

УДК 594.1

## О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РОДОВ *KUNASHIRIA* И *ARSENIEVINAIA* (BIVALVIA, UNIONIDAE)

© 2009 г. Е. М. Саенко<sup>1</sup>, В. В. Богатов<sup>1</sup>, Д. В. Зайкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток 690022, Россия  
e-mails: sayenko@ibss.dvo.ru, bogatov@ibss.dvo.ru

<sup>2</sup>Национальный институт США по изучению влияния окружающей среды на здоровье человека,  
Северная Каролина 27709, США  
e-mail: zaykind@niehs.nih.gov

Поступила в редакцию 19.05.2008 г.

На основе анализа морфологических признаков мягкого тела, раковин взрослых моллюсков и глохидиев обоснована новая синонимия: *Kunashiria* Starobogatov in Zatravkin 1983 = *Arsenievinaia* Zatravkin et Bogatov 1987 syn. n., *Kunashiria haconensis* (Ihering 1893) = *Arsenievinaia sihotealinica* (Zatravkin et Starobogatov 1984) syn. n. Из рода *Arsenievinaia* в род *Kunashiria* переведены 5 видов: *K. taranetzi* (Shadin 1938) comb. n., *K. zimini* (Zatravkin et Bogatov 1987) comb. n., *K. coptzevi* (Zatravkin et Bogatov 1987) comb. n., *K. zarjaensis* (Bogatov et Zatravkin 1988) comb. n., *K. compressa* (Bogatov et Starobogatov 1996) comb. n. Обобщены данные о распространении представителей рода *Kunashiria*.

В 1983 г. М.Н. Затравкин опубликовал выполненное Я.И. Старобогатовым описание нового рода *Kunashiria* (типовой вид *Anodonta japonica* Clessin 1847), в состав которого были включены *K. japonica* и *K. haconensis* (Ihering 1893) с юга о-ва Сахалин и южных Курильских островов. Хотя всех дальневосточных беззубок Затравкин отнес к подсемейству Anodontinae Rafinesque 1820, род *Kunashiria* на основе некоторого сходства формы раковин с европейскими *Pseudanodonta* Bourguignat 1876 был включен в подсемейство Pseudanodontinae Jaekel 1962. Позже состав рода *Kunashiria* пополнился новыми видами *K. sinanodontoides* с о-ва Итуруп и *K. iturupica* с о-вов Кунашир и Итуруп (Bogatov et al., 1999), а также южно-курильским видом *K. iwakawai* (Suzuki 1939), ранее относимым к роду *Anodonta* Lamarck 1799 и первоначально известным только с о-ва Хоккайдо, Япония (Suzuki, 1939; Bogatov et al., 2001).

В 1984 г. Затравкин и Старобогатов описывают новый вид с восточного склона Сихотэ-Алиня, который относят к роду *Amuranodonta* Moskvicheva 1973 – *A. sihotealinica*. Позже было показано, что данный вид отличается от остальных представителей *Amuranodonta* по типу макушечной скульптуры, поэтому он был обозначен типовым для нового рода *Arsenievinaia* Zatravkin et Bogatov 1987 из подсемейства Anodontinae. В состав рода также вошли новые виды *A. zimini* и *A. coptzevi* (Затравкин, Богатов, 1987), затем были добавлены *A. alimovi* и *A. zarjaensis* (Богатов, Затравкин, 1988), *A. zatravkini* и *A. compressa* (Богатов, Старобогатов, 1996). В дальнейшем было показано, что название вида *A. alimovi* является синонимом

*A. coptzevi* (Богатов, Колпаков, 2003). Известный ранее только с севера Сахалина, вид *Arsenievinaia taranetzi* (Shadin 1938) долгое время относили к роду *Beringiana* Starobogatov in Zatravkin 1983, однако позже он был включен в состав рода *Arsenievinaia*, при этом было показано, что *A. zatravkini* следует считать младшим синонимом *A. taranetzi* (Саенко, Богатов, 2001).

Комплексный анализ признаков раковины, мягкого тела и глохидиев позволил доказать необходимость перевода *Kunashiria* из подсемейства Pseudanodontinae в подсемейство Anodontinae (Богатов и др., 2002). Более того, сходство многих морфологических признаков *Kunashiria*, *Arsenievinaia* и *Beringiana* Starobogatov in Zatravkin 1983 дало основание объединить их в общую трибу Brachyanodontini Crosse et Fisher 1893 (Богатов и др., 2002).

На необходимость дальнейшего пересмотра систематического статуса *Kunashiria* и *Arsenievinaia* указывали последние данные о распространении этих моллюсков. В частности, было подтверждено, что на территории России представители рода *Kunashiria* встречаются на южных Курильских о-вах и южном Сахалине (Прозорова и др., 2000, 2002, 2004; Bogatov et al., 1999; Sayenko, 2001; и др.). Беззубки рода *Arsenievinaia*, ранее известные только из бассейнов рек восточного склона Сихотэ-Алиня (Затравкин, Богатов, 1987; Богатов, Затравкин, 1988), впервые были обнаружены на северном Сахалине (Ивлева и др., 1998; Labay, Shulga, 1999; и др.). Первоначально северо-сахалинские беззубки описаны как *Kunashiria japonica boreosakhalinensis* Labay et Shulga 1999, однако

позже этот подвид был отнесен к *Arsenievinaia sihotealinica* (Саенко, Богатов, 2001). При этом предполагалось, что в России представители рода *Arsenievinaia* обитают только в Приморье и на севере Сахалина, а беззубки рода *Kunashiria* — только на юге Сахалина, южных Курильских о-вах и Хоккайдо. Впоследствии в сборах из оз. Лебяжье (Тонино-Анивский п-ов, Корсаковский р-н, юг Сахалина) одновременно были выделены *Arsenievinaia taranetzi* и *Kunashiria haconensis*, что показало отсутствие географической изолированности родов *Kunashiria* и *Arsenievinaia* (Прозорова и др., 2004; Старобогатов и др., 2004).

Накопленные нами данные были учтены в последнем определителе пресноводных двустворчатых моллюсков, где род *Arsenievinaia* без объяснений рассматривается как младший синоним *Kunashiria* (Старобогатов и др., 2004); данное мнение было поддержано в ряде последних малакологических работ (см., например, Prozorova, Kolpakov, 2004). Однако вопрос о необходимости углубленного анализа признаков представителей родов *Kunashiria* и *Arsenievinaia*, доказывающего верность новых систематических построений, до настоящего времени оставался открытым, что определило цель и задачи нашего исследования.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили сборы беззубок и их глохидиев, хранящиеся в коллекции Биолого-почвенного института ДВО РАН, Владивосток (БПИ) (табл. 1). Основная часть коллекции *Kunashiria* и *Arsenievinaia* с Курильских о-вов и Сахалина собрана в ходе Международного курильского (International Kuril Island Project), 1994–1999 гг., и Международного сахалинского (International Sakhalin Island Project), 2001–2003 гг., проектов. Отдельно отбирались моллюски со зрелыми глохидиями для детального изучения морфологии личиночных раковин.

Для определения взрослых раковин использовались как конхологические признаки, характерные для исследуемых видов, так и данные по контурам фронтального сечения с применением компараторного метода (Логвиненко, Старобогатов, 1971) в модификации Богатова (2007). Видовая принадлежность глохидиев, извлеченных из полужабр моллюска, устанавливалась путем идентификации данной беззубки по раковине.

При работе с глохидиями применяли стандартные методы фиксации и подготовки к световой и сканирующей электронной микроскопии (Саенко, 2006; Calloway, Turner, 1978; Hoggarth, 1988, 1999; Wachtler et al., 2001; и др.). При описании прикрепительного аппарата глохидиев под микрошипами обозначены шипики размером менее 1 мкм длиной, а под макрошипами — шипики более 1 мкм длиной (Clarke, 1981; Hoggarth, 1999).

Под плотностью пор понимаем количество пор на единицу площади глохидиальной створки, данная характеристика рассчитывалась только для глохидиев, изученных на сканирующем электронном микроскопе.

Для статистического анализа морфологической изменчивости раковин взрослых моллюсков и глохидиев нами были применены три метода, при этом анализировались не сами мерные признаки, а только индексы.

