

УДК 598.252.1

К.В. Гомель,  
аспірант кафедри зоології БГПУ

## КРЯКВА (*ANAS PLATYRHYNCHOS* L.) И ЛЕГОЧНЫЕ МОЛЛЮСКИ (*GASTROPODA: PULMONATA*) КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ШИСТОСОМАТИДНОГО ДЕРМАТИТА В г. МИНСКЕ

**В**ведение. Проблема шистосоматидного церкариоза на сегодняшний день имеет глобальный характер. Данное паразитарное заболевание распространяется с участием птиц водно-болотного комплекса в качестве окончательных хозяев и легочных моллюсков – промежуточных хозяев. Наиболее актуальной эта проблема выступает в зонах рекреации [1–8]. Важной причиной, способствующей росту случаев шистосоматидного дерматита, является тенденция к формированию урбанизированных популяций птиц водно-болотного комплекса, характеризующихся созданием оседлых популяций [8–9]. Данный процесс активно стимулируется человеком [9]. Его роль в этом случае двояка: с одной стороны, своей активной деятельностью он сокращает число мест, пригодных для обитания многих стенотопных видов птиц, с другой, – создавая искусственные водоемы и формируя доступную трофическую базу, привлекает значительное число птиц с высокой экологической пластичностью, среди которых особое место занимает кряква (*Anas platyrhynchos* L.). Так, в Европе кряква является основным носителем шистосоматид из рода *Trichobilharzia* [1; 5; 8; 10–11], выступающих в роли наиболее частых возбудителей шистосоматидного церкариоза у людей [12–13]. Шистосоматиды родов *Dendrotilharzia* и *Bilharziella* также могут вызывать церкариозы [14]. Основными дефинитивными хозяевами для них служат птицы отряда *Anseriformes*, в том числе и кряква [15–16]. Среди других птиц, выступающих в качестве источников шистосоматидной инвазии, можно выделить представителей отряда *Charadriiformes* (Ржанкообразные), являющихся окончательными хозяевами для паразитов родов *Gigantobilharzia* [15; 17], *Ornithobilharzia* [15; 18–19] и *Austrotilharzia* [13; 20–22]. Птицы иных отрядов водно-болотного комплекса: *Gruiformes* (Журавлеобразные), *Podicipediformes* (Поганкообразные), *Pelecaniformes* (Пеликанообразные) и др. – также могут переносить шистосоматид, однако гораздо реже. Основные промежуточные

хозяева – легочные моллюски семейств *Lymnaeidae*, *Physidae* (в США) и *Planorbidae* [22].

На основании вышесказанного можно выделить основные условия возникновения шистосоматидного церкариоза на урбанизированных территориях: наличие зон рекреации, оседлой популяции водно-болотных птиц (главным образом, кряквы) и благоприятных условий для развития популяций моллюсков в водных объектах города. Достоверность перечисленных условий для г. Минска, а также наличие лишь отрывочных сведений по проблеме для города [23] определило актуальность данного исследования.

**Материал и методы исследования.** Оценка зараженности легочных моллюсков паразитами (церкариями) семейства *Schistosomatidae* проводилась в период с мая по октябрь 2012 г. на водных объектах города Минска. Сбор моллюсков осуществлялся вручную на р. Свислочь, в биологическом заказнике Лебяжий, на водохранилищах: Цнянское, Чижовское и Дрозды. В результате было собрано 3770 моллюсков: семейство *Lymnaeidae* – 2121 экз., семейство *Planorbidae* – 1595, семейство *Physidae* – 54. Из семейства *Lymnaeidae* исследовалось 5 видов моллюсков: *Lymnaea stagnalis* (1041 экз.), *Radix ampla* (96), *Radix auricularia* (224), *Radix ovata* (362), *Stagnicola palustris-complex* (398); из семейства *Planorbidae* – 3 вида моллюсков: *Anisus vortex* (276), *Planorbarius corneus* (586), *Planorbis planorbis* (733); из семейства *Physidae* – 2 вида моллюсков: *Physa fontinalis* (46) и *Physa acuta* (8). Установление видов моллюсков осуществлялось с помощью определителя [24].

