

УДК 594.3 : 592/599 : 001.4 : 591.15 (571.1)

ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИТИНИЙ (GASTROPODA) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С. А. БЕЭР и В. М. МАКЕЕВА

Отдел медицинской гельминтологии Института медицинской паразитологии и тропической медицины Министерства здравоохранения СССР (Москва)

В работе анализируются разнообразные таксономические признаки: конхологические, анатомические, онтологические, биохимические и их изменчивость у *B. inflata*, *B. sibirica* и *B. tentaculata* из Западной Сибири. По всем признакам между *B. inflata* и *B. sibirica* не наблюдается различий. Учитывая ряд часто встречающихся уродств в строении мужской половой системы, высказывается предположение о наличии гибридных форм, получаемых при скрещивании *B. inflata* и *B. sibirica* в пограничной для ареалов обоих видов зоне.

Положение форм *leachi*, *inflata*, *trotscheli* и *sibirica* в системе рода *Bithynia* является спорным. До недавнего времени указанные формы оставались в подвидовых рангах вида *B. leachi*. Согласно этому представлению *B. leachi* имел широкий ареал от Западной Европы до Камчатки, внутри которого выделялись подвиды, различающиеся рядом конхологических признаков. В последнее время укрепилось мнение о необходимости дробления политипического вида *B. leachi* и выделения *B. leachi*, *B. inflata*, *B. trotscheli* и *B. sibirica* в самостоятельные виды, причем *B. sibirica* вместе с группой азиатских видов выведена в подрод *Bogeolona* (Старобогатов, Стрелецкая, 1967).

Дискуссия по этому поводу значительно обостряется тем, что всестороннее изучение битиний актуально с точки зрения их роли в эпидемиологии одного из наиболее распространенных и опасных в нашей стране гельминтозов — описторхоза. Выяснение положения форм *leachi*, *inflata*, *trotscheli* и *sibirica* в системе рода *Bithynia* тесным образом связано с такими важными вопросами, как география описторхоза (в частности, с отсутствием его в Восточной Сибири), с различной реакцией битиний на химические препараты, которые в настоящее время испытываются для борьбы с моллюсками, а также с различной степенью инвазированности моллюсков партенитами описторхисов.

Основными таксономическими признаками в систематике битиний являются конхологические признаки. Вместе с тем их изменчивость изучена далеко не достаточно. Из специальных исследований в отечественной литературе имеется лишь работа Мирошниченко (1956); автор анализирует в ней различные формы изменчивости битиний Западной Сибири и приходит к выводу о значительной географической и экологической изменчивости *B. leachi* (очевидно, в современном понимании здесь рассматривается комплекс *B. inflata*, *B. trotscheli* и, возможно, *B. sibirica* и *B. tentaculata*).

Основной целью настоящей работы является анализ самых разнообразных таксономических признаков совместно встречающихся в Западной Сибири форм *inflata* и *sibirica*, на основании которого мы могли бы судить о таксономической ценности и изменчивости этих признаков. Для сравнения мы рассматривали параллельные признаки у видов, самостоятельность которых не вызывает сомнений: *B. tentaculata*, *B. caegu-*

lans, *V. contortrix ussuriensis* и *Parafossarulus manchouricus manchouricus* (*V. striatula*).

Рассмотрены следующие признаки внешней и внутренней морфологии и биохимические признаки: 1) высота и 2) ширина раковины, 3) высота и 4) ширина устья, 5) высота последнего оборота раковины, 6) индексы отношений: высоты раковины к ее ширине, высоты раковины к высоте устья и высоты устья к ширине устья, 7) длина пениса самцов, 8) длина придатка пениса, 9) высота и ширина медиального зубца радулы и количество зубчиков на всех зубцах радулы, 10) фореграммы водорастворимых белков, полученные методом диск-электрофореза в полиакриламидном геле. Результаты измерений в таблицах приводятся с 1-го по 8-й признак в миллиметрах (до 0,01 мм), а по 9-му признаку — в микронах (до 1 мк).

Для соблюдения чистоты выборок признаки с 1-го по 6-й рассматривались отдельно для самок и самцов, а внутри этих групп особи дифференцировались по возрасту. Возрастная дифференцировка сохранялась и при анализе признаков 7-го, 8-го.

