

## МОРФОЛОГИЯ И ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ЦЕСТОДЫ CONFLUARIA PODICIPINA (CESTODA: HYMENOLEPIDIDAE)

А. П. Максимова

Институт зоологии АН КазССР, Алма-Ата

В кишечнике черношейных поганок *Podiceps nigricollis* на оз. Тенгиз (Центральный Казахстан) обнаружены цестоды *Confluaria podicipina*. Жаброногий рачок *Artemia salina*, обследованный из этого же водоема, оказался спонтанно зараженным личинками этих цестод. Путем эксперимента прослежено постэмбриональное развитие *C. podicipina*. Развитие цестоды в промежуточном хозяине от онкосферы до инвазионной ларвоцисты протекает 15—16 дней.

Цестода *Confluaria podicipina* (Szymanski, 1905) описана от поганок в Северной Америке. Она специфична для рода *Podiceps*. Чаще всего встречается у черношейной поганки, *P. nigricollis*. В СССР распространена довольно широко: Украина, Азербайджан, Армения, Туркмения, Киргизия, Западная Сибирь, Нижняя Волга, Южный Урал, Аральское море. Вне СССР — Западная Европа (Чехословакия, Румыния), Северная Америка (США).

В Казахстане обнаружена у черношейной, большой и серощекой поганок повсеместно (Гвоздев, 1964; Жатканбаева, 1968; Панин, 1960).

При проведении эколого-паразитологических исследований на оз. Тенгиз (Центральный Казахстан) у линяющих на этом водоеме черношейных поганок среди других видов гельминтов обнаружена и эта цестода. В августе—сентябре 1971 г. она была найдена у 5 из 6 обследованных поганок (4—150 в среднем 51 экз.). В июне—августе 1972 г. все 8 обследованных черношейных поганок оказались зараженными этой цестодой. Интенсивность инвазии варьировала от 20 до 70 экз. (в среднем 44.2 экз.). Спустя 5 лет в августе 1977 г. обследовали еще 7 черношейных поганок. Все они также были заражены этими цестодами. Интенсивность инвазии достигала 200 экз. (в среднем 115.5 экз.).

Цестоды *C. podicipina* до настоящего времени недостаточно полно описаны. Не был изучен и цикл их развития. Поэтому считаем нужным дать оригинальные рисунки и морфологическое описание зрелых цестод по нашим материалам.

### Описание *C. podicipina*

Тонкие, нежные цестоды длиной 170—290 мм. Максимальная ширина половозрелой стробилы 0.9—1.0 мм. Членики короткие, плотно прилегают друг к другу. Во внутреннем слое продольной мускулатуры содержатся по 4 хорошо развитых мышечных пучка с дорсальной и вентральной сторон тела. Экскреторные сосуды отдалены от краев членика так, что они разделяют членик вдоль на три почти равные части. Сколекс 0.42 × 0.34 мм, сильно выступающие присоски 0.13 × 0.10 мм, хоботок 0.190 × 0.084 мм. Мощно развитое хоботковое влагалище длиной 0.38 мм, диаметром 0.15 мм, простираясь через всю длину сколекса, оно несколько вдается в область

шейки червя (рис. 1, а). На хоботке расположены 10 крючьев подиципинного типа. Своеобразие их морфологии и структуры (рис. 1, б) при первоописании вида не было отмечено. Длинная рукоятка и основание крючка менее плотные, тогда как основной «крючок-наконечник» (рис. 1, в) обычный, хитиновый. Его контуры очень четко отграничены от основания и имеют типичную аплопаракоидную форму. Общая длина крючьев 0.05 мм. На долю «крючка-наконечника» приходится 0.022 мм, лезвие — 0.012 мм, отросток — 0.008, рукоятка — 0.004 мм длины.

