

В.С. Аниканова, С.В. Бугмырин, Е.П. Иешко

# Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих

---

---

Учебное пособие



Карельский научный центр  
Российской академии наук  
Институт биологии

В.С. Аниканова, С.В. Бугмырин, Е.П. Иешко

**МЕТОДЫ СБОРА И ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ  
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

*Учебное пособие*

Петрозаводск  
2007

УДК 576.895.1 (075)

**В.С. Аниканова, С.В. Бугмырин, Е.П. Иешко. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих.** Учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 145 с.: ил. 59, табл. 1. Библиогр. 102 назв.

ISBN 978-5-9274-0288-5

В учебном пособии изложены методы отлова и обработки мелких млекопитающих, методики гельминтологического вскрытия зверьков, способы фиксации и хранения сборов паразитических червей, окраски гельминтов и приготовления постоянных и временных препаратов. Даны наиболее успешно применяемые в паразитологии индексы для анализа видового разнообразия гельминтов. Приведены сведения о морфологии основных групп паразитических червей, а также список гельминтов, выявленных у микромаммалий Восточной Фенноскандии. Дан анализ фауны гельминтов изученных видов мелких млекопитающих.

Пособие рассчитано на студентов и аспирантов паразитологической специализации, ветеринарных работников, зоологов, а также преподавателей вузов и учителей-биологов.

УДК 576.895.1 (075)

Рецензенты:

А. В. Коросов, д. б. н., профессор;

П. И. Данилов, д. б. н., профессор

V.S. Anikanova, S.V. Bugmyrin, E.P. Ieshko. Methods for collection and study of helminths in small mammals. Petrozavodsk: Karelian Research Centre of RAS, 2007. 145 p.: 59 fig., 1 tab. 102 ref.

The manual presents methods for capturing and treatment of small mammals, helminthological dissection techniques, tips on helminth fixation and storage, sample staining, and preparation of permanent and temporary mounts. Indices most successfully used in parasitology to analyse the species diversity of helminths are described. Information about the morphology of major groups of parasitic worms, and the checklist of helminths recorded from Micromammalia in East Fennoscandia are provided. The helminth fauna of the investigated small mammal species is analysed.

The manual is meant for graduate and post-graduate students majoring in parasitology, for veterinary staff, zoologists, as well as for university professors and teachers of biology.

ISBN 978-5-9274-0288-5

© Институт биологии КарНЦ РАН, 2007

## ВВЕДЕНИЕ

Из 63 видов млекопитающих, обитающих в Карелии, группа мелких млекопитающих (бурозубки и мышевидные грызуны) составляет треть (22 вида) всей фауны рассматриваемой территории (Строганов, 1949; Ивантер, 1975, 2001). Эти зверьки характеризуются коротким жизненным циклом, достаточно высокой численностью. Микромаммалии, являясь одним из ключевых элементов лесных биоценозов, характеризуются разнообразием мест обитания и широким спектром питания. Для большинства выявленных гельминтов мелкие млекопитающие являются специфичными окончательными хозяевами, заражение которыми связано с различными видами наземных и водных беспозвоночных. Однако целый ряд широко специфичных видов цестод и нематод обитает на личиночных стадиях, промежуточными хозяевами которых служат дождевые черви, а окончательными хозяевами являются хищные млекопитающие и птицы.

Первые гельминтологические исследования мелких млекопитающих Карелии были проведены в начале 60-х годов. Основное внимание уделено мышевидным грызунам, гельминтофауна которых была обследована в различных районах Карелии (Мозговой и др., 1966). Гельминты насекомоядных долгое время не изучались. Первые исследования цестод обыкновенной бурозубки были проведены на о. Ваалам (Novikov, 1992), позднее появились данные по фауне гельминтов Восточного Приладожья (Аниканова, 1996). К настоящему времени лаборатория паразитологии животных и растений Карельского научного центра РАН обладает обширными сведениями по видовому разнообразию гельминтов мелких млекопитающих различных районов Карелии, а также 20-летними мониторинговыми наблюдениями по динамике видового состава и численности гельминтов.

Полученный нами опыт по методам отлова, сбора мелких млекопитающих и их гельминтов, методикам определения видового состава хозяев и паразитирующих у них гельминтов мы публикуем в настоящем учебном пособии, адресованном студентам, аспирантам и ветеринарным работникам.

*Собственные материалы, использованные в данном учебном пособии, получены при финансовой поддержке фондов РФФИ (№ 94-04-11169а), ФЦП «Интеграция» (№ 638) и гранта Президента Российской Федерации (№ 01.2.006 10727).*

# МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

## Методы отлова

Главное правило, о котором надо помнить при сборе полевого материала, — это использование стандартизированных методов, что позволяет получить репрезентативные, а главное, сопоставимые результаты как по численности паразитов, так и по численности хозяина.

Принятые на сегодняшний день в экологии методы отлова мелких млекопитающих являются методами прямого учета их численности. При изучении паразитов этой группы хозяев чаще других используются методы относительных учетов ловушко-линиями и канавками (Карасева, Телицына, 1996).

### *Ловушко-линии*

Этот универсальный метод является наиболее распространенным как в России, так и за рубежом. В большинстве случаев отловы проводятся с помощью малых плашек (ловушек Геро), которые расставляются друг за другом в одну линию. Результаты учетов во многом зависят от конструкции ловушек, которые бывают двух типов: трапиковые и безтрапиковые. В первом случае, чтобы попасться, зверек должен наступить на трапик, во втором — сорвать приманку, надетую на крючок. Опыт показывает, что наиболее универсальными и «уловистыми» являются трапиковые ловушки.

В качестве приманки чаще всего используют корку черного хлеба, нарезанную кубиками со сторонами примерно 1 см и смоченную (поджаренную) в подсолнечном нерафинированном масле. Поскольку зверьков привлекает запах подсолнечного масла, то вместо хлеба можно использовать кусочки поролона или пенопласта. Целесообразно заранее наживлять приманку и укладывать ловушки в небольшие мешочки по 25 штук.

Ловушки чаще всего расставляют в одну линию через 5 метров (6–7 шагов), ход линии отмечают засечками на деревьях или флажками (Коросов, 1994).

Число плашек на линии может варьировать. Удобнее для последующих пересчетов выбирать 25, 50 и 100 ловушек, однако надо стремиться к тому, чтобы выставленная линия укладывалась в контуры однотипных выделов и не пересекала несколько биотопов.

Линии проверяются утром, один раз в сутки. Если есть необходимость в материале можно проверять чаще, только в этом случае сработавшие ловушки не перезаряжаются.

Наиболее оптимальная продолжительность работы линии 3–4 дня. При однодневных учетах численность обычно завышена, и преимущественно попадаются взрослые особи, а при более длительном периоде работы линии в выборку могут попасть мигранты из соседних биотопов.

Относительную численность мелких млекопитающих пересчитывают на 100 ловушко-суток (т.е. число зверьков, попавшихся за одни сутки в 100 ловушек):

$$N_{от} = \frac{N * 100}{t * l},$$

где  $N$  – число пойманных животных;  $t$  – количество отработанных суток;  $l$  – количество ловушек.

#### *Ловчие канавки, заборчики*

Принцип работы канавки и заборчика сходный, зверькам свойственно передвигаться вдоль какого-либо укрытия (например, поваленного дерева), поэтому, наткнувшись на заборчик (канавку), они обычно бегут вдоль него и падают в цилиндры.

Ловчая канавка представляет собой траншею, в которой вровень с дном вкопаны металлические цилиндры или конусы.

Канавку копают длиной 30 м, глубиной на «штык» лопаты (25–30 см) и примерно такой же ширины, с тремя конусами (цилиндрами) высотой 50 см и верхним диаметром 30 см. При использовании конусов меньшего размера, сделанных из полиэтилена или пластика, в них наливается вода.

Метод ловчих заборчиков используется в заболоченных биотопах, а также в местообитаниях, где рытье канавки затруднено.

Заборчик сооружается из полиэтилена. Вначале, в 10 м друг от друга, вкапываются три цилиндра. По намеченной линии предполагаемого заборчика вбивают деревянные колья (высотой 50 см), на которые вертикально натягивается полиэтиленовый рукав (ширина 50 см, два куса по 10 м, два – по 5 м), одна сторона которого заправляется в подстилку, вторая – привязывается к кольям.

Рекомендуемый объем работы одной канавки (заборчика) – 10 суток. Относительную численность мелких млекопитающих пересчитывают на 10 канавко-суток (т.е. число зверьков, попавшихся за 10 суток в одну канавку).

Оба описанных метода желательно применять одновременно, тогда будут получены результаты, объективно характеризующие

количественное соотношение видов мелких млекопитающих, численность, возрастной состав популяции и характер пространственного распределения (Карасева, Телицына, 1996).

### Первичная обработка

Для работы необходимы лупа, весы (электронные, торзионные, механические), глазные пинцеты, ножницы, линейка (миллиметровая бумага), штангенциркуль, предметные стекла, вата, марля, фильтровальная бумага, простой карандаш, спирт.

Зверьков взвешивают. С помощью линейки измеряют длину их тела ( $L$ ) – от кончика морды до переднего края анального отверстия, длину хвоста ( $L_c$ ) – от переднего края анального отверстия до конца хвоста без концевых волос (точность – 1 мм). Штангенциркулем делают промеры длины стопы (без когтей) ( $L_p$ ) и длины уха ( $L_a$ ) (рис. 1).

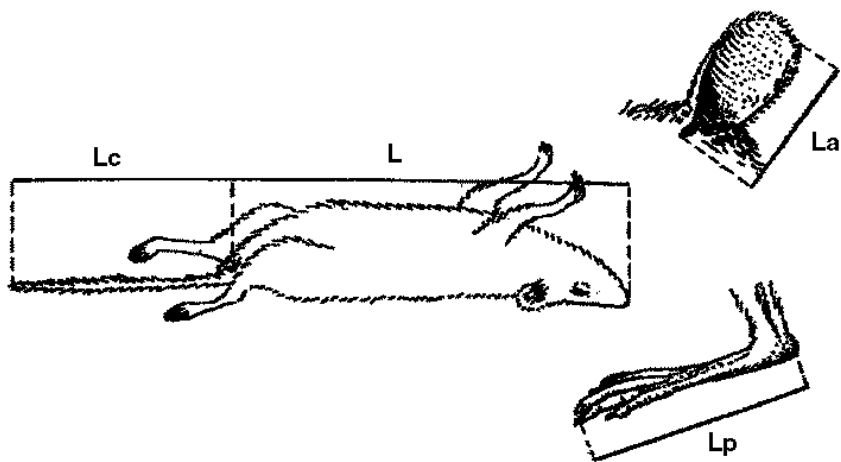


Рис. 1. Основные промеры мелких млекопитающих (обозначения в тексте)

Для определения морфофизиологических индексов (Шварц и др., 1968) на торзионных весах взвешиваются внутренние органы: печень, почки, надпочечники, сердце, селезенка, семенники. В последующем эти органы передаются на гельминтологический анализ.

В полевых условиях достоверно установить видовую принадлежность отловленных зверьков не всегда удается. Поэтому голову зверь-

ков для камеральной обработки фиксируют в 4%-ном формалине или 70%-ном спирте. Для этого ее отделяют от тела, освобождают от кожного покрова, завязывают в марлю (бинт) вместе с этикеткой, на которой карандашом указывают номер особи и помещают в емкость с фиксатором. В камеральный период ранее зафиксированные в формалине черепа замачивают в воде на сутки, затем отваривают в течение 10 (для мелких черепов) или 20 (для крупных) минут. После охлаждения черепа очищают глазным пинцетом от мышц, а шпателем от мозга (через затылочное отверстие), моют, сушат, тушью подписывают номер и по форме и строению зубов уточняют первоначальное видовое определение зверьков.

### **Определение пола и стадии зрелости**

Для определения пола ножницами вскрывается брюшная полость. Разрез начинается на 5 мм выше мочеполювого отверстия и делается до области шеи. После вскрытия видно, что у самок за мочевым пузырем от влагалища (короткого у полевок и длинного у землероек) к яичникам отходят два рога матки, самцы обладают парными семенниками, к которым по обеим сторонам от мочевого пузыря подходят семявыводящие канальца.

Выделяют четыре основных класса зрелости.

#### Молодые (juvenis или juv.)

Самки имеют нитевидную матку, влагалище – без пробки. У самцов – мелкие семенники (3 мм) и придатки (1 мм).

#### Взрослые (adultus или ad.)

У самок матка утолщена, во влагалище после оплодотворения появляется хрящевая пробка, прощупываемая пинцетом, на поздних стадиях беременности видны эмбрионы, у рожающих на рогах матки остаются плацентарные пятна; вокруг сосцов кормящих самок заметно вытерт мех. У самцов увеличиваются семенники (у бурозубки – 9 мм; у полевок – 11–12 мм). На препарате раздавленного кусочка семенника под большим увеличением (8\*40) видны зрелые сперматозоиды с хвостом.

#### Созревающие (subadultus или sab.)

Имеют промежуточные размеры половых органов (у самцов – незрелые сперматозоиды без хвостов), к размножению не способны.

#### Старые (senex или s.)

Имеют сморщенные дегенерировавшие половые органы темного цвета по размерам явно большие, чем у молодых; к размножению не способны.



## Видовая диагностика

Вид животного можно определить в полевых условиях по экстерьерным признакам и основным промерам при первичной обработке мелких млекопитающих.

1 (2). Верхняя губа видоизменилась в подвижный хоботок. Диастема отсутствует или она короче половины зубного ряда. Коренные зубы режущие.

Отряд Насекомоядные

2 (1). Верхняя губа не видоизменилась в подвижный хоботок. Диастема длиннее половины ряда коренных зубов. Коренные зубы бугорчатые или складчатые.

Отряд Грызуны

### Отряд НАСЕКОМОЯДНЫЕ (INSECTIVORA BOWDICH, 1821)

#### Семейство ЗЕМЛЕРОЙКОВЫЕ (SORICIDAE FISCHER, 1814)

1 (2). Задняя ступня больше 16 мм. Верхняя часть тела черная, нижняя белая; задняя ступня оторочена щетинками.

Водяная кутора (*Neomys fodiens* Pennant, 1771)

2 (1). Задняя ступня меньше 16 мм.

3 (4). Задняя ступня больше 13 мм. Спина и нижняя часть тела однотонные (см. приложение, рис. 1).

Равнозубая бурозубка (*Sorex isodon* Turon, 1924)

4 (9). Задняя ступня меньше 13 мм, но больше 9 мм. Хорошо выражен цветовой переход от верхней темной к нижней светлой части тела.

5 (6). Хвост толстый, пушистый, без концевой кисточки.

Малая бурозубка (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766)

6 (5). Хвост тонкий.

7 (8). Внешняя сторона лап темно-коричневая. Уши скрыты в меховом покрове.

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758)

8 (7). Лапы белые или желтоватые. Уши выходят из мехового покрова наподобие медвежьих.

Средняя бурозубка (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788)

9 (4). Задняя ступня короче 9 мм, хвост около 30 мм.

Крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus* Zimmermann, 1780)

### Отряд ГРЫЗУНЫ (RODENTIA BOWDICH, 1821)

1 (4). Верхняя губа раздвоена.

2 (3). Хвост короткий, не более половины длины тела. Если хвост около 2/3 длины тела, вдоль спины нет узкой черной полосы.

Семейство ХОМЯКОВЫЕ

3 (2). Хвост длинный, не менее 3/4 длины тела. Если хвост около 2/3 длины тела, вдоль спины проходит узкая черная полоса.

Семейство МЫШИНЫЕ

4 (1). Верхняя губа не раздвоена. Вдоль спины идет узкая черная полоса.

Семейство МЫШОВКОВЫЕ (SMINTHIDAE BRANDT, 1855)

Лесная мышовка (*Sicista betulina* Pallas, 1779)

### Семейство ХОМЯКОВЫЕ (CRICETIDAE FISCHER, 1817)

1 (4). Коготь первого пальца передней конечности сравнительно крупный, уплощенный с боков, с «обрубленным», нередко выемчатым передним концом.

2 (3). Подошвы голые, с хорошо различимыми мозолями.

Род Лемминги лесные (*Myopus* Miller, 1896)

Лемминг лесной (*Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844)

3 (2). Подошвы густо покрыты волосами, скрывающими мелкие зачаточные мозоли.

Род Лемминги настоящие (*Lemmus* Link, 1795)

Лемминг норвежский (*Lemmus lemmus* Linnaeus, 1758)

4 (1). Коготь на первом пальце передней конечности маленький, конический, приостренный, без выемки на конце или когтя нет.

5 (6). Длина тела взрослых зверьков более 170 мм. Преобладающий тон окраски верха темный, буровато-черный.

Род Полевки водяные (*Arvicola* Lacerpede, 1799)

Полевка водяная (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758)

6 (5). Длина тела взрослых зверьков менее 170 мм, а если более, то в окраске спины преобладают бурые или серые тона.