1. Кластеризация по средним (k-means clustering). Исходные промеры были трансформированы в координаты главных компонент (ГК), при этом ГК (в нашем случае их пять) являются линейными комбинациями данных. Первая главная компонента отражает наибольшую часть вариабельности исходных данных, вторая — наибольшую часть дисперсии без учета предыдущей части, ассоциированной с первой компонентой, и так далее. Данные могут быть полностью реконструированы только из всех главных компонент, иными словами, хотя первые компоненты лишь аппроксимируют данные, они в то же время уменьшают размерность. Главные вектора и их проекции на главные компоненты были получены из отцентрированных (к нулевому среднему для каждого признака) и шкалированных (к единичной дисперсии для каждого признака) данных. Таким образом, мы использовали в своем анализе корреляционные ГК. Кластеризация проекций двух первых главных компонент осуществлялась в двумерном пространстве путем метода средних (Hartigan, Wong, 1979). При этом для улучшения результата кластеризации была применена процедура ортогонального вращения главных компонент с использованием метода Варимакс. Этот метод значительно облегчает интерпретацию факторов.

2. Многомерное шкалирование (multidimensional scaling). Этот метод позволяет сохранить информацию о дистанции по многомерным данным в пространстве меньшей размерности. Была применена двумерная редукция с (а) использованием евклидова расстояния (этот метод имеет некоторое сходство с методом главных компонент, основанном на матрице ковариации) и (б) шкалированием по Саммону (Sammon, 1969).

3. Кластерный анализ, в котором в качестве меры близости использовано евклидово расстояние и для иерархического объединения кластеров выбран метод полной связи (complete linkage).

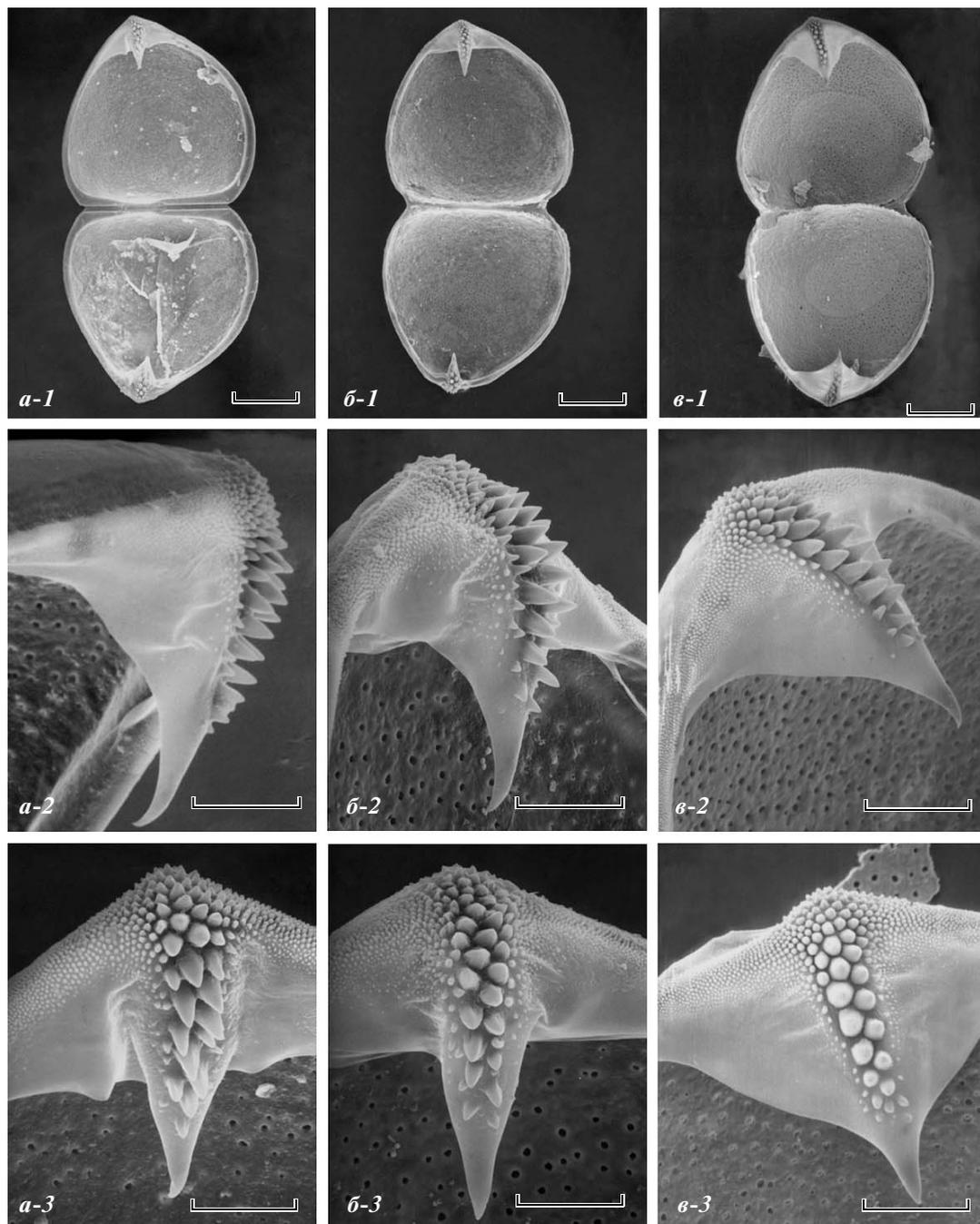
При кластеризации использованы следующие сокращения видовых названий: h — *haconensis*; i — *iturupica*; w — *iwakawai*; j — *japonica*; s — *sihotealinica*; n — *sinanodontoides*; t — *taranetzi*; m — *zimini*; c — *cop-tzevi*.

Для статистического анализа глохидиев использованы индексы  $H/L$ ,  $lig/L$ ,  $hook/H$ , где  $H$  —

Таблица 1. Материал беззубок и их личинок, используемый в работе

Вид	Место сбора	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>n</i>
<i>Kunashiria japonica</i>	о-в Кунашир, оз. Алигер; 31.VII 1994; ВВБ, ЛАП, ЕМС	12	1	42
	о-в Кунашир, озерцо у оз. Алигер; 31.VII 1994; ВВБ, ЕМС	9	—	—
	о-в Кунашир, оз. Лагунное; 31.VII 1994; ЛАП	2	—	—
	о-в Кунашир, оз. Серебряное; 01.VIII 1994; ВВБ	4	—	—
	о-в Кунашир, бас. оз. Песчаное; 12.VIII 1999; ЕМС	1	3	125
	о-в Кунашир, оз. у пос. Головнино; 02.VIII 1994; ВВМ	1	1	20
	о-в Зелёный, оз. Среднее; 06.VIII 1994; ЕМС, ЛАП	1	1	30
	о-в Танфильева, безымянное озеро; 19.VIII 1998; ЕМС	2	—	—
<i>K. haconensis</i>	о-в Кунашир, оз. Алигер; 31.VII 1994; ВВБ, ЛАП, ЕМС	20	2	71
	о-в Кунашир, озерцо у оз. Алигер; 31.VII 1994; ВВБ, ЕМС	6	—	—
	о-в Кунашир, оз. Безымянное; 03.VIII 1994; ВВБ, ЛАП	2	2	38
	о-в Кунашир, оз. Лагунное; 31.VII 1994; ЛАП	1	2	51
	о-в Кунашир, оз. у пос. Головнино; 02.VIII 1994; ВВМ	2	—	—
	о-в Кунашир, оз. Серебряное; 01.VIII 1994; ВВБ	1	1	33
	о-в Итуруп, р. Славная; 29.VIII 1994; JB, ВЯБ	3	—	—
	о-в Итуруп, оз. Куйбышевское; 22.VIII 1994; ВВБ, ЕМС	3	—	—
	о-в Итуруп, оз. Лебединое; 17.VIII 1994; ВВБ	1	—	—
	о-в Зелёный, оз. Каменское; 06.VIII 1994; ЕМС, ЛАП	2	1	31
	о-в Зелёный, оз. Утиное; 05.VIII 1994; ЕМС, ЛАП.	1	6	187
<i>K. iwakawai</i>	о-в Кунашир, оз. Лагунное; 31.VII 1994; ЛАП	2	—	—
	о-в Зелёный, оз. Утиное; 05.VIII 1994; ЕМС, ЛАП	2	—	—
	о-в Кунашир, оз. у пос. Головнино; 02.VIII 1994; ВВМ	1	—	—
	о-в Сахалин, бас. р. Айнская, оз. Бакланье; 21.VII 2003; ВВБ	2	—	—
<i>K. iturupica</i>	о-в Кунашир, оз. Серебряное; 01.VIII 1994; ВВБ	3	1	32
	о-в Итуруп, оз. Куйбышевское; 22.VIII 1994; ВВБ, ЕМС	5	—	—
<i>K. sinanodontoides</i>	о-в Итуруп, оз. Доброе; 13.VIII 1994; ВВБ	13	2	33
	о-в Итуруп, оз. Доброе; 15.VIII 1999; ТВН	2	2	44
<i>Arsenievinaia sihotealinica</i>	Приморский кр., Дальнегорский р-н, бас. р. Рудная, оз. Васьковское; 19.IX 1997; ВВБ	13	4	110
	Приморский кр., Тернейский р-н, оз. Японское в устье р. Серебрянка; IX 2000 г.; ЕВК	17	—	—
	Хабаровский кр., Сов. Гавань, оз. в бас. р. Ходя; 15.VI 1994; ВЯК, АВМ.	5	—	—
	о-в Сахалин, зал. Сахалинский, оз. Сладкое; 06.IX 1994; ОПШ, ВСЛ	1	1	16
<i>A. taranetzi</i>	Хабаровский кр., Сов. Гавань, оз. в бас. р. Ходя; 15.VI 1994; ВЯК, АВМ	3	—	—
<i>A. zimini</i>	Приморский кр., Лазовский р-н, оз. Заря; 1997 г.; ВВБ	1	—	—
<i>A. coptzevi</i>	Приморский кр., Дальнегорский р-н, бас. р. Рудная, оз. Васьковское; 19.IX 1997 (ВВБ) и 03.X 1997 (ЛАП)	2	1	23
	Приморский кр., Тернейский р-н, оз. Японское в устье р. Серебрянка; IX 2000 г.; ЕВК	17	—	—