У *C. podicipina* сначала развивается мужская половая система. Мужские членики (рис. 1, д) на расстоянии 22.2 мм от сколекса, 0.025 мм длины,

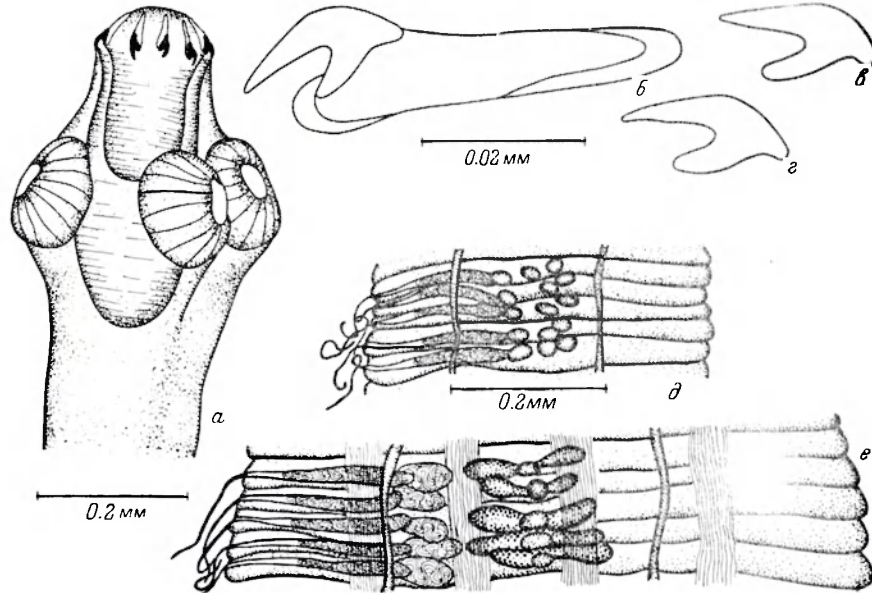


Рис. 1. Половозрелая цестода *Confluaria podicipina* из кишечника черношейной поганки *Podiceps nigricollis*.

а — сколекс, б — крючок хоботка (общий вид), в — хитиновая часть крючка — «крючок-наконечник», г — то же самое (у личинки), д — мужские членики, е — женские членики (оригинал).

0.42 мм ширины. 3 семенника размером  $0.017 \times 0.025$  мм расположены в один ряд. При этом апоральный семенник несколько сдвинут вперед. Сигаровидная бурса длиной 0.17 мм, шириной 0.017 мм. Она далеко заходит за поральные экскреторные каналы, простираясь до порального семенника. Наружный семенной пузырек размером  $0.025 \times 0.034$  мм. Гермафродитные членики, отстоящие от сколекса на 29 мм, достигают 0.04 мм в длину и 0.07 мм в ширину. В этих члениках бурса цирруса слегка заходит за поральные экскреторные каналы. Жгутиковидный циррус длиной 0.12 мм, диаметром 0.004 мм. Он по всей длине равномерно покрыт мелкими шипиками. Внутренний семенной пузырек хорошо развит. Он заполняет почти всю полость бурсы. Наружный семенной пузырь размером  $0.04 \times 0.008$  мм. Двулопастной яичник достигает  $0.03 \times 0.18 - 0.042 \times 0.22$  мм, овальный компактный желточник —  $0.02 \times 0.04 - 0.025 \times 0.065$  мм (рис. 1, е). Трубкавидная вагина переходит в достаточно развитый семеприемник. Матка мешковидная. Крупные, овальные яйца (рис. 2, а) размером  $0.054 \times 0.035 - 0.063 \times 0.042$  мм. Эмбриофора размером  $0.041 \times 0.017 - 0.051 \times 0.019$  мм, двуконтурная, продолговатая, с оттянутыми к полюсам концами, содержащими одиночные округлые включения. Внутренняя оболочка также двуконтурная. Овальная онкосфера размером  $0.020 \times 0.015 - 0.029 \times 0.017$  мм. 6 эмбриональных крючьев длиной 0.012 мм

