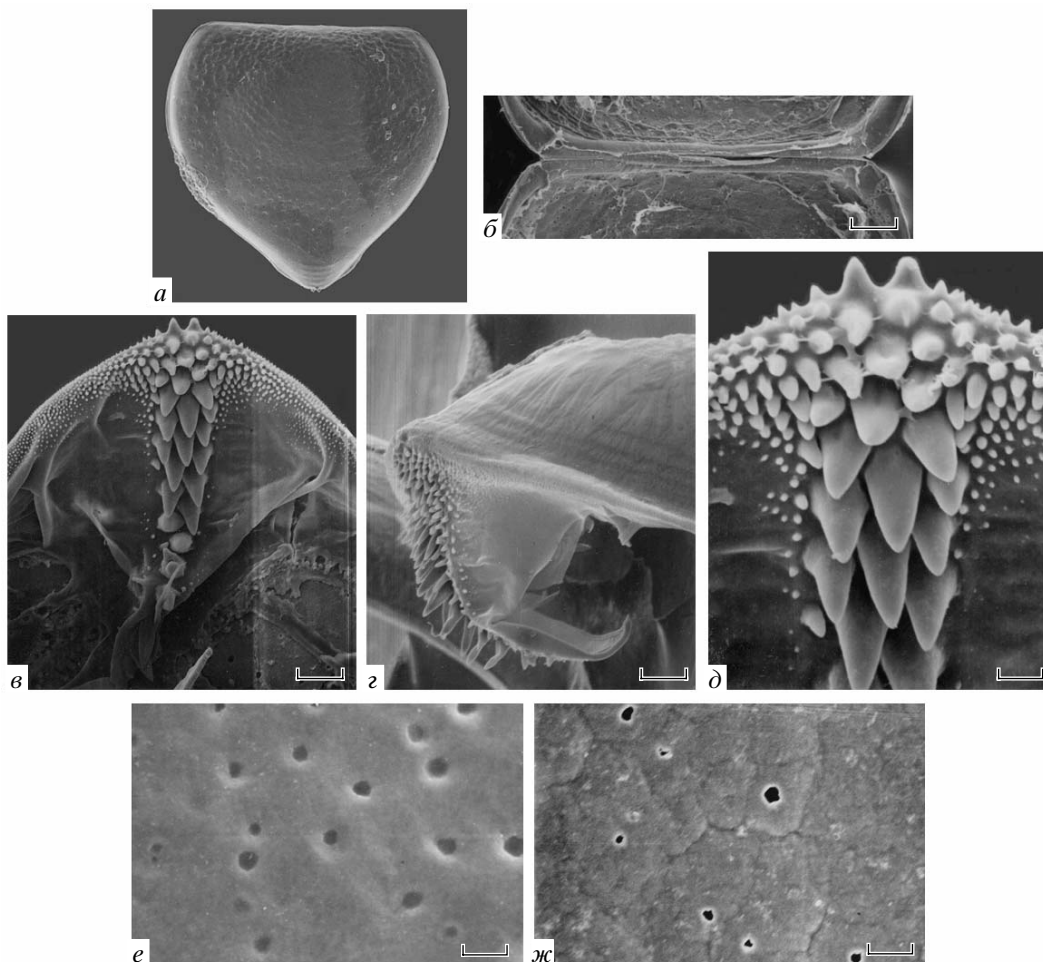


Рис. 5. Глохидий *Amuranodonta sitaensis*, бассейн р. Спасовка, Приморье (СЭМ): *a* – раковина глохидия; *б* – лигамент, вид с внутренней стороны; *в* – крючок, вид спереди; *г* – крючок, вид сбоку; *д* – макрошипы; *е* – наружная поверхность створки; *ж* – внутренняя поверхность створки. Масштаб (мкм): *a* – 50; *б* – 35; *в* – 12.5; *г* – 10; *д–ж* – 5.

знак очень изменчивый, например, толщина края створок глохидиев у представителей разных популяций *A. sitaensis* была разной: 6.7 мкм для особей из р. Тымь (Сахалин) и 8.0 мкм для моллюсков из р. Спасовка (Ханка).