Разделяя материал по половым признакам, мы учли сообщение Логачева и Серебренниковой (1969), в котором они описывают явление протерандрического гермофрадитизма у *V. leachi* (по всей вероятности, *inflata*). Этот вопрос спорный и требует в дальнейшем детального изучения. Однако очевидно, что многие виды битиний, в том числе *V. sibirica* и *V. inflata*, обладают половым диморфизмом. Кроме этого, половые системы самок и самцов резко различны морфологически во всех возрастных группах. Мы ни разу не наблюдали редукции в онтогенезе каких-либо органов половой системы.

Анализ биохимических признаков описан в предыдущем сообщении (Безр и Макеева, 1972).

Промеры признаков производились с помощью окуляробъектмометров под бинокуляром и микроскопом. Рассматриваемые признаки характеризовались обычными биометрическими показателями. Обращали внимание и на качественные различия признаков, например, на форму пениса и его придатка, форму зубцов радулы, наличие или отсутствие пупка и т. д.

Схемы основных промеров раковины, пениса с придатком и радулы показаны на рис. 1.

Основным материалом послужили наши сборы моллюсков в Западной Сибири (бассейны рек Оби и Иртыша). *V. sibirica* (впоследствии определенная Я. И. Старобогатовым) была найдена в пойменных водоемах близ пос. Вертикос в Томской обл. Помимо этого, мы располагали материалом по *V. ussuriensis* и *P. m. manchouricus* из Хабаровского края, полученным от П. С. Посохова; по *V. saeugulans* из Прибалхашья, полученным от Ю. В. Беляковой-Бутенко. Материал по *V. inflata* из Свердловской обл. (бассейн р. Тавда) представлен нам Н. А. Чуриной и И. В. Кириловым, а из Коми АССР (бассейн р. Вычегда) получен от Е. С. Ковальчук. Всем лицам, приславшим нам свои сборы, мы выражаем благодарность.

Результаты общей количественной оценки изменчивости конхологических, анатомических и одонтологических признаков у *V. inflata*, *V. sibirica* и *V. tentaculata* представлены в табл. 1. В табл. 2 показана изменчивость некоторых конхологических признаков у *V. saeugulans* (по материалам Беляковой-Бутенко, 1969). Размах внутривидовой изменчивости по некоторым, наиболее важным признакам представлен на схеме (рис. 2).

Как показали расчеты, между *V. inflata* и *V. sibirica* нет достоверных различий почти по всем признакам (за исключением ширины устья раковины у 3-летних самок). В то же время разница между аналогичными признаками у *V. sibirica* и *V. tentaculata*, а также у *V. inflata* и *V. tenta-*

culata отчетливо выражена. Еще отчетливее эта разница заметна у *B. caeruleans* и *B. tentaculata*.

Основные конхологические признаки: высота раковины и ее ширина (при полном количестве оборотов), на наш взгляд, не являются достаточно четкими и подвержены значительной индивидуальной, возрастной и географической изменчивости. В табл. 3 показана географическая

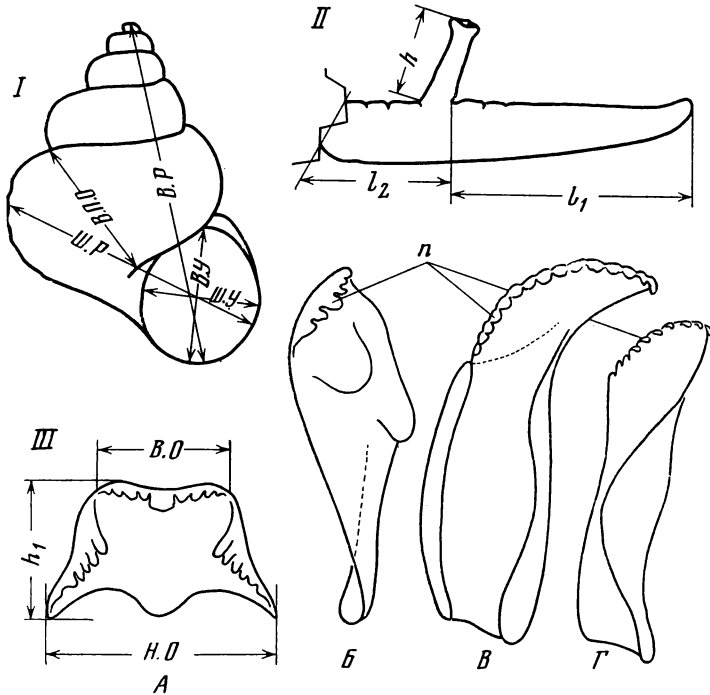


Рис. 1. Промеры раковины (I), пениса самцов (II) и радулы (III)