При обследовании обитающих в Теигизе водных беспозвоночных мы неоднократно находили у рачков *Artemia salina* цистицеркоидов с 10 аплопараксоидными крючьями. По своей форме и размерам крючья сходны с «крючками-наконечниками» цестод *Confluaria podicipina*, найденных в кишечнике обследованных на этом же водоеме черношейных поганок. Первая

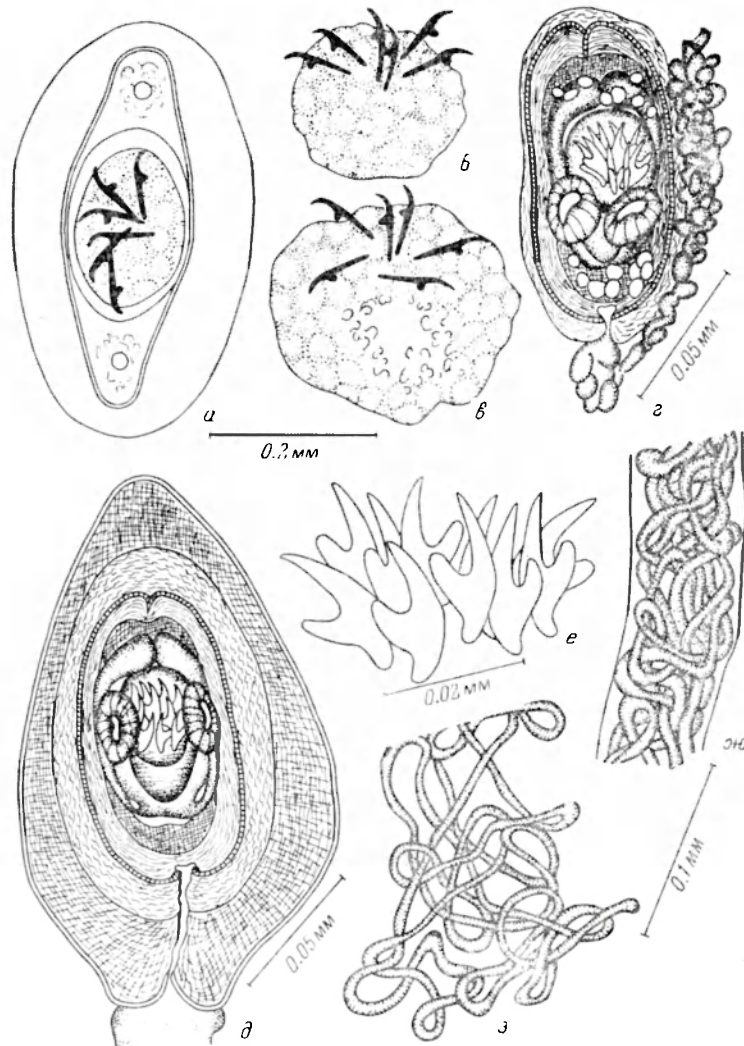


Рис. 2. Развитие *C. podicipina* в жаброномом рачке *Artemia salina*.

а — яйцо, б — онкосфера, в — мегалосфера, г — молодой цистицеркоид на 10-й день, д — зрелый цистицеркоид на 16-й день, е — ларвальные крючья хоботка, ж — церкомер в оболочке (фрагмент) у незрелого цистицеркоида, з — освободившийся от оболочки церкомер (дистальный конец) зрелого цистицеркоида (оригинал).