7 (12). У большинства видов в окраске спинной поверхности преобладают рыжие тона различного оттенка, часто она ржаво-охристая, особенно в зимнем меху.

Род Полевки лесные (*Clethrionomys* Tilesius, 1850)

8 (9). Длина тела более 120 мм.

Полевка красно-серая (*Clethrionomys rufocanus* Sundevall, 1846)

9 (8). Дина тела мене 120 мм.

10 (11). Хвост – около половины длины тела, покрыт редкими волосками, без концевой кисточки.

Полевка рыжая (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780)

11 (10). Хвост — максимум  $1/3$  длины тела, густо покрыт волосками, на конце подобие небольшой кисточки.

Полевка красная (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779)

12 (7). В окраске спинной поверхности преобладают бурые или серовато-бурые тона.

Род Полевки серые (*Microtus* Schrank, 1798)

13 (14). Концевые волосы на ушной раковине густые и короткие. Задняя ступня редко больше 17 мм.

Полевка обыкновенная (*Microtus arvalis* Pallas, 1778)

14 (13). Концевые волосы на ушной раковине редкие, длинные, часто пуховидные. Задняя ступня редко меньше 17 мм.

15 (16). Хвост меньше  $1/3$  длины тела. Верхняя часть тела темно-серая.

Полевка темная (*Microtus agrestis* Linnaeus, 1761)

16 (15). Хвост больше  $1/3$  длины тела. Верхняя часть тела ржаво-коричневая.

Полевка-экономка (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776)

### Семейство МЫШИНЫЕ (MURIDAE ILLIGER, 1811)

1 (10). Длина задней ступни менее 30 мм.

2 (9). Верхняя часть тела одноцветная.

3 (4). Длина задней ступни менее 16 мм. Высота уха обычно меньше 11 мм.

Род Мыши-малютки (*Micromys* Dehne, 1841)

Мышь-малютка (*Micromys minutus* Pallas, 1771)

4 (3). Длина задней ступни более 16 мм.

5 (6). Длина задней ступни менее 19 мм. Высота уха обычно 11–15 мм.

Род Мыши домовые (*Mus* Linnaeus, 1758)

Мышь домовая (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)

6 (5). Длина задней ступни более 19 мм.

7 (8). Длина задней ступни 20–23 мм.

Род Мыши лесные (*Apodemus* Kaup, 1829)

Мышь европейская лесная (*Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758)

8 (7). Длина задней ступни более 23 мм.

Мышь желтогорлая (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834)

9 (2). Вдоль спины от основания хвоста к голове проходит узкая темная полоса.

Мышь полевая (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771)

10 (1). Длина задней ступни более 30 мм.

Род Крысы обыкновенные (*Rattus* Fischer, 1803)

- 11 (12). Хвост обычно короче тела, редко одинаковый с ним.  
 Крыса серая (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769)
- 12 (11). Хвост обычно длиннее тела.  
 Крыса черная (*Rattus rattus* Linnaeus, 1758)

### Определение вида по черепу

### Отряд НАСЕКОМОЯДНЫЕ

Наиболее информативным видовым признаком для бурозубок является относительные размеры промежуточных зубов верхней челюсти (Ивантер, 1976, 1978; Ивантер, Ивантер, 1981, 1988).

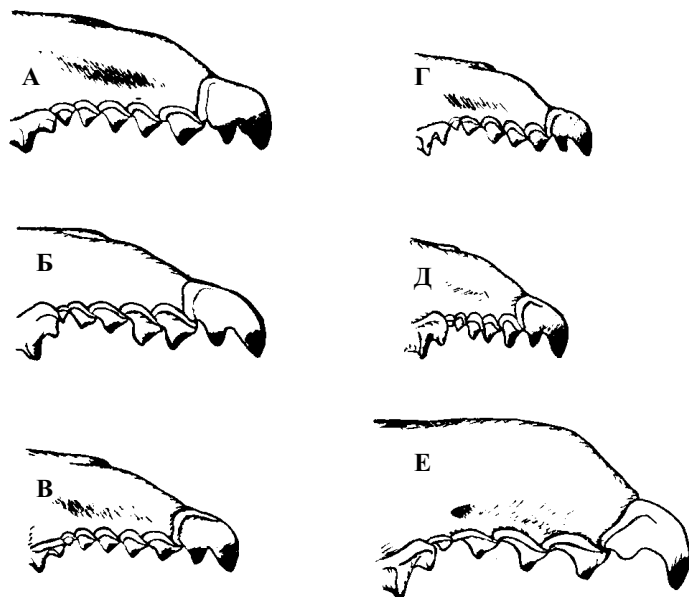


Рис. 2. Видовые особенности промежуточных зубов верхней челюсти бурозубок (Сиивонен, 1979).

А – равнозубая бурозубка; Б – обыкновенная бурозубка; В – средняя бурозубка;  
 Г – малая бурозубка; Д – крошечная бурозубка; Е – кутора

**Равнозубая бурозубка.** Соотношение размеров:  $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ ; пятый промежуточный зуб хорошо развит (рис. 2А).

**Обыкновенная бурозубка.** Соотношение размеров:  $1 \geq 2 > 3 \geq 4 >> 5$ ; пятый промежуточный зуб очень мал (рис. 2Б).

**Малая бурозубка.** Соотношение размеров:  $1 > 2 < 3 > 4 > 5$ ; второй промежуточный зуб ниже третьего (рис. 2Г).

**Средняя бурозубка.** Соотношение размеров:  $1 \geq 2 > 3 = 4 > 5$ ; у третьего промежуточного зуба основание больше высоты (рис. 2В).

**Крошечная бурозубка.** Соотношение размеров:  $1 > 2 = 3 > 4 > 5$  (рис. 2Д); кондилобазальная длина черепа менее 14 мм.

### Отряд ГРЫЗУНЫ

Основными признаками, по которым можно отличать лесных и серых полевков, — это особенности строения костного неба и форма жевательной поверхности моляров.

1 (2). Выступы эмалевых петель острые (см. рис. 4А). Задняя часть твердого неба гребенчатая, по краям вдавленная (рис. 3А).

Род Полевки серые

2 (1). Выступы эмалевых петель тупые (см. рис. 4В). Задний край твердого неба образует горизонтальную прямую (рис. 3 Б).

Род Полевки лесные

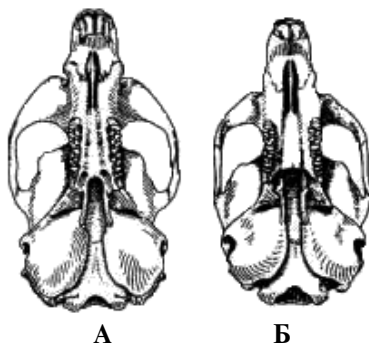


Рис. 3. Костное небо серых (А) и лесных (Б) полевков

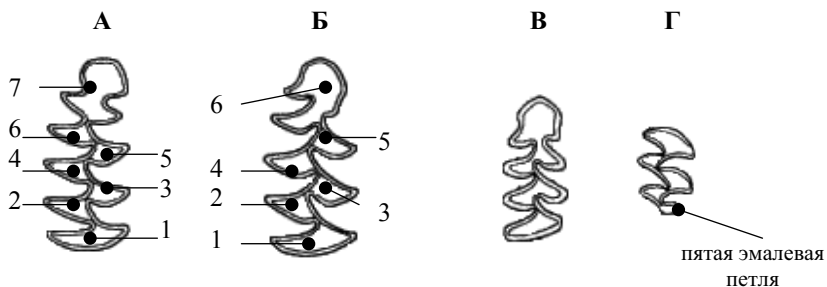
(Громов, Ербаева, 1995)

#### Серые полевки

1 (2). Второй коренной зуб верхней челюсти на жевательной поверхности с внутренней стороны имеет небольшую пятую эмалевую петлю (рис. 4Г).

Полевка темная

2 (1). Второй коренной зуб верхней челюсти на жевательной поверхности с внутренней стороны не имеет пятую эмалевую петлю.



*Рис. 4.* Первый зуб нижней челюсти обыкновенной полевки (А), полевки-экономки (Б) и красной полевки (В), второй зуб верхней челюсти темной полевки (Г) (Громов, Ербаева, 1995)

3 (4). Первый коренной зуб нижней челюсти имеет на жевательной поверхности 7 эмалевых петель (рис. 4А).

Полевка обыкновенная

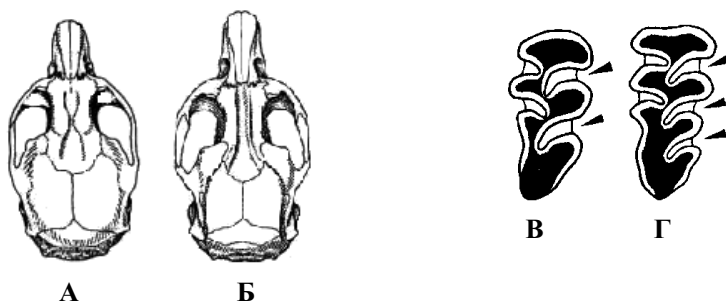
4 (3). Первый коренной зуб нижней челюсти имеет на жевательной поверхности 6 эмалевых петель (рис. 4Б).

Полевка-экономка

#### Лесные полевки

1 (2). Кондилобазальная длина черепа больше 25 мм. Последний (3-й) верхний коренной зуб с внутренней стороны имеет два внутренних угла (рис. 5В). Межглазничный промежуток у взрослых особей имеет продольный желобок (рис. 5Б).

Полевка красно-серая



*Рис. 5.* Череп рыжей (А) и красно-серой полевков (Б) (Громов, Ербаева, 1995); третий верхний коренной зуб красно-серой (В) и рыжей (Г) полевков (Павлинов и др., 2002)

2 (1). Кондилобазальная длина черепа меньше 25 мм. Межглазничный промежуток не имеет продольного желобка (рис. 5А). Последний (3-й) верхний коренной зуб с внутренней стороны имеет три внутренних угла (рис. 5Г).

3 (4). Задний край твердого неба в большинстве случаев сплошной (рис. 6 А).

Полевка рыжая

4 (3). Задний край твердого неба не сплошной (рис. 6 Б).

Полевка красная



Рис. 6. Костное небо рыжей (А) и красной (Б) полевок (Сивонен, 1979)

### Определение возраста

При исследовании популяций мелких млекопитающих в первую очередь важно определить, когда родился отловленный зверек, в этом (сеголеток) или прошлом (зимовавший) году.

По сравнению с сеголетками зимовавшие бурозубки на лапах и хвосте имеют более истертый мех. Зубы у молодых бурозубок острые, хорошо пигментированы, а у зимовавших — сильно сточены, с белой вершущкой.

Зимовавшие полевки несколько крупнее, чем сеголетки; кости черепа массивнее, четко выражены швы, гребни. Коренные зубы лесных полевок постоянно растут, образуя корни. По соотношению величины коронки и корня можно установить возраст зверька в пределах двух месяцев (рис. 7, 8).

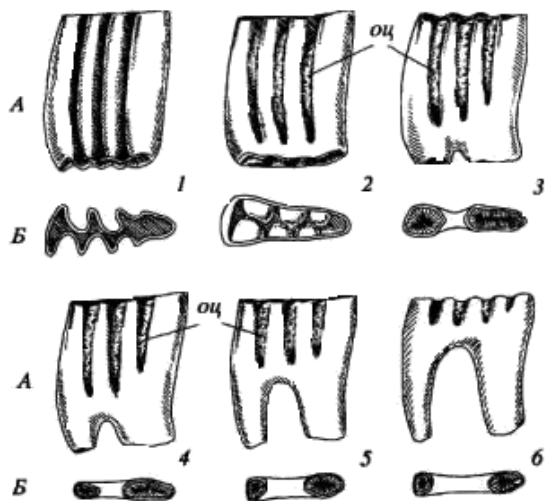


Рис. 7. Возрастные стадии развития первого нижнего коренного зуба ( $M_1$ ) рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) (Громов, Ербаева, 1995)

1 — молодые особи; 2—4 — полувзрослые; 5 — взрослые; 6 — старые  
А — вид сбоку; Б — вид со стороны корневого отдела; оц — отложения цемента

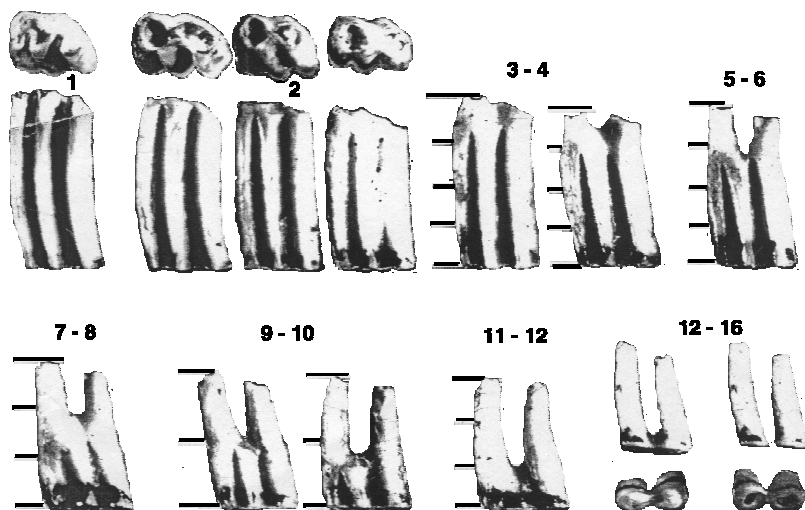


Рис. 8. Возрастные стадии развития второго верхнего коренного зуба ( $M_2$ ) рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) (Тупикова и др., 1970)



## МЕТОДИКА ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

При вскрытии животных применяют метод, предложенный К.И. Скрябиным, который позволяет унифицировать методику сбора материалов, а точное выполнение его требований гарантирует достаточно полный качественный и количественный учет гельминтов, паразитирующих в животном. Метод имеет несколько модификаций, выбор которых определяется целью исследования, размерами вскрываемых животных и в известной степени условиями, в которых проводится сбор материалов (Ивашкин и др., 1971).

**Полное вскрытие** животных позволяет выбрать всех паразитических червей, обитающих во всех органах и тканях. Этот метод является очень трудоемким и требует большой затраты времени, однако он дает наиболее точные результаты и его применение предпочтительно при всех исследованиях, в которых важно получить полные сведения о видовом составе гельминтов по степени зараженности обследуемых животных.

**Неполное вскрытие** животных — упрощенный метод, когда во время вскрытий, производимых не с гельминтологической целью, собираются отдельные, обычно бросающиеся в глаза крупные формы. Ценность таких сборов, особенно проводимых от хорошо изученных в гельминтологическом отношении животных, как правило, невелика. Однако в отдельных случаях, например, при вскрытии малоизученных животных, этот метод может дать интересный материал. Применим он также при патологоанатомическом вскрытии павших животных для выяснения причины их гибели и установления видовой принадлежности наиболее массовых паразитов.

**Полное вскрытие отдельных органов.** При решении некоторых специальных вопросов, например, при изучении распространения какого-либо паразита, можно ограничиться вскрытием отдельного органа животного, что при сравнительно небольшой затрате труда может дать хороший статистический материал. Этим методом целесообразно пользоваться при изучении экологии хозяев, вскрывая один или несколько органов, в которых локализируются наиболее важные паразиты этих животных.

**Неполное вскрытие отдельных органов** — самый примитивный метод сбора гельминтологического материала, применяемый при различных зоологических работах, например, при вскрытии брюшной полости для определения пола животного, снятия для коллекции шкурки и т.п.

Очень важно, чтобы при публикации гельминтологических сведений указывалось, каким методом собирался изученный материал. Это даст возможность судить, насколько полученные данные являются полными.

### **Техника вскрытия животных**

Вскрытие животных можно разделить на пять фаз.

1. Препарирование животного и сортировка органов.
2. Подготовка смывов и соскобов к просмотру.
3. Просмотр смывов и соскобов и выборка гельминтов.
4. Фиксация гельминтов, а в необходимых случаях их окраска и приготовление препаратов.
5. Эtiquетирование сборов, запись в журнале вскрытий и укладка собранного материала для последующего хранения и транспортировки.

Успешность исследования во многом зависит от тщательной подготовки необходимого оборудования, реактивов и вспомогательных материалов. Недостаток чего-либо во время работы в полевых условиях приводит к необходимости заменять отсутствующее и отступать от рекомендованных методик исследования, что снижает качество материала. Поэтому сборам в экспедицию должно быть уделено серьезное внимание.

