

**УДК: 593.1:598.37(571.6)**  
**DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.107**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СКРЕБНЕЙ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОМ ВСКРЫТИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (*PUSA SIBIRICA*)**

**Суворова И.В.**<sup>1</sup> – гл. ветеринар. врач (ORCID 0000-0001-8186-7092);  
**Макарова Д.А.**<sup>2</sup> – студ. 5 курса (ORCID 0009-0000-6677-3979); **Забровская А.В.**<sup>\*2</sup> – д-р ветеринар. наук, доц. каф. паразитологии им. В.Л. Якимова (ORCID 0000-0003-2655-7555)

<sup>1</sup> Центр океанографии и морской биологии «Москвариум»

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

\*beringa20@mail.ru

**Ключевые слова:** Байкальская нерпа, ластоногие, озеро Байкал, гельминты, скребни

**Key words:** Baikal seal, pinnipeds, Lake Baikal, helminths, scrapers.

**Поступила: 30.04.2025      Принята к публикации: 26.08.2025**  
**Опубликована онлайн: 15.09.2025**



### **РЕФЕРАТ**

Байкальская нерпа (*Pusa sibirica*) является эндемичным видом для данного водоема, питается исключительно рыбой, принадлежащей ко многим видам, обитающим как на поверхности, так и на глубине более 400 метров в различных регионах озера. У нерп паразитируют как энто-, так и эндопаразиты, в том числе цестоды и нематоды кишечной и легочной локализации. Кроме того, нерпы могут быть случайными хозяевами паразитов, свойственных для других видов животных. В статье представлены результаты исследования скребней, отобранных при гельминтологическом вскрытии из желудочно-кишечного тракта байкальских нерп во время проведения ежегодной научно-исследовательской экспедиции Байкальского отделения ВНИРО по изучению численности, мониторингу территориального распределения и роли байкальской нерпы в замкнутой экосистеме озера Байкал в Чивыркуйском заливе в октябре 2020-2022 годов. Биологический материал был помещен в 70% и 96% спирте в индивидуальные пробирки и исследован методом световой микроскопии и с помощью компрессориума. Видовую принадлежность скребня определяли по таким признакам как форма тела, наличие и расположение хоботка, количество крючьев на хоботке (сколько рядов и сколько в одном ряду) и их отсутствие на теле, размер паразита, его локализация в организме байкальской нерпы. Наши исследования показали, что найденные скребни в просвете желудочно-кишечного тракта байкальской нерпы принадлежат виду *Metechinorhynchus truttae*, который паразитирует в кишечнике рыб озера Байкал. При поедании нерпами, рыбы, зараженной *M. truttae*, происходит переваривание как тканей рыбы, так и гельминтов, что не оказывает влияние на здоровье нерп.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Байкальская нерпа (*Pusa sibirica*) является видом, эндемичным для озера Байкал и занесена в Красный список Международного союза охраны природы. Байкальская нерпа замыкает трофическую цепочку озера Байкал, является ихтиофагом и регулирует численность рыбы. Доказано, что нерпа способствует сохранению промысловых рыб, и в частности, байкальского омуля. В состав питания нерпы по разным источникам входит от 19 до 29 видов рыб, несколько видов байкальских бычков, мелкие ракообразные. Основу питания байкальской нерпы составляют большая и малая голомянки, длиннокрылые и желтокрылые широколобки, в меньшей степени – каменная и песчаная широколобки и лососевидные. Данные виды рыб обитают на широком диапазоне глубин, от поверхности до более 400 метров. Существуют сезонные и географические колебания в рационе нерп, а также различия в видовом составе рыб, потребляемых в пищу самцами и самками [1, 2, 3].

