

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

PARASITOLOGY



УДК 576.895.133:599.4

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-4-7-14>

Обзор предметного поля

Гельминтофауна летучих мышей Ростовской области: обзор. 4. Acanthocephala. Общее заключение

А.П. Евсюков , И.О. Потапенко 

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

✉ aevsukov@mail.ru

EDN: OZEYWA

Аннотация

Введение. Скребни (Acanthocephala) являются маленькой группой гельминтов, в настоящее время рассматриваемой в ранге типа. Взрослые гельминты обитают в кишечнике различных позвоночных. Яйца выделяются в окружающую среду с фекалиями, где инвазируют членистоногих, являющихся промежуточными хозяевами. Жизненные циклы ряда видов скребней могут усложняться за счет включения факультативных, транспортных, паратенических или постциклических хозяев. Рукокрылые являются дефинитивными, промежуточными или паратеническими хозяевами различных групп паразитических червей, что делает их важным звеном в эпизоотических цепях распространения инвазионных заболеваний. Целью серии статей является изучение видового состава гельминтов, паразитирующих у рукокрылых на территории Ростовской области. В четвертом сообщении мы приводим данные по скребням и обобщаем ранее опубликованные сведения.

Материалы и методы. Материалами исследования явились статьи из общедоступных баз данных: PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov), «Киберленинка» (cyberleninka.ru), Google Scholar (scholar.google.com), BHL (www.biodiversitylibrary.org), JSTOR (www.jstor.org) и др. библиотечных фондов. Некоторые данные предоставили коллеги.

Результаты исследования. Приведен список трех видов скребней, которые могут паразитировать у летучих мышей РО. При анализе литературных данных в список нематод добавлен ещё один вид, не отмеченный нами ранее.

Обсуждение и заключение. Результаты проведенного обзора показали, что у 15 видов летучих мышей, обитающих в РО, могут паразитировать 3 или 4 вида скребней, относящихся к 3 родам, 2 семействам и 2 отрядам.

Всего у рукокрылых РО могут обитать 104 вида гельминтов, относящихся к трем типам: Nematoda, Platyhelminthes и Acanthocephala. При этом наибольшее количество паразитов приходится на класс Trematoda — 42 вида. Наибольшее количество видов гельминтов было зарегистрировано у позднего кожана (54 вида) и рыжей вечерницы (50 видов). Наименьшее количество (4 вида) — у нетопыря пигмея.

Наши данные показывают, что гельминтофауна рукокрылых Ростовской области, России и в целом в мире остается слабо изученной. При этом ряд отмеченных нами видов паразитических червей имеет ветеринарное и медицинское значение, а летучие мыши участвуют в эпизоотических цепях как факультативные звенья.

Ключевые слова: скребни, гельминты, паразиты рукокрылых, летучие мыши Ростовской области

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность О.А. Логиновой (Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва) и S.L. Gardner (University of Nebraska, Lincoln, USA) за предоставленные литературные источники.

Для цитирования. Евсюков А.П., Потапенко И.О. Гельминтофауна летучих мышей Ростовской области: обзор. 4. Acanthocephala. Общее заключение. *Ветеринарная патология*. 2024;23(4):7–14. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-4-7-14>

Helminth Fauna of Bats of the Rostov Region: Review. 4. Acanthocephala. General ConclusionsAleksandr P. Evsyukov , Igor O. Potapenko 

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 aevsukov@mail.ru**Abstract**

Introduction. The thorny-headed worms (*Acanthocephala*) are a small group of helminths, currently classified as a phylum. Adult helminths live in the intestines of various vertebrates. Eggs are excreted into the environment with feces, and in this way infest the arthropods, who are the intermediate hosts. The life cycles of some *acanthocephala* species can get complicated due to inclusion of the facultative, transport, paratenic or postcyclic hosts. Chiropterans can be the definitive, intermediate or paratenic hosts for the various groups of parasitic worms, therefore they are an important link in the epizootic chains of spreading the invasive diseases. The aim of the articles of this series is to study the species composition of helminths parasitizing in bats of the Rostov Region. In the fourth paper of this series, we present data on thorny-headed worms and sum-up the previously published information.

Materials and Methods. The research materials were the articles from the open access databases: PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov), CyberLeninka (cyberleninka.ru), Google Scholar (scholar.google.com), BHL (www.biodiversity-library.org), JSTOR (www.jstor.org), etc. Some data were provided by the colleagues.

Results. The list comprising three species of thorny-headed worms that can parasitize in bats in Rostov region was compiled. While analysing the literature sources, one more Nematoda species, not mentioned by us previously, was added to the list of nematodes.