Для гельминтологического вскрытия мелких млекопитающих следует иметь:

1) бинокулярные микроскопы МБС-1 и МБС-9, микроскоп биологический, окуляр-микромметр (к нему измерительная таблица с уже вычисленным абсолютным значением одного деления линейки), объект-микромметр, рисовальный аппарат, осветитель или портативная лампа дневного цвета;

2) ножницы разных размеров (средние – для вскрытия полости тела животных, маленькие – для вскрытия органов, в том числе и глазные); пинцеты анатомические (2): маленький (глазной) – для вскрытия зверьков и для сбора паразитов, один средний – для укладки пробирок в материальные банки и извлечения их оттуда; препаровальные иглы разной толщины (рекомендуются и самодельные из энтомологических булавок разных размеров – от нулевого до № 2) и различной заточки (круглой, трехгранной, уплощенной); пипетки разного размера, до капиллярных (изготовить самим), с резиновыми колпачками для воды, сбора паразитов и для разных фиксаторов и красок;

3) препаровальные стекла для компрессорного исследования из светлого оконного стекла; чистые предметные стекла (50–100 шт.) для рассмотрения на них отдельных паразитов и изготовления временных и постоянных препаратов; чистые покровные стекла (размером 18X18 мм) для изготовления временных и постоянных препаратов; несколько небольших чашек Петри различного диаметра (6–7 и 10–11 см) для раскладки органов, стеклянные стаканчики объемом 100–150 мл, мензурка емкостью 50–100 см<sup>3</sup> для разведения фиксаторов; стеклянная воронка среднего размера; материальные банки для хранения гельминтов; пробирки (цилиндрические для хранения паразитов); флаконы и бутылочки различной емкости для приготовления физиологического раствора, 70%-ного спирта и других фиксаторов и красок;

4) вата, марля, широкий бинт (для фиксации черепов и кишечника мелких млекопитающих); полотенца для вытирания рук, посуды и стекол; фильтровальная бумага; калька, пергамент для этикеток; тетради общие для ведения дневника вскрытий; тушь и чертежные перья для написания этикеток; карандаши: простые мягкие – для записей, твердые – для рисования; халат, мыло, лейкопластырь, клеенка для стола;

кроме того, в зависимости от условий, места исследований понадобятся такие предметы личного оборудования, как противокомариный полог, спальный мешок, фонарик, спецодежда (энцефалитный костюм) и другие;

5) спирт-рефиксат 96%-ный, формалин 40%-ный (количество фиксаторов зависит от объема работы); спирт 70%-ный, подкисленный; абсолютный спирт, ледяная уксусная кислота; жидкость Барбагалло для фиксации нематод; хлористый натрий (поваренная соль); квасцовый кармин, уксуснокислый кармин, кармин по Блажину; квасцовый гематоксилин по Эрлиху; квасцовый гематоксилин по Караччи; диметилфталат или ксилол для просветления цестод; глицерин и молочная кислота для просветления нематод; бальзам канадский.

Поскольку необходимое снаряжение довольно громоздко, полевые работы целесообразно проводить в стационарных условиях. Лаборатория должна быть по возможности светлой, так как для выборки мелких гельминтов необходимо пользоваться оптическими приборами. Маршрутный метод сбора материалов оправдывает себя лишь в тех случаях, когда имеется специально оборудованная передвижная лаборатория. Собрать сколь-либо значительный материал во время

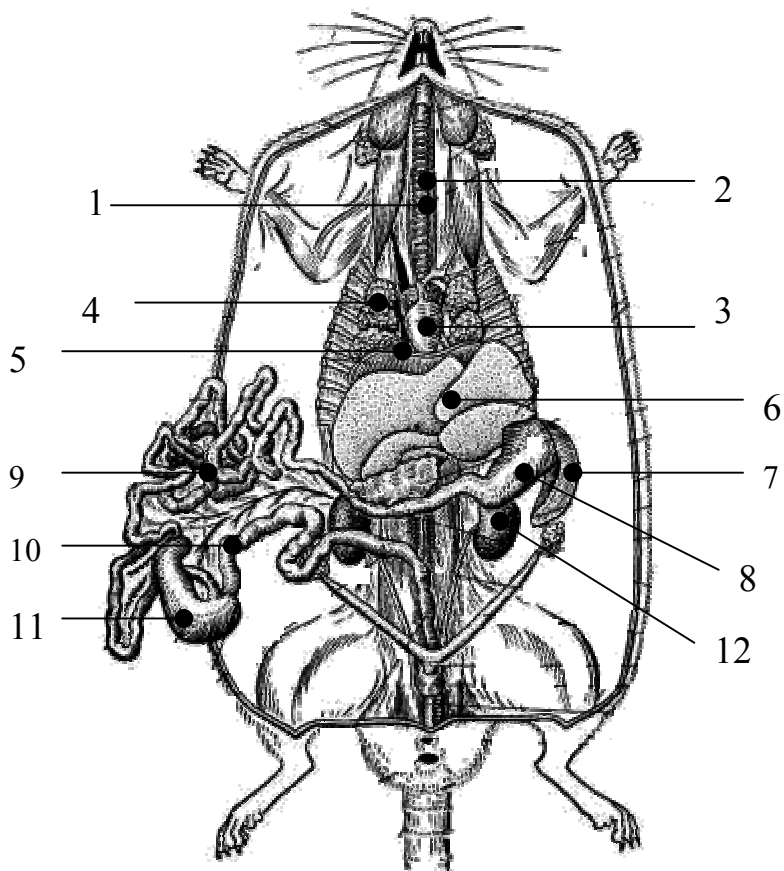
пеших экскурсий, передвигаясь верхом или в небольших лодках, чрезвычайно трудно.

### **Препарирование животного и сортировка органов**

Перед вскрытием животное подвергают тщательному наружному осмотру, при котором могут быть обнаружены некоторые нематоды, паразитирующие в подкожной клетчатке и повреждающие кожные покровы.

Следующим этапом вскрытия животного являются снятие кожи и осмотр подкожной клетчатки, У насекомых здесь часто находят представителей сем. Anisakidae (*P. depressum*). Изредка у мышевидных грызунов в подкожной клетчатке встречаются личинки лентеца *Spirometra erinacei-europaei*, достигающие размеров от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

После осмотра тушки приступают к ее препарированию и сортировке органов. Для этого лучше всего поступить следующим образом. Тушку зверька кладут на спину, вводят острый конец ножниц в мягкую кожу, окружающую анальное отверстие, и коротким разрезом прорезают поперек брюшную стенку тела, впереди от анального отверстия. В разрез вводят тупую ветвь ножниц, разрезают брюшную стенку тела и грудную клетку по средней линии, включая шею (рис. 9). Разрезают осторожно, чтобы не повредить внутренние органы. Выделяют легкие и кладут их в отдельную посуду. Затем производят осмотр брюшной полости, при котором могут быть обнаружены гельминты. Вынимают пищевод, желудок и кишечник, оставив при нем брыжейку, помещают их все вместе также в отдельную посуду. Как правило, в этих случаях вместе с кишечником вынимают печень, поджелудочную железу и селезенку. После извлечения пищеварительного тракта вынимают сердце, диафрагму, почки, мочевой пузырь, половые органы и кладут в отдельную посуду. Вскрытые брюшную и грудную полости осматривают на наличие гельминтов (личиночных стадий). Обязательно делают смыв полости тела с тем, чтобы в него попали гельминты, локализующиеся в ней или попавшие в нее из поврежденных внутренних органов (при вскрытии брюшной полости, ранений животного). При вскрытии мелких насекомых (землероек) необходимо помнить, что у них часто паразитируют очень мелкие формы гельминтов, что требует особого внимания при их исследовании.



*Рис. 9.* Топография внутренних органов у мышевидных грызунов  
(по: Карташов и др., 1969)

1 – трахея; 2 – пищевод; 3 – сердце; 4 – легкие; 5 – диафрагма; 6 – печень;  
7 – селезенка; 8 – желудок; 9 – тонкий кишечник; 10 – толстая кишка;  
11 – слепая кишка; 12 – почки

Когда все органы вынуты, внимательно осматривают серозные полости (грудную, брюшную), берут кусочки тканей отдельных групп мышц (лапок, диафрагмы, межреберных и жевательных мышц) для исследования на трихинеллез. Затем отделяют от тушки голову для последующего исследования глаз, полостей головного мозга.

## Подготовка смывов и соскобов к просмотру

Дальнейшее вскрытие производится с применением специальной гельминтологической методики и может проводиться двумя способами — сухим и мокрым.

**Сухой способ** состоит в том, что все органы исследуются с помощью компрессория, который состоит из двух пар оконных стекол, толщиной 5 мм. Их размеры зависят от вида зверьков. Для бурозубок используют стекла размером 10x16 — 6x21 см, а для грызунов — 13x20 — 8x21 см. Для работы желательно иметь не менее двух-трех пар стекол. Удобнее и чище работать, если верхнее стекло по размерам несколько меньше нижнего. Кусочки ткани, органа или содержимого кишечника помещают на большое стекло и после обязательного прибавления нескольких капель воды покрывают другим стеклом, сдавливают до прозрачного состояния образовавшегося тонкого слоя. При просмотре содержимого между стеклами в проходящем свете под бинокулярным микроскопом легко обнаружить всех находящихся в нем паразитов, включая весьма мелких. Затем, осторожно сдвигая верхнее стекло вправо, собирают паразитов препаровальными иглами и переносят их в солонки с водой или физиологическим раствором (9 г поваренной соли растворяют в 1 л дистиллированной воды).

Это очень удобный, быстрый и надежный способ, особенно при вскрытии мелких млекопитающих, но он не пригоден для исследования крупных зверей. Однако компрессорный метод может быть успешно использован при обследовании отдельных органов и тканей.

**Мокрый способ** заключается в следующем. Из различных органов и тканей делают смывы с тем, чтобы путем последовательных промываний водой (или физиологическим раствором) удалить из него кровь, слизь, пищевую кашицу и т. п., что делает возможным обнаружение и выборку паразитических червей.

**Смывом** называют взвесь, получаемую при споласкивании органа водой. Со слизистой органа делают соскоб, который затем по частям просматривают компрессорно, то есть исследуют сухим способом. Иногда, если слизистая не очень толстая и в ее кусочках не могут маскироваться мелкие гельминты, соскоб можно поместить в смыв для последующего промывания и затем просматривать его вместе с осадком смыва, но делать это рекомендуется лишь лицам, имеющим опыт гельминтологических вскрытий.

Промывание проводится следующим образом. Из соответствующего органа готовят первичный матрикс, сливают его в стеклянный цилиндр соответствующего размера, который потом наполняют доверху водой или физраствором, а содержимое его перемешивают. Через некоторое время, когда гельминты осядут на дно, осторожно сливают верхний слой жидкости, удаляя таким образом часть взвешенных мелких примесей. Затем в цилиндр вновь наливают воду и всю процедуру повторяют вновь (иногда до 10 и более раз), пока не отмоются вся слизь и кровь. Готовность смыва к просмотру можно определить по тому, что он становится вполне прозрачным. Следует отметить, что промывание смывов требует определенного навыка и главное в этой процедуре – не сливать верхнюю часть слишком рано или слишком поздно. В первом случае можно удалить также часть не осевших еще на дно цилиндра гельминтов, а во втором – все мелкие частицы осядут, и процесс не достигнет своей цели, поскольку будет сливаться чистая вода. Нельзя также сливать много жидкости из цилиндра, так как очень легко можно потерять часть гельминтов, в первую очередь наиболее мелкие и обычно наиболее интересные формы. Начинающим исследователям можно посоветовать повторять эту процедуру реже и удалять сравнительно небольшую часть смыва, а сливаемую жидкость или часть ее перелить в небольшой цилиндр, дать отстояться и осадок посмотреть под лупой, нет ли в нем паразитических червей.

Вместо стеклянных цилиндров в полевых условиях можно использовать стеклянные банки различного размера, причем самыми удобными являются высокие банки с узким дном.

### **Вскрытие отдельных органов зверьков**

**Голова.** При вскрытии головы нужно внимательно осмотреть ротовую полость и исследовать специальными приемами носовую и лобную полости, а также головной и спинной мозг.

*Носовые полости* вскрывают, осматривают и делают соскоб со слизистой, который просматривают либо компрессорно, либо в чашке Петри с водой. В них могут быть обнаружены нежные и тонкие нематоды – представители сем. Capillariidae, а также некоторые другие круглые черви, паразитирующие в органах дыхания.

*Лобную пазуху* вскрывают ножницами. Затем делают соскоб и исследуют его. В полостях паразитируют трематоды и нематоды красного цвета.

*Глаза* удаляют из конъюнктивных полостей, которые затем внимательно осматривают и промывают струйкой воды из пипетки, а

собранную воду исследуют под лупой. Под конъюнктивой глаз грызунов часто встречаются мелкие, плохо заметные невооруженным глазом личинки нематод, видовая принадлежность которых до настоящего времени неясна. Некоторые исследователи предполагают, что эти личинки принадлежат к роду *Oxyspirura*, паразитам птиц. Попав в глаза несвойственных им хозяев, личинки не развиваются, но длительное время сохраняют жизнеспособность. Особое внимание следует обратить на слезные каналы – в них могут паразитировать нематоды.

*Мозг* (головной, спиной) исследуют путем последовательных продольных срезов. В нем могут быть обнаружены личиночные (пузырчатые) формы цестод и половозрелые нематоды.

**Органы пищеварения.** Вначале проводят их сортировку. Отделяют печень, пищевод, желудок и кишечник, раскладывают в отдельные чашки Петри и смачивают водой, чтобы они не подсыхали.

После того как закончена сортировка органов пищеварения, можно приступить к их гельминтологическому исследованию.

*Пищевод.* В пищеводе бурозубок паразитирует нематода сем. *Capillariidae* (*Eucoleus oesophagicola*). Обнаружить ее можно компрессорно с помощью бинокулярного микроскопа. Она имеет извилистую форму и спутать ее с другим видом нематод невозможно (см. приложение, рис. 19).

*Желудок* разрезают по большой кривизне и его содержимое обследуют компрессорно. Опорожненный желудок споласкивают в другом сосуде и полученную жидкость исследуют последовательным промыванием. Со слизистой оболочки делают соскоб, который также исследуется компрессорно. У бурозубок здесь можно встретить представителей трематод сем. *Brachylaemidae*, *Omphalometridae*, нематод сем. *Capillariidae*, *Sobolyphemidae* (см. приложение, рис. 4, 5, 21). У грызунов в желудке встречаются нематоды *Capillaria wioletti*, *Mastophorus muris*.

*Кишечник.* Различные отделы кишечника исследуются отдельно, но одинаковым способом. Небольшие размеры зверьков позволяют использовать компрессорный метод. Следует отметить, что в ряде случаев для более точного выяснения локализации паразитов целесообразно разделить кишечник на небольшие части. У насекомоядных – на 10 частей, а у грызунов – на 6: тонкую (3 части), толстую, слепую и прямую кишку. Среди паразитов кишечника бурозубок много цестод, большая часть которых принадлежит к семействам *Hymenolepididae* и *Dilepididae*. На сколексах этих цестод имеются



мелкие хитиновые крючья, число и форма которых служат важным систематическим признаком (см. приложение, рис. 6–11). При мацерации паразитов (разложении при продолжительном нахождении в кишечнике) крючья легко отпадают, что очень затрудняет видовое определение сборов и обесценивает материал. По этой причине очень важно исследовать зверьков сразу после отлова. Со слизистой кишечника делают глубокий соскоб, который просматривают компрессорно.

У грызунов в кишечнике обитают цестоды, относящиеся к сем. Anoplocephalidae, Catenotaeniidae и Hymenolepididae. Преимущественно это крупные черви, не имеющие на сколексе вооружения (см. приложение, рис. 13, 14).

Наиболее многочисленную группу в кишечном сообществе гельминтов мелких млекопитающих составляют нематоды сем. Heligmosomatidae. У грызунов они в основном представлены нематодами р. *Heligmosomum* и р. *Heligmosomoides*. Это довольно крупные круглые черви красноватого цвета, выделение которых из кишечника не составляет большого труда (см. приложение, рис. 21). В то же время нематоды р. *Longistriata* и р. *Parastrongiloides*, встречающиеся у насекомыхядных, имеют небольшие размеры, что значительно затрудняет их идентификацию (Определитель гельминтов..., 1979; Генов, 1984).

При исследовании толстой и слепой кишок мышевидных грызунов нужно помнить, что в них паразитируют нематоды р. *Syphacia*. Самки этих нематод относительно крупные, имеют форму изогнутого веретена, поэтому их легко обнаружить (см. приложение, рис. 23). Самцы значительно мельче и находятся в свернутом состоянии, имея вид небольшого светлого комочка. Продолжительность жизни самцов намного меньше, чем самок, поэтому часто удается найти при вскрытии только последних. Нематода *Trichocephalus muris* крупнее *Syphacia* sp. и имеет длинный нитевидный передний конец тела. Также в толстом отделе кишечника грызунов встречаются представители трематод (*Notocotylus noyeri*), цестод (*Anoplocephaloides dentata*).