Отлов крякв производился с помощью силка. Анализ зараженности кряквы паразитами семейства *Schistosomatidae* проводился по стандартным методикам [25–26]. Всего за период с мая по август 2012 г. было отловлено и обследовано 9 особей.

Для оценки зараженности кряквы шистосоматидами использованы стандартные паразитологические показатели – экстенсив-

ность инвазии (ЭИ, %), интенсивность инвазии (ИИ, количество паразитов на 1 зараженную особь), индекс обилия (ИО, количество паразитов на 1 обследованную особь), минимальные и максимальные значения зараженности [27].

Статистический анализ данных был выполнен с использованием программ GraphPad Prism version 5.00 for Windows, GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com и Statistica 8.0.

**Результаты и их обсуждение.** Общая зараженность моллюсков птичьими шистосоматидами за период исследования составила 1,67 %. Наибольшая экстенсивность инвазии установлена для *Lymnaeidae* – 2,88 %, тогда как для *Planorbidae* данный показатель составил 0,13 %. Различия в зараженности моллюсков указанных семейств статистически достоверно ( $\chi = 41,33$ ;  $P < 0,0001$ ). Моллюски *Physidae* были свободны от цекарий шистосоматид. Инвазированными оказались следующие виды моллюсков: *L. stagnalis* (3,75 %), *P. corneus* (0,17 %), *R. auricularia* (6,7 %), *R. ovata* (1,93 %) и *A. vortex* (0,36 %).

Данные по динамике зараженности моллюсков в течение трех сезонов отражены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, минимальное заражение (0,81 %) моллюсков наблюдается в весенний период, с плавным увеличением в летний период (1,25 %) и выраженным максимумом (3,51 %) в осенний период. Различия в изменении экстенсивности инвазии моллюсков в весенне-осенний период статистически достоверны ( $\chi^2 = 25,32$ ;  $P < 0,0002$ ). Данная тенденция может быть объяснена, с одной стороны, ростом числа зараженных птиц с последующим заражением все большего количества моллюсков, с другой – с трудностью установления очагов инвазий вследствие их неравномерного распределения [28].

Для поиска различий между водоемами по степени инвазированности моллюсков церкариями шистосоматид был проведен пространственно-временной анализ экстенсивности инвазии. Распределение значений частоты заражения моллюсков в водных объектах города за период исследования отражено на рисунке 2.