Discussion and Conclusion. The results of the review revealed that 15 bat species living in the Rostov region can be parasitized by 3 or 4 *Acanthocephala* species of 3 genera, 2 families and 2 orders. In total, 104 helminth species of three phyla can parasitize in chiropterans in the Rostov region: Nematoda, Platyhelminthes and *Acanthocephala*. Whereas, the largest number of parasites falls on the class Trematoda – 42 species. The largest number of helminth species was recorded in the serotine bat (54 species) and the common noctule (50 species). The least amount (4 species) – in the soprano pipistrelle. Our data show that the helminth fauna of bats in the Rostov region, Russia and in the world as a whole is still poorly studied. At the same time, some of the parasitic worm species distinguished in our research have the veterinary and medical significance, moreover, bats participate in the epizootic chains as the facultative hosts.

Keywords: thorny-headed worms, helminths, bat parasites, bats of the Rostov region

Acknowledgements. The authors express their sincere gratitude to O.A. Loginova (Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow) and S.L. Gardner (University of Nebraska, Lincoln, USA) for providing the literature sources.

For Citation. Evsyukov AP, Potapenko IO. Helminth Fauna of Bats of the Rostov Region: Review. 4. *Acanthocephala*. General Conclusions. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;23(4):7–14. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-4-7-14>

Введение. Скребни (*Acanthocephala*) — относительно маленькая группа паразитических червей, выделяемая в настоящее время в отдельный тип. Взрослые гельминты раздельнополы, обитают в кишечнике различных позвоночных. Яйца выделяются в окружающую среду с фекалиями, где инвазируют промежуточных хозяев — членистоногих, в теле которых развиваются личинки [1]. Эмбриональная личинка акантор в теле промежуточного хозяина мигрирует из кишечника в полость тела, где превращается в округлую акантеллу. Последняя, в свою очередь, образует нектоточную оболочку и становится инвазионной формой — цистакантом. Жизненные циклы ряда видов скребней могут усложняться за счет включения факультативных транспортных, паратенических или постциклических хозяев [2].

В качестве промежуточных хозяев класса *Archiacanthocephala*, к которому относятся все паразитирующие у рукокрылых виды, выступают насекомые [2]. Однако детали жизненных циклов, спектры хозяев и особенности биологии различных стадий развития скребней остаются до сих пор не изученными. Эта область исследований продолжает быть актуальной в связи с тем, что ряд видов скребней являются паразитами человека и домашних животных. В целом, рукокрылые могут выступать как дефинитивные, промежуточные или паратенические хозяева различных групп паразитических червей, что делает их важным звеном в эпизоотических цепях распространения инвазионных заболеваний. Поскольку летучие мыши обладают высокой вагиальностью, они также способствуют широкому

географическому распространению паразитов, а их обитание в городах повышает вероятность передачи инвазионных стадий человеку и домашним животным.

В рамках трех предыдущих публикаций были изучены литературные источники о видах летучих мышей Ростовской области (РО) и о разнообразии паразитирующих у них нематод, трематод и цестод [3–5]. Данная четвертая часть исследования посвящена изучению видового состава скребней, а также анализу всей гельминтофауны рукокрылых РО. Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- провести системный анализ опубликованных данных по видовому составу скребней рукокрылых, обитающих в РО;
- выявить виды скребней, которые помимо летучих мышей могут паразитировать у домашних животных;
- проанализировать биоразнообразие гельминтов рукокрылых РО.

Материалы и методы. Материалы исследований получены в библиотеках и на общедоступных ресурсах: PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov), «Киберленинка» (cyberleninka.ru), Google Scholar (scholar.google.com), BHL (www.biodiversitylibrary.org), JSTOR (www.jstor.org) и др. Находки видов рукокрылых, зарегистрированных в РО, приведены по данным Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org). Для визуализации индекса несходства Брея-Кертиса использовалось программное обеспечение BioDiversity Pro. Систематика скребней приведена по [6], нематоды по [7].

Результаты исследования. На основании проанализированных литературных данных об эндопаразитах составлен список скребней рукокрылых Ростовской области:

Тип Acanthocephala Koelreuther, 1771
Класс Archiacanthocephala Meyer, 1931
Отряд Moliniformida Schmidt, 1972
Семейство Moliniformidae Van Cleave, 1924
Род *Moliniformis* Travassos, 1915
Moliniformis spiralis Subrahmanian, 1927

Жизненный цикл не изучен. Зарегистрирован у пластинчатой (*Neosokia bengalensis*) и черной крыс (*Rattus rattus*) из Бирмы [8, 9, 10].

