

Д.И. РУСКО

магистр биологических наук¹

Т.И. САМОЙЛОВА, доктор биол. наук, доцент²

²Республиканский научно–практический центр

эпидемиологии и микробиологии,

г. Минск, Республика Беларусь

Л.С. ЦВИРКО, доктор биол. наук, профессор,

заведующий кафедрой промышленного рыбоводства

и переработки рыбной продукции¹

¹Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 6 октября 2017г.

ТРЕМАТОДОФАУНА БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ В ВОДОЕМАХ ПИНСКОГО РЕГИОНА

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования трематодофауны брюхоногих моллюсков в водоемах Пинского региона в 2016 году. На зараженность церкариями трематод исследовано 357 экземпляров моллюсков, относящихся к 5 видам гастропод. Суммарная зараженность брюхоногих моллюсков церкариями трематод составила 21,0%, у отдельных видов экстенсивность инвазии варьировала в пределах от 9,5% (вдхр. Погост) до 31,0% (р. Пина).*

Введение. Экологическая роль представителей малакофауны в экосистемах многообразна. Моллюски являются важным составляющим звеном биоценозов: участвуют в фильтрации воды, регуляции биопродуктивности водоемов. Кроме того, моллюски – это ценный пищевой ресурс для рыб, амфибий, птиц и других животных. Велико значение брюхоногих с точки зрения медицинской паразитологии – многие из них являются промежуточными хозяевами широкого спектра гельминтов. Поэтому водоемы, населенные моллюсками, представляют потенциальную опасность для животных и человека. Зараженность моллюсков гельминтами может служить важным показателем уровня биологической опасности водных объектов разного назначения.

Целью исследования явилось установление видового разнообразия малакофауны и трематодофауны, наличие трематодозных инвазий, представляющих опасность для человека в водоемах Пинского региона.

Методика и объекты исследования. Исследование проводилось в летний период 2016 г. в 5 водоемах (р. Пина, оз. Городищенское, оз. Кончицкое, водохранилища Погост и Жидче) Пинского региона. Всего было собрано и исследовано 357 экземпляров брюхоногих моллюсков.

Определение видового состава собранных моллюсков проводилось по конхологическим признакам в соответствии с определителями и монографиями [6, 8, 11, 12, 13]. Для систематики гастропод использована западноевропейская система (Лаенко, 2012).

При исследовании живых моллюсков применяли метод прижизненной диагностики, основанный на положительном фототаксисе церкарий птичьих гельминтов [2, 4].

Видовое определение церкарий трематод проводили с помощью атласа мировой фауны церкарий (Combes et al., 1980), монографий (Гинецинская, 1968; Скрябин, 1951; Черногоренко, 1983; Здун, 1961; Азимов, 1975), а также статей, опубликованных за период 2000 – 2016 г., где приводятся описания морфологии церкарий и жизненные циклы дигеней (Horak, 2002; Kolářová, 2007; Семенова, 2010 и др.).

Для количественной оценки инвазированности моллюсков использовали показатель экстенсивности инвазии (ЭИ) – отношение инвазированных моллюсков к общему числу исследованных особей. Для всех статистических расчетов использовали программный пакет Statistica v.6.0 для Windows, а также пакет анализа статистических данных, встроенный в Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что видовое разнообразие малакофауны Пинского региона представлено 5 видами брюхоногих моллюсков следующей систематической принадлежности:

Тип: Mollusca (Cuvier, 1795)

Класс: Gastropoda (Cuvier, 1795)

Подкласс: Orthogastropoda (Ponder & Lindberg, 1995)

Отряд: Pulmonata (Cuvier in Blaville, 1814)

Надсемейство: Lymnaeoidea (Rafinesque, 1815)

Семейство: Lymnaeidae (Rafinesque, 1815)

Подсемейство: Lymnaeinae (Rafinesque, 1815)

Род: *Stagnicola* (Jeffrey, 1830)

S. corvus (Gmelin, 1791)

Род: *Radix* (Montfort, 1810)

R. auricularia (Linnaeus, 1758)

Род: *Lymnaea* (Lamarck, 1799)