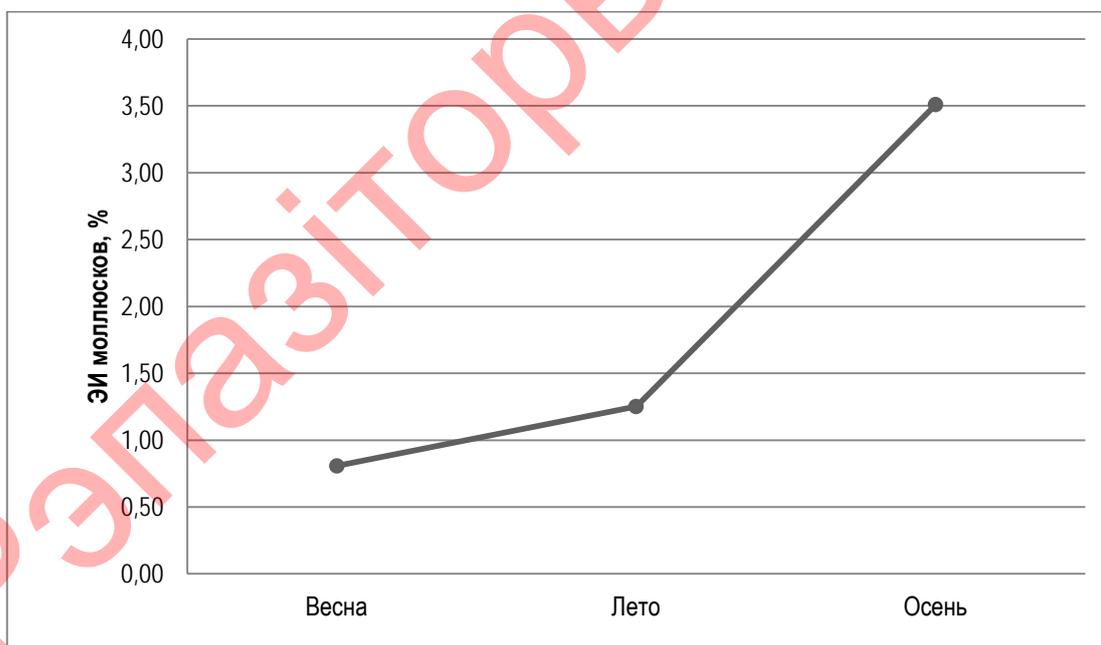


Рисунок 1 – Динамика зараженности моллюсков водных объектов г. Минска в весенне-осенний период 2012 г.

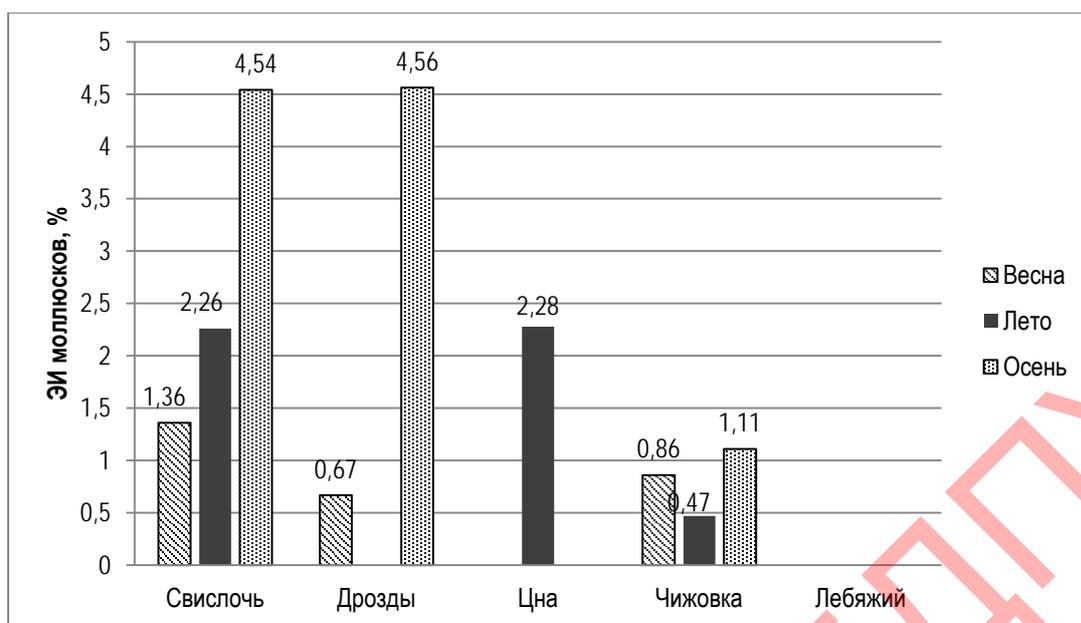


Рисунок 2 – Динамика общей зараженности моллюсков в водных объектах г. Минска в весенне-осенний период 2012 г.

Как видно из рисунка 2, заражение моллюсков отмечалось на всех стационарах, кроме заказника Лебяжий. Инвазированные моллюски на протяжении трех сезонов постоянно регистрировались только на р. Свислочь и на Чижовском водохранилище. Максимальные значения экстенсивности инвазии моллюсков на исследованных водоемах отмечены в осенний период. Так, на р. Свислочь и на водохранилище Дрозды показатели частоты заражения моллюсков были примерно равны и составили 4,54 % и 4,56 % соответственно, что может указывать на существование достаточного ресурса для последующего заражения птиц. Минимальное заражение моллюсков осенью было отмечено на Чижовском водохранилище – 1,11 %. На Цнянском водохранилище обследованные в этот период моллюски были свободными от инвазии. В весенний период заражение моллюсков отмечалось на трех водных объектах: р. Свислочь, водохранилища Дрозды и Чижовское. Наибольшая экстенсивность инвазии моллюсков была отмечена на р. Свислочь – 1,36 % и на Чижовском водохранилище – 0,86 %. В летний период, являющийся наиболее церкариозоопасным, максимальная частота заражения моллюсков была отмечена на р. Свислочь – 2,26 % и на Цнянском водохранилище – 2,28 %. Минимальная экстенсивность инвазии моллюсков отмечалась на Чижовском водохранилище – 0,47 %, тогда как на водохранилище Дрозды моллюски оказались свободными от церкарий. Различия в инвазированности моллюсков в летний период на

