

О родственных связях беззубок рода *Anemina* Haas, 1969 (*Bivalvia*,
Unionidae)

А.В. ЧЕРНЫШЕВ

Дальневосточный государственный университет, Владивосток, 690600, Россия

Проведен анализ строения раковины и глохидиев беззубок рода *Anemina*. Установлено, что глохидии анемин обладают некоторыми специфичными признаками, позволяющими говорить о значительной обособленности представителей этого рода от других родов беззубок. Происхождение рода *Anemina* остается проблематичным, хотя возможно его родство с родами *Anodonta* и *Colletopterum*.

On the phylogenetic relationships of the genus *Anemina* Haas, 1969
(*Bivalvia*, *Unionidae*)

A.V. CHERNYSHEV

Far-East State University, Vladivostok, 690600, Russia

Morphological data of adult and glochidial shells are presented for *Anemina*. The glochidia of *Anemina* can be distinguished from glochidia of other *Anodontinae* by the following features: size is 340-430x332-362 μm , ventral corner is produced, valves are flattened, the hook is large and soft, the hook spines are large and reach the apical spike of the hook, holes are small or absent in the area of attachment of the adductor muscle. Ripe glochidia are produced in the gills at the beginning of autumn, but the throwing out of glochidia occurs in spring. The origin of the genus *Anemina* is problematic, but it may be related to the Palearctic genera *Anodonta* and *Colletopterum*.

В 1925 г. Линдгольм [Lindholm, 1925] выделил *Anodonta arcaeformis* Heude, 1877 в особый подрод *Haasiella* рода *Anodonta* Lamarck, 1799. Это название, однако, оказалось преоккупированным, и позже Хаас [Haas, 1969] заменил его на *Anemina*. В монографии Старобогатова [1970] *Anemina* фигурирует как самостоятельный род, и эта точка зрения принимается большинством отечественных авторов, кроме, пожалуй, Москвичевой [1973], которая рассматривает *Anemina* в составе рода *Sinanodonta* Modell, 1944. В зарубежной литературе последних двух десятилетий название *Anemina* используется очень редко и только в качестве подрода рода *Anodonta*.

Относительно состава рода *Anemina* в отечественной литературе существует две точки зрения. Москвичева [1973] относит к роду *Anemina* виды, конхологически близкие к типовому виду (*Anemina*

arcaeformis), в то время как другие виды анеминоподобных беззубок она выделяет в два самостоятельных рода - *Buldowskia* Moskvicheva, 1973 и *Amuranodonta* Moskvicheva, 1973. Другие авторы [Затравкин, Богатов, 1987; Антонова, Старобогатов, 1988] объединяют *Amuranodonta* с *Buldowskia*, но относительно рода *Anemina* придерживаются сходных позиций. Мартынов и Чернышев [1992] обратили внимание на то, что типовой вид рода *Buldowskia* - *B. suffunica* (Lindholm, 1925) очень похож на некоторые виды рода *Anemina* и является "промежуточным звеном" между двумя родами. По их мнению, *Buldowskia* следует рассматривать лишь как подрод рода *Anemina*. Такой подход представляется мне наиболее приемлемым.

В конхологическом плане анемины являются типичными беззубками, хотя у крупных представителей подрода *Buldowskia* имеются рудименты задней замочной площадки. Форма раковины достаточно разнообразна - от овальной до удлинненно-четырёхугольной, от сильно вздутой до слабо выпуклой. Макушки в различной степени выступают над контуром створок и удалены от переднего края на 0,30-0,43 длины раковины. Спинной край раковины почти параллелен брюшному или слегка наклонен вперед. Макушечные валики хорошо развиты и выгнуты даже у молодых особей. Таким образом, в строении раковин анемин каких-либо специфических признаков не отмечено, и отдельные виды этого рода очень похожи на некоторых представителей родов *Sinanodonta* Modell, 1944 и *Kunashiria* Starobogatov in Zatravkin, 1983. Как полагал Хаас [Haas, 1969], главной особенностью *Anemina* является отсутствие у глохидиев крючка. Сейчас не вызывает сомнения, что исследованные Хаасом глохидии были незрелыми. Тем не менее глохидии анемин отличаются от глохидиев других беззубок. Глохидии различных видов изучались как зарубежными [Inaba, 1941, 1964; Kil, Han, 1978; Lee et al., 1989; Jeong et al., 1993; Kwon et al., 1993], так и отечественными [Антонова, Старобогатов, 1988, 1989; Мартынов, Чернышев, 1992] исследователями. Мной также были изучены глохидии *Anemina shadini deflexa* (Moskvicheva, 1973) и *A. suffunensis* (Shadin, 1938), собранные в нескольких водоемах южного Приморья. Глохидии анемин имеют относительно большие размеры: длина створки (L) 340-430 μm , высота (H) 332-420 μm , створки уплощенные. Следует отметить, что размеры глохидиев из одной полужабры могут сильно варьировать: L=340-378 μm , H=332-362 μm у одной особи *A. suffunensis*. Отношение H/L находится в пределах 0,94-1,00, т.е. высота створки меньше или (реже) равна длине. Вентральный угол глохидиев отчетливо оттянут и незначительно сдвинут к заднему концу, а