В. П. — высота раковины, *Ш. П. О.* — высота последнего оборота, *В. У.* — высота устья, *Ш. У.* — ширина устья, *l₁* — длина пениса от дистального конца до придатка, *l₂* — длина пениса от придатка до основания, *h* — длина придатка пениса, *h₁* — высота медиального зубца радулы, *Н. О.* — длина нижнего основания медиального зубца радулы, *В. О.* — длина верхнего основания медиального зубца радулы, *n* — количество зубчиков на латеральных зубцах радулы; *А* — медиальный зуб радулы, *Б, В, Г* — латеральные зубцы радулы

изменчивость этих признаков у *B. inflata* в направлении с востока (от предполагаемой восточной границы ареала вида) на северо-запад, до бассейна р. Вычегда, причем наблюдается закономерное уменьшение абсолютных размеров раковины.

Признаки морфологии радулы (форма медиального и латеральных зубцов, количество зубчиков на зубцах, форма зубчиков и т. д.), на наш взгляд, не могут являться надежными таксономическими критериями. Мы не обнаружили достоверной разницы между одонтологическими признаками у *B. tentaculata*, *B. inflata* и *B. sibirica*. Незначительные отмеченные различия являются результатом изменчивости. Радулярная формула для указанных видов имеет вид:

$$\left\{ \frac{\text{мед.}}{13 + (5 \cdot 2)} + \left[\left(\frac{1 \text{ лат.}}{8} + \frac{2 \text{ лат.}}{15} + \frac{3 \text{ лат.}}{11} \right) \cdot 2 \right] \right\} 54.$$

Хорошим таксономическим критерием служит строение пениса самцов. На рис. 3 показано строение пенисов у 6 видов *Bithynia* и у *P. m. manchouricus*.

Как можно видеть, форма и размеры пенисов, их придатков и желез придатков у *B. inflata*, *B. troscheli* и *B. sibirica* совершенно одинаковы.

Результаты измерения признаков у разных форм битиний

Признаки *	Пол	Возраст, годы	B. sibirica		B. inflata		B. tentaculata	
			n	M±m	n	M±m	n	M±m
Высота раковины, В. Р.	♀♀	3	65	8,86±0,089	71	8,68±0,075	71	9,98±0,051
		4	30	9,18±0,114	39	9,28±0,077	28	10,21±0,113
	♂♂	3	49	8,62±0,087	20	8,44±0,153	25	10,11±0,118
		4	10	8,91±0,326	17	9,53±0,378	10	10,14±0,217
Ширина раковины, Ш. Р.	♀♀	3	65	5,24±0,056	71	5,05±0,068	71	5,92±0,045
		4	30	5,49±0,116	39	5,27±0,896	28	6,07±0,074
	♂♂	3	49	4,87±0,060	20	4,65±0,081	25	5,79±0,130
		4	10	5,15±0,193	17	5,10±0,193	10	5,96±0,070
Высота устья, В. У	♀♀	3	65	4,16±0,077	71	4,00±0,055	71	4,95±0,067
		4	30	4,23±0,086	39	4,25±0,063	28	4,98±0,073
	♂♂	3	49	4,12±0,049	20	3,86±0,067	25	4,87±0,098
		4	10	4,08±0,156	17	4,30±0,073	10	4,83±0,119
Ширина устья, Ш. У	♀♀	3	65	3,88±0,043	71	3,67±0,038	71	3,94±0,031
		4	30	3,92±0,063	39	3,91±0,060	28	4,02±0,041
	♂♂	3	49	3,81±0,041	20	3,45±0,060	25	3,91±0,052
		4	10	3,81±0,117	17	3,75±0,077	10	3,83±0,109
Индекс В. Р	♀♀	3	65	1,69±0,011	71	1,75±0,022	71	1,69±0,010
		4	30	1,69±0,027	39	1,77±0,021	28	1,65±0,027
Ш. Р	♂♂	3	49	1,76±0,019	20	1,81±0,020	25	1,69±0,023
		4	10	1,73±0,064	17	1,87±0,049	10	1,73±0,023
Индекс В. Р	♀♀	3	65	2,11±0,024	71	2,18±0,023	71	2,04±0,015
		4	30	2,16±0,035	39	2,18±0,031	28	2,05±0,022
В. У	♂♂	3	49	2,09±0,025	20	2,18±0,029	25	2,08±0,037
		4	10	2,18±0,068	17	2,21±0,074	10	2,07±0,028
Индекс В. У	♀♀	3	65	1,06±0,010	71	1,10±0,010	71	1,24±0,010
		4	30	1,09±0,016	39	1,13±0,018	28	1,24±0,010
Ш. У	♂♂	3	49	1,08±0,013	20	1,12±0,012	25	1,28±0,045
		4	10	1,07±0,034	17	1,16±0,017	10	1,26±0,023
Высота последнего оборота раковины	♀♀	3	65	3,56±0,034	71	3,53±0,028	71	4,68±0,046
		4	50	3,60±0,030	39	3,53±0,022	28	4,70±0,052
Длина пениса, l ₁	—	3	65	2,76±0,053	20	2,44±0,106	25	0,91±0,082
		4	50	2,85±0,200	17	2,69±0,101	10	0,89±0,074
Длина придатка пениса, h	—	3	65	0,67±0,024	20	0,55±0,045	25	0,95±0,047
		4	50	0,65±0,110	17	0,58±0,036	10	0,88±0,063
Медиальный зуб радулы	—	—	20	40,98±0,695	20	40,89±0,798	20	46,09±2,330
		—	20	40,76±0,348	20	41,91±0,554	20	39,48±0,981
		—	20	75,43±1,940	20	72,54±0,905	20	72,60±1,730