Примечание. *M* – количество промеренных раковин взрослых беззубок; *N* – количество моллюсков, у которых брали пробы со зрелыми глохидиями; *n* – количество промеренных глохидиев. Обозначения сборщиков материала: ВВБ – В.В. Богатов, ВЯБ – В.Я. Богатов, ВВМ – В.В. Марченко, ВСЛ – В.С. Лабай, ВЯК – В.Я. Кавун, ЕВК – Е.В. Колпаков, ЕМС – Е.М. Саенко, ЛАП – Л.А. Прозорова, АВМ – А.В. Мартынов, ТВН – Т.В. Никулина, ОПШ – О.П. Шульга, JB – J. Burch.

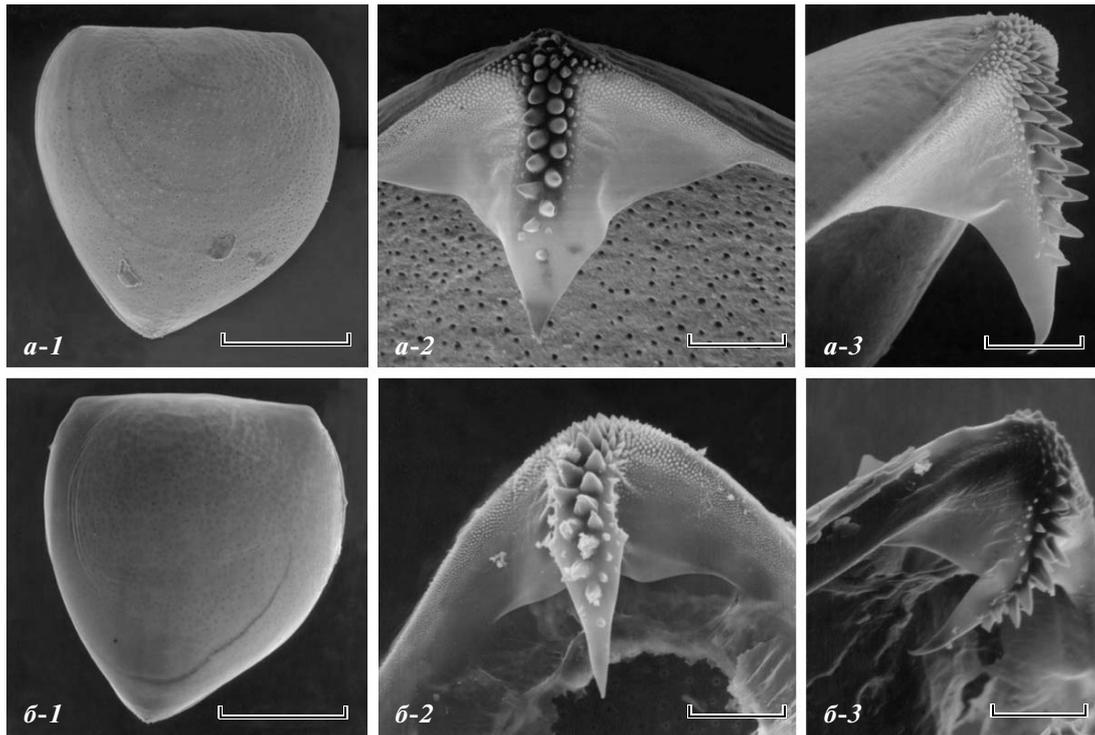


**Рис. 1.** Глохидии некоторых видов *Kunashiria* (сканирующая электронная микроскопия): 1 – внешний вид глохидиев, створки открыты; 2, 3 – крючки, вид спереди и сбоку; а – *K. haconensis*, оз. Лагунное, о-в Кунашир; б – *K. japonica*, оз. Среднее, о-в Зелёный; в – *K. japonica*, оз. Алигер, о-в Кунашир. Масштаб (мкм): 1 – 100; 2–3 – 25.

высота раковины,  $L$  – ее длина,  $lig$  – длина лигамента,  $hook$  – длина крючка (Саенко, 2006). Для анализа раковин взрослых моллюсков применялись следующие индексы (Старобогатов и др., 2004):  $H/L$ ,  $V/L$ ,  $V/H$ ,  $Wa/L$ ,  $Ua/L$ , где  $H$  – максимальная высота раковины,  $L$  – ее длина,  $V$  – выпуклость раковины,  $Wa$  – расстояние между передним краем створки и вершиной крыла,  $Ua$  –

расстояние между передним краем створки и макушкой.

В связи с тем, что объем коллекционного материала (включая и литературные данные по размерам раковин) по ряду видов не позволял достоверно оценить межвидовые различия, основной задачей статистического анализа было выяснение вопроса наличия или отсутствия различий между



**Рис. 2.** Глохидии *Arsenievinaia sihotealinica* (сканирующая электронная микроскопия) из оз. Васьковское, Приморье (а) и оз. Сладкое, Сахалин (б): 1 – внешний вид глохидиев, створки закрыты; 2, 3 – крючки, вид спереди и сбоку. Масштаб (мкм): 1 – 100; 2, 3 – 24.

*Kunashiria* и *Arsenievinaia*. Вторым этапом анализа стала оценка достоверности именно межвидовых различий для видов, имеющих выборки объемом не менее 25 экз. из каждого места сбора. Всего были сопоставлены данные по мерным признакам раковин взрослых моллюсков четырех из шести видов рода *Arsenievinaia* (*A. sihotealinica*, *A. zimini*, *A. coptzevi*, *A. taranetzi*), а также всех пяти видов рода *Kunashiria*.

При изучении морфологии мягкого тела взрослых беззубок основное внимание уделено форме жабр и ротовых лопастей, характеристике папилл на внутренней поверхности вводного сифона, а также некоторым другим признакам. Рисунки получены на МБС-10 с помощью рисовального аппарата РА-4.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Анализ морфологических признаков глохидиев.

Глохидии *Beringiana*, *Kunashiria* и *Arsenievinaia* (представители трибы Brachyanodontini) имеют схожее строение и относятся к аноднтоидному типу (Антонова, Старобогатов, 1988; Прозорова, Саенко, 2001; Саенко и др., 2001; Sayenko, Ohara, 2001; Саенко, 2006). Ниже приводим описания глохидиев для *Kunashiria* и *Arsenievinaia*.