р. Свислочь и Цнянском водохранилище в сравнении с Чижовским статистически недостоверно ( $\chi^2 = 2,0$ ;  $P = 0,15$ ). Отсутствие различий в общей экстенсивности инвазии моллюсков на водных объектах характерно и для остальных сезонов. Однако при рассмотрении совокупного заражения моллюсков в водных объектах за исследуемый период можно выделить водоемы, отличающиеся по частоте инвазированности моллюсков. Изначально можно выделить два водных объекта – р. Свислочь и Чижовское водохранилище. Совокупное заражение моллюсков по всем сезонам на данных стационарах (2,67 % и 0,75 % соответственно) статистически значительно отличается ( $\chi^2 = 5,99$ ;  $P = 0,01$ ). Существенное различие между водными объектами по частоте заражения моллюсков наблюдается в летне-осенний период: 3,4 % на р. Свислочь против 0,7 % на Чижовском водохранилище ( $\chi^2 = 5,44$ ;  $P = 0,04$ ). Анализ зараженности моллюсков на всех водных объектах за весенне-осенний период позволил объединить в отдельные группы р. Свислочь с водохранилищем Дрозды (2,29 %) и водохранилище Цнянское с Чижовским (0,8 %). Различия между группами статистически достоверно ( $\chi^2 = 8,76$ ;  $P = 0,04$ ). Высокая экстенсивность инвазии моллюсков на водохранилище Дрозды в осенний период обусловила внесение его в совместную группу с р. Свислочь. Отсутствие заражения моллюсков в весенний и осенний периоды на Цнянском водохранилище объясняет его объединение с Чижовским водохранилищем.

Как отмечалось выше, всего за период исследования было обнаружено 5 видов моллюсков, инвазированных шистосоматидами. Три вида: *L. stagnalis*, *R. auricularia* и *R. ovata* – относятся к *Lymnaeidae* и заражены они паразитами рода *Trichobilharzia*. Два других вида (*P. corneus* и *A. vortex*) представляют *Planorbidae*. Относительно первого вида можно утверждать, что он был заражен *Bilharziella polonica*. На основании литературных данных можно предположить, что вид *A. vortex* скорее всего был инвазирован *Gigantobilharzia sp.*, хотя не исключается возможность заражения его паразитами рода *Dendrobilharzia*.

Среди птиц в качестве главного источника шистосоматидной инвазии можно определить крякву. Так, именно кряква входит в состав либо доминантов, либо обычных видов на всех водоемах города [29], а также сформировала оседлую городскую популяцию [30]. Роль кряквы в качестве основного дефинитивного хозяина шистосоматид подтверждают работы других авторов [1; 5; 8; 10–11; 27; 31]. Гельминтологический анализ кряквы выявил заражение следующими видами: *Trichobilharzia spp.* и *B. polonica*. Экстенсивность инвазии паразитами составила 100 %. Общая ИИ равнялась  $25,33 \pm 17,8$  экз./ос. Минимальное количество паразитов составило 4 экземпляра, а максимальное – 60. Анализ значений ИО между *Trichobilharzia spp.* ( $21,22 \pm 17,8$  экз./ос. – общее для висцеральных и назальных особей) и *B. polonica* ( $4,1 \pm 4,5$  экз./ос.) выявил статистически значимое отличие (критерий Манна-Уитни,  $U = 6$ ,  $P = 0,003$ ). Принимая во внимание значения показателя относительной численности шистосоматид (ИО), а также различия в экстенсивности инвазии кряквы данными видами (100 и 55,6 % соответственно), можно предполагать, что основными потенциальными возбудителями шистосоматидного церкариоза в водных объектах города являются паразиты рода *Trichobilharzia*. Это предположение согласуется с данными по заражению моллюсков. Так, случаи инвазии моллюсков *Planorbidae* были единичными. Это наглядно демонстрирует совокупная (за все сезоны) ЭИ моллюсков *Lymnaeidae* и *Planorbidae* – 2,88 % и 0,13 % соответственно.