L. stagnalis (Linnaeus, 1758)

Семейство: Planorbidae (Rafinesque, 1815)

Подсемейство: Bulininae (Fischer & Crosse, 1880)

Род: *Planorbarius* (Dumeril, 1806)

P. corneus (Linnaeus, 1758)

Надотряд: Caenogastropoda

Отряд: Architaenioglossa (Haller, 1890)

Надсемейство: Ampullarioidea (Gray, 1824)

Семейство: Viviparidae (Gray, 1847)

Подсемейство: Viviparinae (Gray, 1847)

Род: *Viviparus* (Montfort, 1810)

V. contectus (Millet, 1813)

Анализ исследованной малакофауны показал, что доминирующим видом в сборах являлся *L. stagnalis* (57,4±2,6%). Субдоминантными видами являются *R. auricularia* и *P. corneus*, на долю которых в общей выборке приходится 13,7±1,8% и 16,8±2,0% соответственно. Реже всего встречались моллюски видов *S. corvus* (4,2±1,1%) и *V. contectus* (7,8±1,4%).

Самыми богатыми по видовому составу моллюсков оказались р. Пина, оз. Городищенское и вдхр. Погост. В них зарегистрированы 4 вида из 5 выявленных. По численности и встречаемости в водоемах доминантом является *L. stagnalis*, присутствие которого отмечено во всех водных объектах. Виды *R. auricularia* и *S. corvus* были обнаружены в 4 из 5 водоемов, реже всего встречался вид *V. contectus*, найденный лишь в двух водоемах.

Плотность и распределение моллюсков класса *Gastropoda* в водоемах Припятского бассейна представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение и плотность брюхоногих моллюсков в водоемах Пинского региона

Место сбора	Плотность, экз/м ²	Общее количество, экз.	в т. ч. по видам, экз.				
			<i>L. stagnalis</i>	<i>R. auricularia</i>	<i>S. corvus</i>	<i>P. corneus</i>	<i>V. contectus</i>
р. Пина	7	71	43	5	1	–	22
оз. Городищенское	17	86	39	17	7	23	–
оз. Кончицкое	15	71	49	4	–	18	–
вдхр. Погост	5	84	55	24	5	–	–
вдхр. Жидче	8	45	19	–	1	19	6
Всего		357	205	49	15	60	28

Брюхоногие моллюски отличаются избирательностью в выборе мест обитания. В малакофауне водоемов Пинского региона можно выделить следующие экологические группировки:

- обитатели мелких участков и прибрежных зарослей: *L. stagnalis*, *P. corneus*;
- обитатели сильно заиленных участков: *P. corneus*, частично *L. stagnalis*;
- обитатели открытого грунта: *R. auricularia*, *V. contectus*.

Плотность популяции брюхоногих моллюсков в прибрежной зоне исследованных водоемов колебалась от 5 до 17 экз./м². Наибольшая плотность моллюсков отмечена в озерах Городищенское (около 17 экз./м²) и Кончицкое (около 15 экз./м²). Для остальных водоемов характерны разреженные популяции (менее 10 экз./м²).

Таким образом, исследование фауны брюхоногих моллюсков литоральной зоны водоемов Пинского региона выявило наличие значительного числа видов – потенциальных промежуточных хозяев шистосоматид, вызывающих церкариальные дерматиты у людей (класс Gastropoda: *L. stagnalis*, *R. auricularia*, *S. corvus*, *P. corneus*).

У моллюсков из обследованных водоемов было обнаружено 5 видов трематод: *Diplostomum pseudospathaceum*, *Tylodelphus clavata*, *Haplometra cylindracea*, *Notocotylus attenuatus*, *Moliniella anceps*, из 4 семейств – *Diplostomatidae*, *Plagiorchiidae*, *Notocotylidae*, *Echinostomatidae*.