личинка была обнаружена 28 августа 1969 г. у одного из 280 просмотренных рачков (0.35%) в юго-западном заливе. В августе—сентябре 1971 г. цистицеркоиды были обнаружены у 8 из 3930 обследованных артемий (0.2%), добытых в различных местах озера. В июне—августе 1972 г. личинки этой цестоды найдены у 3 из 5600 просмотренных особей (0.05%) в юго-западном заливе. В августе 1974 г. из 4091 просмотренных *A. salina* зараженными оказались 2 рачка (0.05%). В июле—августе 1977 г. цистицеркоиды *C. podicipina* обнаружены у 17 из 4760 просмотренных жаброногих (0.35%), добытых в местах массового скопления линяющих на Теигизе поганок. Интенсивность инвазии рачков цистицеркоидами во всех случаях составляла 1—3 личинки. Для доказательства принадлежности

найденных у *A. salina* цистицеркоидов к виду *Confluaria podicipina* мы провели экспериментальное заражение рачков яйцами этих цестод.

#### Развитие *C. podicipina* в промежуточном хозяине

Опыт по развитию *C. podicipina* в *Artemia salina*, который длился с 4 по 20 августа 1977 г., проведен в полевых условиях на оз. Тенгиз. Для эксперимента использовали свободных от инвазии молодых рачков, полученных из яиц и выращенных в аквариумных условиях. Зрелые яйца добыты из проглоттид *C. podicipina*, извлеченной из кишечника черношейной поганки. Они были скормлены 15 рачкам, отсаженным в небольшой кристаллизатор с тенгизской водой соленостью 70—80 промилле; средняя температура воды во время опыта 22°. Через 20 ч после заражения в теле рачков были обнаружены мелкие онкосферы, размером  $0.020 \times 0.023$  мм с попарно расположенными и в одну сторону смещенными эмбриональными крючочками (рис. 2, б). Число онкосфер в одном рачке не превышало 7. На 3—4-й дни личинки развились до стадии мегалосферы, размером  $0.035 \times 0.038$  мм. Мегалосфера (рис. 2, в) неправильно овальной формы, состоит из крупных, рыхлых клеток. Эмбриональные крючочки еще сконцентрированы на одном полюсе личинки. Внутри личинки имеется полость, выстланная более плотными крупными клетками.

На 10-й день (14 VIII) в полости тела рачков обнаружено по 1—2 только что инвагинировавшихся молодых цистицеркоидов. Молодой цистицеркоид удлиненно-овальной формы (рис. 2, г) имеет размеры  $0.10 \times 0.04$  мм. В центре цистицеркоида находится очень подвижная маленькая личинка размером  $0.065 \times 0.034$ , ее округлые присоски диаметром  $0.021 \times 0.020$  мм. На хоботке 10 аплопараксоидного типа крючьев  $0.020$  мм, их лезвие  $0.012$ , отросток  $0.005$ , рукоятка  $0.003$  мм длиной. Личинка окружена внутренней паренхимной оболочкой толщиной  $0.012$  мм. Последующая также хорошо развитая фиброзная оболочка толщиной  $0.007$  мм. Далее следует плотная кутикулярная оболочка толщиной  $0.0015$  мм. После кутикулярной оболочки замечается начальное развитие 4-й рыхлой оболочки и короткого, состоящего из крупных рыхлых клеток, церкомера. Внутри цистицеркоида содержатся известковые включения (до 17), диаметром от  $0.004$  до  $0.007$  мм.

На 14—15-й дни (19 VIII) в теле артемий были обнаружены вполне сформировавшиеся цистицеркоиды, которые по 1—3 экз. локализовались в основном в брюшной и хвостовой частях рачков. Зрелый цистицеркоид *C. podicipina* (рис. 2, д) лимонообразный. Циста размером  $0.147 \times 0.105$ — $0.170 \times 0.105$  мм покрыта 6 оболочками. Наружная гиалиновая оболочка очень тонкая. За ней следует сильно развитая, рыхлая оболочка толщиной  $0.018$  мм. Также хорошо развита подстилающая ее волокнистая оболочка толщиной  $0.013$  мм. После волокнистой оболочки следует плотная, поперечно исчерченная базальная, кутикулярная оболочка толщиной  $0.001$  мм. Затем залегают внутренняя фиброзная оболочка толщиной  $0.004$  мм и внутренняя паренхимная оболочка толщиной  $0.003$  мм. В центре цисты расположена очень маленькая личинка, размером  $0.06 \times 0.04$  мм, сколекс  $0.06 \times 0.038$  мм, присоски  $0.025 \times 0.020$  мм, хоботок  $0.038 \times 0.028$  мм. Хорошо развито хоботковое влагалище длиной  $0.05$  мм, шириной  $0.035$  мм. На хоботке расположены 10 крючьев аплопараксоидного типа длиной  $0.022$  мм (лезвие  $0.012$  мм, отросток  $0.008$ , рукоятка  $0.004$  мм длины).