По данным ряда авторов, в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) ластоногих паразитируют трематоды, некоторые из которых могут передаваться при поедании ракообразных или рыбы. Из представителей класса Cestoda у ластоногих широко распространены Diphilobothriidae и Tetrabothriidae, в жизненном цикле которых также присутствуют рыбы и ракообразные. Также у ластоногих встречаются скребни рода *Corynosoma* паразитирующие в желудочно-кишечном тракте и способные вызывать тяжелые поражения кишечника, вплоть до перфорации. Представители типа Nemathelminthes у ластоногих наиболее многочисленны и представлены в различных тканях организма: желудочно-кишечный тракт, легкие, мышечная ткань, сердечно-сосудистая система [4, 5, 6].

Поскольку байкальская нерпа, в отличие от других ластоногих, находится в замкнутой водной системе и обитает в пресной воде, в рацион входит ограниченное количество видов пресноводной ры-

бы, гельминтофауна данного вида животных имеет свои специфические особенности.

В желудке или тонком кишечнике у нерп паразитируют нематоды *Contracaecum osculatum baicalensis*. По данным ряда авторов, экстенсивность инвазии (ЭИ) составляла до 90%, интенсивность инвазии (ИИ) – от 1 до 360 особей, гельминты локализуются прикрепляясь головным концом к стенке желудка, либо находясь в просвете, промежуточным хозяевами являются низшие ракообразные, дополнительным хозяином *Contracaecum osculatum baicalensis* является желтокрылая широколобка [3, 4, 7].

Также в желудочно-кишечном тракте нерп были обнаружены цестоды *Schistocercus solidus*, *Ligula intestinalis*, дефинитивными хозяевами которых являются рыбоядные птицы, а дополнительными – рыбы. Нерпы для этих гельминтов являются случайными хозяевами [8].

В ходе ежегодной научно-исследовательской экспедиции Байкальского отделения ВНИРО по изучению численности, мониторингу территориального распределения и роли байкальской нерпы в замкнутой экосистеме озера Байкал было определено, что для байкальской нерпы характерна инвазия легочными нематодами *Otostrongylus circumlitus* и *Pamilaroides krasheninnikovi*, промежуточными хозяевами которых являются многощетинковые черви [9, 10].

Целью нашей работы является определение зараженности байкальской нерпы скребнями.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Во время проведения ежегодной научно-исследовательской экспедиции Байкальского отделения ВНИРО по изучению численности, мониторингу территориального распределения и роли байкальской нерпы в замкнутой экосистеме озера Байкал в Чивыркуйском заливе в октябре 2020-2022 годов было добыто и исследовано 172 особи байкальской нерпы. Материал был собран методом полных гельминтологических вскрытий

отдельных органов с учетом инструкций о гельминтологических вскрытиях морских млекопитающих [11]. Гельминтологическому вскрытию подвергались следующие органы байкальских нерп: сердце, легкие, пищевод, желудок, толстый и тонкий кишечник, печень. Из 172 особей у 15 были обнаружены скребни (8,6%). Других гельминтов в желудочно-кишечном тракте обнаружено не было. Все скребни свободно располагались в просвете ЖКТ в присутствии полупереваренных остатков рыбы и не были прикреплены к слизистой оболочке. Паразитов и их фрагменты сохраняли в 70% и 96% спирте в индивидуальных пробирках.

Нами были исследованы образцы методами световой микроскопии и с помощью компрессориума, чтобы определить видовую принадлежность паразита. На видовую принадлежность скребня указывали форма тела, наличие и расположение хоботка, количество крючьев на хоботке (сколько рядов и сколько в одном ряду) и их отсутствие на теле, размер паразита, его локализация в организме байкальской нерпы.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Методами световой микроскопии и с помощью компрессориума определили видовую принадлежность паразитов – *Metechinorhynchus truttae*.

Тело скребней, полученных от байкальских нерп, конусовидное, узкое, цилиндрическое, с загнутым вентрально хоботком, вооруженным 20–22 продольными рядами крючьев (по 13–16 крючьев в каждом ряду). Размер паразитов в представленных образцах составлял 3–7 мм. Все особи являлись самцами. У паразитов, отобранных из кишечника, крючья на хоботке отсутствовали, в отличие от гельминтов, обнаруженных в желудке.