Личинка ещё одного вида этого рода, *M. moliniformis* (Bresmer, 1811), была отмечена в кишечнике не встречающейся в РО ночницы Наттерера (*Myotis nattereri*) на территории Мордовии [11]. Этот вид отмечался у грызунов, хищных и человека [12]. Поскольку для большинства скребней видовая идентификация осуществляется по морфологическим признакам взрослых форм и яиц с эмбриональной личинкой [2, 13], точное определение может быть ошибочным.

Географическое распространение: Бирма [8–10]. У летучих мышей отмечался в США и Киргизии [14, 15].

Летучие мыши хозяева РО: *Eptesicus serotinus* [14–16].

Локализация в организме летучей мыши: тонкий кишечник [15].

Отряд Oligacanthorhynchida Petrochenko, 1956

Семейство Oligacanthorhynchidae Southwell et Macfie, 1925

Род *Macracanthorhynchus* Travassos, 1917

Macracanthorhynchus hirudinaceus (Pallas 1781);

Окончательными хозяевами является широкий круг млекопитающих, в том числе сельскохозяйственные животные, в первую очередь свиньи, собаки, а также человек, у которых паразиты локализуются в кишечнике. Промежуточные хозяева — личинки и имаго различных жесткокрылых, в первую очередь пластинчатоусых (Scarabeidae), у которых развиваются личиночные стадии [8, 12]. Акантелла была найдена в подкожной клетчатке у кур [8].

У летучих мышей из Грузии были обнаружены личинки (стадия развития личинки неизвестна) [17]. Заражение летучих мышей, возможно, происходит при поедании жуков. По мнению В.Г. Скворцова [18], находки из Грузии требуют подтверждения. Вероятно, рукокрылые являются паратеническими хозяевами.

Географическое распространение: Космополит [8]. У летучих мышей был обнаружен только в Грузии [17, 19].

Летучие мыши хозяева РО: *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii* [14, 16, 19, 20].

Локализация в организме летучей мыши: личинки в кишечнике [17].

Род *Neonicicola* Schmidt, 1972

Neonicicola novellai (Parona, 1890)

Жизненный цикл не изучен. Отмечен у рукокрылых из Центральной и Северной Америки из Закавказья [14, 17, 21]. Как и в случае с предыдущим видом, заражение может происходить при поедании жесткокрылых, но находки из Закавказья требуют подтверждения [18]. Вероятно, рукокрылые являются паратеническими хозяевами.

Географическое распространение: Пуэрто-Рико, Куба, США, Грузия [Gibson, McCarthy, 1987, Lanza, Мацаберидзе, 1966].

Летучие мыши хозяева РО: *Nyctalus leisleri* [14, 16].

Локализация в организме летучей мыши: личинки в кишечнике [17].

После выхода наших предыдущих статей данной серии были выпущены две важные публикации [11, 22], в которых сообщалось о находке ещё одного вида нематод, который не упоминался нами ранее [3]:

Тип Nematoda Potts, 1932

Класс Chromadorea Inglis, 1983

Отряд Spirurida Railliet, 1915

Семейство Physalopteridae Railliet, 1893

Род *Physaloptera* Rudolphi, 1819

Physaloptera clausa Rudolphi, 1819

Широко распространенный паразит хищных и насекомоядных, в первую очередь ежей [11, 23]. Является потенциальным вектором для бактерий рода *Leptospira* [24]. Рукокрылые, вероятно, являются паратеническими хозяевами.

Географическое распространение: Голарктика [11, 23].

Летучие мыши хозяева РО: *Pipistrellus nathusii* [11].

Локализация в организме летучей мыши: слизистая оболочка желудка [11].

Обсуждение и заключение. У 15 видов летучих мышей, обитающих в РО, могут паразитировать 3 вида скребней, относящихся к 3 родам, 2 семействам и 2 отрядам. Таким образом, эта группа гельминтов является самой малочисленной по количеству видов как для рукокрылых, так и для других хозяев. Так, например, для человека зарегистрировано 10 видов акантоцефал, 51 — цестод, 116 — трематод, 114 — нематод [12].

Всего у рукокрылых РО могут обитать 104 вида гельминтов, относящихся к трем типам: Nematoda, Platyhelminthes и Acanthocephala. При этом наибольшее количество паразитов приходится на класс Trematoda — 42 вида.