Полученные в эксперименте цистицеркоиды *C. podicipina* по своей морфологии совершенно идентичны с личинками цестод, найденными у спонтанно зараженных артемий. Проведенный эксперимент убеждает в том, что у цестод *C. podicipina* проходит «ступенчатое» постларвальное развитие их хоботковых крючьев. Обычно у личинок циклофиллидных цестод на стадии зрелого цистицеркоида—ларвоцисты крючья достигают полного развития, характерного для половозрелых цестод, тогда как у цистицер-

коидов *C. podicipina* развивается только «ларвальный» хитиноидный «крючок-наконечник» аилопаракоидного типа длиной 0.022 мм. Дальнейший рост и образование кутикулярной рукоятки и основания крючка происходит в организме дефинитивного хозяина, где крючки приобретают обычную подиципиноидную форму, достигая в длину 0.050 мм. Следовательно, в отличие от других гименолепидид у личинок и половозрелых форм *C. podicipina* крючья хоботка по морфологии и размерам резко отличаются (рис. 1, б, г). Подобное своеобразие морфологии и развития хоботковых крючьев отмечено также Ярецкой (Яреска, 1958) при изучении морфологии и биологии цестод *Confluaria furcifera*. По ее данным, у вполне созревших в теле промежуточного хозяина (Cladocera) цистицеркоидов *C. furcifera* на хоботке развились аплопаракоидные «крючья-наконечники» длиной 0.029 мм, тогда как у взрослых цестод-доноров, от которых были взяты яйца для эксперимента, крючья имели сильно развитую рукоятку и отросток. Общая длина крючьев достигала 0.035—0.040 мм. Отмеченное постларвальное развитие хоботковых крючьев и их возрастное морфологическое своеобразие, по-видимому, являются характерной особенностью упомянутых видов рода *Confluaria*.

Аналогичное явление постларвального развития хоботковых крючьев описано Спасским и Шумило (1965, 1968) у представителя другой группы цестод-парутеринид *Triaenorhina rectangula* (Fuhrmann, 1908) от насекомоядной птицы сизоворонки — *Coracias garrulus*. Кроме того, авторами отмечено, что разнообразие конфигурации и размеров хоботковых крючьев в постларвальный период сочетается с увеличением сколекса в целом и отдельных органов-хоботка, присосок, диаметра короны крючьев. Эта особенность также свойственна цестодам *C. podicipina*, но не в столь выраженной форме.