Результаты микроскопирования представлены на рисунках 1–6.

Были проанализированы данные, полученные от вскрытых байкальских нерп, у которых были обнаружены скребни. Определяли пол, возраст, количество и локализацию скребней, массу тела, массу

хоровины (кожа с подкожным жиром), которая является основным источником мехового сырья и жира. На долю хоровины у байкальской нерпы приходится в среднем 54,61–59,82% её общей массы. Возраст нерп определяют по годовым насечкам на когтях. При линьке на когтях появляются годовые насечки, напоминающие годовые кольца у деревьев.



Рисунок 1 – *Metechinorhynchus truttae*, раздавленный методом компрессориума, образец из кишечника байкальской нерпы (фото: оригинал, ув.х200, передний (слева) и задний конец).



Рисунок 2 – *Metechinorhynchus truttae*, образец из желудка (фото: оригинал, ув.х50, передний конец).



Рисунок 3 – *Metechinorhynchus truttae*, раздавленный методом компрессориума, образец из желудка байкальской нерпы (фото: оригинал, ув.х400, передний (слева) и задний конец).



Рисунок 4 – *Metechinorhynchus truttae*, образец из желудка (фото: оригинал, ув.х50, головной конец).



Рисунок 5 – Хоботок с крючьями *Metechinorhynchus truttae*, раздавленный методом компрессориума, образец из желудка байкальской нерпы (фото: оригинал, ув.х400).

Известно, что *Metechinorhynchus truttae* паразитирует в кишечнике морских и пресноводных рыб, относится к семейству Echinorhynchidae. Промежуточным хозяином являются ракчи-бокоплавы (*Gammarus pulex*, в Байкале *M. possolskii*). Заражённых бокоплавов поедают рыбы видов: байкальский сиг, хариус, омуль, щука и другие [12]. Заражение сига скребнями происходит круглогодично, с пиками в конце зимы—начале весны и середине лета [13]. Раннее зарегистрированные сведения о нахождении данного гельминта у байкальских нерп отсутствуют. При вскрытии не было обнаружено патологических признаков, связанных со скребнями, т.к. они не были прикреплены к слизистой оболочке и свободно располагались в просвете желудочно-кишечного тракта.

Различают три вида нерп: байкальская (*Pusa sibirica*), каспийская (*Pusa caspica*)

и кольчатая (*Pusa hispida*). Байкальская нерпа является эндемиком озера Байкал, каспийская нерпа — эндемик Каспийского моря, и лишь кольчатая нерпа имеет подвиды, распространенные в Северном Ледовитом океане, Балтийском море, Охотском море, а также в озёрах Ладожском и Сайма. В сходных условиях, в пресной воде обитают ладожская (*Pusa hispida ladogensis*) и балтийская нерпа (*Pusa hispida botnica*). Гельминты, паразитирующие у близкородственных представителей рода *Pusa*: байкальской, каспийской и кольчатой нерпы, также являются филогенетически близкими, поэтому изучение гельмитофауны ластоногих позволяет изучать эволюционные процессы, проходящие в популяции ластоногих [14]. Существующие различия в гельмитофауне нерп этих видов обусловлено в том числе различиями в рационе. Балтийская нерпа охотится на бычков, бельдюг, мелкую салаку, корюшку, кильку, колюшку. Ладожская нерпа в естественных условиях охотится на корюшку, ершей, ряпушку, колюшку и мелких ракообразных. Несмотря на сходные условия обитания и кормовую базу (бычки, сиг, мелкие ракообразные), гельмитофауна данных представителей ластоногих отличается из-за их мест обитания. Для ладожской нерпы характерны инвазии скребнями *Corynosoma semerme* и *Corynosoma strumosum*, в то время как у байкальской и балтийской нерпы их не было зарегистрировано. Таким образом, исследование содержимого ЖКТ нерп позволяет судить не только о гельмитофауне данного вида животных, но и о видовом составе рыбы, населяющей водоем, путях ее миграции и даже о паразитах, находящихся в этой рыбе, что может иметь существенное значение для изучения рыбных ресурсов водоемов .