Створки пронизаны крупными и мелкими порами. Исследования с помощью сканирующей электронной микроскопии показывают, что поры имеются как по краям створок, так и в районе аддуктора, однако во втором случае они намного мельче, так что при использовании светового микроскопа может возникнуть ошибочное мнение об отсутствии пор в районе аддуктора. Эта особенность (очень мелкие поры в районе аддуктора) отмечена и для глохидиальных раковин *Anemina* и *Buldowskia* (Антонова, Старобогатов, 1989; Саенко, Шедько, 2005; Саенко, 2006). Диаметр пор внутри и снаружи створок равен и практически не изменен; плотность расположения пор наружной и внутренней поверхностей створки равна (рис. 4д, 4е; 5е, 5ж). Следует отметить, что

поры на глохидиях материковых амуранодонт оказались крупнее пор на глохидиях островных представителей рода (2.3–3.2 мкм против 1.4–2.3 мкм, соответственно).

Лигамент длинный, составляет более 60% от длины раковины (таблица), прямой (рис. 2б, 2в; 5б). Центральный участок лигамента (рис. 5б) у всех изученных видов практически не смещен относительно дорсовентральной оси (степень смещения составила менее 5%).

Прикрепительный аппарат в виде крупного крючка (рис. 3г, 3д; 4в; 5в, 5г). Крючок треугольный, с широким основанием, образующим так называемые боковые пластины. Длина крючка составляет более трети высоты створки раковины (41–49%) (таблица). Поверхность крючка покрыта несколькими рядами больших шипов (участок с макрошипами (рис. 4г; 5д) часто называют стилетом) и многочисленными мелкими шипиками, при этом под микрошипами понимают шипики размером менее 1 мкм длиной, а под макрошипа-

Морфометрические признаки глохидиев рода *Amuranodonta*, мкм

Вид, места сборов	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>lig</i>	<i>hook</i>	<i>H/L</i>	<i>lig/L</i>	<i>hook/H</i>
<i>Amuranodonta kijaensis</i> Оз. Клешенское, бассейн р. Амур, Хинганский заповедник, Амурская обл.	$\frac{360.0-365.0}{362.5 \pm 3.54}$	$\frac{370.0-380.0}{375.0 \pm 7.07}$	$\frac{240.0-290.0}{265.0 \pm 5.36}$	–	$\frac{0.95-0.99}{0.97 \pm 0.03}$	$\frac{0.63-0.78}{0.71 \pm 0.11}$	–
<i>Amuranodonta pulchra</i> Оз. Арейское, бассейн р. Хилок (приток р. Селенга, оз. Байкал), Читинская обл.	$\frac{300.0-320.0}{309.3 \pm 8.84}$	$\frac{310.0-340.0}{318.9 \pm 10.54}$	$\frac{200.0-250.0}{225.2 \pm 14.20}$	$\frac{122.0-140.0}{127.4 \pm 8.14}$	$\frac{0.94-0.97}{0.97 \pm 0.02}$	$\frac{0.63-0.76}{0.71 \pm 0.04}$	$\frac{0.38-0.45}{0.42 \pm 0.03}$
<i>Amuranodonta sitaensis</i> Р. Тымь, о-в Сахалин	$\frac{314.2-342.7}{332.6 \pm 9.22}$	$\frac{342.7-364.1}{335.6 \pm 6.74}$	$\frac{249.9-278.5}{267.1 \pm 8.57}$	–	$\frac{0.90-0.98}{0.94 \pm 0.03}$	$\frac{0.70-0.78}{0.75 \pm 0.02}$	–
Р. Студёная, бассейн оз. Ханка, Приморье	$\frac{321.9-349.9}{335.9 \pm 9.96}$	$\frac{335.6-357.0}{350.9 \pm 7.06}$	$\frac{249.9-278.5}{262.3 \pm 10.15}$	$\frac{142.8-157.1}{150.8 \pm 6.63}$	$\frac{0.94-0.98}{0.96 \pm 0.02}$	$\frac{0.72-0.79}{0.75 \pm 0.02}$	$\frac{0.41-0.49}{0.44 \pm 0.03}$
Р. Спасовка, бассейн оз. Ханка, Приморье	$\frac{328.4-385.6}{354.0 \pm 10.99}$	$\frac{349.9-385.6}{370.3 \pm 9.91}$	$\frac{249.9-307.0}{279.8 \pm 11.88}$	$\frac{128.5-171.4}{147.3 \pm 7.99}$	$\frac{0.93-0.98}{0.95 \pm 0.01}$	$\frac{0.72-0.80}{0.76 \pm 0.02}$	$\frac{0.35-0.49}{0.42 \pm 0.02}$