* Все измерения в миллиметрах, последний признак — в микронах.

Никаких достоверных различий не обнаруживается и в промерах этих органов. С другой стороны, заметны различия во внешней морфологии пенисов других видов. Эти различия касаются формы пениса, формы придатка, их относительных размеров и взаимного расположения, длины железы придатка пениса.

Между *B. inflata* и *B. sibirica* не найдены различия в фореграммах воднорастворимых белков (Беэр, Макеева, 1972). В то же время фореграммы миогенов *B. tentaculata* значительно отличаются от *B. inflata* и *B. sibirica* как по количеству быстро и медленно мигрирующих фракций (во всех зонах фореграммы), так и по их насыщенности.

Подытоживая сказанное, мы приходим к выводу, что *B. inflata* и *B. sibirica* в Западной Сибири практически не различаются между собой

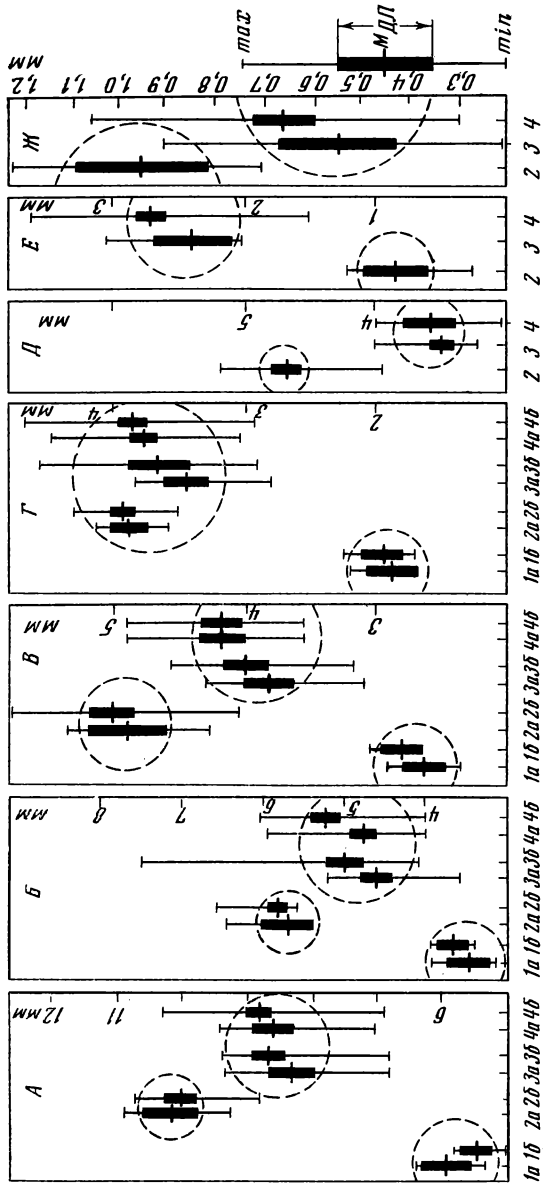


Рис. 2. Размах изменчивости некоторых признаков у *V. saeugulans* (1), *V. tentaculata* (2), *V. inflata* (3) и *V. sibirica* (4)