На основании анализа зараженности легочных моллюсков и кряквы шистосоматидами можно сделать некоторые выводы. Полученные данные по ЭИ моллюсков церкариями шистосоматид подтверждают гипотезу о том, что в водных объектах города существует

высокая вероятность формирования стабильных очагов церкариоза. В летне-осенний период вероятность заражения на р. Свислочь превышает таковую на Чижовском водохранилище. В частности, существует более высокая вероятность заражения людей шистосоматидным церкариозом на Комсомольском озере и на р. Свислочь в районе ул. Луговой по сравнению с Чижовским водохранилищем (южный и восточный берег). Это положение подкрепляется еще и тем, что указанные участки на р. Свислочь предпочтительней с рекреационной точки зрения. Кроме того, можно предполагать, что на водохранилище Дрозды в районе западной пляжной зоны (за МКАДом) и на Цнянском водохранилище (канал) существует опасность заражения шистосоматидным церкариозом. Все указанные участки представляют собой потенциальные очаги шистосоматидного церкариоза ввиду наличия на них благоприятных условий для развития популяций легочных моллюсков, высокой степенью заражения их шистосоматидами и высокой численностью окончательного хозяина – кряквы.

Кроме кряквы потенциальными источниками шистосоматидного церкариоза на отдельных водных объектах могут выступать некоторые другие виды: красноголовая чернеть, хохлатая чернеть, лысуха, чомга – на Чижовском водохранилище, лысуха и чомга – на Цнянском водохранилище и на отдельных участках реки в летний период. Включение данных видов обусловлено их относительно высокой численностью, гнездованием на указанных объектах, а также литературными данными об участии их в формировании очагов шистосоматидной инвазии в других регионах Беларуси [27; 32]. Указанные виды, а также другие виды птиц водно-болотного комплекса могут являться важными источниками шистосоматид подчас весенней и осенней миграции [12]. На данный момент основная роль в качестве потенциальных возбудителей шистосоматидного церкариоза на обследованных водных объектах отводится видам рода *Trichobilharzia*. Для выяснения участия других родов необходимы дальнейшие исследования в данном направлении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Beér, S.A. Human cercariasis caused by schistosomatid larvae from aquatic birds in the Narochanka River recreational area of Byelarus / S.A. Beér, T.M. Solonets, T.E. Dorozhenkova,