**Печень.** У мелких млекопитающих ее исследуют компрессорно. В печени и желчных протоках паразитируют нематоды сем. Capillariidae. Эти тонкие длинные паразиты локализуются в паренхиме органа. Откладываемые ими яйца попадают во внешнюю среду только после смерти хозяина. Часто при вскрытии удается обнаружить лишь яйца нематод, сами паразиты после их гибели рассасываются. Поэтому подозрительные участки печени необходимо исследовать компрессорно под микроскопом, что позволяет обнаружить

яйца паразитов. Иногда удается найти мертвых нематод в печени на разной стадии рассасывания. У грызунов в печени и желчных протоках отмечают представителей трематод сем. *Plagiorchidae* и *Dicrocoelidae*.

**Органы дыхания.** У мелких млекопитающих встречаются паразиты (нематоды), локализующиеся в паренхиме легких, извлечение которых иногда сопряжено со значительными трудностями. Причиной тому служат особенности их локализации. Они прошивают ткань и их обычно трудно обнаружить и еще труднее извлечь неповрежденными. Легочная ткань очень эластична, ее трудно исследовать компрессорно (хотя обычно этот метод дает самые лучшие результаты), поэтому иногда приходится пользоваться «мокрым» способом. Легкие разрывают на мелкие части, заливают водой и через некоторое время осадок исследуют под лупой. Понятно, что не все паразиты попадают в осадок, поэтому при обнаружении в нем нематод следует исследовать компрессорно также кусочки паренхимы.

В легких насекомоядных паразитируют нематоды из сем. *Filaroididae* – тонкие, нежные нематоды, паразитирующие в паренхиме, их можно найти, лишь тщательно исследуя ткань компрессорным методом (см. приложение, рис. 18).

**Мочевой пузырь** вскрывают, мочу исследуют методом промывания, стенки пузыря и мочеточников изучают компрессорно или с их слизистой берут глубокий соскоб. В слизистой мочевого пузыря землероек локализуется очень тонкая нематода сем. *Capillariidae*, обнаружить которую можно, исследуя компрессорно мочевой пузырь под бинокулярным микроскопом (см. приложение, рис. 17).

Во внутренних органах и тканях насекомоядных и грызунов очень часто встречаются личиночные формы гельминтов. Цистицерки цестод сем. *Taeniidae* (р. *Taenia*, р. *Cladotaenia*, р. *Hydaticera*) инцистируются в печени (см. приложение, рис. 16), личинки аскаридат (*Porrocaecum depressum*) – на серозных покровах желудка, кишечника, брыжейки (см. приложение, рис. 22). Личиночные стадии лентеца *Spirometra erinacei-europeia* располагаются в брюшной полости бурозубок. Два вида цестод на личиночной стадии паразитируют в тонком кишечнике бурозубок – *Dilepis undula* и *Polycercus sp.* (см. приложение, рис. 15)

**Исследование мышц на наличие личинок трихинелл (трихинеллоскопия).** При исследовании на трихинеллез берут мышцы диафрагмы, а также межреберные жевательные мышцы и мышцы языка.

Для трихинеллоскопии лучше всего иметь специальный компрессор, используемый в ветеринарной практике, снабженный механическим приспособлением для сдавливания мышечных проб. Обычно берут 24 маленьких кусочка мышц, которые просматривают под микроскопом или под бинокулярной лупой при 24-кратном или более сильном увеличении. У мелких млекопитающих можно просматривать всю диафрагму, целиком сдавленную между стеклами компрессория.

Более точные результаты дает исследование на трихинеллез методом переваривания (Владимирова, 1963).

### **Просмотр смывов и соскобов и выборка гельминтов**

Для просмотра смывов, а также органов и тканей, исследуемых компрессорно, нужно иметь хороший бинокулярный микроскоп, лучше всего МБС-9 или МБС-10. Просмотр целесообразно вести при 16–32-кратном увеличении, что гарантирует выборку самых мелких гельминтов. Желательно иметь также дорожный микроскоп, который необходим при уточнении видовой принадлежности гельминтов в полевых условиях (Роскин, Левинсон, 1957).

Смыв просматривается небольшими порциями в чашке Петри, причем для этого нужно использовать чашки, имеющие ровное дно. Крупных червей достают из смыва пинцетом, более мелких гельминтов удобнее выбирать препаровальной иглой с загнутым кончиком, а совсем мелкие формы – глазной пипеткой. Чтобы в пипетку меньше попадало из смыва разных примесей, ее конец можно оттянуть пинцетом, нагревая на спиртовке до состояния плавления. Для выборки мелких трематод используют также препаровальную иглу с загнутым и сплюснутым после нагревания докрасна кончиком.

Извлеченных гельминтов кладут в чашки Петри (если это крупные формы) или в часовые стекла (если формы мелкие) и заливают водой или физиологическим раствором. Нематод, паразитирующих в тканях, полостях тела, кровеносных сосудах, а также некоторые легочные формы можно помещать только в физиологический раствор. Их нежная кутикула лопается в воде из-за большого осмотического давления в жидкостях тела червя. Для очистки червей от слизи и пищевых масс иногда удобно пользоваться кисточкой из тонкого волоса.

## Фиксация гельминтов

Перед любой фиксацией собранных паразитов следует хорошо отмыть в воде. Всех паразитов нужно фиксировать живыми, особенно ленточных червей, у которых после смерти быстро выпадают крючья головки, и трематод, вооруженных шипами, число и размеры которых являются систематическими признаками.

Паразитов перед фиксацией рекомендуется выдержать некоторое время в воде или физиологическом растворе, чтобы расслабилась их мускулатура и червь перешел из сокращенного состояния в вытянутое. Особенно это существенно для выворачивания хоботка скребней, так как количество, размеры и форма крючьев на нем является одним из важных систематических признаков.

В качестве фиксаторов в гельминтологической практике используют главным образом спирт и формалин. Гельминтов различных классов фиксируют разными фиксаторами. Трематод, цестод и скребней фиксируют и сохраняют в 70%-ном спирте, который получают при добавлении 390 мл воды к 1000 мл спирта ректификата.

Нематод фиксируют и сохраняют в жидкости Барбагалло – 3%-ном растворе формалина (готовится из 40%-ного формальдегида) на физиологическом растворе. Жидкость Барбагалло, поддерживая осмотическое равновесие, предохраняет круглых червей от деформации.

Для изучения анатомо-гистологического строения паразитов, которое предусматривает заливку объектов в парафин и приготовление срезов, применяют различные специальные фиксаторы. Из них наиболее удобен и распространен раствор Ценкер-формола. В его состав входят сулема (кристаллическая) – 50 г, двуххромовокислый калий – 25 г, серноокислый натрий – 10 г, вода дистиллированная – 1000 мл. Непосредственно перед употреблением добавляют к раствору 40%-ный формалин из расчета 5 мл на 100 мл основного раствора. Червей фиксируют от 30 мин. до нескольких часов (в зависимости от величины объекта), причем крупные формы рекомендуют разрезать пополам или на несколько кусков. После фиксации удаляют сулему сначала в 70%-ном спирте, затем в спиртовом растворе йода (к 60 мл 70%-ного спирта добавляют 10 мл 10%-ной аптечной настойки йода). После отмывки материал хранится в 70%-ном спирте.

Фиксируют также жидкостью Буэна (сулемой с уксусной кислотой) (Иванов и др., 1981). К 150 мл насыщенного раствора пикриновой кислоты добавляют 50 мл 40%-ного формалина. Непосредственно перед фиксацией гельминтов (не раньше) добавить 10 мл ледяной

уксусной кислоты. Жидкость Буэна очень удобна в полевых условиях, поскольку объекты в ней могут храниться длительное время без заметного ухудшения их свойств.

Зафиксированных паразитов кладут в пробирку, наполненную до краев 70%-ным спиртом. Необходимо иметь набор стеклянных пробирок с плоским дном диаметром от 8 до 25 мм и высотой 30–60 мм, подбирая их соответственно размерам фиксируемого червя.

Во всех случаях рекомендуется для хранения помещать в отдельную пробирку червей одного класса, собранных в одном органе. Нельзя хранить в одной пробирке паразитов, выделенных из разных участков тела, — это может привести к путанице в описании особенностей их локализации. Если при сборе материалов не хватает пробирок, лучше класть в одну пробирку паразитов разных классов, собранных в одном органе одного хозяина.

Пробирки обычно закрывают пробками из плотно скатанной ваты. Такие пробки легко пропускают влагу, поэтому они должны находиться в герметически закрытых банках или бидонах. Следует помнить, что такие пробки обладают недостатком: к ним легко прилипают мелкие нематоды, которые затем бывает трудно найти. Поэтому некоторые пробирки целесообразно закрыть корковыми, резиновыми или пластмассовыми пробками. В настоящее время гельминтологи используют для фиксации гельминтов пластиковые пробирки типа «Эппендорф».

При помощи пинцета пробирки с материалом опускают вертикально в материальную банку с 70%-ным спиртом, на дно которой кладут слой ваты. В зависимости от высоты банки пробирки устанавливаются двумя или тремя ярусами, которые также прокладываются слоями ваты. Свободное пространство между пробирками, плотно заполняются ватой, для того чтобы при транспортировке они не ударялись друг о друга. В банку вкладывают общую этикетку надписью к стеклу, где указаны место и время сбора, название экспедиции и, если материал размещен по систематическим группам, название группы.

### **Регистрация и этикетирование сборов**

Собранный гельминтологический материал должен быть надлежащим образом зарегистрирован, то есть материал этикетуется, а результаты вскрытия записываются в специальный журнал.

Этикетки пишут простым мягким карандашом или тушью на плотной бумаге. Нельзя использовать для этикеток рыхлую бумагу, поскольку она легко размокает в жидкости и сделанная на ней над-

пись трудно читается. Если запись делается тушью, то для этикеток лучше использовать кальку. Этикетка обычно имеет такой формат: на лицевой стороне записывают номер вскрытия, название хозяина (лучше латинское), локализация паразита, класс, к которому принадлежат зафиксированные черви, и их количество. На обратной стороне этикетки указывают дату сборов, место, где они проведены, и фамилию исследователя.

Этикетку кладут в пробирку лицевой стороной наружу и номером вниз, чтобы удобнее было ее читать. Гельминтов, фиксированных спиртом и формалином, нужно хранить отдельно.

### **Методы прижизненных гельминтологических исследований**

Основными методами прижизненных гельминтологических исследований являются копрологические: 1) гельминтоскопический — обнаружение половозрелых гельминтов и их фрагментов; 2) овоскопический — обнаружение яиц гельминтов; 3) лярвоскопический — обнаружение личинок гельминтов. Имеются и другие методы исследования — аллергические, серологические, однако они сложны и не всегда достаточно точны.

Для прижизненной диагностики животных на наличие гельминтов используют свежевыделенные фекалии, но берут только верхний слой, не соприкасающийся с землей или полом. Пробы фекалий берут с помощью анатомического пинцета и упаковывают в бумажные кулечки или коробки, банки, пробирки. В каждую пробу следует класть этикетку с указанием животного, даты и места взятия пробы.

#### *Гельминтоскопия*

С целью обнаружения гельминтов или их фрагментов сначала проводят осмотр исследуемых фекалий, при котором могут быть выявлены крупные нематоды и членики цестод. Для обнаружения мелких гельминтов и мелких частей паразитических червей используют изложенный выше метод последовательных смывов (с. 26). Промывание фекалий повторяют до получения над ними прозрачного слоя воды. Осадок просматривают в черной или белой кювете. Обнаруженных гельминтов извлекают иглой или кисточкой, помещают на предметное стекло и исследуют под микроскопом.

#### *Гельминтоовоскопия*

Для этого вида исследования экскрементов животных предложено очень много гельминтологических методов. Наиболее простой из

них — метод нативного мазка, а более распространенные — методы обогащения, основанные на различии в удельных весах яиц паразитов и жидкости, с которой смешивают исследуемые фекалии.

**Метод нативного мазка.** К капле смеси глицерина с водой на предметном стекле добавляют частичку фекалий и все вместе тщательно размешивают спичкой или стеклянной палочкой. Твердые частицы из смеси удаляют, каплю покрывают покровным стеклом и исследуют под микроскопом. Этим простым методом можно обнаружить яйца и личинки всех видов гельминтов, но эффективен он только при высокой интенсивности заражения хозяина, поэтому он играет лишь подсобную роль.

**Метод последовательных смывов.** Используется главным образом для обнаружения яиц трематод и некоторых видов цестод.

Навеску фекалий (около 5 г) помещают в стакан, добавляют 9 частей воды, тщательно размешивают и фильтруют через металлическое сито или марлю в другой чистый стакан. Фильтрат отстаивают в течение 5 минут, после чего с него сливают верхний слой жидкости, а к осадку добавляют чистую воду и повторяют отстаивание в течение 5 минут. Такое промывание повторяется до тех пор, пока верхний слой жидкости не станет прозрачным. Его сливают в последний раз, а осадок глазной пипеткой наносят на предметное стекло и исследуют под микроскопом.

**Метод Фюллеборна.** Относится к группе флотационных. Для его осуществления необходим насыщенный раствор поваренной соли (готовится добавлением к 1 л кипящей воды 380 г соли). Раствор фильтруют через марлю или вату и используют после охлаждения.

В стаканчик емкостью 100–200 мл при помешивании деревянной или стеклянной палочкой помещивают 5 г фекалий и 100 мл насыщенного раствора поваренной соли; затем смесь процеживают через сито или марлю в другой чистый стакан. Остатки из сита (марли) выбрасывают, а фильтрат оставляют стоять на 40–45 минут. Яйца, удельный вес которых меньше удельного веса насыщенного раствора поваренной соли, всплывают на поверхность жидкости. При прикосновении к поверхности раствора плашмя проволочной петлей (диаметром около 8 мм) в петле остается тонкая пленка поверхностного слоя, содержащая яйца гельминтов. Эту пленку стряхивают на предметное стекло, покрывают покровным стеклом и исследуют под микроскопом.

Для повышения эффективности метода Фюллеборна насыщенный раствор поваренной соли заменяют насыщенными растворами гипосульфита, азотнокислого натрия, серноокислой магнезии. Тем не менее отметим дешевизну и доступность поваренной соли.

### *Гельминтолярвоскопия*

Методами лярвоскопии пользуются для исследования фекалий с целью выявления гельминтов, личинки которых выделяются во внешнюю среду вместе с фекалиями хозяев. На наличие личинок гельминтов исследуют также кровь, кожу, мышцы и другие органы и ткани.

Наиболее употребителен **метод Бермана**. Для исследования по этому методу необходим аппарат, состоящий из воронки диаметром 10–15 см, соединенной резиновой трубкой длиной около 20 см с энтомологической или центрифужной пробиркой. Воронка вставляется в штатив.

Свежую порцию фекалий весом 15–20 г помещают в марле или на металлическом сите в воронку, предварительно наполненную водой комнатной температуры с расчетом, чтобы последняя покрывала их. Штатив в таком виде оставляют не менее чем на час, после чего снимают с пробирки резиновую трубку, а жидкость, находящуюся в воронке и трубке, выпускают в подставленный тазик или ванночку. Жидкость из пробирки также сливают, а осадок встряхивают, выливают на предметное стекло и исследуют под микроскопом, чтобы обнаружить живых подвижных личинок.



## МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ

Собранная коллекция паразитических червей подлежит изучению – определению видового состава паразитов, выяснению особенностей их морфологии, уточнению систематического положения и т.д. После соответствующей обработки материал должен быть проанализирован. Качество и полнота анализа определяют научную ценность исследования.

### Окраска гельминтов и приготовление препаратов

Для определения видовой принадлежности гельминтов и изучения их морфологии необходимо приготовить из них препараты. Трематод и цестод, как правило, красят различными красителями, затем заключают в постоянные препараты. Нематод обычно лишь просветляют и заключают во временные препараты. Скребней, особенно мелких, можно красить, но вполне удовлетворительные результаты дает изучение не окрашенных, а лишь просветленных особей во временных препаратах.

**Окраска гельминтов.** В гельминтологической практике в качестве красителей обычно применяют кармин и гематоксилин в различном приготовлении.

**Окрашивание кармином.** Кармин – лучший краситель для тотального окрашивания мелких многоклеточных организмов.

*Квасцовый кармин.* Растворить 10 г калийных или аммиачных квасцов в 200 мл дистиллированной воды и прибавить 1 г тщательно растертого в ступке кармина. Кипятить 1 час. Охладить и профильтровать. Добавить 1–2 кристалла тимола во избежание появления плесени. Краской пользуются многократно.

*Уксуснокислый кармин.* Готовят путем насыщения кармином при температуре кипения 45%-ного раствора уксусной кислоты на дистиллированной воде. В профильтрованный раствор нужно добавить 1–2 капли уксуснокислого железа на каждые 100 мл. Краситель проникает в ткани быстро и легко перекрашивает объект.

*Квасцовый кармин Гренахера.* Одна из наиболее часто употребляемых в гельминтологической практике красок, но она плохо проникает внутрь и пригодна для окраски мелких объектов. В 100 мл воды растворяют 4 г калийных квасцов и 1 г кармина, кипятят, остывший раствор фильтруют. К раствору добавляют кристаллы тимола, предохраняющего от появления в краске плесени.