Створки раковины слабо асимметричные (рис. 1, 2), расстояния от макушки до наиболее

удаленных точек переднего и заднего краев почти равны, однако передний край створки более выпуклый. Высота глохидия обсуждаемых беззубок равна его длине или, чаще, слегка больше. Глохидии из одной полуябры взрослого моллюска различаются по размерам не более чем на 25 мкм. Раковины снаружи и внутри равномерно, в том числе и в районе аддуктора, пронизаны порами. Размеры пор, покрывающих наружную и внутреннюю поверхности раковин, лежат в одних и тех же пределах; у глохидиев разных видов эти размеры также одинаковы и составляют 0.9–2.3 мкм (рис. 1, 2). Для глохидиев изученных нами видов установлено, что плотность пор наружной поверхности створки меньше или равна плотности пор внутренней поверхности створки (см. также Богатов и др., 2002; Sayenko, Ohara, 2001).

Глохидии имеют тонкостенные раковины, так что толщина у края створки не превышает 9.5 мкм (*K. japonica* из оз. Алигер – 6.8 мкм; *K. haconensis* из оз. Лагунное, *K. iturupica* из оз. Серебряное и *K. sinanodontooides* из оз. Доброе – 7.7 мкм; *A. sihotealinica* из оз. Васьковское – 9.1 мкм). Этим они резко отличаются от дальневосточных беззубок родов *Anemina* Haas 1969; *Buldowskia* Moskvicheva 1973; *Amuranodonta*, имеющих более толстостенные, до 14.2 мкм, раковины (Саенко, 2006).

Пределы изменчивости основных размерных характеристик глохидиев *Kunashiria* и *Arsenievinaia*

Таблица 2. Морфометрические признаки гложидиев *Kunashiria* и *Arsenievinaia*

Вид	H, мкм	L, мкм	lig, мкм	hook, мкм	H/L
<i>Kunashiria japonica</i>					
Оз. Алигер, Кунашир	$\frac{264.2-299.9}{284.7 \pm 9.24}$	$\frac{264.2-292.7}{278.5 \pm 7.59}$	$\frac{199.9-235.6}{214.8 \pm 9.01}$	$\frac{82.1-100.0}{92.9 \pm 5.85}$	$\frac{1.0-1.08}{1.03 \pm 0.02}$
Бас. оз. Песчаное, Кунашир	$\frac{264.2-307.0}{287.1 \pm 12.54}$	$\frac{264.2-292.7}{279.6 \pm 5.95}$	$\frac{199.9-235.6}{211.6 \pm 4.90}$	$\frac{64.3-100.0}{91.5 \pm 5.91}$	$\frac{0.95-1.05}{1.01 \pm 0.03}$
Оз. у п. Головнино, Кунашир	$\frac{264.2-285.6}{279.4 \pm 6.53}$	$\frac{271.3-285.6}{277.9 \pm 8.56}$	$\frac{199.9-214.2}{207.8 \pm 3.85}$	$\frac{71.4-85.7}{84.8 \pm 4.62}$	$\frac{0.95-1.03}{1.0 \pm 0.02}$
Оз. Среднее, Зелёный	$\frac{278.5-321.3}{289.8 \pm 10.56}$	$\frac{271.3-285.6}{279.0 \pm 4.86}$	$\frac{207.1-228.5}{215.3 \pm 5.17}$	$\frac{85.7-107.1}{96.6 \pm 5.63}$	$\frac{1.0-1.09}{1.03 \pm 0.02}$
<i>Kunashiria haconensis</i>					
Оз. Алигер, Кунашир	$\frac{271.3-299.9}{286.1 \pm 6.81}$	$\frac{274.9-292.7}{283.1 \pm 4.38}$	$\frac{199.9-221.3}{210.9 \pm 7.04}$	$\frac{85.7-107.1}{95.3 \pm 8.07}$	$\frac{0.97-1.05}{1.01 \pm 0.02}$
Оз. Безымянное, Кунашир	$\frac{264.2-303.5}{286.2 \pm 11.77}$	$\frac{271.3-299.9}{287.0 \pm 8.81}$	$\frac{207.1-235.6}{218.2 \pm 6.81}$	$\frac{64.3-114.2}{87.4 \pm 11.53}$	$\frac{0.93-1.03}{1.0 \pm 0.03}$
Оз. Лагунное, Кунашир	$\frac{257.0-285.6}{274.5 \pm 7.44}$	$\frac{249.9-285.6}{270.2 \pm 6.11}$	$\frac{192.8-214.2}{204.5 \pm 6.68}$	$\frac{71.4-92.8}{83.8 \pm 6.20}$	$\frac{0.99-1.06}{1.02 \pm 0.02}$
Оз. Серебряное, Кунашир	$\frac{271.3-292.7}{279.4 \pm 5.31}$	$\frac{264.2-285.6}{277.5 \pm 5.49}$	$\frac{199.9-221.3}{209.4 \pm 4.66}$	$\frac{78.5-100.0}{88.9 \pm 7.23}$	$\frac{0.95-1.05}{1.01 \pm 0.02}$
Оз. Каменское, Зелёный	$\frac{278.5-314.2}{292.4 \pm 9.0}$	$\frac{278.5-299.9}{286.7 \pm 5.64}$	$\frac{207.1-228.5}{216.8 \pm 6.26}$	*	$\frac{0.98-1.05}{1.01 \pm 0.02}$
Оз. Утиное, Зелёный	$\frac{264.2-314.2}{284.2 \pm 11.58}$	$\frac{257.1-299.9}{279.1 \pm 10.79}$	$\frac{199.9-221.3}{211.4 \pm 7.72}$	$\frac{64.3-107.1}{87.1 \pm 11.19}$	$\frac{0.95-1.08}{1.01 \pm 0.03}$
<i>Kunashiria iturupica</i>					
Оз. Серебряное, Кунашир	$\frac{271.3-299.9}{285.3 \pm 7.43}$	$\frac{278.5-299.9}{284.0 \pm 5.95}$	$\frac{207.1-221.3}{213.6 \pm 4.29}$	$\frac{71.4-107.1}{88.9 \pm 9.31}$	$\frac{0.97-1.05}{1.01 \pm 0.03}$
<i>Kunashiria sinanodontoides</i>					
Оз. Доброе, Итуруп	$\frac{264.2-307.0}{281.3 \pm 10.74}$	$\frac{271.3-285.6}{277.6 \pm 5.62}$	$\frac{214.2-221.3}{215.5 \pm 2.56}$	$\frac{71.4-96.4}{84.1 \pm 6.36}$	$\frac{0.95-1.03}{1.0 \pm 0.03}$
<i>Arsenievinaia sihotealinica</i>					
Оз. Васьковское, Приморье	$\frac{278.5-292.7}{286.5 \pm 5.93}$	264.2**	$\frac{210.6-214.2}{212.4 \pm 2.08}$	$\frac{78.6-107.1}{94.6 \pm 10.89}$	1.05**
Оз. Сладкое, Сахалин	$\frac{285.6-307.0}{296.2 \pm 5.55}$	$\frac{278.5-299.9}{290.3 \pm 6.45}$	$\frac{207.1-228.5}{214.1 \pm 4.48}$	$\frac{71.4-107.1}{89.5 \pm 9.13}$	$\frac{0.98-1.06}{1.02 \pm 0.02}$
<i>Arsenievinaia coptzevi</i>					
Оз. Васьковское, Приморье	$\frac{285.6-307.0}{299.7 \pm 6.47}$	$\frac{285.6-307.0}{295.1 \pm 5.99}$	$\frac{207.1-221.3}{215.2 \pm 5.28}$	$\frac{78.6-107.1}{94.5 \pm 8.29}$	$\frac{1.0-1.03}{1.01 \pm 0.01}$

Примечание. Для каждого вида: верхняя строка (над чертой) – пределы изменчивости (min–max) каждого признака, нижняя строка (под чертой) – среднее арифметическое  $\pm$  стандартное отклонение; \* – отсутствие промеров из-за деформации крючков; \*\* – единичные промеры без вычисления среднего арифметического.