Примечание. Над чертой – пределы изменчивости (min–max) каждого признака; под чертой – среднее арифметическое \pm стандартное отклонение; прочерк – отсутствие промеров из-за деформации крючков.

ми – шипики более 1 мкм (Саенко, 2006; Clarke, 1981; Hoggarth, 1999). Вершина стилета изогнута внутрь (рис. 3д; 5з).

Макрошипы крупные (их всегда больше 17), расположены в 2–3 диагональных ряда. На вершине стилета в один ряд расположено 5–6 макрошипов (рис. 3д; 5в). Такое же расположение отмечено для *Anemina* и *Buldowskia* (Саенко, Шедько, 2000; Саенко, Богатов, 2001; Саенко, 2006), в то время как у всех остальных дальневосточных беззубок на вершине стилета в один ряд расположено не более 3 макрошипов (Прозорова, Саенко, 2001; Саенко и др., 2001; Саенко, 2004, 2006; Sayenko, Ôhara, 2001; и др.). Максимальный размер макрошипов составил 10.0 мкм у *A. sitaensis* из бассейна р. Спасовка.

Мелкие шипики покрывают все основание крючка и менее одной трети поверхности боковых лопастей, а также продолжают узкими полосами вдоль крупных шипов, доходя практически до вершины стилета (рис. 5в).

Проведенный сравнительный статистический анализ размерных характеристик глохидиев показал следующее. Пределы индивидуальной изменчивости по стандартным промерам (длина, высота глохидия и т.д.) перекрываются между многими видами, и тогда провести их надежное разделение по какому-либо из стандартных мерных признаков невозможно. Только выборка *A. pulchra* достоверно ($P < 0.005-0.01$, где P – вероятность равенства выборок, или достоверная вероятность) отличается от всех остальных изучен-

ных амуранодонт меньшими размерами по таким стандартным промерам как высота глохидия, его длина, длина лигамента, а по длине крючка достоверно отличается от выборки *A. sitaensis* из р. Студёная, бассейн оз. Ханка (отметим, что для глохидиев *A. kijaensis* и сахалинских *A. sitaensis* длина крючка не была измерена вследствие деформации последних при фиксации материала). Результаты попарного сравнения между выборками показали отличие *A. sitaensis* по индексам *H/L* и *lig/L* от *A. kijaensis* и *A. pulchra*.

Интересен результат анализа морфологической изменчивости глохидиев в пределах одних и тех же бассейнов. Такое предварительное исследование оказалось возможным провести для бассейна оз. Ханка – сравнивали выборки *A. sitaensis*, а также для бассейна р. Амур – сравнивали выборки сахалинских *A. sitaensis* и амурских *A. kijaensis* (о вхождении р. Тымь в состав палео-Амура см.: Александрова, 1982; Никифоров и др., 1997; Черешнев, 1998; Богатов и др., 2006). Глохидии *A. sitaensis* из бассейна оз. Ханка не отличаются между собой по размерам. Напротив, выборки сахалинских *A. sitaensis* достоверно отличаются от амурских *A. kijaensis* как по стандартным промерам, так и по индексам ($P < 0.025-0.02$).