Установлено, что зараженность брюхоногих моллюсков церкариями трематод составила 21,0±2,2%: *Lymnaeidae* – 22,3±2,5%, *Planorbidae* – 13,3±4,4%, *Viviparidae* – 25,0±8,2%. Наибольшая суммарная зараженность отмечена у моллюсков *L. stagnalis* (26,3±3,1%) и *V. contectus* (25,0±8,2%). Экстенсивность инвазии для *P. corneus* и *R. auricularia* составила соответственно 13,3±4,4% и 10,2±4,3%. Менее всех оказались заражены моллюски *S. corvus* (6,7±6,4%).

Максимальная зараженность брюхоногих была отмечена для церкарий семейства *Diplostomatidae* (ЭИ = 16,2%), при этом показатель инвазированности диплостоматидами у отдельных видов моллюсков варьировал в пределах от 6,1% у *R. auricularia* до 21,0% у *L. stagnalis*. Вид *Notocotylus attenuates* (сем. *Notocotylidae*) характеризуется минимальным показателем экстенсивности инвазии, что в 27 раз меньше ЭИ диплостоматидами. Зараженность моллюсков церкариями трематод семейств *Plagiorchiidae* и *Echinostomatidae* не превышает 2,5%, что говорит о довольно низкой пораженности брюхоногих моллюсков данными паразитами в водоемах Пинского региона.

Сведения об инвазированности отдельных видов брюхоногих моллюсков представителями трематод различной систематической принадлежности приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Зараженность отдельных видов моллюсков церкариями трематод в водоемах Пинского региона

Виды моллюсков	Общее число моллюсков (экз.)	Экстенсивность инвазии моллюсков церкариями трематод (%)			
		сем. <i>Notocotylidae</i>	сем. <i>Diplostomatidae</i>	сем. <i>Plagiorchiidae</i>	сем. <i>Echinostomatidae</i>
1. <i>R. auricularia</i>	49	–	6,1±3,4	4,1±2,8	–
2. <i>S. corvus</i>	15	–	6,7±6,4	–	–
3. <i>L. stagnalis</i>	205	1,0±0,7	21,0±2,8*	2,0±1,0*	2,4±1,1*
4. <i>P. corneus</i>	60	–	11,7±4,1*	–	1,7±1,7
5. <i>V. contectus</i>	28	–	14,3±6,6*	–	10,7±5,8
Всего	357	0,6±0,4	16,2±2,0*	1,7±0,7*	2,5±0,8*

Примечание – * – при P < 0,05

Наибольшим гостальным разнообразием характеризуются трематоды *Diplostomum pseudospathaceum*, зарегистрированные во всех обнаруженных видах брюхоногих моллюсков (рисунк 1). Церкарии трематод *Tylodelphus clavata* отмечены у единственного вида моллюсков *P. corneus*, церкарии *Notocotylus attenuates* – у *L. stagnalis*.

Наибольшее видовое разнообразие церкарий трематод (4 вида) по всем исследованным водным экосистемам отмечено для моллюска *L. stagnalis*, наименьшее (1 вид) — для *S. corvus*.