Большинство гельминтов, как и следовало ожидать — специфичные паразиты рукокрылых. Сами рукокрылые выступают в роли дефинитивных хозяев, особенно это характерно для плоских червей, обладающих сложными жизненными циклами, при которых промежуточными хозяевами являются различные насекомые, являющиеся пищей летучих мышей.

Для четырех видов нематод (*Ascarops strongylina*, *Physocephalus sexalatus*, *Physaloptera clausa* и *Spirocercia lupi*) и трех видов скребней (*Macracanthorhynchus*

hirudinaceus, *Neonicola novellai*, *Moliniformis moliniformis*) летучие мыши являются паратеническими хозяевами и участвуют в распространении паразитов. У двух первых видов нематод и первого вида скребней в качестве дефинитивных хозяев выступают свиньи, не имеющие пищевых связей с рукокрылыми. Таким образом, для этих видов гельминтов, рукокрылые выступают «экологической ловушкой» [25]. Дефинитивными хозяевами остальных видов нематод, *Ph. clausa*, *S. lupi*, и скребней *N. novellai*, *M. moliniformis*, выступают хищные млекопитающие, к которым относятся домашние кошки и собаки. Они могут подбирать и поедать травмированных или находящихся в спячке летучих мышей и, таким образом, заражаться [3].

Среди трематод также регистрировались два вида, паразитирующие у домашних животных и человека, — *Plagiorchis elegans* и *P. vespertilionis*. Однако из-за сложного жизненного цикла, сопровождающегося обязательной сменой хозяев, заражение сосальщиками от летучих мышей невозможно. Это же касается и цестод, среди которых потенциально могут заражать человека виды семейства Hymenolepididae [5]. Также некоторые виды гельминтов рукокрылых, обладающие высоким зоннозным потенциалом, могут вызывать новые инвазии как человека, так и домашних животных [26].

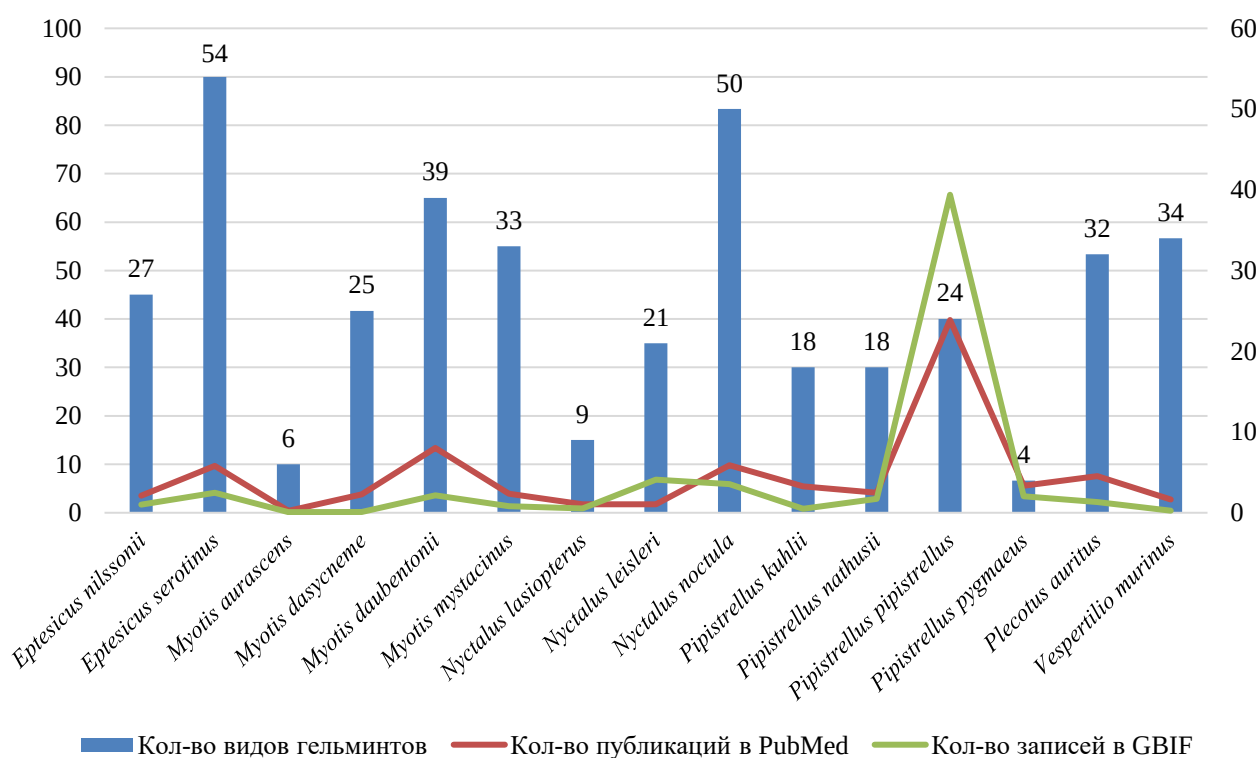


Рис. 1. Количество видов гельминтов, паразитирующих у различных рукокрылых Ростовской области: количество публикаций о видах летучих мышей в PubMed (%) и количество записей об этих видах в GBIF (%)