Необходимо сказать, что анализ возможной диагностической ценности морфометрических признаков глохидиев амуранодонт требует дальнейшего исследования на большем объеме материала.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность В.В. Богатову (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток) за помощь в определении взрослых моллюсков, а также Т. Пирсу (Dr. Timothy A. Pearce, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, Pennsylvania, USA) и Э. Ши (Dr. Elizabeth K. Shea, Bryn Mawr College, Bryn Mawr, Pennsylvania, USA) за помощь в работе на сканирующем электронном микроскопе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова А.Н., 1982. Плейстоцен Сахалина. М.: Наука. 220 с.
- Антонова Л.А., Старобогатов Я.И., 1988. Родовые различия глохидиев наяд (*Bivalvia*, *Unionoidea*) фауны СССР и вопросы эволюции глохидиев // Систематика и фауна брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 187. Л.: Наука. С. 129–154. – 1989. Использование сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) для идентификации родовой принадлежности глохидиев унионид // Зоол. журн. Т. 68. Вып. 12. С. 118–126.
- Богатов В.В., 2001. Моллюски // Красная книга Российской Федерации (животные). АСТ: Астрель. С. 53–96.
- Богатов В.В., Питч Т.У., Стороженко С.Ю., Баркалов В.Ю., Лелей А.С. и др., 2006. Особенности формирования наземной и пресноводной биоты острова Сахалин // Вестник ДВО РАН. Вып. 2. С. 32–47.
- Богатов В.В., Старобогатов Я.И., 1996. Беззубки (*Bivalvia*, *Anodontinae*) бассейна Амура // Зоол. журн. Т. 75. № 7. С. 972–977. – 1996а. Беззубки (*Bivalvia*, *Anodontinae*) восточного и южного Приморья // Зоол. журн. Т. 75. № 9. С. 1326–1335.
- Затравкин М.Н., Богатов В.В., 1987. Крупные двустворчатые моллюски пресных вод Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 153 с.
- Короткий А.М., Караулова Л.П., Троицкая Т.С., 1980. Четвертичные отложения Приморья. Стратиграфия и палеогеография. Новосибирск: Наука. 234 с.
- Марков Ю.Д., Евсеев Г.А., Караулова Л.П., Мечетин А.В., Рязанцев А.А., Филатьев В.П., 1979. Следы гляциоэвстатических колебаний уровня Японского моря в районе залива Петра Великого // Геологическое строение дна Японского и Филиппинского морей. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 36–55.
- Мартьянов А.В., Чернышев А.В., 1992. Новые и редкие виды пресноводных двустворчатых моллюсков Дальнего Востока СССР // Зоол. журн. Т. 71. Вып. 6. С. 18–23.
- Москвичева И.М., 1973. Моллюски подсемейства *Anodontinae* (*Bivalvia*, *Unionidae*) бассейна Амура и Приморья // Зоол. журн. Т. 52. № 6. С. 822–834.
- Никифоров С.Н., Гришин А.Ф., Захаров А.В., Шеленха Г.Н., 1997. Состав ихтиофауны и распределение рыб в бассейнах рек Поронай и Тымь (Сахалин) // Вопросы ихтиологии. Т. 37. № 3. С. 329–337.
- Прозорова Л.А., Саенко Е.М., 2001. К биологии беззубок рода *Cristaria* (*Bivalvia*, *Unionidae*) // *Ruthenica*. Т. 11. № 1. С. 33–36.
- Саенко Е.М., 2004. Морфологические признаки глохидиальных раковин беззубок (*Anodontinae*, *Pseudanodontinae*: *Unionidae*: *Bivalvia*) России // Тез. докл. Сибирской зоол. конф., посвящ. 60-летию Ин-та систематики и экологии животных СО РАН. Новосибирск. С. 72–73. – 2006. Морфология глохидиев беззубок (*Bivalvia*: *Unionidae*: *Anodontinae*) фауны России. Владивосток: Дальнаука. 72 с.
- Саенко Е.М., Богатов В.В., 2001. Новые сведения о беззубках острова Сахалин // Зоол. журн. Т. 80. № 11. С. 1297–1301.
- Саенко Е.М., Шедько М.Б., 2000. Некоторые особенности репродуктивного цикла и морфологии глохидиев двух видов *Unionidae* (*Bivalvia*) из Южного Приморья // Бюл. Дальневосточ. малакол. об-ва. Вып. 4. С. 101–102.
- Саенко Е.М., Шедько М.Б., Холин С.К., 2001. Морфология и некоторые особенности биологии глохидиев моллюсков рода *Beringiana* (*Bivalvia*, *Unionidae*) Камчатки и Северных Курил // Вестник зоологии. Т. 35. № 4. С. 59–68.
- Саенко Е.М., Шедько С.В., 2005. Анализ морфологической изменчивости глохидиев беззубок *Anemina*, *Buldowskia* и *Amuranodonta* (*Anodontinae*, *Unionidae*) // Чтения памяти проф. В.Я. Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 275–288.
- Старобогатов Я.И., Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М., 2004. Моллюски // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. СПб.: Наука. С. 9–492.
- Черешнев И.А., 1998. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. 131 с.
- Calloway C.B., Turner R.D., 1978. New techniques for preparing shells of bivalve larvae for examination with the scanning electron microscope // *Bull. Am. Malacol. Union, Inc.* P. 17–24.
- Clarke A.H., 1981. The tribe *Alasmidontini* (*Unionidae*: *Anodontinae*), Part I: *Pegias*, *Alasmidonta*, and *Arcidens* // *Smithson. Contrib. Zool.* V. 326. P. 1–101.
- Hoggarth M.A., 1987. Determination of anterior-posterior orientation of glochidia by the examination of glochidial valves present within the umbos of juvenile unionid clams (*Mollusca*: *Bivalvia*) // *Ohio J. Sci.* V. 87. P. 93–95. – 1988. The use of glochidia in the systematics of the *Unionidae* (*Mollusca*: *Bivalvia*): Ph.D. dissertation, Ohio State University, Columbus. 340 p. – 1999. Descriptions of some of the glochidia of the *Unionidae* (*Mollusca*: *Bivalvia*) // *Malacologia*. V. 41. № 1. P. 1–118.
- Kinzelbach R.K., Nagel K.-O., 1986. Redescription of the glochidium of *Pseudanodonta complanata* (*Bivalvia*, *Unionidae*) // *Verh. naturwiss. Ver. Hamburg: L. Friederichsen (NF)*. Bd. 28. S. 65–74.
- Kondo T., Yamashita J., 1980. Morphology of the glochidium of *Pseudodon omiensis* Heimbürg // *Venus (Japan. J. Malacol.)*. V. 39. № 3. P. 187–189.
- Kwon O.-K., Park G.-M., Lee J.-S., Song H.-B., 1993. Scanning electron microscope studies of the minute shell