*ia* перекрываются, при этом обычно длина и высота створок не превышают 310 мкм (только в популяциях *Kunashiria japonica* и *K. haconensis* с о-ва Зелёный, Малая Курильская гряда, размер личи-

ночных раковин доходит до 320 мкм); длина лига-мента 190–235 мкм; длина крючка 60–115 мкм, что составляет 25–40% от высоты гложидиальной створки (табл. 2). Отметим, что личиночные ра-

**Таблица 3.** Признаки прикрепительного аппарата глохидиев *Kunashiria* и *Arsenievinaia*

Вид	Колич. макрошипов	Максимальная длина макрошипов, мкм
<i>Kunashiria japonica</i>		
оз. Алигер, Кунашир	13–14	11.6
оз. Среднее, Зелёный	16–18	9.3
<i>Kunashiria haconensis</i>		
оз. Лагунное, Кунашир	15–16	10.2
<i>Kunashiria iturupica</i>		
оз. Серебряное, Кунашир	18–19	13.5
<i>Arsenievinaia sihotealinica</i>		
оз. Васьковское, Приморье	14–16	10.5
оз. Сладкое, Сахалин	14–16	10.2

ковины *Beringiana* немного крупнее, их размеры достигают 340 мкм (Саенко, 2006). Проведенный статистический анализ размерных характеристик глохидиев (индексов) не показали различий между личиночными раковинами *Kunashiria* и *Arsenievinaia*, в том числе и по местам сбора (островам, водотокам и т.д.).

Крупные шипы крючка образуют 1–3 диагональных ряда (рис. 1, 2), при этом макрошипов не менее 13, а их максимальный размер составляет для разных видов 9.3–13.5 мкм. Мелкие шипики покрывают основание крючка, до половины поверхности боковых лопастей и продолжают полосами вдоль крупных шипов, не доходя до вершины крючка на одну треть его длины. Глохидии *Beringiana* имеют другой характер расположения мелких шипиков на крючке: микрошипики доходят вдоль макрошипов до половины длины стилета (Саенко, 2006). Мерные признаки прикрепительного аппарата глохидиев *K. haconensis* и *A. sihotealinica* оказались полностью схожими (табл. 3).

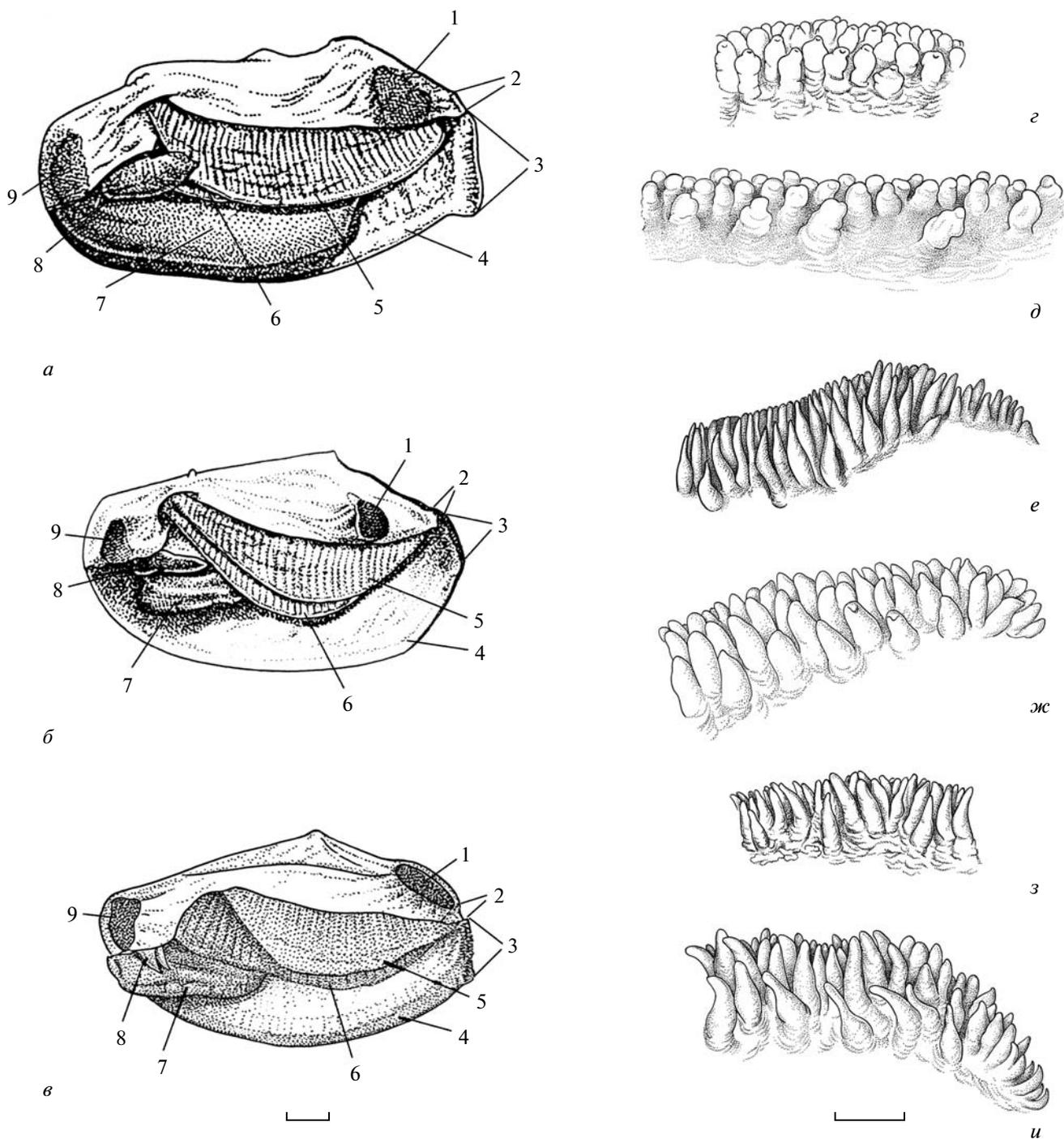
**Анализ морфологии мягкого тела взрослых беззубок.** Представители *Arsenievinaia* и *Kunashiria*, как и большинство дальневосточных беззубок, характеризуются наличием овального тела со слабо выраженным крылом (рис. 3а–3в). Вершина крыла у *Beringiana*, *Arsenievinaia* и *Kunashiria* расположена более чем на одну треть длины тела от заднего конца (0.36–0.44), что отличает их от дальневосточных анодонтин, а именно *Anemina* и *Buldowskia*, у которых вершина крыла расположена на менее чем на одну треть длины тела (0.18–0.33).

Установлено, что *Kunashiria* и *Arsenievinaia* характеризуются самым мелким размером ротовых лопастей, что отличает их от остальных дальневосточных беззубок (Саенко, 2006; Саенко, Богатов, 2004).

По форме и расположению папилл вводного сифона моллюски *Kunashiria* и *Arsenievinaia* также не отличаются друг от друга (рис. 3з–3у): папиллы удлинены и развиты по всей внутренней боковой поверхности сифона, образуя в его срединной части до пяти весьма плотных рядов. Следует отметить, что хотя беззубки *Beringiana* имеют схожий характер расположения папилл, однако, если у *Kunashiria* и *Arsenievinaia* папиллы удлинённо-клиновидные, то у *Beringiana* – бочонковидные.

**Анализ морфологических признаков раковин взрослых беззубок.** Одним из признаков раковины взрослого моллюска является ее макушечная скульптура. Еще первые исследования макушечной скульптуры беззубок указывали на несомненную схожесть *Kunashiria* и *Arsenievinaia*. Так, в определителе Затравкина и Богатова (1987) авторы объединили по типу макушечной скульптуры *Beringiana*, *Kunashiria* и *Amuranodontasihotealinica* в одну группу. Позже нами было показано, что макушечная скульптура раковин *Kunashiria* и *Arsenievinaia* имеет одинаковую и наиболее сложную среди дальневосточных беззубок схему рисунка (такую же имеют и *Beringiana*) (Богатов, Саенко, 2002; Богатов и др., 2002). В ее основе лежит двухпетлевой тип макушечной скульптуры с вентрально выгнутыми валиками, при этом каждая петля может дополнительно разделяться, образуя в итоге 3- или 4-петлевой рисунок (рис. 4). Кроме того, валик одного ряда может разрываться (рис. 4а, 4е) или сливаться с частью параллельно лежащего валика (рис. 4а).