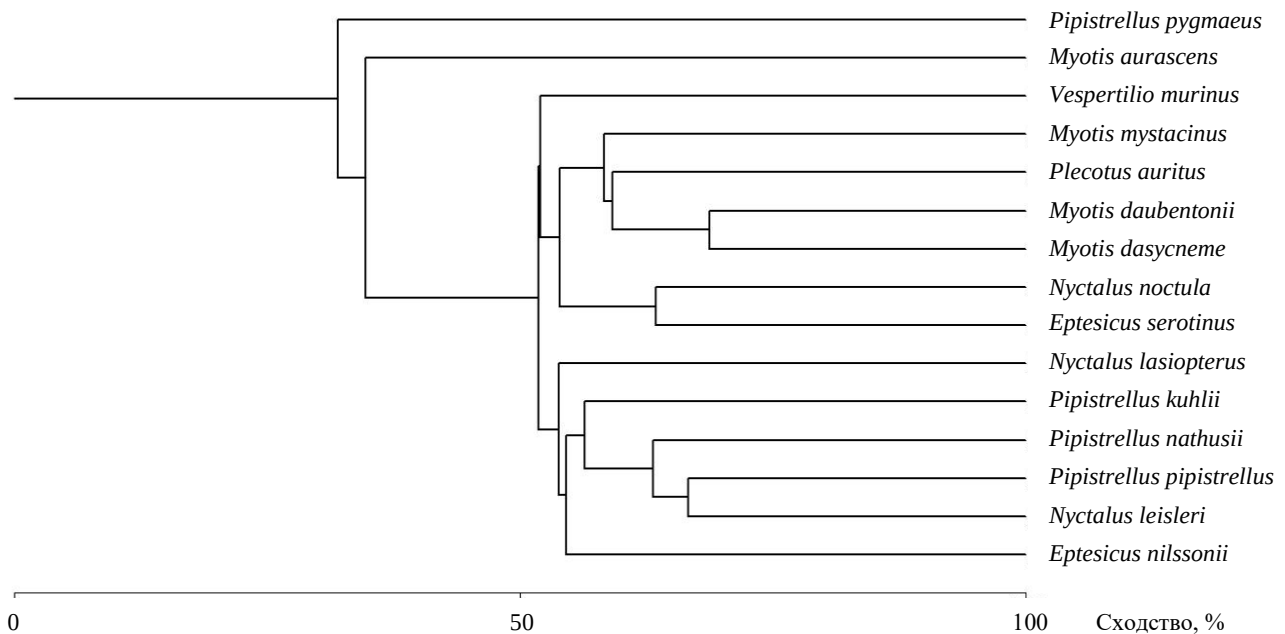


Рис. 2. Дендрограмма кластерного анализа видов рукокрылых Ростовской области по индексу несходства Брея-Кертиса

Наибольшее количество видов гельминтов было зарегистрировано у позднего кожана (54 вида) и рыжей вечерницы (50 видов). Наименьшее количество (4 вида) — у нетопыря пигмея. Такой разброс по количеству видов паразитов, когда даже у двух видов одного рода количество гельминтов может отличаться в 2 раза, показался нам странным. Для того чтобы попробовать объяснить этот парадокс, мы сопоставили количество видов гельминтов у различных видов рукокрылых РО с их изученностью. Изученность летучих мышей мы условно определяли по двум параметрам — количество находок видов в GBIF (в % от общего количества) и количество статей на сайте PubMed при поиске по латинским названиям видов (также в %). Наше предположение о том, что в целом количество найденных видов паразитических червей у рукокрылых соответствует степени их изученности, подтвердилось для большинства видов. Только у нетопыря-карлика отмечено несоответствие предложенному объяснению — 24 вида гельминтов, но при этом высокая степень изученности (407 публикаций в PubMed и около 3 млн записей в GBIF — самое большое количество среди всех летучих мышей РО). С другой стороны, для этого вида рода нетопыря известно самое большое количество видов паразитических червей, что, вероятно, близко к реально существующему числу. Для большинства других

видов рукокрылых видовое разнообразие гельминтов будет увеличиваться по мере их изучения.