*Кармин по Блажину.* В отличие от предыдущих красителей предназначается для окраски нефиксированных трематод и цестод. Дает очень четкую картину анатомического строения червей. Кармин (0,3 г) растворяют на водяной бане в 100 мл 30%-ной молочной кислоты. Остывший раствор фильтруют. Крупных цестод и трематод перед окраской надо мацерировать (выдерживать в воде до полного расслабления червя) в сменяемой воде от нескольких часов до суток. Червей после окраски хорошо прополаскивают в воде и помещают на несколько часов в очень слабый раствор полуторахлористого железа, в который добавляют на каждые 100 мл по кристаллу карболовой кислоты (фенола). В этом растворе объект приобретает черно-коричневую окраску.

**Окрашивание гематоксином.** Гематоксилин не является красителем и приобретает эти свойства, лишь окисляясь и превращаясь в гематеин. Поэтому все приготовленные из гематоксилина краски должны в течение 2–3 недель «созреть».

*Квасцовый гематоксилин по Эрлиху.* Гематоксилин (2 г) растворяют в 100 мл 96%-ного спирта, добавляют 100 мл воды, 100 мл глицерина, 3 г калийных квасцов, 10 мл уксусной кислоты. Если гематоксилин заменить 0,5 г гематеина, то краситель не нуждается в «созревании». Некоторые исследователи перед использованием разбавляют краску 45%-ной уксусной кислотой в соотношении 1:3. Раствор годен до 6 месяцев.

Гематоксилин Эрлиха красит очень интенсивно. Чтобы предотвратить переокрашивание, необходимо постоянно контролировать степень окраски червей под микроскопом.

*Квасцовый гематоксилин по Караччи.* Берут гематоксилина 0,5 г, калийных квасцов 25 г, йодноватокислого калия ( $KJO_3$ ) 0,01 г, глицерина 100 мл, дистиллированной воды 400 мл.

Обычно красят «прогрессивно», но можно допускать переокрашивание и последующую дифференцировку в подкисленном спирте.

Окраску всеми красителями проводят от 1 до 20 минут, в зависимости от величины объекта, за исключением кармина по Блажину, в нем нужно красить дольше.

**Приготовление постоянных препаратов.** Окрашенных червей (они должны быть интенсивно-малинового цвета) промывают водой и дифференцируют 70%-ным подкисленным спиртом (100 см<sup>3</sup> спирта, 15–18 капель дымящейся соляной кислоты), контролируя процесс под микроскопом. При дифференцировке паренхима светлеет до светло-розового цвета, и на ее фоне четко вырисовываются органы и

протоки. Окрашивание и дифференцировку объектов лучше проводить в солонках или глубоких часовых стеклах. При сильном освещении снизу мелкие окрашенные объекты хорошо видны.

После спирта объект споласкивают в дистиллированной воде. Затем объект обезвоживают, перенося последовательно в бюксы со спиртом 70, 75, 80, 90, 96, 100%-ной крепости. При приготовлении препаратов из крупных цестод в «спиртовую батарею» желательно включить два бюкса с 96%-ным спиртом. Приводим расчет (табл. 1) для получения спиртов нужной концентрации

Таблица 1

**Приготовление спиртов различной концентрации**

Для получения 100 мл спирта	Нужно взять миллилитров					
	96%-ного спирта	H <sub>2</sub> O	90%-ного спирта	H <sub>2</sub> O	80%-ного спирта	H <sub>2</sub> O
40%	42	58	44	56	50	50
45%	47	53	50	50	56	44
50%	52	48	56	44	63	37
60%	63	37	67	33	75	25
70%	73	27	78	22	88	12
80%	83	17	89	11	—	—
90%	94	6	—	—	—	—

Абсолютный (100%-ный) спирт получают следующим образом. Обычный чистый кристаллический медный купорос размельчают в ступке, прокаливают в фарфоровой чашке до серого цвета. При прокаливании купорос перемешивают стеклянной или фарфоровой палочкой (не металлической!), не допуская его перекаливания (порошок становится желтоватого цвета). Обезвоженный медный купорос хранят в банке или флаконе с притертой пробкой (в таком виде его берут в экспедицию). Для приготовления абсолютного спирта в банку с прокаленным медным купоросом наливают 96%-ного спирта с расчетом, чтобы объем спирта не превышал 3–4 объемов купороса. Спирт взбалтывают и оставляют отстаиваться на 1–2 дня. Обезвоженный купорос поглощает из спирта воду и через некоторое время синет. Для полного поглощения воды из спирта в банку с последним через сутки подсыпают еще небольшое количество прокаленного медного купороса или отстоявшейся спирт сливают в другую банку со свежей порцией обезвоженного купороса, вторично взбалтывают и дают отстояться. Если купорос в банке со спиртом более не синет, абсолютный спирт можно считать готовым.

Абсолютный спирт хранят либо в бутылки с обезвоженным медным купоросом, либо в сосуде с прогретой в термостате желатиной.

Обезвоженных червей просветляют, используя ксилол, гвоздичное масло или диметилфталат. Нужно помнить, что после пребывания в ксилоле объекты становятся очень ломкими. Затем паразитов раскладывают на предметном стекле, заключают в кедровый (канадский) бальзам и покрывают покровным стеклом.

Бальзам используют либо жидкий, уже готовый к употреблению, либо специальную сухую смолу растворяют предварительно в ксилоле.

Стекла (предметные) лучше применять шлифованные, но можно обходиться также и простыми.

### Приготовление временных препаратов

Препараты тех паразитов (нематоды, скребни), кутикула которых плохо пропускает краску, перед изучением под микроскопом не окрашивают, а только просветляют. Для этой цели изготавливают временные препараты, в которых червей заключают в смесь, состоящую из равных частей молочной кислоты и глицерина. Мелких червей помещают в чистый глицерин.

Некоторые исследователи используют для изучения трематод временные препараты, в которых черви заключают в смесь, составленную из равных частей уксуснокислого кармина, глицерина и воды. Через несколько дней подкрашенных трематод можно изучать под микроскопом.

Временные препараты хранятся длительное время — до года и больше. После изучения объект помещают в жидкость, в которой он хранился.

### Этикетирование препаратов и их хранение

Для этого на одном из концов предметного стекла записывают номер вскрытия, название животного (лучше латинское), место и дату вскрытия. После определения паразита на противоположном конце пишут его латинское название и фамилию определявшего (рис. 10).

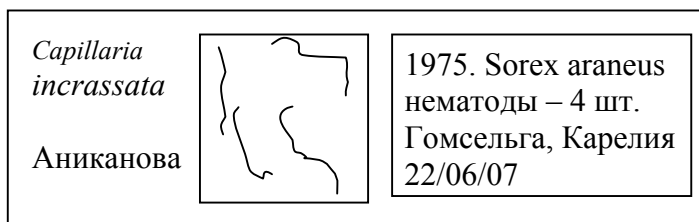


Рис. 10. Этикетка препарата

Надпись делают на стекле тушью или маркером «CD-рен». Чтобы она не стиралась, ее покрывают сверху жидким бальзамом. Но лучше надпись выполнять тушью на плотной бумаге соответствующего размера, которую затем приклеивают к стеклу. Временные препараты, а также постоянные, в которых еще не засох бальзам, нужно хранить в горизонтальном положении в специальных шкафах или папках, предохраняющих их от пыли. Высохшие постоянные препараты хранят в вертикальном положении (для экономии места) в специальных шкафах или коробках.

### **Техника микроскопирования**

Результаты изучения гельминтологических сборов в большой степени зависят от качества микроскопов и вспомогательных приборов, которыми располагает исследователь, и умения пользоваться ими.

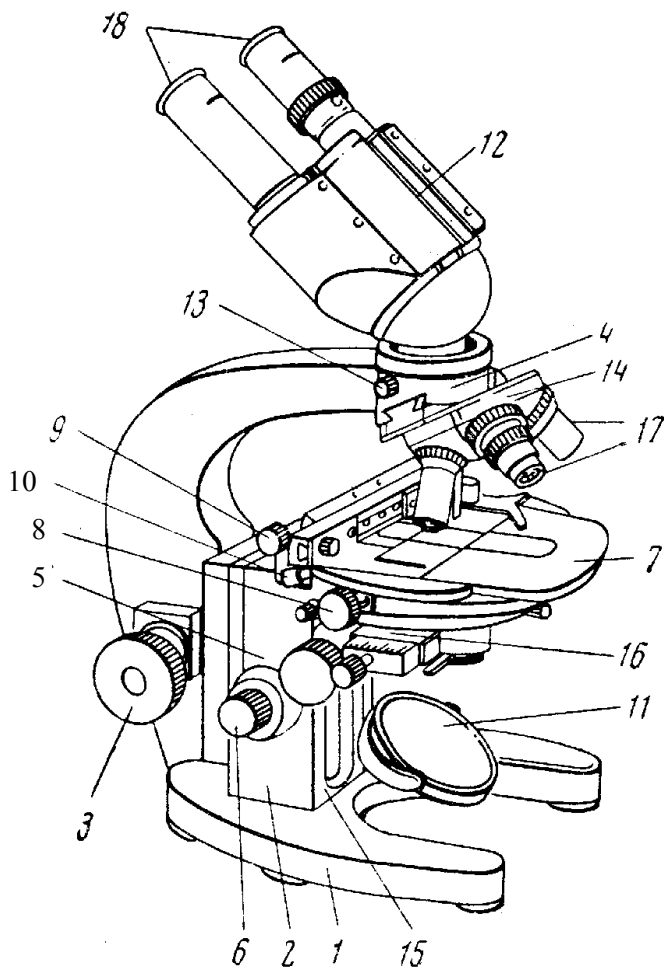
Схема строения микроскопа дана на рис. 11. Микроскоп такого типа (например, МБИ-3) обладает отличной оптикой и большими возможностями. Можно пользоваться более простым микроскопом МБИ-1.

Самым сложным в микроскопии является освещение объекта. Рассматривать препарат под микроскопом можно при дневном свете, но лучше при искусственном. Современные осветители имеют реостаты для регулирования интенсивности освещения, собственные ирисовые диафрагмы, светофильтры. При пользовании осветителем стол с микроскопом лучше ставить в затемненном углу комнаты, что не только облегчает работу с приборами, но и способствует меньшему утомлению глаз.

Центрирование света достигается при помощи зеркальца. При нормальном освещении следует пользоваться плоским зеркальцем, изогнутое — используется лишь в тех случаях, когда источник света очень слабый.

Приступая к работе с микроскопом, следует добиться равномерного освещения поля, что достигается при помощи конденсора.

Основной частью всякого микроскопа является объектив. Изображение, даваемое объективом, рассматривают через окуляры. Цифры, стоящие на объективе и окулярах со значком X, указывают увеличение каждого из них. Увеличение объекта, даваемое микроскопом, равно произведению увеличений окуляра и объектива. Например, используя окуляр 15X и объектива 40X, получаем 600-кратное увеличение.



*Рис. 11.* Микроскоп биологический исследовательский МБИ-3  
(по: Ивашкин и др., 1971)

1 – основание штатива; 2 – тубосодержатель; 3 – ручка для грубой фокусировки микроскопа; 4 – головка для крепления вертикальной или наклонной насадки; 5 – коробка микрометрического механизма; 6 – ручка для точной фокусировки; 7 – предметный столик; 8 – рукоятка предметного столика; 9 – рукоятка препаратопроводителя; 10 – винты предметного столика; 11 – зеркало, 12 – бинокулярная насадка АУ-12; 13 – винт для ее крепления; 14 – револьвер для крепления объективов; 15 – кронштейн конденсера; 16 – конденсер; 17 – объективы; 18 – окуляры

Для наводки на фокус изображения имеются макрометрический и микрометрический винты. Микровинт служит не только для точной наводки на фокус, но и для просматривания глубины объекта. Слабыми объективами нужно опускать конденсор вниз, работая с сильными объективами, надо поднимать его почти до предела. Микроскопирование следует начинать всегда с малого увеличения, применяя более сильные объективы и окуляры по мере надобности.

В гельминтологической практике приходится использовать микроскоп для измерения величины паразитов или их частей и их зарисовки.

Для промеров гельминтов пользуются измерительным окуляром (окуляр-микрометром). В простейшем виде этот прибор представляет собой круглое стеклышко с нанесенными на нем равными делениями. Стекло вставляется в один из объективов (обычно десятикратного увеличения) на специальный выступ делениями вниз. Затем с помощью объект-микрометра – специального предметного стекла с точно нанесенной шкалой, каждое деление которой равно 0.01 мм, – определяют цену деления окуляр-микрометра. Положив объект-микрометр на столик микроскопа, устанавливают его шкалу параллельно шкале окуляр-микрометра и совмещают два каких-либо крайних деления того и другого (рис. 12) Если при этом два деления объект-микрометра совпадают с 12 делениями окуляр-микрометра, то значение одного деления будет равно 1.6 мкм, то есть получаем цену одного деления окуляр-микрометра. К каждому микроскопу рассчитывают и составляют свою постоянную таблицу значений делений окуляр-микрометра при разных увеличениях объектива.

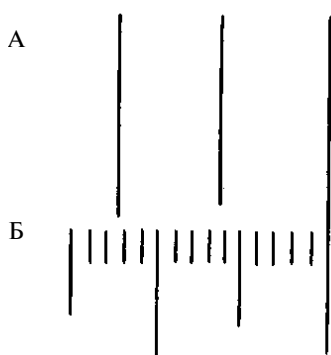


Рис. 12. Микроскопическая картина при сравнении делений объект-микрометра (А) с делениями окуляр-микрометра (Б)

При измерении микроскопических объектов величина их определяется в делениях окуляр-микрометра, которые затем умножают на абсолютную величину одного деления и получают абсолютные размеры объекта.

При изучении паразитов очень помогает зарисовка. Только рисуя объект, можно понять его строение. Зарисовка иногда проводится без рисовального аппарата, когда в ходе работы приходится изображать ту или иную часть паразита.

Для зарисовки живых паразитов или микроскопических препаратов рекомендуют пользоваться рисовальным аппаратом, который надевают на прямой тубус микроскопа, а зеркало его устанавливают под углом 45 градусов к плоскости стола. Рисовальный аппарат позволяет видеть изображение листа бумаги и карандаша в поле зрения микроскопа. Обводя карандашом, контуры объекта, получают рисунок, в котором точно соблюдены все пропорции.

Любой рисунок, даже очень детальный, всегда несколько искажает реальность, поэтому целесообразно сочетать рисунок с микрофотографией. В настоящее время цифровая фотография существенно расширила возможности исследователя. Об этом свидетельствуют фотографии, приведенные в приложении к нашему учебному пособию.



## МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА ГЕЛЬМИНТОВ

### Характеристики популяции паразитов:

В настоящее время в паразитологии широко применяются три основных показателя численности паразитов: экстенсивность инвазии, интенсивность и индекс обилия, которые, по сути, являются показателями зараженности хозяина.

**Экстенсивность инвазии**, или встречаемость паразитов (в англоязычной литературе – Prevalence), есть процент зараженных хозяев конкретным видом или группой паразитов:

$$P = \frac{Np}{n} \times 100\%,$$

где  $Np$  – число зараженных хозяев;  $n$  – общее число хозяев.

Пример: из 20 вскрытых полевок у 5 были обнаружены нематоды *Heligmosomum mixtum*, экстенсивность инвазии *H. mixtum* составляет 25%.

Критерий достоверности разностей двух оценок экстенсивности инвазии (Федоров, 1986) выражается формулой:

$$t_{dif} = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{M_{p1}^2 + M_{p2}^2}}; M_p = \sqrt{\frac{P(100 - P)}{n}},$$

где  $P_1, P_2$  – сравниваемые показатели экстенсивности инвазии, %;  $M_{p1}, M_{p2}$  – их ошибки;  $n$  – число исследованных зверьков.

**Интенсивность инвазии** (Intensity) – среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящийся на одну зараженную особь хозяина:

$$ИИ = \frac{Par}{Np},$$

где  $Par$  – число обнаруженных паразитов у  $Np$  зараженных хозяев этим паразитом.

Пример: при вскрытии 20 полевок у 5 было обнаружено 5 экз. нематод *Heligmosomum mixtum*, интенсивность инвазии *H. mixtum* составляет 1 экз.

**Индекс обилия** (Abundance) – средняя численность определенного вида или группы паразитов у всех особей хозяина (включая незараженных):

$$ИО = \frac{Par}{n},$$

где *Par* – число обнаруженных паразитов у *n* обследованных животных.

Пример: при вскрытии 20 полевок было обнаружено 5 нематод *Heligmosomum mixtum*, индекс обилия *H. mixtum* составил 0.25 экз.

Критерий достоверности разностей показателей индекса обилия можно определить по формуле, предложенной П.В. Терентьевым и Н.С. Ростово́й (1977):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{F}; F = \sqrt{\frac{S_1^2(n-1) + S_2^2(n-1)}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}},$$

где  $X_1, X_2$  – сравниваемые показатели индексов обилия;  $S_1^2, S_2^2$  – их среднеквадратические отклонения;  $n_1, n_2$  – размеры сравниваемых выборок (число вскрытых животных).