А — высота раковины, Б — ширина устья, В — высота устья, Г — ширина устья, Д — высота последнего оборота, Е — длина пенниса от дистального конца до придатка, Ж — длина придатка пенниса, а — самцы, б — самки, М — среднее арифметическое, Д. П. — доверительные пределы, max—min — вариационный размах

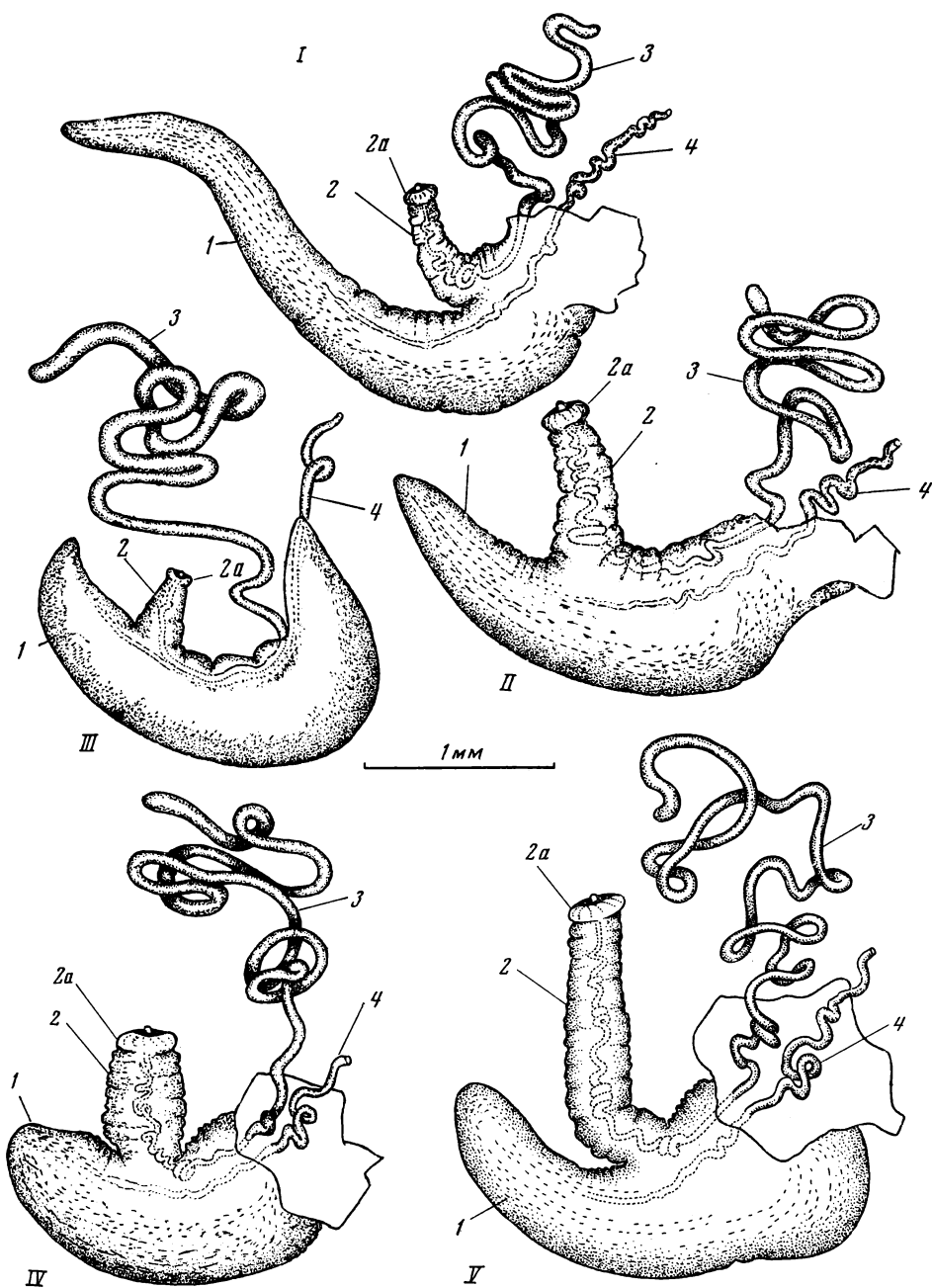


Рис. 3. Строение пенисов самцов у *B. inflata*, *B. troscheli* и *B. sibirica* (I), *B. tentaculata* (II), *B. caeruleans* (III), *B. contortrix ussuriensis* (IV), *Parafossarulus manchouricus manchouricus* (V)

1 — пенис, 2 — придаток пениса, 2а — бульбус придатка пениса, 3 — железа придатка пениса, 4 — паллиальный гонодукт

ни по одному из признаков. Учитывая к тому же восприимчивость *B. sibirica* к заражению мирацидиями *Opisthorchis felineus* (в эксперименте), а также, имея для сравнения примерный диапазон видовых различий (между *B. tentaculata* и *B. sibirica* + *B. inflata*; *B. caeruleans* и *B. inflata* + *B. sibirica*; *B. tentaculata* и *B. caeruleans* и т. д.) мы приходим к окончательному выводу об идентичности форм *sibirica* и *inflata* в Западной Сибири.

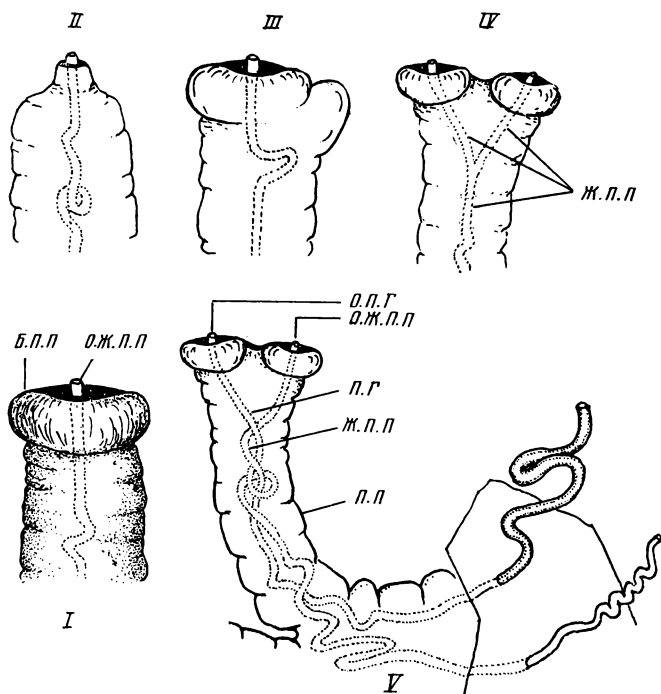


Рис. 4. Изменения в строении пениса у *B. sibirica* из Западной Сибири

I — дистальный конец придатка пениса у нормальных особей; *II, III, IV, V* — замеченные уродства в строении пениса; *Б. П. П* — бульбус придатка пениса; *Ж. П. П* — железа придатка пениса; *О. Ж. П. П* — отверстие железы придатка пениса; *П. П* — придаток пениса; *П. Г* — паллиальный гонодукт; *О. П. Г* — отверстие паллиального гонодукта