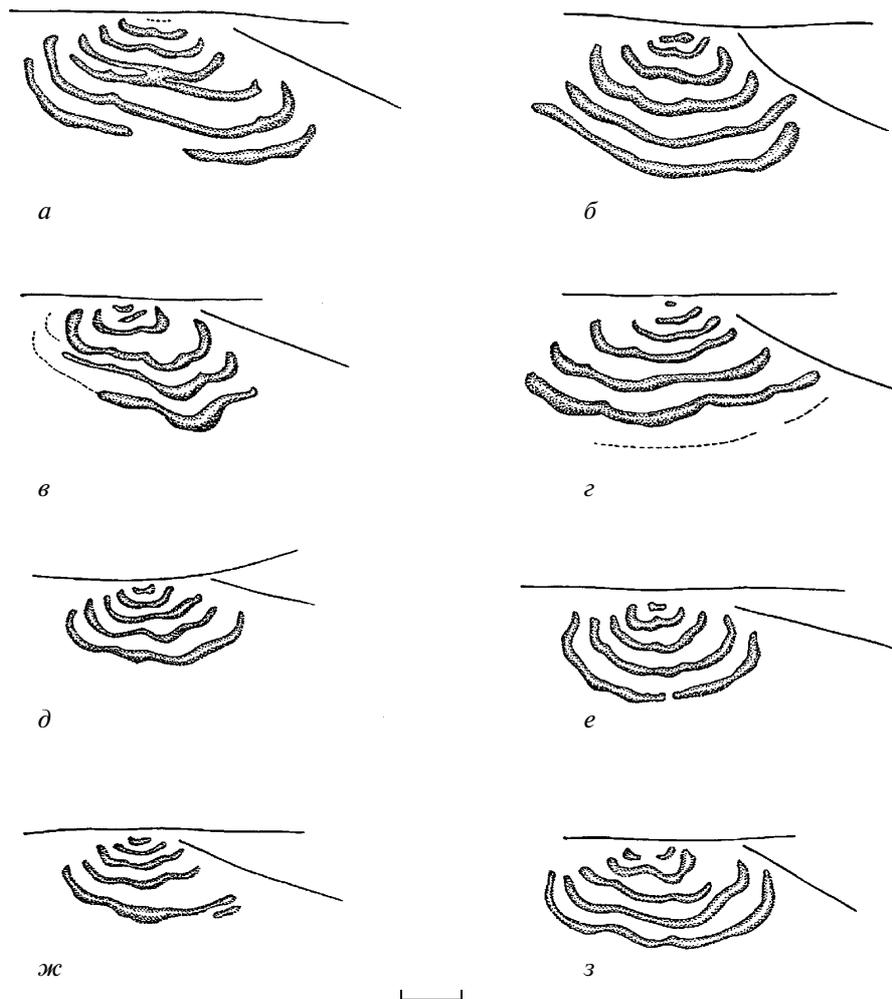
На первом этапе анализа мерных признаков раковин (табл. 4) мы оценивали сходство или различие *Kunashiria* и *Arsenievinaia* без выделения достоверных межвидовых различий. Кластерный анализ, многомерное масштабирование и кластеризация к-средними не показали различий между раковинами *Kunashiria* и *Arsenievinaia*: получающиеся в ходе анализа условно выделенные группы отражали разделение по разным местам сбора, при этом в каждую группу попадали представители как рода *Kunashiria*, так и *Arsenievinaia*, что подтверждает сходство мерных признаков раковин данных моллюсков. Так, при построении дендрограммы сходства выделено три группы, при этом основную часть первой группы образовали раковины, собранные на Сахалине (оз. Сладкое и р. Тымь) и Итурупе (оз. Доброе). Все экземпляры, собранные в озерах Васьковском, Приморье (*A. coptzevi*), Лебяжьем, о-в Сахалин (*A. taranetzi*), Среднем, о-в Зелёный (*K. iwakawai*), а также на о-ве Хоккайдо, Япония (*K. iwakawai*), вошли в отдельную (вторую) группу дендрограммы, хотя представители этих же видов, но из других мест, попали в третью группу кластера. При использовании кластеризации к-средними (рис. 5) сформировалось пять групп, при этом наиболее компактные группы образовали сборы со средних и



**Рис. 3.** Общий вид мягкого тела (левый лист мантии удален) (а–е) и папиллы вводного сифона (правый лист мантии, сифоны не полностью) (z–u): а – *Beringiana beringiana*, оз. Азабачье, Камчатка; б – *Kunashiria japonica*, оз. Лагунное, о-в Кунашир; в – *Arsenievinaia sihotealinica*, оз. Васьковское, Приморский кр.; z – *Beringiana youkonensis*, оз. Явинское, Камчатка; д – *B. beringiana*, оз. Азабачье, Камчатка; e – *Kunashiria japonica*, о-в Танфильева; ж – *K. haconensis*, оз. Песчаное, о-в Кунашир; з – *Arsenievinaia sihotealinica*, оз. Японское, Приморский кр.; u – *A. sihotealinica*, р. Серебрянка, Приморский кр.; 1 – задний мускул-замыкатель, 2 – выводной сифон, 3 – вводной сифон, 4 – мантия, 5 – наружная полуябра, 6 – внутренняя полуябра, 7 – нога, 8 – ротовые лопасти, 9 – передний мускул-замыкатель. Масштаб: а–в – 1 см, z–u – 1 мм.

малых Курил (острова Зелёный и Танфильева), Хоккайдо, а также южных лагунных озер Кунашира, что соответствует результатам, полученным при построении дендрограммы сходства.

Анализ межвидовых различий проводился для *Kunashiria haconensis*, *K. japonica*, *K. sinanodontoides*, *Arsenievinaia sihotealinica*, *A. taranetzi* и *A. coptzevi* с помощью кластеризации и многомер-



**Рис. 4.** Макушечная скульптура беззубок: *a* – *Arsenievinaia sihotealinica* (оз. Зеркальное, бассейн р. Рудная); *б* – *A. zimini* (оз. Заря, Лазовский р-н); *в* – *A. taranetzi* (бас. р. Ходя, Хабаровский кр.); *г* – *A. taranetzi* (оз. Сладкое, о-в Сахалин); *д* – *Kunashiria haconensis* (оз. Безымянное, о-в Кунашир); *е* – *Beringiana beringiana* (оз. Азабачье, Камчатка); *ж* – *B. youkonensis* (р. Чукча, бассейн р. Кава, Магаданская обл.); *з* – *B. kamchatica* (оз. Чистое, бассейн р. Ола, Магаданская обл.). Масштаб – 1 мм.

ного масштабирования. Было показано, что мерные характеристики раковин *Kunashiria iwakawai* наиболее сильно отличаются от других исследованных видов. Установлено, что размерные индексы раковин взрослых *K. haconensis* и *A. sihotealinica* лежат в одних и тех же пределах, таким образом, по мерным признакам эти виды не отличаются между собой. Сравнение контуров максимально выпуклых сечений раковин *Kunashiria* и *Arsenievinaia* также показало полное совпадение рисунков для *K. haconensis* и *A. sihotealinica*.

Таким образом, из анализа комплекса сходных признаков раковин, мягкого тела взрослых беззубок, глохидиев, а также данных по распространению моллюсков следует, что *Kunashiria* Starobogatov in Zatravkin 1983 = *Arsenievinaia* Zatravkin et Bogatov 1987. При сопоставлении морфологических характеристик видов упомянутых родов до-

стоверно показано, что *Kunashiria haconensis* (Hering 1893) = *Arsenievinaia sihotealinica* (Zatravkin et Starobogatov 1984). Систематический статус остальных видов требует дополнительных исследований и на данный момент оставлен неизменным, при этом подтвержден перевод 5 видов из рода *Arsenievinaia* в род *Kunashiria*: *K. taranetzi* (Shadin 1938), *K. zimini* (Zatravkin et Bogatov 1987), *K. coptzevi* (Zatravkin et Bogatov 1987), *K. zarjaensis* (Bogatov et Zatravkin 1988), *K. compressa* (Bogatov et Starobogatov 1996).