Также мы рассчитали индексы несходства Брея-Кертиса для того, чтобы оценить сходство альфа-биоразнообразия гельминтов между разными видами летучих мышей (рис. 2). В целом, в дендрограмме довольно ясно группируются виды одного рода, например, нетопыри или вечерницы. Обращают на себя внимание два вида, золотистая ночница и нетопырь-пигмей, располагающиеся на отдельных ветвях дендрограммы. Это связано с крайне малым количеством гельминтов, обнаруженным у данных видов.

В нашей стране в настоящее время существующие исследования касаются Среднего Поволжья [11, 22, 27–32], в то время как гельминтофауна рукокрылых Ростовской области, России, да и в целом в мире остается слабо изученной. При этом ряд отмеченных нами видов паразитических червей имеет ветеринарное и медицинское значение, а летучие мыши участвуют в эпизоотических цепях как факультативные звенья. Также нельзя исключать возможной поливалентности рукокрылых по отношению к некоторым видам нематод и скребней [33]. Кроме того, гельминты могут выступать как векторы вирусных и бактериальных патогенов, осуществляя их трансмиссию от летучих мышей к домашним животным и человеку [34].

Список литературы / References

- Monks S. Zootaxa 20th Anniversary Celebration: Section Acanthocephala. *Zootaxa*. 2021;4979(1):31–37. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4979.1.7>
- Лисицына О.И. Фауна Украины. Т. 31. Акантоцефалы (*Acanthocephala*). Киев: Наукова Думка; 2019. 224 с. Lisitsyna OI. *Fauna of Ukraine. Vol. 31. Acanthocephala*. Kiev: Naukova Dumka; 2019. 224 p. (In Russ.)
- Евсюков А.П., Цыганкова М.Г. Гельминтофауна летучих мышей Ростовской области: обзор. 1. Nematoda. *Ветеринарная патология*. 2023;22(3):5–16. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2023-22-3-5-16>
- Evsyukov AP, Tsygankova MG. Helminth Fauna of Bats in the Rostov Region: A Review. 1. Nematoda. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2023;22(3):5–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2023-22-3-5-16>