каждая створка несколько асимметрична, если смотреть сбоку. Поры створок имеют 2-5 мкм в диаметре. Крючок относительно мягкий, его длина составляет 0,30-0,46 высоты раковины. Шипы на крючке крупные, доходят до вершинного зубца. В водоемах Приморского края виды рода *Anemina* размножаются в августе и вынашивают глохидии начиная с сентября по апрель-май, т.е. имеют длительную жаберную беременность. По данным Инаба [Inaba, 1964], в оз. Бива на о-ве Хонсю анемины нерестятся с декабря по апрель. По данным корейских авторов [Kil, Han, 1978], *Anemina flavotincta* (Martens, 1905) - данный вид был ошибочно определен ими как *Anadonta fukudai* (Modell, 1945) - размножается в сентябре, а выброс глохидием происходит в феврале и марте. Таким образом, репродуктивный цикл анемин сходен с таковым у видов родов *Anodonta*, *Colletopterum* Bourguignat и *Pseudanodonta* Bourguignat, 1876 [Жадин, 1938; Антонова, 1991].

Прежде чем приступить к выяснению родственных связей рода *Anemina*, отметим целесообразность выделения в его пределах двух подродов: *Anemina* s. str. и *Buldowskia* Moskvicheva, 1973. Для первого подрода характерны следующие признаки: овальная сильно выпуклая раковина с выступающими и широкими макушками, поры створок глохидиев округлые, в области прикрепления мускула-аддуктора они отсутствуют или единичны. У видов подрода *Buldowskia* раковина более удлиненная и менее выпуклая, макушки неширокие и слабо выступающие, поры створок глохидиев обычно неправильной формы, в области прикрепления мышц-аддукторов они многочисленны, хотя значительно мельче. Выделение подрода *Amuranodonta* пока не подтверждается конхологическими данными, хотя, по устному сообщению В.В. Богатова, у амурянодонтов очень крупные глохидии.

Современный ареал рода *Anemina* находится исключительно в Сино-Индийской биogeографической области [Старобогатов, 1970] - охватывает значительную часть Амурской и Японской подобластей и заходит в юго-западную часть Китайской подобласти. Анемины достоверно отсутствуют в водоемах Курильских островов, Хоккайдо, южного Сахалина, в бассейнах рек Приморского и Хабаровского краев, впадающих в Японское море (к северу от м. Поворотного) и Татарском проливе. Недавно с северо-запада Сахалина была описана *Anemina lacustris* [Лабай, Шульга, 1994], которая явно родственна некоторым амурским анеминам. Из этого же района описан новый подвид *Kunashiria japonica* (Clessin, 1874), поэтому я полагаю, что северный Сахалин следует рассматривать в составе Сино-Индийской подобласти. Поскольку указания на нахождение ископаемых анемин в Север-

ной Америке и Европе весьма сомнительны, есть все основания полагать, что в своем происхождении данный род связан с Сино-Индийской областью. Однако от всех обитающих здесь родов анемины отличаются строением глохидиев. У всех других сино-индийских беззубок глохидии имеют меньшие размеры (длина 210-310 мкм), отношение H/L у них обычно немного больше 1, вентральный угол значительно смещен к заднему краю створок и не оттянут, створки более или менее выпуклые, поры более мелкие и покрывают раковину равномерно, крючок не столь длинный и более широкий, шипы на нем не доходят до вершины [Inaba, 1941, 1964; Антонова, Старобогатов, 1988, 1989; Lee et al., 1989; Kwon et al., 1993]. В целом глохидии рода *Anemina* можно охарактеризовать как эволюционно продвинутые, и только один признак можно считать примитивным - слабую кутикуляризацию крючка. Крючок глохидиев анемин появляется довольно поздно, когда раковина личинки по размерам и форме мало отличается от зрелой. Во всей Сино-Индийской области *Anemina* является единственным родом унионид, имеющим длительную жаберную беременность. Тем не менее не анемины, а беззубки из рода *Beringiana* Starobogatov et Zatravkin, 1983, происходящие от рода *Sinanodonta* и вынашивающие глохидии летом (личные наблюдения), проникли далеко на север Дальнего Востока. Этот факт очень интересен, так как до сих пор считалось, что униониды с короткой жаберной беременностью более теплолюбивы [Антонова, 1991]. Из этого можно заключить, что длительная жаберная беременность у *Anemina*, *Anodonta*, *Colletopterum* и *Pseudanodonta* не является следствием их адаптации к обитанию в условиях умеренного климата, тем более что происходит не только удлинение жаберной беременности, но и сдвиг размножения на более поздний период. Несомненно лишь одно: репродуктивный цикл всех четырех родов является эволюционно продвинутым и, по-видимому, возник относительно давно. В строении глохидиев *Anemina*, *Anodonta* и *Colletopterum* имеется определенное сходство: они относительно крупные, отношение H/L равно или немного меньше 1, шипы на крючке доходят до вершинного зубца, вентральный угол слабо сдвинут к заднему краю створок. Хотя перечисленных признаков недостаточно для обоснования родства всех трех родов, все же оно более вероятно, нежели родство анемин с родами *Sinanodonta*, *Kunashiria* и *Arsenievinaia* Zatravkin et Bogatov, 1987.