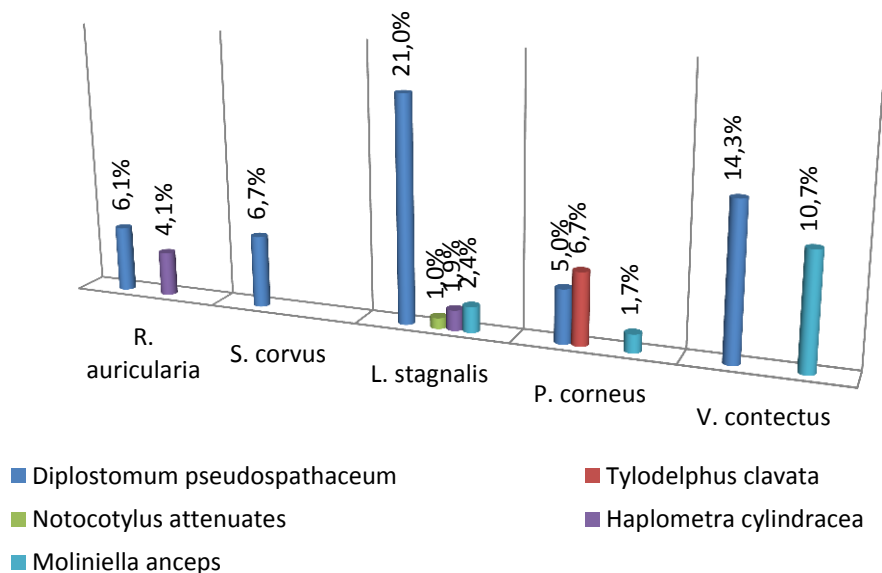


Рисунок 1 – Гостальное разнообразие церкарий трематод

Суммарно наиболее высокая инвазированность моллюсков личиночными стадиями трематод характерна для р. Пина ($31,0 \pm 5,5\%$) и оз. Городищенское ($30,2 \pm 5,0\%$), где зараженность моллюсков *L. stagnalis* выше ($32,6\%$ и $51,3\%$ соответственно), чем в остальных исследованных водоемах, где экстенсивность инвазии не превышает $26,5\%$. Наименьшая зараженность отмечена в популяции моллюсков, обитающих в вдхр. Погост ($9,5 \pm 3,2\%$), что в 3 раза меньше, чем показатель инвазированности для р. Пина. В вдхр. Жидче зараженных моллюсков обнаружено не было. Инвазированность отдельных видов моллюсков в исследованных водоемах колебалась от $5,9\%$ (*R. auricularia*, оз. Городищенское) до 75% (*R. auricularia*, оз. Кончицкое).

Анализ показателей зараженности моллюсков выявил, что церкарии трематод *Diplostomum pseudospathaceum* имеет наиболее широкое распространение в водных экосистемах Пинского региона (рисунок 2). Они обнаружены в 4 из 5 обследованных водоемов: р. Пина ($23,9 \pm 5,1\%$), вдхр. Погост ($4,8 \pm 2,3\%$), оз. Городищенское ($27,9 \pm 4,8\%$), оз. Кончицкое ($12,7 \pm 3,9\%$). Наиболее подвержены инвазии моллюски *L. stagnalis* и *V. contectus* – экстенсивность инвазии данными диплостомами в целом для видов равна соответственно $21,0 \pm 2,8\%$ и $14,3 \pm 6,6\%$. Реже всего встречаются церкарии трематод вида *Notocotylus attenuates*, присутствие которых выявлено только в оз. Кончицком (ЭИ моллюсков составляет $2,8\%$).