**Распространение представителей рода *Kunashiria*.** На юге Курильского архипелага нами выявлены 26 местообитаний беззубок рода *Kunashiria* (из них 18 ранее не были известны) на островах Итуруп, Кунашир, Зелёный, Танфильева и Юрий (на последнем до наших исследований *Kunashiria* не отмечались). На о-ве Шикотан беззубок нет из-за

Таблица 4. Конхологические признаки раковин взрослых беззубок

Вид	$H_{\max}/L$	$B/L$	$B/H_{\max}$	$Wa/L$	$Ua/L$
<i>Kunashiria japonica</i>	$\frac{0.55-0.64}{0.59 \pm 0.03}$	$\frac{0.31-0.43}{0.36 \pm 0.03}$	$\frac{0.50-0.72}{0.62 \pm 0.06}$	$\frac{0.53-0.71}{0.63 \pm 0.04}$	$\frac{0.21-0.36}{0.27 \pm 0.04}$
<i>K. haconensis</i>	$\frac{0.54-0.66}{0.59 \pm 0.03}$	$\frac{0.28-0.40}{0.36 \pm 0.03}$	$\frac{0.47-0.71}{0.61 \pm 0.05}$	$\frac{0.54-0.69}{0.62 \pm 0.03}$	$\frac{0.21-0.32}{0.26 \pm 0.03}$
<i>K. iwakawai</i>	$\frac{0.59-0.61}{0.60 \pm 0.01}$	$\frac{0.43-0.48}{0.46 \pm 0.03}$	$\frac{0.74-0.82}{0.78 \pm 0.06}$	0.67*	$\frac{0.27-0.30}{0.29 \pm 0.02}$
	<b>0.56</b>	<b>0.43</b>	<b>0.77</b>		
<i>K. iturupica</i>	$\frac{0.50-0.63}{0.58 \pm 0.05}$	$\frac{0.35-0.40}{0.38 \pm 0.02}$	$\frac{0.54-0.77}{0.66 \pm 0.09}$	$\frac{0.54-0.66}{0.59 \pm 0.04}$	$\frac{0.26-0.29}{0.27 \pm 0.02}$
	<b>0.58</b>	<b>0.38</b>	<b>0.66</b>	<b>0.56</b>	
<i>K. sinanodontoides</i>	$\frac{0.55-0.73}{0.62 \pm 0.06}$	$\frac{0.29-0.39}{0.34 \pm 0.03}$	$\frac{0.40-0.65}{0.56 \pm 0.09}$	$\frac{0.54-0.65}{0.60 \pm 0.03}$	$\frac{0.22-0.30}{0.27 \pm 0.02}$
	<b>0.60</b>	<b>0.39</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>	
<i>Arsenievinaia sihotealinica</i>	$\frac{0.52-0.62}{0.58 \pm 0.03}$	$\frac{0.31-0.39}{0.36 \pm 0.02}$	$\frac{0.54-0.67}{0.61 \pm 0.03}$	$\frac{0.49-0.68}{0.60 \pm 0.05}$	$\frac{0.16-0.33}{0.24 \pm 0.04}$
	<b>0.52</b>	<b>0.31</b>	<b>0.59</b>		
<i>A. coptzevi</i>	$\frac{0.51-0.62}{0.56 \pm 0.04}$	$\frac{0.34-0.39}{0.36 \pm 0.01}$	$\frac{0.58-0.70}{0.64 \pm 0.04}$	$\frac{0.56-0.66}{0.62 \pm 0.03}$	$\frac{0.19-0.26}{0.24 \pm 0.03}$
	<b>0.59</b>	<b>0.34</b>	<b>0.59</b>		
<i>A. taranetzi</i>	$\frac{0.53-0.63}{0.58 \pm 0.03}$	$\frac{0.28-0.36}{0.32 \pm 0.02}$	$\frac{0.46-0.62}{0.55 \pm 0.05}$	$\frac{0.55-0.62}{0.59 \pm 0.04}$	$\frac{0.20-0.33}{0.28 \pm 0.03}$
	<b>0.55</b>	<b>0.32</b>	<b>0.58</b>		
<i>A. zimini</i>	$\frac{0.51-0.53}{0.51 \pm 0.01}$	$\frac{0.35-0.48}{0.37 \pm 0.03}$	$\frac{0.69-0.77}{0.73 \pm 0.03}$	0.56*	0.23*
	<b>0.51</b>	<b>0.37</b>	<b>0.73</b>		
<i>A. compressa</i>	<b>0.60</b>	<b>0.34</b>	<b>0.58</b>	—	—
<i>A. zarjaensis</i>	<b>0.50</b>	<b>0.37</b>	<b>0.75</b>	—	—

Примечание.  $H_{\max}$  — максимальная высота раковины,  $L$  — длина раковины,  $B$  — выпуклость,  $Wa$  — расстояние от вершины крыла до переднего края створки,  $Ua$  — расстояние между передним краем створки и макушкой. Для каждого вида: верхняя строка (над чертой) — пределы изменчивости (min—max) каждого признака, нижняя строка (под чертой) — среднее арифметическое  $\pm$  стандартное отклонение; \* — единичные промеры. Жирный шрифт — данные по лектотипу (*A. taranetzi*) или голо-типу (остальные виды).

отсутствия стоячих водоемов, а в озерах о-ва Полонского (Малая Курильская гряда) их отсутствие объясняется засолением озер за счет поступления морской воды. Установлено, что о-в Итуруп (а именно старицы р. Славной на северо-западной стороне острова) в пределах Курильского архипелага является самой северной границей для видов данного рода (Прозорова, Саенко, 1999; Прозорова и др., 2000, 2002; Vogatov et al., 1999; Sayenko, 2001; и др.).

На северном Сахалине область распространения *Kunashiria*, по нашим данным, включает озера Сладкое, Успенское, Потанка, Светлое (Охинский р-н, северо-западное побережье), Зеркальное, Эрри, Медвежье (Охинский р-он, северо-

восточное побережье), Круглое (Ногликский р-н), а также бассейны рек Лангры, Вал, Тымь, Пороной (Саенко, Богатов, 2001). На южном Сахалине беззубки *Kunashiria* отмечены в озерах Бакланье (Томаринский р-о), Большое Вавайское, Малое Чибисанское, Большое Чибисанское и Лебяжье (Корсаковский р-н, Тонино-Анивский п-в), Свободинское, Хвалисекое и Русское (Корсаковский р-н, залив Мордвинова), а также бассейнах рек Айнская (Томаринский р-он), Пугачёвка (Макаровский р-н), Сусуя (Анивский р-н).

В Приморском крае моллюски *Kunashiria* обнаружены в озерах Заря, Заповедное (Лазовский р-н), Северное (Ольгинский р-н), Васьковское, Зеркальное (Дальнегорский р-н) и Японское (Тер-



скопе, а также Т.А. Ерошенко (Биолого-почвенный институт ДВО РАН) за выполненные рисунки. Проба глохидиев *A. sihotealinica* с севера о-ва Сахалин любезно передана Я.И. Старобогатовым из коллекции Зоологического института РАН, С.-Петербург (ЗИН).