В настоящее время несомненно то, что род *Anemina* занимает обособленное положение в трибе *Anodontini*. При всей "консервативности" эволюционных преобразований глохидиев анодонтонидного типа,

строение раковины личинок позволяет с большей достоверностью, чем у раковин взрослых особей, показать родовую самостоятельность многих родов беззубок, в том числе и *Anemina*. Глохидии анемин обладают следующими уникальными признаками: явно оттянутый вентральный угол, слабое развитие или отсутствие пор в области отпечатков мышц-аддукторов, сильно уплощенные створки. Наличие пор в области отпечатков мышц-аддукторов у видов подрода *Buldowskia* следует признать более примитивным состоянием. Форма раковины взрослых *Buldowskia* также более близка к примитивному типу, поэтому я полагаю, что именно булдовский типа *A. flavotincta* (Martens, 1905) в пределах рода являются наиболее примитивными.

Литература

- Антонова Л.А. 1991. Связь репродуктивных циклов униионид дельты Волги с факторами внешней среды // Размножение и кладки яиц моллюсков. Л.: Наука. С. 12-29. (Труды Зоологического института АН СССР; Т. 228).
- 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.: Наука. С. 129-154. (Труды Зоологического института АН СССР; Т. 187).
- Антонова Л.А., Старобогатов Я.И. 1989. Использование электронного сканирующего микроскопа для идентификации родовой принадлежности глохидиев униионид // Зоологический журнал. Т. 68, вып. 12. С. 118-125.
- Жадин В.И. 1938. Семейство *Unionidae*. Фауна СССР. Моллюски. Т. 4, вып. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 170 с.
- Затравкин М.Н., Богатов В.В. 1987. Крупные двустворчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 152 с.
- Лабай В.С., Шульга О.П. 1994. Некоторые дополнения к фауне униионид (*Bivalvia-Unionidae*) острова Сахалин / Южно-Сахалинский государственный педагогический институт. Южно-Сахалинск. 8 с. Деп. в ВИНТИ 14.06.95, № 1730-1395.
- Мартынов А.В., Чернышев А.В. 1992. Новые и редкие виды пресноводных двустворчатых моллюсков Дальнего Востока СССР // Зоологический журнал. Т. 71, вып. 6. С. 18-23.
- Москвичева И.М. 1973. Моллюски подсемейства *Anodontinae* (*Bivalvia*, *Unionidae*) бассейна Амура и Приморья // Зоологический журнал. Т. 52, вып. 6. С. 822-834.
- Старобогатов Я.И. 1970. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука. 372 с.
- Haas F. 1969. Superfamilia *Unionacea*. Berlin: Gruyter und Co. 663 s.
- Inaba S. 1941. A preliminary note on the glochidia of Japanese freshwater mussels // Annotationes zoologicae Japanenses. V. 20, № 1. P. 14-23.
- Inaba S. 1964. Morphological and ecological studies on the glochidia, larvae of the *Unionidae* // Science Reports of the Faculty of Liberal Arts and Education, Gifu University. No. 3. P. 275-307.
- Jeong K.H., Min B.J., Chung P.R. 1993. An anatomical and ultrastructural study of the glochidium of *Anodonta arcaeformis* // Malacological Review. V. 26, No. 1-2. P. 71-79.
- Kil B.S., Han D.S. 1978. Ecological studies on the freshwater shell-fish from Korea // Korean Journal of Limnology. V. 11, No. 3-4. P. 33-40.
- 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* from Korea // Malacological Review. V. 26, No. 1-2. P. 63-70.
- Lee J.S., Park G.M., Song H.B., Park J.C., Kwon O.K. 1989. On the parasitism of the glochidium *Anodonta arcaeformis* and *Anodonta woodiana despecta* in the Lake Uiam // Korean Journal of Malacology. V. 5, No. 1. P. 29-34.
- Lindholm W.A. 1925. *Anodonta arcaeformis* Heude im Sud-Ussuri-Gebiet // Archive fur Molluskeukunde. Bd 57, H. 4. S. 137-139.