Полученные величины сравниваются с табличными. Таблицы распределения Стьюдента *t* ( $\alpha, df$ ) приводятся во всех руководствах по статистике (например, Ивантер, Коросов, 1992, 2003). Это сравнение позволяет определить, достоверны ли различия сравниваемых показателей при данном уровне значимости (обычно  $\alpha = 0.05$ ) и числе степеней свободы ( $df = n - 2$ ).

На сегодняшний день апробирован и широко используется при анализе паразитологических данных пакет Quantitative Parasitology (QP) (Rozsa et al., 2000). Эта программа свободного распространения (<http://bio.univet.hu/qp/qp.htm>), периодически обновляющаяся, простая в использовании и предназначена для расчетов основных паразитологических индексов. Она позволяет описывать одну выборку хозяев, а также сравнивать выборки друг с другом.

Заносить данные в QP можно как в самой программе, так и с помощью других табличных редакторов. Для того чтобы экспортировать данные из Excel, важны следующие моменты:

1. Особая компоновка рядов данных (рис. 13). Ранжирование значений по возрастанию.
2. Один лист Excel должен содержать один ряд данных.
3. Сохранять в текстовом формате (с разделителями табуляции).

4. Переименовать вручную файл, меняя расширение txt на dat.
5. Скопировать файл в каталог программы QP.
6. После запуска QP в меню «редактирование» открыть свой файл и еще раз сохранить его в самой программе.

	A	B
1	15	
2	10	
3	1	
4	1	
5	2	
6	2	
7	3	
8	6	
9	6	
10	10	
11	11	
12	25	
13		

Рис. 13. Принцип компоновки данных в Excel для QP

### Тип распределения численности

С математической точки зрения численность любого вида паразита в популяции его хозяина можно рассматривать как дискретную случайную величину. Для оценки случайных величин в теории вероятности необходимы такие параметры, как математическое ожидание (индекс обилия), дисперсия и показатель типа распределения. Распределение дискретной случайной величины называют сопоставление вероятностей появления каждого из ее возможных частных значений (т. е. того или иного числа паразитов в отдельных особях хозяина) в пределах определенного множества (Бреев, 1972).

Существует три основных типа распределения особей (рис. 14): равномерное, случайное и групповое (агрегированное) (Одум, 1986). Случайное распределение можно ожидать в тех случаях, когда на популяцию одновременно воздействуют многочисленные, но слабые факторы. Равномерное распределение встречается там, где между особями очень сильна конкуренция или существует антагонизм. Наиболее распространенным является групповое распределение, которое формируется вследствие сходной реакции особей на действие определенного фактора.

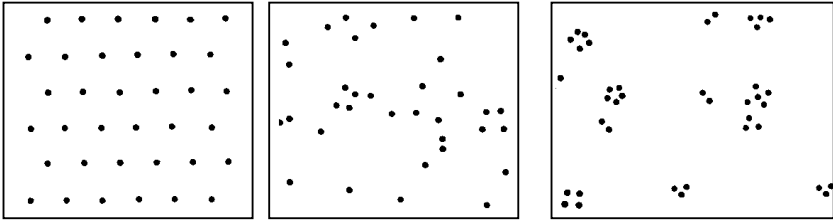


Рис. 14. Равномерный (А), случайный (Б) и агрегированный (В) тип пространственного распределения (размещения)

При случайном распределении дисперсия ( $S^2$ ) равняется среднему ( $M$ ). Если дисперсия больше среднего, то распределение групповое, если же дисперсия меньше среднего, то распределение равномерное. Для выяснения типа распределения можно воспользоваться следующей формулой:

$$S^2/M = 1; \text{ стандартная ошибка } m = \sqrt{\frac{M}{n-1}}.$$

Если при использовании стандартных критериев значимости оказывается, что отношение дисперсия/среднее больше единицы, то распределение групповое, если меньше – равномерное, если равно – случайное (Одум, 1986).

В большинстве случаев распределение паразитов в популяции хозяина описывается случайным (Пуассона–Борткевича) или групповым (негативное биномиальное, гамма) типом.

Распределение Пуассона–Борткевича – распределение редких событий – возникает при очень малых вероятностях изучаемых событий и при очень большом числе испытаний (Бреев, 1972):

$$P_x = \frac{M^x}{x!} e^{-M},$$

где  $P_x$  – вероятность появления значений  $x$  случайной величины;  $M$  – среднее значение этой величины;  $e$  – основание натурального логарифма.

Из формулы видно, что распределение Пуассона характеризуется всего одним параметром – средним значением случайной величины  $M$ .

В паразитологии распределение паразитов в популяции хозяина подчиняется закону Пуассона, когда вероятность заражения тем или иным числом особей паразита невелика и одинакова для всех членов популяции хозяина, а заражение хозяина одной или несколькими особями паразита не влияет на возможность дальнейшего заражения и выживания паразитов (Бреев, 1972). Такой тип распределения часто встречается у цестод мышевидных грызунов (Haukisalmi, 1986).

Негативное биномиальное распределение (НБР) представляет собой распределение событий в совокупности объектов при условии, что математическое ожидание этих событий не фиксировано в пределах этой совокупности, а меняется случайно по закономерности распределения  $\chi^2$ .

Классическая формула негативного биномиального распределения:

$$(q - p)^{-k},$$

где  $p$  – вероятность осуществления изучаемого события;  $q$  – вероятность его неосуществления;  $k$  – экспонента (константа) распределения, характеризующая меру дисперсии.

В настоящее время является устоявшимся представлением о том, что распределение численности паразитов в популяции хозяина чаще всего подчиняется закону негативного биномиального распределения. В этом случае большая часть хозяев имеет небольшое число паразитов, а единичные особи хозяина имеют высокую зараженность. Этот тип распределения характеризует устойчивое взаимодействие популяции паразита и хозяина, при котором хозяин контролирует выживаемость паразитов.

На начальном этапе заражения, когда в популяции паразитов доминируют личиночные или неполовозрелые стадии, а хозяева не способны эффективно влиять на их приживаемость, распределение численности паразитов соответствует Гамма-закону. Гамма-распределение часто встречается у цестод насекомоядных млекопитающих (Аниканова и др., 2003). Полученные результаты объясняются исключительно высокой пищевой активностью бурозубок, вследствие чего происходит постоянное заражение зверьков личинками цестод и в структуре популяции паразита доминируют молодые и незрелые особи. У мышевидных грызунов эта модель характерна для паразитов с прямым циклом развития (*Syphacia petruszewiczii*).

Знание типа распределения позволяет получить статистически достоверные показатели численности популяции паразитов и судить о характере взаимодействия в системе паразит – хозяин (баланс устойчивых и неустойчивых особей хозяина к заражению). Знание

параметров численности характеризует пространственную структуру популяции паразитов, определяя территориальный аспект взаимодействия популяций паразита и хозяина (оптимальные биотопы и краевые зоны переживания).

### **Агрегированность**

Наряду с видовым составом и численностью организмов одной из важнейших характеристик сообществ считается степень агрегированности. В паразитологии наиболее распространены три индекса:

#### **Константа негативного биномиального распределения ( $k$ ):**

$$k = \frac{M^2}{S^2 - M}; m = \frac{MS}{(s^2 - M)^2} \sqrt{\frac{(2s^2 - M)^2 + 2s^2 M^2}{n}},$$

где  $M$  – среднее значение (индекс обилия);  $m$  – стандартная ошибка;  $S^2$  – дисперсия случайной величины в изучаемой выборке;  $n$  – величина выборки (число вскрытых хозяев).

Чем ниже значение  $k$ , тем выше агрегированность паразитов в популяции хозяина. Рассчитывается в любой статистической программе, работающей с законами распределения (например Statgraphics, QP).

**Отношение дисперсии и средней численности (индекса обилия) паразита:**

$$I = S^2/M, m = \frac{S^2}{M^2} \sqrt{\frac{2M^2 + s^2}{n}}.$$

Чем выше дисперсия, тем выше агрегированность. Расчеты возможны в среде Excel, QP и др.

#### **Индекс «несоответствия» (Poulin, 1993):**

$$D = 1 - 2 \sum_{l=1}^n (\sum_{j=1}^i x_j) / xn(n+1),$$

где  $x$  – количество паразитов у хозяина  $j$ ;  $n$  – величина выборки (число вскрытых хозяев).

Количественная характеристика различий между наблюдаемым распределением численности паразитов и равномерным. В условиях равномерного распределения  $D = 0$ , теоретический максимум (все паразиты находятся в одной особе хозяина) при  $D = 1$ . Расчеты в среде QP.

## Характеристики паразитарного сообщества

### Индекс видового богатства

Часто, характеризуя видовое разнообразие паразитов, оперируют понятием видовое богатство, понимая под ним общее количество видов, имеющихся в выборке. Однако такое прямое сравнение не всегда объективно, так как получаемое значение часто является заниженным по сравнению с реальным. В связи с этим правильнее использовать непараметрические критерии оценки видового богатства. Одним из лучших признается показатель «bootstrap estimator» (Smith, van Belle, 1984). Этот индекс позволяет прогнозировать количество видов, не попавших в сборы вследствие недостаточной выборки хозяина. Значение  $S_B$  стремится к  $S_o$  при  $N=100$  (Poulin, 1998):

$$S_B = S_o + \sum \left[ 1 - \left( \frac{h_j}{H} \right) \right]^H,$$

где  $S_o$  – количество видов в сообществе;  $h_j$  – количество хозяев с паразитом  $j$ ;  $H$  – количество хозяев в выборке.

### Индексы видового разнообразия

Следующая группа – индексы неоднородности, учитывают одновременно оба параметра разнообразия: выравненность и видовое богатство (Мэгарран 1992; Лебедева и др., 1999).

**Индекс Шеннона.** Расчеты индекса разнообразия Шеннона предполагают, что особи попадают в выборку случайно из «неопределенно большой» (т. е. практически бесконечной) генеральной совокупности, причем в выборке представлены все виды генеральной совокупности. Неопределенность будет максимальной, когда все события ( $S$ ) будут иметь одинаковую вероятность наступления ( $p_i = 1/S$ ) (Лебедева и др., 1999):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i,$$

где  $p_i$  – доля особей  $i$ -го вида.

Причины ошибок в оценке разнообразия с использованием этого индекса заключаются прежде всего в том, что невозможно включить в выборку все виды реального сообщества.

Если значения индекса Шеннона рассчитать для нескольких выборок, то полученное распределение величин подчиняется нормальному закону. Это свойство дает возможность применять мощную параметрическую статистику, включая дисперсионный анализ. При-

менение сравнительного параметрического и дисперсионного анализа полезно при оценке разнообразия различных местообитаний, когда есть повторности.

К. Хатчесон (Hatcheson, 1970) для проверки значимых различий между выборочными совокупностями значений индекса Шеннона предложил использовать параметрический критерий Стьюдента:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\left(VarH'_1 + VarH'_2\right)^{1/2}}.$$

Дисперсию индекса Шеннона ( $VarH'$ ) рассчитывают по формуле:

$$VarH' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - \left(\sum p_i \ln p_i\right)^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2}.$$

Число степеней свободы определяется по уравнению:

$$df = \frac{\left(VarH'_1 + VarH'_2\right)^2}{\left(VarH'_1\right)^2 / N_1 + \left(VarH'_2\right)^2 / N_2}.$$

**Индекс Бриллюэна.** Не всегда исследователи способны гарантировать случайный отбор объектов в выборочную совокупность или учесть все виды сообщества. Это происходит обычно из-за несовершенных методов отлова животных. Нельзя обеспечить случайность попадания объектов в выборку при отлове насекомых на свет (привлекаются виды, активные только ночью, и выпадают из списка видов формы с дневной активностью). Подходящей формой информационного индекса в таких случаях может быть индекс Бриллюэна, определяемый по формуле:

$$HB = \frac{\ln N! - \sum \ln n_i!}{N}$$

где  $N$  – количество в сообществе особей всех видов;  $n_i$  – количество особей вида  $i$ ;  $!$  – факториал.

Индекс Бриллюэна дает сходную с индексом Шеннона величину разнообразия, однако при оценке одного и того же массива данных его величина ниже индекса Шеннона. Это объясняется тем, что в нем нет неопределенности, свойственной индексу Шеннона. Этот индекс рекомендуется использовать, если оценивается коллекция, а не случайная выборка и если известен полный состав сообщества.



Пример: Если у нас имеется 15 рыжих полевок со своим набором паразитов, то индекс Бриллюэна рассчитывается для каждой особи хозяина с последующим выводом одного среднего значения. Оценивать значимость различий значений НВ у разных популяций хозяина можно с использованием критерия Стьюдента.

В паразитологии индексы Шеннона и Бриллюэна не заменяют, а дополняют друг друга. Посредством  $H'$  характеризуют разнообразие компонентного паразитарного сообщества (паразитарное сообщество популяции хозяина), а НВ — разнообразие инфрасообщества (паразитарное сообщество у отдельной особи хозяина).

Из существующих свободных программа можно порекомендовать Bio-Dap (<http://web.minambiente.gov.co/biogeo/menu/herramientas/Software.html>) и EcoSim (<http://www.garyentsminger.com/ecosim/index.htm>).

### **Индексы сходства паразитофауны:**

Сходство видового состава паразитов и их обилия можно оценить с помощью индексов Жаккара для качественных ( $C_{Ja}$ ) и количественных данных ( $I_J$ ):

$$C_{Ja} = \frac{j}{a + b + j},$$

где  $j$  — число общих видов на обоих участках;  $a$  — число видов на участке А;  $b$  — число видов на участке В (Мэгарран, 1992).

$$I_J(j, k) = \frac{\sum_i \min(n_{ij}, n_{ik})}{\sum_i \max(n_{ij}, n_{ik})},$$

где  $n_{ij}$  — количество  $i$ -го вида в сообществе  $j$ ;  $n_{ik}$  — количество  $i$ -го вида в сообществе  $k$ .

Индекс рекомендован для паразитологических исследований (Песенко, 1982). Полученные значения индексов Жаккара могут быть положены в основу кластерного анализа, для построения дендрограмм сходства.

## КРАТКИЙ ОЧЕРК МОРФОЛОГИИ ГЕЛЬМИНТОВ

Гельминты, паразитирующие у насекомых и мышевидных грызунов, принадлежат к четырем классам червей — трематодам, цестодам, нематодам и скребням.

### **Трематоды, или сосальщики** (рис. 15)

Тело исследуемых нами трематод листовидное, сплющенное в dorso-вентральном направлении. Размеры тела колеблются от 1.1 до 4.5 мм, причем длина, как правило, превышает ширину.

Тело трематод покрыто слоем тегумента. Внутри от кутикулярного слоя располагается мышечная система, состоящая из трех слоев: наружного кольцевого, среднего диагонального и внутреннего продольного. Тегумент и мышечные слои составляют так называемый кожно-мышечный мешок, заполненный паренхимой, в которую погружены внутренние органы.

На переднем конце тела у большинства трематод располагается крупное мышечное образование — ротовая присоска, на дне которой находится ротовое отверстие. В средней (реже задней) части тела у трематод располагается брюшная присоска. Она не сообщается с полостью кишечника и представляет собой мышечное образование, служащее для прикрепления (присасывания) паразита к тканям хозяина.

**Нервная система** трематод состоит из двух узлов, расположенных позади ротовой присоски, перед глоткой, и отходящих от них нервных стволов, которые в свою очередь дают нервные ответвления, состоящие из двигательных и чувствительных волокон

**Пищеварительная система.** Позади ротовой присоски лежит другое мышечное образование — глотка (pharynx), которая соединяет дно ротового отверстия с пищеводом. Пищевод, или постфаринкс, имеет вид тонкого ствола, который, расщепляясь, переходит в стволы кишечника. Эти стволы проходят почти параллельно боковым краям тела и заканчиваются большей частью слепо в задней части. Анального отверстия нет — остатки неусвоенной пищи выбрасываются антиперистальтикой через рот.

**Выделительная система** состоит из экскреторных клеток, внутри которых имеется особый пучок ресничек, называемый «мерцательным пламенем». От этих клеток отходят экскреторные капилляры, вливающиеся в крупные собирательные экскреторные сосуды. Экскреторное отверстие открывается в задней части тела.