Одной из самых примечательных особенностей *C. podicipina* является необычное строение и величина церкомера личинки. Он очень тонкий и чрезвычайно длинный. Развитие церкомера идет довольно быстро. У 10-дневного молодого цистицеркоида он короткий, толстый, состоит из крупных рыхлых клеток (рис. 2 г). Затем, по мере роста и развития личинки, на 12—13-й дни у вполне сформировавшегося, но еще недостаточно созревшего цистицеркоида очень тонкий, относительно плотный нитевидный, спирально свернутый церкомер заключен в общую тонкую оболочку. При этом он по форме напоминает свитой канатик длиной 5—6 мм, диаметром 0.046—0.054 мм (рис. 2, ж). На 14—15-й дни у вполне созревших цистицеркоидов церкомер освобождается от оболочки. При этом его плотно свернутая спираль, как правило, распускается, образуя многочисленные петли. У основания церкомер имеет толщину 0.021 мм, затем он постепенно сужается до 0.008 мм, оставаясь таким же до самого конца. У распустившейся спирали церкомера отчетливо виден свободный дистальный конец (рис. 2, з). Спиралевидное строение и большая величина церкомера представляют значительную трудность при измерении его длины. В связи с этим установление истинной длины свободной спирали церкомера проводили двумя способами: 1) путем измерения курвиметром крупного рисунка церкомера, выполненного с помощью рисовального аппарата РА-4 и микроскопа «Ergaval»; 2) непосредственным измерением окулярной линейкой расправленной спирали церкомера под микроскопом. Полученные при этом данные показали, что у цистицеркоида *C. podicipina* церкомер по своей длине (145—165 мкм) превышает размеры цисты (0.147 мм) в 1000 и более раз (рис. 3). Подобное строение и размеры церкомера у личинок цестод в литературе не описаны. Отмеченное морфологическое своеобразие цистицеркоида *C. podicipina* (сильно развитые оболочки, необычайно длинный церкомер) несомненно отражает эволюционно-адаптивный характер ларвогенеза данного вида цестод. Полное развитие и созревание личинок в эксперименте наступает, по-видимому, на 15—16-й дни после заражения рачков. В естественных условиях, в относительно мелководном, хорошо прогре-

ваемом Тенгизе, развитие цистицеркоидов в артемиях протекает, очевидно, приблизительно в такие же сроки.

Из-за малого количества инвазионного материала эксперимент был поставлен на небольшом числе рачков. С целью экономии использованных в опыте рачков просматривали на зараженность не ежедневно, а с интервалами иногда 1—5 дней. По этой причине нам не удалось проследить стадии

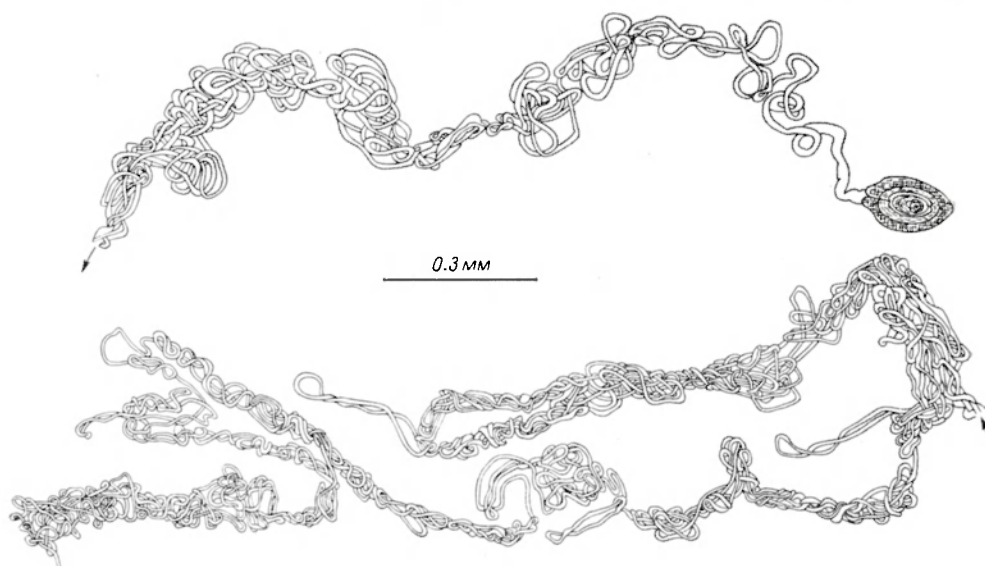


Рис. 3. Зрелый цистицеркоид *C. podicipina* (общий вид) из *Artemia salina* (оригинал).

метамеры и сколексогенеза (см. таблицу), несомненно неминуемые в процессе постэмбрионального развития *C. podicipina*, как и у всех цестод сем. Hymenolepididae.