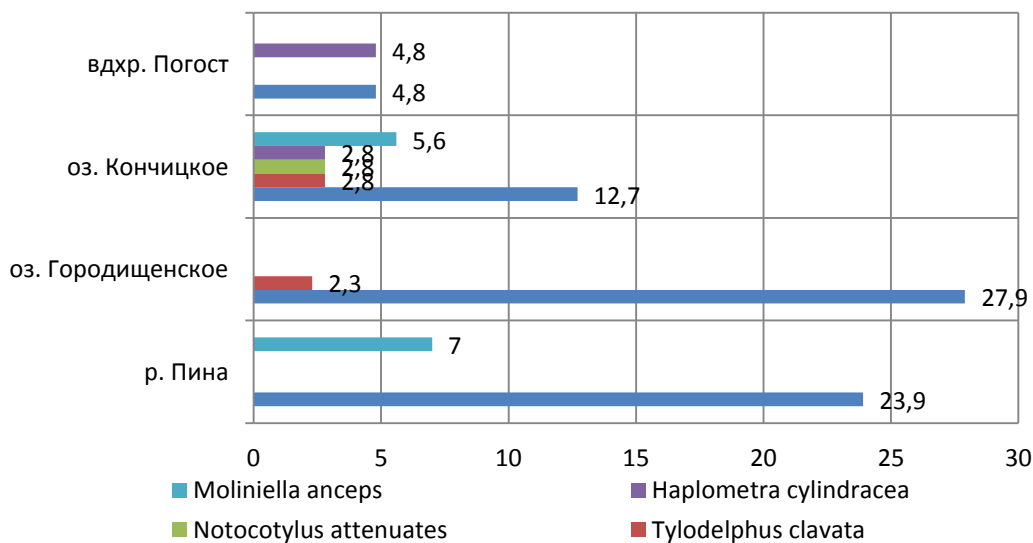


Рисунок 2 – Трематофауна моллюсков в водоемах Пинского региона

Установлено, что наибольшее количество видов трематод у брюхоногих моллюсков выявлено в оз. Кончицкое (5 видов), при этом инвазированность моллюсков церкариями вида *Diplostomum pseudospathaceum* (12,7%) в 2 раза выше, чем ЭИ видом *Moliniella anceps*, и в 4,5 раза превышает показатели зараженности для *Tyloデルфус clavata*, *Notocotylus attenuates* и *Haplometra cylindracea*.

Обнаруженные виды гельминтов являются непатогенными для человека, однако 4 из 5 перечисленных видов на стадии мариты вызывают тяжелые заболевания у домашней птицы и наносят существенный экономический ущерб птицеводству. Для рыбоводческого хозяйства наибольшую опасность представляют трематоды сем *Diplostomidae*, которые на стадии метацеркарий вызывают диплостомоз рыб. Трематоды сем. *Schistosomatidae*, патогенные для человека и вызывающие церкариальные дерматиты, выявлены не были. Однако присутствие промежуточных (легочные моллюски сем. *Planorbidae* и сем. *Lymnaeidae*) и дефинитивных (утки, лебеди, чайки) хозяев трематод сем. *Schistosomatidae* в оз. Городищенское, вдхр. Погост и р. Пина позволяет говорить о потенциальном риске заражения церкариальным дерматитом в этих водоемах. Это обуславливает необходимость постоянного контроля за паразитологической ситуацией по данным водным объектам.

Выводы. В результате проведенных исследований малакофауны и трематодофауны водоемов Пинского региона были получены следующие результаты:

1. В состав малакофауны в водоемах Припятского бассейна входят такие виды брюхоногих моллюсков, как *L. stagnalis*, *R. auricularia*, *S. corvus*, *P. corneus*, *V. contectus*. Плотность моллюсков в исследованных водоемах варьировала в пределах 5 – 17 экз./м². Доминирующим в сборах является вид *L. stagnalis*.

2. Трематодофауна брюхоногих моллюсков в исследованных водоемах Пинского региона представлена 5 видами: *Diplostomum pseudospathaceum*, *Tyloデルфус clavata*, *Haplometra cylindracea*, *Notocotylus attenuatus*, *Moliniella anceps*, относящихся к 4 семействам – *Diplostomatidae*, *Plagiorchiiidae*, *Notocotylidae*, *Echinostomatidae*. Трематоды сем. *Schistosomatidae* выявлены не были. Суммарная зараженность брюхоногих моллюсков церкариями трематод составила 21,0%. Наиболее высокий процент зараженных моллюсков был отмечен среди лимнеид и планорбид.

3. В водоемах, где плотность популяции моллюсков выше, суммарная зараженность гастропод разнообразными видами фуркоцеркариев была высокой и достигала 31% (оз. Кончицкое и оз. Городищенское при средней численности моллюсков 17 экз./м²).