- T.V. Zhukova // Med. Parazitol. – 1995. – Vol. 3. – P. 8–11.
2. *Simon-Martin, F.* The life cycle of *Trichobilharzia salmanticensis* n. sp. (Digenea: Schistosomatidae), related to cases of human dermatitis / F. Simon-Martin, F. Simon-Vicente // Res. Rev. Parasitol. – 1999. – Vol. 59, № 1–2. – P. 13–18.
  3. *Hörweg, C.* Cercarial dermatitis in Austria: Questionnaires as useful tools to estimate risk factors? / C. Hörweg, H. Sattmann, H. Auer // Wien Klin Wochenschr. – 2006. – Vol. 118, № 3. – P. 77–80.
  4. *Fraser, S.J.* Cercarial dermatitis in the UK / S.J. Fraser, S.J.R. Allan, M. Roworth, H.V. Smith, S.A. Holme // Clinical and Exp. Dermatol. – 2008. – Vol. 34. – P. 344–346.
  5. *Jouet, D.* *Trichobilharzia* spp. in natural conditions in Annecy Lake, France / D. Jouet, H. Ferté, J. Depaquit, J. Rudolfová, P. Latour, D. Zanella, M. L. Kaltenbach, N. Léger // Parasitol. Res. – 2008. – Vol. 103. – P. 51–58.
  6. *Jouet, D.* Avian schistosomes in French aquatic birds: a molecular approach / D. Jouet, H. Ferté, C. Hologne, M.L. Kaltenbach, J. Depaquit // J. Helminthol. – 2009. – Vol. 83. – P. 181–189.
  7. *Soleng, A.* Geographical distribution of cercarial dermatitis in Norway / A. Soleng, R. Mehl // Journal of Helminthol. – 2010. – P. 1–8.
  8. *Skirnisson, S.* A review on swimmer's itch and the occurrence of bird schistosomes in Iceland / S. Skirnisson, J.A. Aldhoun and L. Kolarova // J. of Helminthol. – 2009. – Vol. 83. – P. 165–171.
  9. *Безр, С.А.* Церкариозы в урбанизированных экосистемах / С.А. Безр, М.В. Воронин. – М.: Наука, 2007. – 240 с.
  10. *Skirnisson, K.* Diversity of bird schistosomes in anseriform birds in Iceland based on egg measurements and egg morphology / K. Skirnisson, L. Kolárová // Parasitol. Res. – 2008. – Vol. 103, № 1. – P. 43–50.
  11. *Aldhoun, J.A.* Bird schistosome diversity in Iceland molecular evidence / J.A. Aldhoun, L. Kolarova, P. Horak, S. Skirnisson // J. of Helminthol. – 2009. – Vol. 83. – P. 173–180.
  12. *Horak, P.* Biology of the Schistosome Genus *Trichobilharzia* / P. Horak, L. Kolarova, C. M. Adema // Advances in parasitol. – 2002. – Vol. 52. – P. 156–233.
  13. *Brant, S.V.* Schistosomes in the southwest united states and their potential for causing cercarial dermatitis or «swimmer's itch» / S.V. Brant, E.S. Loker // J. Helminthol. – 2009. – Vol. 83, № 2. – P. 191–198.
  14. *Kolarová, L.* Schistosomes causing cercarial dermatitis: a mini-review of current trends in systematics and of host specificity and pathogenicity / L. Kolárová // Folia parasitol. – 2007. – Vol. 54. – P. 81–87.
  15. *Kolarova, L.* Cercarial dermatitis in focus: schistosomes in the Czech Republic / L. Kolarova, P. Horak, J. Sitko // Helminthol. – 1997. – Vol. 34, № 3. – P. 127–139.
  16. *Акрамова, Ф.Д.* Жизненный циклы трематоды *Dendrobylharzia loossi* (Schistosomatida, Bilharziellidae) – паразиты водоплавающих птиц / Ф.Д. Акрамова, Э. Б. Шакарбоев, В.И. Голованов, Д.Т. Исакова, Д.А. Азимов // Vestn. Zool. – 2007. – Вып. 41, № 6. – С. 511–520.
  17. *Reimen, L.W.* Parasitische Wurmer (Helminthen) von Seevögeln der Ostseeküste / L.W. Reimen // Seevogel. – 2002. – Vol. 23, № 3. – P. 66–76. (Reimen, 2002)
  18. *Lafuente, M.* Trematodes of Audouin's gull, *Larus audouinii* (Aves, Laridae), from Chafarinas Islands (W. Mediterranean) / M. Lafuente, V. Roca, E. Carbonell // Misc. Zool. – 1998. – 21.2 – P. 105–112.
  19. *Безр, С.А.* Церкариозы в урбанизированных экосистемах / С.А. Безр, М.В. Воронин. – М.: Наука, 2007. – 240 с.
  20. *Barber, K.E.* Investigation of the life cycle and adult morphology of the avian blood flukes *Austrobylharzia variglandis* (Trematoda: Schistosomatidae) from Connecticut / K.E. Barber, J.N. Caira // J. Parasitol. – 1995. – Vol. 81, № 4. – P. 584–592.
  21. *Brant, S.V.* Cercarial dermatitis transmitted by exotic marine snail / S. V. Brant, A. N. Cohen, D. James, L. Hui, A. Hom, E.S. Loker // Emerg. Infect. Dis. – 2010. – Vol. 16, № 9. – P. 1357–1365.
  22. *Horak, P.* Snails, waterfowl and cercarial dermatitis / P. Horak, L. Kolarova // Freshwater Biology. – 2011. – Vol. 56. – P. 779–790.
  23. *Бычкова, Е.И.* Инвазированность кряквы (*Anas platyrhynchos* L.) трематодами сем. Schistosomatidae и ее роль в распространении возбудителей церкариальных дерматитов на водоемах Беларуси / Е.И. Бычкова, Е.Э. Хейдорова // Материалы IV Всероссийского Съезда Паразитологического общества, Санкт-Петербург, 20–25 окт. 2008 / Зоол. ин-т РАН, паразитол. общ. при РАН, СПб науч. центр РАН, СПбГУ, Рос. фонд фонд. исслед., федерал. аген. по науке и иннов.; редкол.: К.В. Галактинов [и др.]. – СПб., 2008 – Т. 1. – С. 113–117.
  24. *Жадин, В.И.* Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В.И. Жадин; под. ред. Е.Н. Павловский. – Москва: АН СССР, 1952. – 376 с.
  25. *Дубинина, М.Н.* Паразитологическое исследование птиц / М.Н. Дубинина // Методы паразитологических исследований. – Л.: Изд-во Ленингр. отд., 1971. – Вып. 4. – 139 с.
  26. *Скрябин, К.И.* Методы полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека / К.И. Скрябин. – М., 1928. – С. 1–45.
  27. *Хейдорова, Е.Э.* Видовой состав дефинитивных хозяев семейства Schistosomatidae (*Trichobilharzia* sp., *Bilharziella polonica*) на озере Нарочь / Е.Э. Хейдорова // Ученые записки УО ВГАМ. – 2010. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 205–208.
  28. *Кеннеди, К.* Экологическая паразитология / К. Кеннеди. – М.: Изд-во «Мир», 1978. – С. 101–106.
  29. *Гомель, К.В.* Оценка населения водно-болотной орнитофауны акваторий г. Минска в гнездовой период с экспресс-оценкой возможности шистосоматидной инвазии / К.В. Гомель // Вестці БДПУ. Сер. 3. – 2012. – № 1. – С. 11–14.