4. Евсюков А.П., Цыганкова М.Г. Гельминтофауна летучих мышей Ростовской области: обзор. 2. Trematoda. Ветеринарная патология. 2024;23(1):7–20. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-7-20>
- Evsyukov AP, Tsygankova MG. Helminth Fauna of Bats of the Rostov Region: Review. 2. Trematoda. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;23(1):7–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-7-20>
5. Евсюков А.П., Потапенко И.О., Цыганкова М.Г. Гельминтофауна летучих мышей Ростовской области: обзор. 3. Cestoda. Ветеринарная патология. 2024;23(2):7–14. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-2-7-14>
- Evsyukov AP, Potapenko IO, Tsygankova MG. Helminth Fauna of Bats of the Rostov Region: A Review. 3. Cestoda. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;23(2):7–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-2-7-14>
6. Smales L. Acanthocephala. In: *Handbook of Zoology. Vol. 3: Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera*. Schmidt-Rhease A. (Ed.). Berlin: De Gruyter; 2015. P. 317–336.
7. Hodda M. Phylum Nematoda: A Classification, Catalogue and Index of Valid Genera, with a Census of Valid Species. *Zootaxa*. 2022;5114(1):1–289. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5114.1.1>
8. Петровиченко В.И. Акантоцефалы (скребни) домашних и диких животных. Т. 2. Скрыбин К.И. (ред). Москва: Издательство Академии Наук СССР; 1958. 458 с.
- Petrochenko VI. *Acanthocephalans (Acanthocephalans) of Domestic and Wild Animals. Vol. 2*. Skryabin KI (Ed.). Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1958. 458 p. (In Russ.)
9. Naidu KV. *Fauna of India and the adjacent countries: Acanthocephala*. Kolkata: Zoological Survey of India; 2012. 638 p.
10. Martins NGB, Robles MR, Navone GT. A New Species of *Moniliformis* from a Sigmodontinaerodent in Patagonia (Argentina). *Parasitology Research*. 2017;116:2091–2099. <https://doi.org/10.1007/s00436-017-5508-9>
11. Kirillova NYu, Kirillov AA. Overview of Helminths in Bats (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Middle Volga Region (European Russia). *Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve Named after P. G. Smidovich*. 2024;34:5–22. <http://doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2024-34-5-22>
12. Mathison BA, Sapp SGH. An Annotated Checklist of the Eukaryotic Parasites of Humans, Exclusive of Fungi and Algae. *ZooKeys*. 2021;1069:1–313. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1069.67403>
13. Петровиченко В.И. Акантоцефалы (скребни) домашних и диких животных. Т. 1. Скрыбин К.И. (ред). Москва: Издательство Академии Наук СССР; 1956. 435 с.
- Petrochenko VI. *Acanthocephalans (Acanthocephalans) of Domestic and Wild Animals. Vol. 1*. Skryabin K.I. (Ed.). Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1956. 435 p. (In Russ.)
14. Gibson DI, McCarthy TJ. Bats as Hosts of Acanthocephalan Parasites. *Helminthological Abstracts (Series A)*. 1987;56(5):159–162.
15. Логачева Л.С. Гельминты летучих мышей в Киргизии. В: *Фауна гельминтов животных и растений Киргизии*. Фрунзе: Илим; 1974. С. 49–51.
- Logacheva LS. Helminths of Bats in Kyrgyzstan. In: *Fauna of Helminths of Animals and Plants of Kyrgyzstan*. Frunze: Ilim; 1974. P. 49–51. (In Russ.)
16. Lanza B. *I Parassiti dei Pipistrelli (Mammalia, Chiroptera) della Fauna Italiana*. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali; 1999. 318 p.
17. Мацаберидзе Г.В. Гельминты микромамманий Восточной Грузии. Автореферат. Тбилиси: ТГУ; 1966. 22 с.
- Matsaberidze GV. Helminths of *Micromammals of Eastern Georgia*. Abstract. Tbilisi: TSU; 1966. 22 p. (In Russ.)
18. Скворцов В.Г. Критический обзор фауны гельминтов летучих мышей СССР и стран Европы. *Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук*. 1971;6:53–59.
- Skvortsov VG. A Critical Review of the Helminth Fauna of Bats of the USSR and European Countries. *Proceedings of the Academy of Sciences of the Moldavian SSR. A Series of Biological and Chemical Sciences*. 1971;6:53–59. (In Russ.)
19. Курашвили Б.Е., Мацаберидзе Г.В., Садыхов И.А., Родоная Т.Э. Паразитические черви мелких млекопитающих фауны Закавказья. Тбилиси: Мецниереба; 1989. 197 с.
- Kurashvili BE, Matsaberidze GV, Sadykhov IA, Rodonaya TE. *Parasitic Worms of Small Mammals of the Fauna of Transcaucasia*. Tbilisi: Metsniereba; 1989. 197 p. (In Russ.)
20. Tinnin DS, Ganzorig S, Gardner SL. Helminths of Small Mammals (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Chiroptera, Rodentia, and Lagomorpha) of Mongolia. *Special Publications of the Texas Tech University Museum*. 2011;59:1–50. <http://doi.org/10.5962/bhl.title.142892>
21. Курашвили Б.Е. Акантоцефалы (*Acanthocephala*) животных Грузии. Тбилиси: Мецниереба; 1967. 96 с.
- Kurashvili BE. *Acanthocephala of Animals of Georgia*. Tbilisi: Metsniereba; 1967. 96 p. (In Russ.)
22. Kirillova NYu, Ruchin AB, Kirillov AA, Chikhlyayev IV, Alpeev MA. Overview of Helminths in Land Vertebrates from the Mordovia Nature Reserve, European Russia. *Nature Environment and Pollution Technology*. 2023;22(4):1667–1690. <http://doi.org/10.46488/NEPT.2023.v22i04.001>