Из этого вывода, однако, еще не следует, что *B. sibirica* вообще не может рассматриваться как самостоятельный вид. Вполне возможно, что в центре или в восточной части своего ареала *B. sibirica* обнаруживает все признаки хорошего самостоятельного вида.

Мы хотим обратить внимание на интересную особенность, связанную с патологией в строении мужской половой системы у западносибирских *B. sibirica*, собранных в районе Вертикоса (рис. 4). Как можно видеть на рис. 4, *I*, у нормальных экземпляров битиний железа придатка пениса открывается в центре бульбуса придатка, который при этом имеет форму, показанную на рисунке. Аналогичное строение дистального конца придатка пениса характерно для всех видов битиний. Однако у особей *sibirica*, собранных в районе Вертикоса в водоемах совместно с формой *inflata*, в строении придатка пениса выявлен ряд отклонений от нормы (рис. 4, *I, II, III, IV, V*). Отклонения выражаются в том, что иногда наблюдается образование 2 бульбусов на конце придатка, в которых открываются 2 ответвления железы придатка пениса (рис. 4, *IV*). Иногда же (рис. 4, *V*) в углублении одного открывается паллиальный гонодукт. Последний случай особенно интересен, так как при этом сам пенис уже не может выполнять свою функцию при спаривании.