structure of glochidia of three species of Unionidae (Bivalvia) from Korea // Malacol. Rev. V. 26. № 1–2. P. 63–70.

Sayenko E.M., Ôhara M., 2001. The minute shell structure of the glochidia of three species of Unionidae (Bivalvia) from the Kuril Islands // Ruthenica. V. 11. № 1. P. 47–50.

THE MORPHOLOGY OF GLOCHIDIA IN THREE SPECIES OF THE *AMURANODONTA* GENUS (BIVALVIA, UNIONIDAE)

E. M. Sayenko

Institute of Biology and Soil Science, Far East Division, Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690022, Russia
e-mail: sayenko@ibss.dvo.ru

The new data on the morphology of glochidia in the freshwater anodontin bivalves, *Amuranodonta kijaensis* Moskvicheva 1973, *A. pulchra* Bogatov et Starobogatov 1996, and *A. sitaensis* (Bogatov et Starobogatov 1996) from the Tym River (Sakhalin Island), the Amur River, and Khanka Lake basins are given. The glochidia of the species investigated are shown to vary in size (length, height, length of ligament) and shape. The variability of glochidial hooks was also observed. The characteristics obtained are compared to available literature data on other Far Eastern representatives of the Anodontini tribe, particularly on *Anemina* Haas 1969 and *Buldowskia* Moskvicheva 1973.