Результат просмотра *Artemia salina* на зараженность личинками *Confluarina podicipina*

Дата (август)	Число просмотренных рачков	Из них заражено	Интенсивность заражения		Стадия развития
			пределы	среднее число личинок	
5 (через 20 ч)	2	2	1—7	4	Онкосфера
8—9	3	3	1—4	2.5	Мегалосфера
14	2	2	1—2	1.5	Инвагинация, молодые цистицеркоиды
18—19	5	5	1—3	2	Молодые и зрелые цистицеркоиды
20	3	3	1—3	2	Зрелые цистицеркоиды

Таким образом, развитие *C. podicipina* в промежуточном хозяине *A. salina* проходит со стадиями онкосферы, мегалосферы (метамера, сколексогенеза), инвагинации, цистицеркоида-ларвоцисты, характерными для многих других Hymenolepididae, паразитирующих у водных птиц. Срок развития личинок *C. podicipina* почти вдвое дольше (16 дней), чем у боль-

шинства других гименолепидид, развивающихся в подобных условиях (22°) обычно за 9—10 дней.

Взяты для опыта 15 артемий все заразились. Интенсивность инвазии рачков цистицеркоидами не превышала трех личинок в одной особи. 100%-ная приживаемость личинок *C. podicipina* в *A. salina* в эксперименте и неоднократные находки спонтанно зараженных рачков личинками этой цестоды указывают на то, что артемии являются облигатными промежуточными хозяевами для данного паразита. Следовательно, циркуляция цестод *C. podicipina* в биоценозе оз. Тенгиз осуществляется при обязательном участии *A. salina*, являющихся основным объектом питания обитающих здесь водных птиц, в том числе в массе линяющих на данном водоеме черношейных поганок.

#### Л и т е р а т у р а

- Гвоздев Е. В. Ленточные черви охотничье-промысловых птиц Южного Казахстана. — Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, 1964, т. 22, с. 74—109.
- Жатканбаева Д. Гельминты рыбоядных птиц Казахстана. — Автореф. канд. дис. Алма-Ата, 1968. 24 с.
- Панин В. Я. К гельминтофауне птиц Зайсанской котловины. — Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, 1960, т. 12, с. 166—172.
- Спасский А. А., Шумило Р. П. Явление постларвального развития хоботка и крючьев у цестод рода *Triaenorhina*, n. gen. (Paruterinidae). — ДАН СССР, 1965, т. 164, № 6, с. 1436—1438.
- Спасский А. А., Шумило Р. П. Характеристика рода *Triaenorhina* (Cestoda: Paruterinidae) от насекомоядных птиц. — В кн.: Паразиты животных и растений. Кишинев, 1968, вып. 3, с. 47—61.
- Жареска Л. Cladocera as the intermediate hosts of certain species of Cestoda. Life Cycle of *Anomotaenia ciliata* (Fuhr., 1913) and *Hymenolepis furcifera* (Krabbe, 1869). — Bull. Acad. polon. sci. Ser. sci. biol., Varsovie, 1958, vol. 6, N4, p 157—166.

---

#### MORPHOLOGY AND DEVELOPMENTAL CYCLE OF THE CESTODE CONFLUARIA PODICIPINA (SZYMANSKI, 1905) (CESTODA: HYMENOLEPIDIDAE)

A. P. Maximova

#### S U M M A R Y

In summer and autumn of 1971, 1972, 1977 in *Podiceps nigricollis* (83.3—100%) from Tengiz Lake (Central Kazakhstan) there were found cestodes of *Confluaria podicipina*, the infection rate being 4 to 200 cestodes per one bird. The examined specimens of *Artemia salina* from the same water body turned out to be spontaneously infected with larvae of these cestodes too (0.05—0.35%). The postembryonal development of *C. podicipina* in the intermediate host *Artemia salina* was traced experimentally.

---