30. Козулин, А.В. Анализ экологических особенностей крякв, зимующих на территории Белоруссии: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.00.08 / А.В. Козулин. – Ленинград, 1988. – 18 с.
31. Воронин, М.В. Шистосоматиды – возбудители церкариозов в урбанизированных экосистемах: на примере мегаполиса Москвы: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / М.В. Воронин. – М., 2003. – 187 с.
32. Хрисанфова, Г.Г. Генетическая изменчивость птичьих шистосом *Bilharziella polonica* (Trematoda: Schistosomatidae) озера Нарочь: первые данные о популяционной структуре / Г.Г. Хрисанфова, Е.Э. Хейдорова, А.Г. Шестак [и др.] // Материалы Международной научной конф.: Теоретические и практические проблемы паразитологии (30 ноября – 3 декабря 2010 г. Москва) / Рос. акад. наук центр пара-

зитол. ин-та проблем экол. и эвол. РАН, науч. сов.по пробл. паразитол. РАН, паразитол. общ. РАН, Всерос. общ. гельминтологов им. К.И. Скрыбина. – М., 2010. – С. 398–401.

#### SUMMARY

*In the article the author estimates the contamination of pulmonary mollusks with trematoda of Schistosomatidae family in Minsk's water bodies. Comparative analysis of contamination degree in the explored water bodies in spring and summer is given. Also, the results of helminthological analysis of mallard contamination with marita of Schistosomatidae family are given. The probability of formation of cercarial dermatitis in Minsk is estimated.*

Поступила в редакцию 26.04.2013 г.

РЭПАЗИТОРЬИ БДІТ