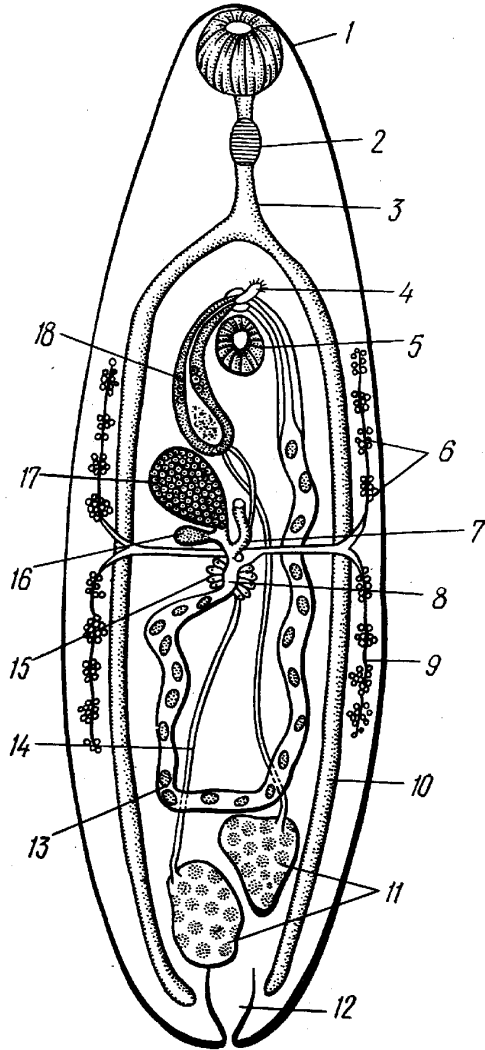


Рис. 15. Схема строения трематоды (по: Догель, 1981)

1 – ротовая присоска; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – половое отверстие; 5 – брюшная присоска; 6 – желточники; 7 – лауретов канал; 8 – оотип; 9 – желточный проток; 10 – ветви кишечника; 11 – семенники; 12 – экскреторный пузырь; 13 – матка; 14 – семяпроводы; 15 – скорлуповые железы; 16 – семяприемник; 17 – яичник; 18 – совокупительный орган

**Половая система.** Почти все трематоды – двуполые организмы (гермафродиты).

*Мужской половой аппарат* трематод состоит из двух семенников и отходящих от них семявыводящих каналов, которые соединяются в общий семяпровод. Конечный участок семяпровода заключен в специальный мышечный мешок – половую бурсу (бурсу цирруса). Внутри бурсы часть семяпровода образует расширение – семенной пузырек, который соединен с мужским совокупительным органом – циррусом. При сокращении бурсы циррус выворачивается напоподобие пальца перчатки.

*Женский половой аппарат* имеет сложное строение. Центром половой системы является оотип, где происходит формирование яиц; у некоторых видов ясно выраженного оотипа нет. Оотип представляет собой небольшую полость, в которую открываются протоки всех прочих органов женской половой системы. Яичник бывает, как правило, один. Он вырабатывает яйцеклетки. Яйцевод представляет собой полую трубку, просвет которой выстлан ресничным эпителием, способствующим продвижению яйца в оотип. Желточники у трематод, как правило, парные, располагаются в боковых частях тела паразита в виде гроздевидных желез. Желточники вырабатывают желточные клетки, которые доставляют питательный запасной материал для развивающегося в яйце зародыша. Кроме того, выделения желточников идут на образование оболочек яиц.

Матка имеет вид извитой трубки, которая одним концом примыкает к полости оотипа, другим – открывается наружу женским половым отверстием. В матку поступают сформировавшиеся в оотипе яйца, где они созревают, а затем выделяются наружу.

*Наружные половые* отверстия располагаются у разных родов трематод в различных частях тела; чаще всего они лежат по средней линии паразита, между ротовой и брюшной присосками. Локализация половых отверстий имеет большое значение в систематике трематод.

Яйца трематод, овальной формы и имеют на одном полюсе крышечку.

### **Цестоды, или ленточные черви**

(рис. 16)

Цестоды (ленточные черви) характеризуются удлинённой, ленточной, плоской формой тела. Длина тела цестод варьирует от 0,5 до 12 мм и более. Тело цестод состоит из сколекса, или головки, шейки и отдельных члеников (проглоттид). Все эти части составляют общую ленту, которая называется стробилой.

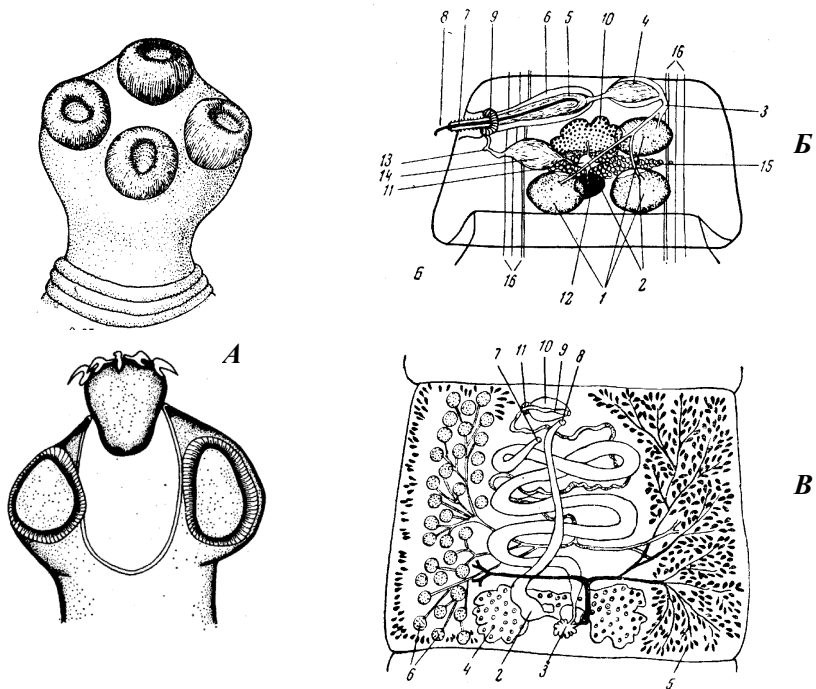


Рис. 16. Схема строения цестоды (по: Ивашкин и др., 1971; Генов, 1984)

А – сколексы: *P. dentata*, *N. schaldybini*; Б – гермафродитный членик цестоды (гинео-лепидиды): 1 – семенники; 2 – семенные каналы; 3 – семяпровод; 4 – наружный семенной пузырь; 5 – внутренний семенной пузырь; 6 – бурса цирруса; 7 – циррус; 8 – стилет цирруса; 9 – тельце фурмана; 10 – яичник; 11 – оотип; 12 – желточники; 13 – влагалище; 14 – семеприемник; 15 – матка; 16 – экскреторные сосуды; В – схема строения половой системы: 2 – семеприемник; 3 – скорлуповые железы; 4 – яичник; 5 – желточники; 6 – семенники; 7 – отверстие матки; 8 – отверстие влагалища; 9 – циррус; 10 – бурса цирруса; 11 – семенной пузырь

*Сколекс* – орган, с помощью которого паразит прикрепляется к тканям хозяина. Сколекс снабжен специальными фиксаторными органами: ботриями (продольными щелями), присосками, хоботком с хитиновыми крючьями. Если головка цестоды имеет только ботрии, или присоски, паразит считается невооруженным; при наличии присосок и крючьев цестоды именуется вооруженными. Посредством присосок паразит может прикрепляться только к поверхности органа хозяина. Фиксация осуществляется также при помощи крючьев, которые часто располагаются на специальном органе – хоботке

(мышечный вырост на сколексе), способном вдвигаться внутрь сколекса в специальный мешок (хоботковое влагалище) или выдвигаться из него и внедряться в ткани хозяина. Каждый крючок состоит из рукоятки, средней части и лезвия. При фиксации паразита лезвие вонзается в ткань хозяина. Количество, длина и форма крючьев имеют большое значение в систематике цестод.

За сколексом идет несегментированная часть тела — шейка, которая соединяет голову с остальной частью паразита. Шейка формирует новые членики, поэтому, чем дальше от шейки, тем старше членик. Самым старым члеником стробилы будет последний.

*Проглоттиды* (членики) одной и той же стробилы имеют разную форму. Так, у многих цестод около шейки членики короткие и широкие, затем, по мере роста, они становятся более длинными, принимая квадратную форму, а в конце стробилы длина члеников превышает ширину. Зрелая стробила, еще не отторгавшая зрелых члеников, по форме отличается от незрелой стробилы. Тело цестоды покрыто тегументом, под которым расположен субкутикулярный слой паренхимы и мускулатуры. Внутренняя часть проглоттиды занята органами половой системы, а промежутки между ними заполнены паренхимой. Тегумент в большинстве случаев гладкий.

**Нервная система** состоит из центрального головного ганглия и отходящих от него продольных стволов, которые проходят через всю стробилу. В каждом членике продольные стволы соединяются поперечными ветвями. От головного ганглия к органам отходят нервные веточки.

**Пищеварительная система.** Обособленной пищеварительной системы у ленточных червей нет. Питательные вещества воспринимаются всей поверхностью тела и перевариваются при помощи ферментов, имеющихся в паренхиме цестод.

**Экскреторная система** состоит из клеток с мерцательным пламенем и отходящих от них экскреторных капилляров. Выводными протоками экскреторной системы служат каналы, расположенные в боковых частях проглоттиды, в большинстве случаев их четыре. В задней части каждой проглоттиды каналы соединены между собой поперечным каналом. В самом заднем конце тела все четыре боковых канала соединяются в общий экскреторный сосуд, который открывается наружу в середине заднего края конечной проглоттиды.

**Половая система.** Паразитирующие у мелких млекопитающих ленточные черви — гермафродиты. Каждый членик имеет самостоятельную систему органов. У большинства цестод развитие половых

органов происходит в следующем порядке: передние молодые членики, как правило, бесполое; по мере их роста появляются зачатки мужской половой системы; у члеников с созревшими мужскими половыми органами начинают развиваться и женские железы – членики становятся гермафродитными. Затем мужская система начинает постепенно деградировать, а женская достигает максимального развития, формируя зрелые яйца. В зрелых члениках женские железы исчезают, остаются только половые протоки, копулятивные органы и матка, набитая яйцами, которая заполняет всю полость проглоттиды. В зависимости от развития половых органов членики часто называются мужскими, гермафродитными или женскими.

Мужской и женский половые органы у цестод анатомически самостоятельны, только половые отверстия (мужские и женские) открываются в общую половую клоаку.

*Мужская половая система* состоит из семенников, семявыводящих канальцев, семяпровода, мышечной половой бурсы, в которой лежит мужской копулятивный орган – циррус. Количество семенников в проглоттиде варьирует в широких пределах (до 600). Так, у большинства цестод сем. Hymenolepididae, широко распространенных у бурозубок, имеется по три семенника. Циррус у некоторых цестод часто бывает снабжен шипиками, число которых является диагностическим признаком (Корниенко и др., 2006).

*Женская половая система* состоит из яичника, яйцевода, желточника, тельца Мелиса, матки, семяприемника, вагины и наружного отверстия женской половой системы – вульвы. Яичник у многих цестод состоит из двух довольно крупных лопасти долей. Он расположен, как правило, близ заднего края проглоттиды на вентральной ее стороне. От яичника отходит яйцевод. Он начинается воронкой, обращенной широкой частью в сторону яичника. Воронка имеет мускульные стенки, при сокращении которых зрелые яйцеклетки из яичника проталкиваются в яйцевод, стенки которого выстланы мерцательным эпителием. Несколько расширенная часть яйцевода называется каналом оплодотворения. Здесь происходит формирование яйца. Желточники имеют различное строение и располагаются позади яичника.

Вагина цестод имеет вид трубки, наружный конец которой открывается женским половым отверстием – вульвой, а внутренний переходит в семяприемник. В нем хранятся запасы спермы, полученные при копуляции.

Яйца цестод имеют разнообразное строение. Внутри яйца заключен зародыш – онкосфера – с тремя парами крючьев, имеющая собственную тонкую оболочку.

### **Нематоды, или круглые черви**

(рис. 17)

Нематоды – черви нитевидной или веретеновидной формы. Снаружи тело нематод покрыто мощной кутикулой, которая может быть гладкой или поперечно-исчерченной. Кутикулярные образования в большей степени выражены на головном конце и в хвостовой части самца.

Непосредственно под кутикулой расположен гиподермический слой (субкутикула), за которым следует слой мышечных элементов. Внутренние органы нематод лежат в первичной полости тела, заполненной у паразитических представителей этой группы «изоляционной тканью».

Головной конец у нематод имеет разнообразное строение и зависит от экологических особенностей отдельных групп нематод. Так, у нематод, паразитирующих в тканях, ротовые элементы редуцируются, а у червей пищеварительного тракта, наоборот, они мощно развиты. Головной конец нередко окружен кутикулярным расширением (вздутием) – так называемой головной везикулой. Ротовое отверстие у нематод окружено губами. У нематод обычно шесть губ: две субдорзальные, две латеральные и две субвентральные. Меньшее количество губ – результат слияния отдельных губ.

На губах обычно располагаются чувствительные головные сосочки, к которым подходят нервные окончания. Обычно различают два ряда головных сосочков – внутренний, располагающийся вблизи вершины губ, и наружный, у заднего края губ.

Амфиды (парные боковые органы) у паразитических нематод имеют вид круглых или овальных отверстий, расположенных на латеральных губах или несколько сзади от них. Амфиды имеются у всех нематод и являются химическими рецепторами.

Рот круглых червей обычно открывается терминально, лишь у некоторых нематод сдвинут вентрально или дорзально. Строение ротового конца разнообразно и имеет большое значение в систематике нематод. У одних нематод рот является простым отверстием, у других он окружен кожными подвижными выростами – губами. Есть нематоды, у которых отверстие рта окружено особой короной кутикулярных лепестков.



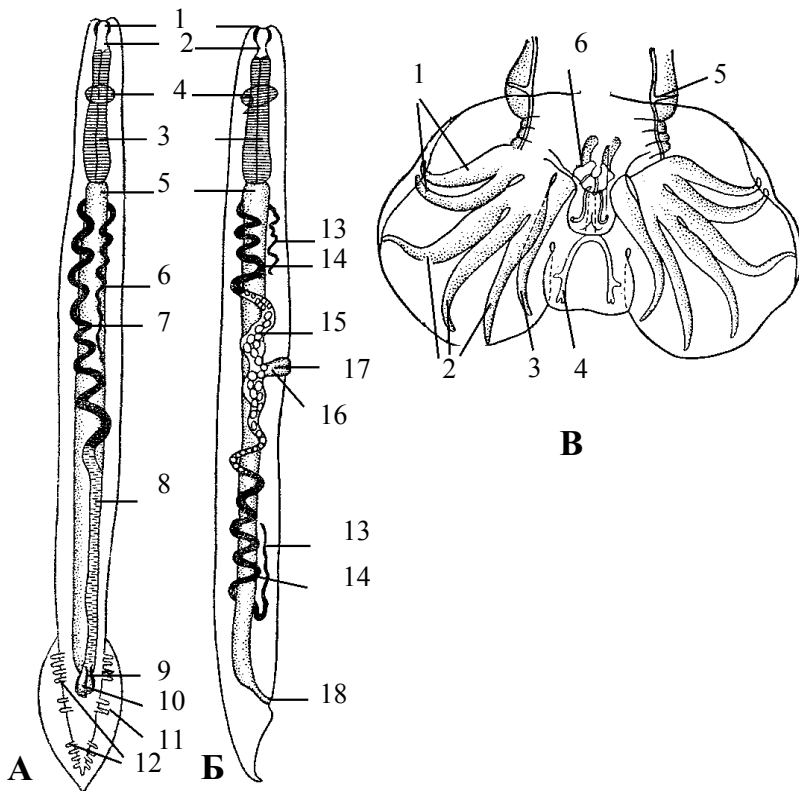


Рис. 17. Схема строения нематоды (по: Ивашкин и др., 1971)

А – самец; Б – самка: 1 – ротовая полость; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – нервное кольцо; 5 – кишечник; 6 – семенник; 7 – семяпровод; 8 – семяной пузырек; 9 – спикулы; 10 – отверстие клоаки; 11 – половые сосочки (ребра); 12 – хвостовые кутикулярные крылья; 13 – яичник; 14 – яйцеводы; 15 – матка; 16 – влагалище; 17 – половое отверстие (вульва); 18 – заднепроходное отверстие; В – bursa самца: 1 – вентральные ребра; 2 – латеральные ребра; 3 – наружно-дорзальное ребро; 4 – дорзальное ребро, 5 – пре-бурсальные сосочки; 6 – половой конус

У некоторых нематод, лишенных губ, рот ведет в расширенную полость, называемую ротовой капсулой. Внутренняя поверхность капсулы бывает гладкой или имеет различной формы и величины хитиновые образования в форме крючьев, разнообразных пластинок или зубцов. Фаринкс имеется не у всех нематод. Он соединяет ротовую полость или ротовую капсулу с пищеводом.

**Пищеварительные органы** у нематод состоят из передней кишки (включающей ротовую полость, ротовую капсулу, фаринкс и пищевод), средней и задней кишки, которая вентрально заканчивается заднепроходным отверстием (анусом). У самцов анальное и половое отверстия открываются в общую клоаку.