Результаты промеров признаков *Bithynia caeruleans*

Признаки, мм	Пол	n	M ± t	Признаки, мм	Пол	n	M ± t
Высота раковины, В. Р	♀♀	10	5,46 ± 0,091	Ширина устья, Ш. Р	♀♀	10	1,93 ± 0,056
	♂♂	10	5,90 ± 0,111		♂♂	10	1,88 ± 0,063
Ширина раковины, Ш. Р	♀♀	10	3,71 ± 0,066	Индекс В. Р	♀♀	10	1,46 ± 0,017
	♂♂	10	3,52 ± 0,098		♂♂	10	1,67 ± 0,011
Высота устья, В. У	♀♀	10	2,76 ± 0,054	Ш. Р	♀♀	10	1,46 ± 0,017
	♂♂	10	2,60 ± 0,055		♂♂	10	1,67 ± 0,011

Таблица 3

Географическая изменчивость высоты и ширины раковины *B. inflata*

Признаки	Географические районы			
	Томская обл., Каргасокский р-н, пос. Вертикос	Тюменская обл., Сургутский р-н, г. Сургут	Свердловская обл., Тавдинский р-н, р. Тавда	Коми АССР, р. Вычегда
Высота раковины	8,68 ± 0,07	7,23 ± 0,12	6,98 ± 0,052	6,09 ± 0,03
Ширина »	5,05 ± 0,06	5,09 ± 0,09	4,91 ± 0,055	4,08 ± 0,10

Характерно то, что указанные уродства встречаются не у единичных экземпляров, а приблизительно у 15—20% особей в популяции. Это обстоятельство наводит на мысль о том, что в данном случае мы можем иметь дело с гибридными формами, полученными при скрещивании двух видов — *B. inflata* и *B. sibirica* в пограничной для ареалов обоих этих видов зоне.

ЛИТЕРАТУРА

- Белякова-Бутенко Ю. В., 1969. О морфологии балхашской битинии, Зоол. ж., 48, 6: 811—815.
- Беэр С. А., Макеева В. М., 1972. Сравнительный анализ миогенов некоторых видов битиний методом диск-электрофореза в полиакриламидном геле, Зоол. ж., 51, 11: 1733.
- Логачев Е. Д., Серебренникова Н. Г., 1969. О развитии половых клеток у битиний, Сб. «Вопросы малакологии Сибири», Изд. Томск. ун-та: 24—26.
- Мирошниченко М. П., 1956. Изменчивость битиний Западной Сибири, Тр. Томск. ун-та, 142: 101—110.
- Старобогатов Я. И., Стрелецкая Э. А., 1967. Состав и зоогеографическая характеристика пресноводной малакофауны Восточной Сибири и севера Дальнего Востока, Сб. «Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун», Изд-во «Наука»: 221—268, Л.

SYSTEMATIC STATUS AND VARIABILITY OF THE GENUS
BITHYNIA (GASTROPODA) IN WEST SIBERIA

S. A. BEER and V. M. MAKEEVA

Department of Medical Helminthology, Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, USSR Ministry of Health (Moscow)

Summary

The status of the forms *leachi*, *inflata*, *trosceli* and *sibirica* within the system of the genus *Bithynia* is arguable. At present the concept is widespread on the necessity of division of the polytypical species *B. leachi* in a series of independent species and inclusion of *B. sibirica* with a group of Asiatic species in the subgenus *Boreoelona*. Diverse taxonomical characters (conchological, anatomical, odontological, biochemical) and their variability were analyzed in *B. inflata*, *B. sibirica* and *B. tentaculata* from the West Siberia. No differences by all these characters were observed between *B. inflata* and *B. sibirica*. Taking into account some frequent abnormalities of male genitalia, a suggestion is put forward that hybrid forms resulted from crossing of *B. inflata* and *B. sibirica* in the border zone of their ranges.