**Таблица 1 – Морфометрические показатели туш байкальских нерп, у которых были обнаружены скребни**

№	Год	По л	Возраст по ког-тям	Скребни, кол-во, локализация	Масса, кг	Масса хоровины, кг	Доля хоровины от массы тела, %
9	2020	f	-	1	40,3	21,55	53,5
18	2020	f	5	2 жел	32,2	16,65	51,8
19	2020	f	5	2 жел, к-к	37,6	19,05	50,7
24	2020	f	0	3 жел	39,9	17,9	53,1
39	2020	f	1	6	48,5	24,25	50,0
49	2020	f	4	4 жел, 1 к -к	50,7	26,9	53,1
50	2020	f	2	4 жел	52,6	30,05	57,2
52	2020	f	3	1 жел	45,0	24,8	55,1
103	2022	f	0	24	36,5	16,1	44,1
104	2022	f	2	2	45,8	24,2	52,8
105	2022	f	0	47	29,7	16	53,9
106	2022	f	5	7	46	24	52,2
133	2022	f	0	1	29,5	16,4	55,6
145	2022	m	1	3	27,5	15,2	55,27
158	2022	m	3	1	41,4	19,9	48,07

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Учитывая отсутствие патологических признаков на слизистой желудочно-кишечного тракта, значения массы тела и массы хоровины, находящихся в пределах нормы, можно сделать вывод что данные гельминты не являются паразитами байкальской нерпы и попали в ЖКТ при поедании инвазированной рыбы. Отсутствие крючьев на хоботке у особей *M. truttae* из кишечника байкальской нерпы можно объяснить воздействием ферментов ЖКТ в процессе переваривания. Заряженная метэхиноринхозом рыбा чаще была обнаружена у самок байкальской нерпы (87%), это можно объяснить тем, что самки и самцы байкальской нерпы ведут обособленный образ жизни и собираются вместе только в брачный период. Самки в основном концентрируются ближе к восточному побережью, где ледостав начинается раньше, чтобы найти удобное место для будущего логова. Самцы же, продолжая нагуливать жир, по открытой воде двигаются к западной стороне Байкала.

#### SCRAPERS IDENTIFICATION IN HELMINTHOLOGICAL AUTOPSY OF BAIKAL SEAL (*PUSA SIBIRICA*)

Suvorova I.V.<sup>1</sup> – Chief Veterinarian; Makarova D.A.<sup>2</sup> – 5th year student; Zabrovskaya A.V. <sup>\*2</sup> – Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology named after V.L. Yakinov, ORCID 0000-0003-2655-7555;

<sup>1</sup> Center for Oceanography and Marine Biology "Moskvarium"

<sup>2</sup> Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine

\*beringa20@mail.ru

#### ABSTRACT

The Baikal seal (*Pusa sibirica*) is an endemic species to this pond, it feeds exclusively on fish belonging to many species that live both on the surface and at a depth of more than 400 meters in various regions of the lake. Seals are parasitized by both ecto- and endoparasites, including cestodes and nematodes of intestinal and pulmonary localization. In addition, seals can be accidental hosts of parasites common to other animal

species. The article presents the results of a study of scrapers obtained in helminthological autopsy from the gastrointestinal tract of Baikal seals during the annual scientific research expedition of the Baikal branch of VNIRO to study the abundance, monitoring the territorial distribution and role of Baikal seals in the closed ecosystem of Lake Baikal in the Chivyrkuy Bay in October 2020-2022. The samples were placed in 70% and 96% alcohol in individual test tubes and examined by microscopy and using a compressor. The scrapers identification was made by such features as the shape of the body, the presence and location of the proboscis, the number of hooks on the proboscis (how many rows and how many in one row) and their absence on the body, the size of the parasite, its localization in the body of the Baikal seal. Our research has suggested that the scrapers found in the gastrointestinal tract of the Baikal seal belong to the species *Metechnorhynchus truttae*, which parasitizes the intestines of fish in Lake Baikal. When eating seals, fish infected with *M. truttae*, both fish and helminth tissues are digested, which does not affect the welfare of seals.

#### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Балданова, Д. Р. Фертильность скребней из рода *Echinorhynchus* (Acanthocephala: Echinorhynchidae) из озера Байкал / Д.Р. Балданова // Паразитология. - 2000. - Т. 34. - С. 150-153.
2. Петерфельд, В.А. Питание байкальской нерпы и ее роль в трофической структуре экосистемы Байкала / В.А. Петерфельд, Е.А. Петров // Труды ВНИРО. - 2024. - Т.197. - С.43-59; DOI 10.36038/2037-3497-2024-197-43-59.
3. Суворова, И.В. Зараженность байкальской нерпы (*Pusa sibirica*, Gmelin, 1788) нематодой *Contracaecum osculatum bai-calensis* / И.В.Суворова, И.Ф. Белокобыльский // Труды XII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (Maresedu-2023). Тверь. – 2024. - С.234-236
4. Непримерова Т.А. Паразитарные болезни животных Российской государственной цирковой компании: автореф. дис. ... кандидата биологических наук. — М, 2013. — 23 с.
5. Делямуре, С. Л. Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении. Москва: Издательство АН СССР - 1955. - 517 с.
6. Якимова, А.В. Обзорная статья по болезням ластоногих / А.В. Якимова, А.А. Дельцов, И.В. Суворова // Ветеринарная морфология и патология. – 2-24. - №1. – С.45-64.
7. Rusinek, O. Contracaecum spp. from endemic Baikal fishes: The Baikal yellowfin Cottocomephorus grewingkii (Dybowski, 1874) and the longfin Baikal sculpin Cottocomephorus inermis (Yakovlev, 1890) / o. Rusinek, M. Kulikowski, R. Najda, J. Rokiski // The Oceanological and Hydrobiological Studies. - 2025. – Vol. 44. – Is. 1. – P.68-73.
8. Суворова, И.В. Цестоды байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) / И.В. Суворова, И.Ф. Белокобыльский, С.Э. Спиридовонов // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Морская биология в 21 веке: биология развития, молекулярная и клеточная биология, биотехнология морских организмов (памяти академика Владимира Леонидовича Касьянова). 12-15 сентября 2023 года, Владивосток, Россия. – с.313-314.
9. Суворова, И. В. Легочные нематодозы байкальской нерпы (*Pusa sibirica*) / И.В. Суворова, К. С. Прокушина, // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2021. - № 22. - С.509-513; DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.509-513
10. NEMAPLEX URL <http://nemaplex.ucdavis.edu/>
11. Делямуре, С. Л., Скрябин, А. С. Методика гельминтологических вскрытий морских млекопитающих // В книге: Морские млекопитающие. Москва: Наука - 1965. - С. 210-302.
12. Атрашкевич, Г.И. Биоразнообразие скребней пресных вод азиатской субарктики / Г.И. Атрашкевич, Е.И. Михайлова, О.М. Орловская, В.В. Поспехов // Паразитология. – 2-16. – Т. 50. - № 4. – С.263-290

13. Балданова, Д. Р. Вертикальное распределение скребней отряда Echinorhynchida (Acanthocephala) в озере Байкал/ Д.Р. Балданова // Паразитология. - 2008. - Т. 42. - № 3. - С. 197-203.

14. Мещерский, И.Г. Генетические особенности нематод рода Parafilaroides, паразитирующих на байкальских и каспийских нерпах / И.Г. Мещерский, И.В. Суворова // Материалы Всероссийской конференции «Морская биология в 21 веке; систематика, генетика, экология морских организмов». – Владивосток, 20-23 сентября 2022 г. – С.227-228.