23. Скрыбин К.И., Соболев А.А. *Основы нематодологии. Спирураты животного и человека и вызываемые ими заболевания. Часть II.* Москва: Издательство Наука; 1964. 333 с.
Skryabin KI, Sobolev AA. *Fundamentals of Nematodology. Animal and Human Spirurates and Diseases Caused by Them. Part II.* Moscow: Nauka Publishing House; 1964. 333 p. (In Russ.)
24. Torten M, Beemer AM, van der Hoeden J. Physaloptera Clausa, a Possible New Reservoir Host for Parasitic Leptospire. *Bulletin of the World Health Organization*. 1966;35(2):278–279.
25. Шарпило В.П., Саламатин Р.В. *Паратенический паразитизм: становление и развитие концепции: исторический очерк, библиография.* Киев; 2005. 237 с.
Sharpilo VP, Salamatina RV. *Paratenic Parasitism: Formation and Development of the Concept: Historical Essay, Bibliography.* Kiev; 2005. 237 p. (In Russ.)
26. Majewska AA, Huang T, Han B, Drake JM. Predictors of Zoonotic Potential in Helminths. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 2021;376(1837):20200356. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0356>
27. Кириллов А.А., Ручин А.Б., Артаев О.Н. Гельминты рукокрылых (Chiroptera) Мордовии. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева*. 2015;(4(19)):319–328.
28. Kirillov AA, Ruchin AB, Artaev ON. Helminths of Bats (Chiroptera) from Mordovia. *Vestnik of Volzhsky University Named after V.N. Tatishchev*. 2015;(4(19)):319–328. (In Russ.)
29. Ручин А.Б., Кириллов А.А., Чихляев И.В., Кириллова Н.Ю. *Паразитические черви наземных позвоночных Мордовского заповедника (аннотированный список видов). Том. 124. Флора и фауна заповедников.* Москва: Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича и национального парка «Смоленый»; 2016. 72 с.
Ruchin AB, Kirillov AA, Chikhlyayev IV, Kirillova NYu. *Parasitic Worms of Terrestrial Vertebrates of the Mordovian Nature Reserve (Annotated List of Species). Vol. 124. Flora and Fauna of Reserves.* Moscow: United Directorate of the Mordovian State Nature Reserve Named after P.G. Smidovich and “Smolny” National Park; 2016. 72 p. (In Russ.)
30. Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А. Обзор гельминтофауны мелких млекопитающих Жигулёвского заповедника. *Nature Conservation Research. Заповедная наука*. 2017;2(2):24–37. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.007>
31. Kirillova NYu, Kirillov AA. A Review of the Helminth Fauna of Small Mammals of the Zhiguli Reserve. *Nature Conservation Research*. 2017;2(2):24–37. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.007> (In Russ.)
32. Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А., Вехник В.П., Ручин А.Б., Гришуткин Г.Ф. Гельминты рукокрылых (Chiroptera) национального парка «Смоленый»: предварительные сведения. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*. 2018;(21):223–230.
33. Kirillova NYu, Kirillov AA, Vekhnik VP, Ruchin AB, Grishutkin GF. Helminths of Bats (Chiroptera) of Smolny National Park: Preliminary Information. In: *Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve Named after P. G. Smidovich*. 2018;(21):223–230. (In Russ.)
34. Kirillova NY, Kirillov AA, Vekhnik VA, Shchenkov SV, Fayzulin AI, Ruchin AB. Trematodes of Small Mammals (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Rodentia and Chiroptera) in the Middle Volga Region (Russia). *Diversity*. 2023;15(7):796. (In Russ.) <https://doi.org/10.3390/d15070796>
35. Kirillova NY, Kirillov AA, Vekhnik VA. The Diversity of Trematodes in Myotis Bats (Chiroptera, Vespertilionidae) from the Samarskaya Luka (European Russia). *Animals*. 2023;13(23):3738. <https://doi.org/10.3390/ani13233738>
36. Божков Д.К. О поливалентных хозяевах гельминтов. *Паразитология*. 1969;3(3):253–257.
37. Bozhkov DK. On Polyvalent Hosts of Helminths. *Parasitology*. 1969;3(3):253–257. (In Russ.)
38. Perkins SE, Fenton A. Helminths as Vectors of Pathogens in Vertebrate Hosts: A Theoretical Approach. *International Journal for Parasitology*. 2006;36(8):887–894. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2006.04.001>

Об авторах:

Александр Павлович Евсюков, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и общей патологии Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [SPIN-код](https://orcid.org/0000-0001-9152-3110), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-3110), aevsukov@mail.ru

Игорь Олегович Потапенко, студент кафедры биологии и общей патологии Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9152-3110), potappenko@gmail.com

Заявленный вклад авторов:

А.П. Евсюков: научное руководство, цели и задачи исследования, формирование основной концепции, поиск литературы, анализ результатов, формирование выводов.

И.О. Потапенко: поиск литературы, подготовка текста, формирование выводов.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Aleksandr P. Evsyukov, Cand.Sci (Biology), Associate Professor of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [SPIN-code](#), [ORCID](#), aevsukov@mail.ru

Igor O. Potapenko, Student of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ORCID](#), potapenko@gmail.com

Claimed Contributorship:

AP Evsyukov: scientific supervision, aims and objectives of the research, formulating the main concept, literature search, analysis of the results, drawing the conclusions.

IO Potapenko: literature search, preparing the text, drawing the conclusions.

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Поступила в редакцию / Received 11.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 12.11.2024

Принята к публикации / Accepted 13.11.2024