Список литературы

1. Азимов, Д. А. Трематоды - паразиты животных и человека / Д. А. Азимов. – Ташкент: Мехнат, 1986. – 128 с.
2. Веденьков, А. Л. Эпидемиологический надзор за церкариальными дерматитами / А. Л. Веденьков, С. Е. Яшкова, Д. М. Голотик. – Минск : МЗ РБ, 2008. – 11 с.
3. Гинецинская, Т. А. Трематоды. Их жизненные циклы, биология и эволюция / Т. А. Гинецинская. – Л. : Наука, 1968. – 410 с.
4. Дороженкова, Т. Е. Способ определения видовой принадлежности церкариев птичьих трематод семейства *Schistosomatidae* в брюхоногих легочных моллюсках / Т. Е. Дороженкова, О. Л. Бекшиш. – Минск : МЗ РБ, 2007. – 5 с.
5. Здун, В. И. Личинки трематод в пресноводных моллюсках Украины / В. И. Здун. – Киев : АН УРСР, 1961. – 141 с.
6. Кантор, Ю. И. Каталог моллюсков России и сопредельных стран / Ю. И. Кантор, А. В. Сысов. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 627 с.
7. Лаенко, Т. М. Фауна водных моллюсков Беларуси / Т. М. Лаенко. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 128 с.
8. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 2. Зообентос / Под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб. : Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 457 с.
9. Семенова, С. К. Видовое и генетическое разнообразие птичьих шистосом (род *Trichobilharzia*) из озер Нарочанского Национального парка в Белоруссии / С. К. Семенова [и др.] // Теоретические и практические проблемы паразитологии : матер. междунар. научн. конф. – Минск, 2010. – С. 344-347
10. Скрябин, К. И. Трематоды животных и человека. – М. : АН СССР, 1951. – 761 с.
11. Стадниченко, А. П. Прудовиковые и чашечковые (*Lymnaeidae*, *Acroloxidae*) Украины: монография / А. П. Стадниченко. – Киев : Центр учебной литературы, 2004. – 327 с.

12. Стадниченко, А. П. Lymnaeidae и Acroloxidae Украины: методы сбора и изучения, биология, экология, полезное и вредное значение / А. П. Стадниченко. – Житомир : Рута, 2006. – 168 с.
13. Хохуткин, И. М. Моллюски Урала и прилегающих территорий. Семейство Прудовиковые Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes) / И. М. Хохуткин, М. В. Винарский, М. Е. Гребенников. – Екатеринбург: Гощицкий, 2009. – 162 с.
14. Черногоренко, М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ (фауна, биология, закономерности формирования) / М. И. Черногоренко. – Киев : Наук. думка, 1983. – 212 с.
15. Atlas Mondial des Cercaires: Memoires du museum national d'histoire naturelle / C. Combes [et al.]. – Paris, 1980. – 235 p.
16. Kolářová, L. Schistosomes causing cercarial dermatitis: a mini-review of current trends in systematics and of host specificity and pathogenicity / L. Kolářová // Folia Parasitologica. – 2007. – Vol. 54. – P. 81–87.
17. Horak, P. Biology of the schistosome genus Trichobilharzia / P. Horak, L. Kolářová, C. Adema // J. Advances in parasitology. – 2002. – Vol. 52. – P. 155–233.

RUSCO D.I.
SAMOILOVA T.I.
TSVIRKO L.S.

THE TREMATODES FAUNA OF GASTROPODES IN WATER RESOURCES OF THE PINSK REGION

Summary. *The results of research of trematodes fauna of Gastropodes in water resources of the Pinsk region are presented. 357 specimens of five species of freshwater gastropod molluscs were examined on infection with cercariae of trematodes in 2016 by the authors of this article. Total infestation was 21,0 % and infection of some molluscs species varied from 9,5 % (Reservoir Pogost) to 31,0 % (Pina River). The cercariae of five trematode species were found.*

Keywords: *cercariae, gastropod molluscs, Trematoda*

References

1. Azimov D. A. *Trematody - parazity zhivotnykh i cheloveka* [Trematodes - parasites of animals and humans]. Tashkent, Mekhnat Publ, 1986. 128 p. (In Russian)
2. Veden'kov A. L., Iashkova S. E., Golotik D. M. *Epidemiologicheskii nadzor za tserkarial'nymi dermatitami* [Epidemiological surveillance of cercarial dermatitis]. Minsk, Ministerstvo zdravookhraneniia Respubliki Belarus', 2008. 11 p. (In Russian)
3. Ginetsinskaia T. A. *Trematody. Ikh zhiznennyye tsikly, biologii i evoliutsiia* [Trematodes. Their life cycles, biology and evolution]. Leningrad, Nauka Publ, 1968. 410 p. (In Russian)
4. Dorozhenkova T. E., Bekish O. L. *Sposob opredeleniia vidovoi prinadlezhnosti tserkariiev ptich'ikh trematod semeistva Schistosomatidae v briukhonogikh legochnykh molliuskakh* [Method of species identification tserkariiev bird trematodes of the family Schistosomatidae in pulmonary gastropod molluscs]. Minsk, Ministerstvo zdravookhraneniia Respubliki Belarus', 2007. 5 p. (In Russian)
5. Zdun V. I. *Lichinki trematod v presnovodnykh molliuskakh Ukrainy* [Larvae of trematodes in freshwater molluscs of Ukraine]. Kiev, Akademiia nauk Ukrainskoi sovetskoï sotsialisticheskoi respubliky, 1961. 141p. (In Russian)
6. Kantor Iu. I., Sysoev A. V. *Katalog molliuskov Rossii i sopredel'nykh stran* [Catalogue of molluscs of Russia and adjacent countries]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniï KMK Publ., 2005. 627 p. (In Russian)
7. Laenko T. M. *Fauna vodnykh molliuskov Belarusi* [Fauna of the water molluscs of Belarus]. Minsk, Belaruskaiia navuka Publ., 2012. 128 p. (In Russian)
8. *Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropeiskoi Rossii. Vol 2. Zoobentos* [The determinant of zooplankton and zoobenthos of freshwater European Russia. Volume 2. The zoobenthos].