Работа поддержана the Biological Sciences Directorate (Biotic Surveys and Inventories Program) and the International Program Division of the U.S. National Science Foundation (DEB-9400821, DEB-9505031, DEB-0071655); the Japan Society for the Promotion of Science (BSAR-401); Intramural Research Program of the NIH, National Institute of Environmental Health Sciences; а также Объединенным ученым советом ДВО РАН по биологическим наукам (06-III-A-06-140 “Биоразнообразию и биогеография островов Дальнего Востока России”).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 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. Л.: Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 187. С. 129–154.
- Богатов В.В.*, 2007. Беззубки рода *Sinanodonta* (*Bivalvia, Anodontinae*) бассейна Амура и Приморья // Зоол. журн. Т. 86. № 2. С. 147–153.
- Богатов В.В., Затравкин М.Н.*, 1988. Новые виды отряда Unioniformes (Mollusca: Bivalvia) южной части советского Дальнего Востока // Систематика и фауна брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Л.: Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 187. С. 155–168.
- Богатов В.В., Колпаков Е.В.*, 2003. Новые сведения о фауне крупных двустворчатых моллюсков внутренних водоемов северо-восточного Приморья // Бюл. Дальневосточ. малакол. об-ва. Владивосток: Дальнаука. Вып. 7. С. 94–98.
- Богатов В.В., Саенко Е.М.*, 2002. История изучения Anodontinae и Pseudanodontinae российского Дальнего Востока // Бюл. Дальневосточ. малакол. об-ва. Владивосток: Дальнаука. Вып. 6. С. 102–114.
- Богатов В.В., Саенко Е.М., Старобогатов Я.И.*, 2002. О систематическом положении рода *Kunashiria* (*Bivalvia, Unioniformes*) // Зоол. журн. Т. 81. № 5. С. 521–528.
- Богатов В.В., Старобогатов Я.И.*, 1996. Беззубки (*Bivalvia, Anodontinae*) восточного и южного Приморья // Зоол. журн. Т. 75. Вып. 9. С. 1326–1335.
- Затравкин М.Н.*, 1983. Unionoidea фауны СССР и их роль как промежуточных хозяев и элиминаторов трематод // Моллюски. Систематика, экология и закономерности распространения. Л.: Наука. Сб. 7. С. 40–44.
- Затравкин М.Н., Богатов В.В.*, 1987. Крупные двустворчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 153 с.
- Затравкин М.Н., Старобогатов Я.И.*, 1984. Новые виды надсемейства Unionoidea (*Bivalvia, Unioniformes*) Дальнего Востока СССР // Зоол. журн. Т. 63. Вып. 12. С. 1785–1791.
- Ивлева И.В., Лабай В.С., Расщепкина Е.В., Штырец Л.А., Шульга О.П.*, 1998. Сообщества зообентоса озера Сладкое // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Т. 2. Южно-Сахалинск: СахНИИ рыбного хозяйства и океанографии. С. 95–100.
- Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И.*, 1971. Кривизна фронтального сечения створки как систематический признак у двустворчатых моллюсков // Науч. докл. высшей школы. Биологические науки. Т. 5. С. 7–10.
- Прозорова Л.А., Колпаков Е.В.*, 2001. Новые данные по составу и распределению пресноводной малакофауны северо-восточного Приморья // IV Региональная конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии. Владивосток: ДВГУ. С. 96–97.
- Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М.*, 2004. Новые данные по фауне пресноводных моллюсков острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (материалы Международного сахалинского проекта). Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 138–144.
- Прозорова Л.А., Саенко Е.М.*, 1999. Неморские моллюски // Экспедиция на НИС “Академик Опарин” рейс № 23. Пресс-релиз. Вып. 2: Морские экспедиции ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука. С. 12–13. – 2001. К биологии беззубок рода *Cristaria* (*Bivalvia, Unionidae*) // *Ruthenica*. Т. 11. № 1. С. 33–36.
- Прозорова Л.А., Саенко Е.М., Богатов В.В.*, 2000. Пресноводные двустворчатые моллюски Курильских островов // 4 (13) Совещание по изучению моллюсков (наземных, пресноводных и морских). Моллюски: проблемы систематики, экологии и филогении. С.-Пб.: ЗИН РАН. С. 118–120. – 2002. Пресноводные моллюски // Растительный и животный мир Курильских островов (материалы Международного курильского проекта). Владивосток: Дальнаука. С. 82–85.
- Саенко Е.М.*, 2005. Результаты изучения пресноводных двустворчатых моллюсков (*Bivalvia: Unionidae*) Курильского заповедника // VII Дальневосточная конф. по заповедному делу. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН. С. 236–238. – 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. – 2004. Морфология мягких тканей моллюсков подсемейства Anodontinae российского Дальнего Востока // Бюл. Дальневосточ. малакол. об-ва. Владивосток: Дальнаука. Вып. 8. С. 17–25.
- Саенко Е.М., Шедько М.Б., Холин С.К.*, 2001. К морфологии и биологии глохидиев моллюсков рода *Beringiana* (*Bivalvia, Unionidae*) Камчатки и Северных Курил // Вестн. зоол. Т. 35. Вып. 4. С. 59–68.

- 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.
- Bogatov V.V., Prozorova L.A., Sayenko E.M., 2001. New mollusk species described from the Kuril Islands by Russian IKIPers // Abstr., International Symposium on Kuril Island Biodiversity. Sapporo: Hokkaido Univ. Museum, JSPS-NSF. P. 29–30.
- Bogatov V.V., Sayenko E.M., Starobogatov Ya.I., 1999. Anodontin bivalves of the genus *Kunashiria* Starobogatov from the Southern Kuril Islands, with descriptions of two new species // *Ruthenica*. V. 9. № 1. P. 57–62.
- Calloway C.B., Turner R.D., 1978. New techniques for preparing shells of bivalve larvae for examination with the scanning electron microscope // *Bul. Am. Malacol. Union Inc.* P. 17–24.
- Clarke A.H., 1981. The tribe Alasmidontini (Unionidae: Anodontinae), Part I: *Pegias*, *Alasmidonta*, and *Arctidens* // *Smithson. Contrib. Zool.* V. 326. P. 1–101.
- Hartigan J.A., Wong M.A., 1979. A K-means clustering algorithm // *Applied Statistics*. V. 28. P. 100–108.
- Hoggarth M.A., 1988. The use of glochidia in the systematics of the Unionidae (Mollusca: Bivalvia). Ph.D. dissertation, Ohio State Univ., Columbus. 340 p. – 1999. Descriptions of some of the glochidia of the Unionidae (Mollusca: Bivalvia) // *Malacologia*. V. 41. № 1. P. 1–118.
- Labay V.S., Shulga O.P., 1999. Two new species and a new subspecies of large Bivalvia (Unionidae) from fresh waters of Sakhalin Island // *Ruthenica*. V. 9. № 1. P. 77–80.
- Prozorova L.A., Kolpakov E.V., 2004. Distributional patterns of the freshwater molluscs in the North East Primorye (southern Russian Far East, Primorye Territory) // Abstr., Conference “Mollusks of the Northeastern Asia and Northern Pacific: Biodiversity, Ecology, Biogeography and Faunal History”. Vladivostok: Dalnauka. P. 121–123.
- Sammon J.W., 1969. A nonlinear mapping for data structure analysis // *IEEE T. Comput.* V. 18. P. 401–409.
- Sayenko E.M., 2001. Anodontin bivalves of the Kuril Archipelago and the adjacent area // Abstr., International Symposium on Kuril Island Biodiversity. Sapporo: Hokkaido Univ. Museum, JSPS-NSF. P. 27.
- 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.
- Suzuki K., 1939. New form of *Anodonta* from Hokkaido and Karahuto // *Venus*. V. 9. № 3–4. P. 129–144.
- Wächtler K., Mansur M.C.D., Richter T., 2001. Larval types and early postlarval biology in naiads (Unionoida) // *Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida. Ecological Studies*. V. 145. Springer: Verlag Berlin Heidelberg. P. 93–125.

## ON THE SYSTEMATIC POSITION OF THE FAR EASTERN *KUNASHIRIA* AND *ARSENIEVINAIA* GENERA (BIVALVIA, UNIONIDAE)

E. M. Sayenko<sup>1</sup>, V. V. Bogatov<sup>1</sup>, D. V. Zaykin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Biology and Soil Sciences, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690022, Russia*  
e-mail: sayenko@ibss.dvo.ru, bogatov@ibss.dvo.ru

<sup>2</sup>*National Institute of Environmental Health Sciences, North Carolina 27709, USA*  
e-mail: zaykind@niehs.nih.gov

Based on the analysis of anodontin shells, soft parts and glochidia morphology, the synonymy is proved: *Kunashiria* Starobogatov in Zatravkin 1983 = *Arsenievinaia* Zatravkin et Bogatov 1987; *Kunashiria* haconensis (Ihering 1893) = *Arsenievinaia* sihotealinica (Zatravkin et Starobogatov 1984). Five species were transferred from the genus *Arsenievinaia* to the genus *Kunashiria*: *K. taranetzi* (Shadin 1938), *K. zimini* (Zatravkin et Bogatov 1987), *K. coptzevi* (Zatravkin et Bogatov 1987), *K. zarjaensis* (Bogatov et Zatravkin 1988), *K. compressa* (Bogatov et Starobogatov 1996). The data on the *Kunashiria* distribution were generalized.