#### REFERENCES

1. Baldanova, D. R. Fertility of acanthocephalans of the genus *Echinorhynchus* (Acanthocephala: *Echinorhynchidae*) from Lake Baikal // Parasitology. 2000. Vol. 34. Pp. 150-153. (In Russ.)
2. Peterfeld, V.A. Nutrition of the Baikal seal and its role in the trophic structure of the Baikal ecosystem / V.A. Peterfeld, E.A. Petrov // Proceedings of VNIRO. – 2024. – Vol.197. – pp.43-59; DOI 10.36038/2037-3497-2024-197-43-59 (In Russ)
3. Suvorova, I.V. Infection of the Baikal seal (*Pusa sibirica*, Gmelin, 1788) with the nematode *Contracaecum osculatum bai-*  
*calensis* / I.V.Suvorova, I.F. Belokobylsky // Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference "Marine Research and Education (Maresedu-2023). Tver. - 2024. - pp.234-236 (In Russ)
4. Neprimerova T. A. Parasitic diseases of animals of the Russian State Circus Company: author's abstract. diss. ... candidate of biological sciences. - M, 2013. - 23 p. (In Russ.).
5. Delyamure, S. J. Helminth fauna of marine mammals in light of their ecology and phylogeny. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1955. 517 p. (In Russ.).
6. Yakimova, A.V. Review article on pinniped diseases / A.V. Yakimova, A.A. Deltsov, I.V. Suvorova // Veterinary morphology and pathology. – 2-24. - No. 1. – pp.45-64 (In Russ)
7. Rusinek, O. *Contracaecum* spp. from endemic Baikal fishes: The Baikal yellowfin Cottocomorphorus grewingkii (Dybowski, 1874) and the longfin Baikal sculpin Cottocomorphorus inermis (Yakovlev, 1890) / o. Rusinek, M. Kulikowski, R. Najda, J. Rokiski // The Oceanological and Hydrobiological Studies. - 2025. – Vol. 44. – Is. 1. – P.68-73 (In Engl)
8. Suvorova, I.V. Cestodes of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) / I.V. Suvorova, I.F. Belokobylsky, S.E. Spiridonov // Abstracts of the All-Russian conference "Marine Biology in the 21st century: developmental biology, molecular and cellular biology, biotechnology of marine organisms (in memory of Academician Vladimir Leonidovich Kasyanov). September 12-15, 2023, Vladivostok, Russia, pp.313-314.(In Russ)
9. Suvorova, I. V., Prokushina, K. S. Pulmonary nematodes of the Baikal seal (*Pusa sibirica*) // Theory and practice of combating parasitic diseases. 2021. No. 22. Pp. 509-513. (In Russ.).
10. NEMAPLEX URL <http://nemaplex.ucdavis.edu/> (In Engl)
11. Delyamure, S. L., Skryabin, A. S. Methodology of helminthological dissections of marine mammals // In the book: Marine mammals. Moscow: Nauka, 1965. Pp. 210-302. (In Russ.).
12. Atrashkevich, G.Year. Asian roots in the sand of the average biodiversity collection / g.Year. Atrashkevich, The Family.Year. Mikhailov, N.M. Orlovskaya, V.V. Po-spekhova // Parasitology. – 2-16. – Vol. 50. - No. 4. – pp.263-290 (In Russ)
13. Baldanova, D. R. Vertical distribution of acanthocephalans of the order Echinorhynchida (Acanthocephala) in Lake Baikal // Parasitology. 2008. Vol. 42, No. 3. Pp. 197-203. (In Russ.).
14. Meshchersky, I.G. Genetic features of nematodes of the genus Parafilaroides, parasitizing Baikal and Caspian seals / I.G. Meshchersky, I.V. Suvorova // Proceedings of the All-Russian conference "Marine biology in the 21st century; systematics, genetics, ecology of marine organisms". Vladivostok, September 20-23, 2022, pp.227-228