Ed. S. Ia. Tsalolikhina. Saint Petersburg, Tovarishestvo nauchnykh izdaniï KMK Publ., 2016. 457 p. (In Russian)

9. Semenova S.K., Hrisanfova G.G, Lopatkin A.A., Mishhenkov V.V. Zhukova T.A., Ryskov A.P. *Vidovoe i geneticheskoe raznoobrazie ptich'ikh shistosom (rod Trichobilharzia) iz ozer Narochanskogo Natsional'nogo parka v Belorussii* [Species and genetic diversity of bird schistosomes (genus Trichobilharzia) from lakes of the Naroch National Park in Belarus]. *Teoreticheskie i prakticheskie problemy parazitologii. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii*. Minsk, 2010, pp. 344-347. (In Russian)

10. Skriabin K. I. *Trematody zhivotnykh i cheloveka* [Trematodes of animals and humans]. Moscow, Akademiia nauk Soiuza Sovetskikh sotsialisticheskikh respublik, 1951. 761 p. (In Russian)

11. Stadnichenko A. P. *Prudovikovye i chashechkovye (Lymnaeidae, Acroloxidae) Ukrainy*. [Lymnaeidae and calyx (Lymnaeidae, Acroloxidae) of Ukraine: Monograph]. Kiev, Tsentru uchebnoi literatury Publ., 2004. 327 p. (In Russian)

12. Stadnichenko A. P. *Lymnaeidae i Acroloxidae Ukrainy: metody sbora i izucheniiia, biologiiia, ekologiiia, poleznoe i vrednoe znachenie* [Lymnaeidae and Acroloxidae of Ukraine: Methods of collection and study, biology, ecology, useful and harmful meaning]. Zhitomir, Ruta Publ., 2006. 168 p. (In Russian)

13. Khokhutkin I. M., Vinarskii M. V., Grebennikov M. E. *Molluski Urala i prilegaiushchikh territorii. Semeistvo Prudovikovye Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes)* [Mollusks of the Urals and adjacent territories. Family Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes)]. Ekaterinburg, Goshchitskii Publ., 2009. 162 p. (In Russian)

14. Chernogorenko M. I. *Lichinki trematod v molliuskakh Dnepra i ego vodokhranilishch (fauna, biologiiia, zakonomernosti formirovaniia)* [Larvae of trematodes in mollusks of the Dnieper and its reservoirs (fauna, biology, patterns of formation)]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1983. 212 p. (In Russian)

15. C. Combes et al. Atlas Mondial des Cercaires: Memoires du museum national d'histoire naturelle. Paris, 1980. 35 p. (In French)

16. Kolářová L. Schistosomes causing cercarial dermatitis: a mini-review of current trends in systematics and of host specificity and pathogenicity. *Folia Parasitologica*. 2007, vol. 54, pp. 81–87.

17. Horak P., Kolářová L., Adema C. Biology of the schistosome genus Trichobilharzia. *Advances in parasitology*, 2002, Vol. 52, pp. 155–233.

Received 6 october 2017