**Пищевод** является мышечным органом. У некоторых нематод различают передний, более узкий, мышечный участок и задний — железистый. Длина пищевода различна. Иногда пищевод имеет одно или два вздутия. От пищевода могут отходить слепые придатки. Строение пищевода имеет большое значение в систематике нематод.

**Средняя кишка** — в виде прямой трубки. Задняя (прямая) кишка очень короткая, заканчивается анальным отверстием. У некоторых нематод, паразитирующих в тканях, задняя кишка и анальное отверстие отсутствуют.

**Нервная система** состоит из нервного окологлоточного кольца, расположенного вокруг переднего отдела пищевода, ганглиев и продольных нервных стволов с отходящими от них веточками.

**Экскреторная система** нематод в большинстве случаев состоит из двух симметричных каналов, начинающихся в задней части тела и сливающихся в переднем конце тела в один общий канал, который открывается экскреторным отверстием на центральной поверхности переднего конца тела паразита.

**Половая система.** В противоположность плоским червям нематоды, как правило, раздельнополые. Самцы почти всегда несколько меньше самок.

*Мужские половые органы* нематод в большинстве случаев одиночны и состоят из семенника и семяпровода. Задняя часть семяпровода одета мускулатурой и представляет семяизвергательный канал. Семенник и семяпровод имеют вид нитевидной сильно извитой трубки, которая впадает в центральную часть прямой кишки, образуя клоаку.

У многих нематод хвостовой конец самца имеет своеобразное разрастание боковых участков тела, состоящее из складок кутикулы, иногда с участием мышечных элементов. Эти разрастания могут иметь характер хвостовых крыльев или хвостовой бурсы. На вентральной поверхности заднего конца самцов находятся хвостовые, или половые сосочки. Различают сидячие сосочки и стебельчатые (удлиненные). У представителей сем. Heligmosomatidae сосочки сильно увеличены и образуют ребра бурсы. Они расположены, как правило, симметрично на вентральной поверхности бурсы и подразделяются на три группы: вентральные, латеральные и дорзальные.

**Женские половые органы** большей частью состоят из двух или реже из одной извивающейся тонкой трубки, в которых различают яичник, яйцепровод, матку и влагалище, которое открывается наружным женским половым отверстием (вульвой) на вентральную поверхность самки.

Самки нематод яйцекладущие.

### **Морфологические особенности строения нематод р. *Longistriata***

Среди нематод у бурозубок максимальное распространение получили нематоды сем. Heligmosomatidae, р. *Longistriata*. Это наименее изученная и сложная в систематическом отношении группа паразитов бурозубок. Систематика этого рода нематод до сих пор не устоялась, разрозненность описаний и систематических названий нематод разными авторами затрудняет их определение. По данным европейских исследователей, у бурозубок Западной Европы паразитируют три вида лонгистриат – *L. depressa*, *L. pseudodidas*, *L. trus* (Генов, 1984; Vaucher, Durette-Desset, 1973; Naukisalmi, 1989). Согласно проведенным исследованиям в России у бурозубок обитает 6 видов нематод этой группы (*L. codrus*, *L. didas*, *L. depressa*, *L. paradoxo*, *L. lyamkini* и *L. trus*) (Шалдыбин, 1964; Арзамасов и др., 1969; Меркушева, Бобкова, 1981; Аниканова и др., 2002б). По внешнему виду лонгистриаты – мелкие (1,5–2,5 мм длиной), разнополые нематоды часто свернуты в спираль. Видовое определение этих нематод осложняется большим морфологическим сходством, перекрыванием многих метрических признаков, что определило проведение ревизии систематики нематод р. *Longistriata*, паразитирующих у бурозубок Карелии.

На основании анализа качественных и количественных морфологических признаков нематод нами выявлено, что наиболее информативными у них являются строение головной везикулы нематод, половой бурсы самца и хвостового конца самки. Изученные нами виды лонгистриат, выявленных у бурозубок Карелии, имеют головные везикулы трех типов: цилиндр (*L. codrus* и *L. depressa*), пробка с перетяжкой (*L. didas*) и овал (*L. trus*) (рис. 18А). Самцы различных видов лонгистриат обладают специфичным строением половой бурсы, главным образом латеральных и дорзальных лопастей. Для латеральных лопастей характерна асимметрия, что выражается в размерах ребер правой и левой лопастей, так как форма их одинакова. Для видового определения самцов лонгистриат перво-степенное значение имеют размеры, форма (толстые, тонкие) и строение дорзальных ребер (наличие или отсутствие бифуркаций) (рис. 18В). Для самок лонгистриат видоспецифичным признаком

является наличие или отсутствие в строении хвоста кутикулярного вздутия или шипа (рис. 18Б). Благодаря проведенному нами изучению морфологических признаков нематод р. *Longistriata* мы имеем достаточно точное описание этих видов.

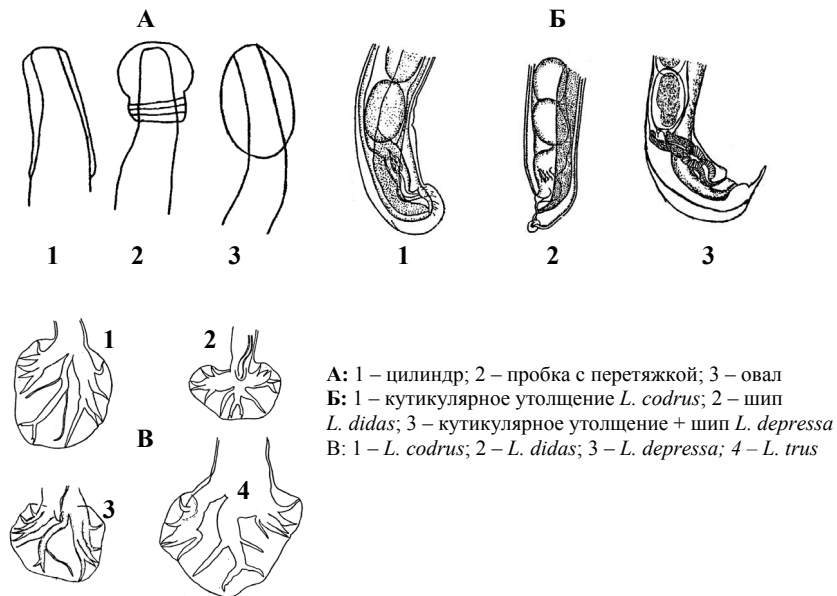


Рис. 18. Форма головной визикулы (А), хвостового конца самок (Б) и половой бursы самцов (В) нематод р. *Longistriata*

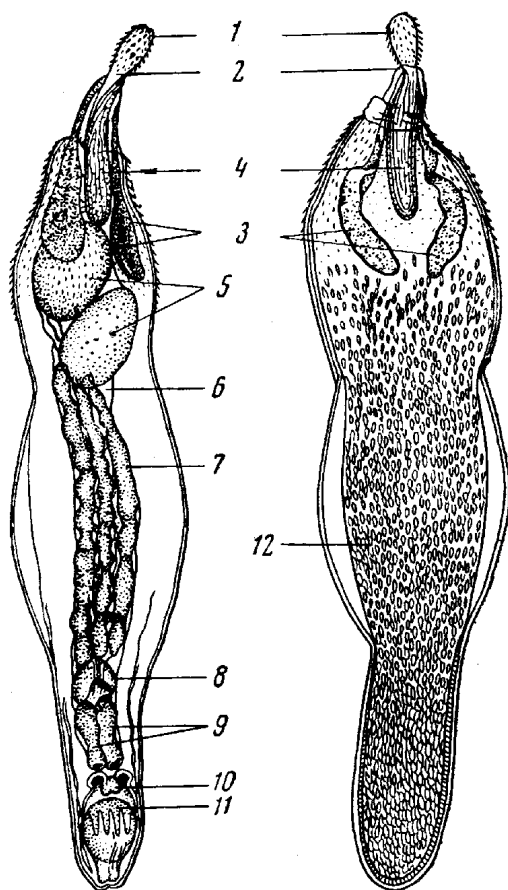
### Акантоцефалы, или скребни (рис. 19)

Очень редкие паразиты мелких млекопитающих. В Карелии они нами обнаружены не были. Однако в центральных районах европейской части России скребни у бурозубок зарегистрированы (Кириллова, 2005; Кириллова, Кириллов, 2007).

Форма тела скребней чаще всего бывает цилиндрической, изогнутой полукругом или в виде запятой. Оно состоит из двух отделов — пресомы и собственного тела (корпуса). Пресома состоит из хоботка, вооруженного мощными крючьями, шейки, лемнисков, хоботкового влагалища и нервного ганглия. Собственное тело иногда имеет наружную сегментацию и состоит из кожно-мышечного мешка и внутренних органов. Кутикула хорошо развита и иногда имеет шипы.

**Пищеварительных органов** у скребней нет. Питание их происходит через кутикулу путем резорбции питательных веществ.

**Экскреторная система** имеется и состоит из парного протонефридиального органа. Нервная система представлена хоботковым ганглием, продольными нервными стволами и периферическими нервными сосочками (на хоботке, шейке и бурсе).



*Рис. 19.* Схема строения скребней (по: Ивашкин и др., 1971)

1 – хоботок; 2 – шейка; 3 – лемниск; 4 – хоботковое влагалище; 5 – семенники; 6 – лигамент; 7 – цементные железы; 8 – мускульный мешок; 9 – протоки цементных желез; 10 – пенис; 11 – копулятивная бурса; 12 – яйца

**Скребни раздельнополые.** У самцов имеются обычно два семенника с выходящими протоками, 4–6 цементных желез, половая бурса и совокупительный орган. Половые органы самки состоят из двух яичников, которые имеются только у молодых особей, маточного колокола, матки и вагины с наружным половым отверстием. В процессе развития яичники распадаются на свободноплавающие яйцевые клетки, после оплодотворения которых происходит формирование и созревание яиц; последние через маточный колокол, матку и вагину выходят наружу. Яйца имеют толстую скорлупу.

## СПИСОК ГЕЛЬМИНТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

(Насекомоядные и мышевидные грызуны)

Список паразитов приводится в систематическом порядке. Первая цифра в скобках – экстенсивность инвазии (%), при выборке хозяина меньше 10, указывается число зараженных особей / вторая цифра – индекс обилия (экз.). При отсутствии данных по зараженности и численности гельминтов ставился +.

Тип **PLATHELMINTHES** Gegenbaur, 1859

Класс **TREMATODA** Rudolphi, 1808

Отряд **FASCIOLIDA** Skrjabin et Guschanskaja, 1962

Подотряд **FASCIOLATA** Skrjabin et Schulze, 1935

Сем. **DICROCOELLIDAE** Odhner, 1911

Род *Brachylecithum* Strom, 1940

*Brachylecithum rodentini* Agarova, 1955

Вид является представителем палеарктического комплекса.

**Локализация:** печень.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Карелия: о. Горелка (1 из 1/8); Мурманская обл.: Лапландский зап. (+).

Авторы находки: Рыбалтовский, Кошкина, 1964; Мозговой и др., 1966.

Род *Corrigia* Strom, 1940

*Corrigia vitta* (Dujardin, 1845)

Вид является представителем палеарктического комплекса.

**Локализация:** печень.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (0.5/+).

Авторы находки: Naukisalmi et al., 1987.

Сем. **PSILOSTOMATIDAE** Odhner, 1913

Род *Psilostomum* Looss, 1899

*Psilostomum* sp.

**Локализация:** желудок.

**Хозяин:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Великая Губа (2.2/0.02).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Род *Psilotrema* Odhner, 1913

*Psilotrema marki* Skvorzov, 1934

Вид является представителем палеарктического комплекса.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: Великая Губа (1.8/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966

Отряд **BRACHYLAEMIDA** Odening, 1960

Подотряд **BRACHYLAEMATA** la Rue, 1957

Сем. **BRACHYLAEMIDAE** Stiles et Hassal, 1898

Род *Brachylaemus* Dujardin, 1845

*Brachylaemus fulvus* Dujardin, 1845 (рис. 20, с. 68)

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** пищевод, желудок, тонкий кишечник.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются наземные моллюски рода *Zonitoides*. Экспериментально мариты получены на 9-й день после заражения бурозубки (Levis, 1969).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (8.1/0.07), о. Валаам (86.0/10.0), Карку (14.3/0.14); Финляндия: (10.0/0.1), Kälpijarvi (4.0/1.0); Мурманская обл.: Кандакшский государственный природный заповедник (КЗ), Карельский берег (18.2/0.4).



Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2001, 2004, 2005а.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (13.1/0.3).

Авторы находки: Аниканова и др., 2005а.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (4.2/0.64), Карку (6.2/1.93); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3.2/0.04).

Авторы находки: Аниканова, Иешко, 2001; Аниканова и др., 2004, 2005а.

***Brachylaemus recurvus*** (Dujardin, 1845)

Палеарктический вид. Облигатный паразит грызунов.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Первым и вторым промежуточными хозяевами установлены наземные моллюски, относящиеся к родам *Bradybaena*, *Eumphalia*, *Pseudonanaeus*, *Hesseola* (Токобаев, Чибиченко, 1978; Шайкенов, 1981; Соболева, 1985).

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (0.3/0.02).

Автор находки: Беспятова и др., 2002.

Род ***Pseudoleucochloridium*** Rojmanska, 1959

***Pseudoleucochloridium soricis*** (Soltys, 1952)

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** кишечник.

**Биология.** Жизненный цикл проходит с участием *Cepaea hortensis* и *Entomophalia strigella* (Jourdaene, 1976).

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Финляндия: Pallasjarvi (3.0/29.0).

Авторы находки: Naukisalmi, Henttonen, 1994.

Отряд **NOTOCOTYLIDA** Skrjabin et Schylz, 1933

Подотряд **NOTOCOTYLATA** Skrjabin et Schylz, 1933

Сем. **NOTOCOTYLIDAE** Luhe, 1090

Род *Notocotylus* Diesing, 1839

*Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922

Голарктический вид. Обычный паразит грызунов.

**Локализация:** толстый и слепой отделы кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами трематоды являются легочные моллюски *Anisus connortus*, *A. leucostoma*, *A. vortex*, *A. spirorbis*, *Planorbis planorbis*, *Segmentia nitida* (Стенько 1979; Филимонова, 1985; Чечулин, 1988). Развитие трематоды при температуре воды 24–26°C завершается за 45 дней.

**Хозяева:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Картеш, Великая Губа (11.4/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (3.3/0.23), Кижский архипелаг (7.0/0.33).

Данные приводятся впервые.

*Notocotylus* sp.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (5.8/1.6).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Naukisalmi, 1986.

Род *Quinqueserialis* (Skvorzov, 1934)

*Quinqueserialis quinqueserialis* (Barker et Laughlin, 1911)

Голарктический вид. Специфичный паразит ондатры.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточные хозяева моллюски из рода *Anisus* (Herber, 1943).

**Хозяин:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Сенная Губа, Великая Губа, Картеш, Пергуба, Руйга (20/+).  
Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Отряд **PLAGIORCHIDA** La Rue, 1957

Подотряд **PLAGIORCHYATA** La Rue, 1957

Сем. **PLAGIORCHIDAE** Luhe, 1901

Род *Plagiorchis* Luhe, 1899

*Plagiorchis eutamiatis* Schulze, 1932

Палеарктический вид, широко распространенный паразит ондатры и водяной полевки.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schr.

Карелия: (1.3/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: (3.5/+)

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Картеш, Великая Губа, Суоярви (6.7/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

*Plagiorchis multiglandularis* Semenow, 1927

Палеарктический вид. Облигатный паразит водных и околководных птиц (Штейн, 1957).

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Жизненный цикл проходит с участием двух промежуточных хозяев. Первый – пресноводные моллюски, второй – личинки и нимфы поденок (Штейн, 1957).

**Хозяин:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Картеш, Великая Губа (6.4/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

***Plagiorchis muris*** Tanabe, 1922

(Некоторые исследователи предполагают, что этот вид является синонимом *P. elegans*.)

Широко распространенный в Палеарктике паразит грызунов.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Первый промежуточный хозяин — моллюски рода *Limnaea* и *Stagnicola*. Метациклические формируются в тех же моллюсках или в личинках и имаго водных членистоногих (*Chironomus*, *Anisogammarus*) (Определитель гельминтов..., 1978).

**Хозяева:**

**Лесная мышовка** *Sicista betulina* Pallas

Карелия: Великая Губа (1 из 3/0.33).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.07); Кижский архипелаг (0.7/0.02).

Авторы находки: Беспятова и др., 2002.

**Серая крыса** *Rattus norvegicus* Berk.

Карелия: окрестности г. Петрозаводска (3 из 9/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

***Plagiorchis elegans*** (Rudolphi, 1802) (рис. 21)

Широко распространенный палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Первый промежуточный хозяин — моллюски рода *Limnaea*. Метациклические формируются в тех же моллюсках или в личинках и имаго водных членистоногих (Определитель гельминтов..., 1978).

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

***Plagiorchis* sp.**

Локализация не указана.

**Хозяин:**

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

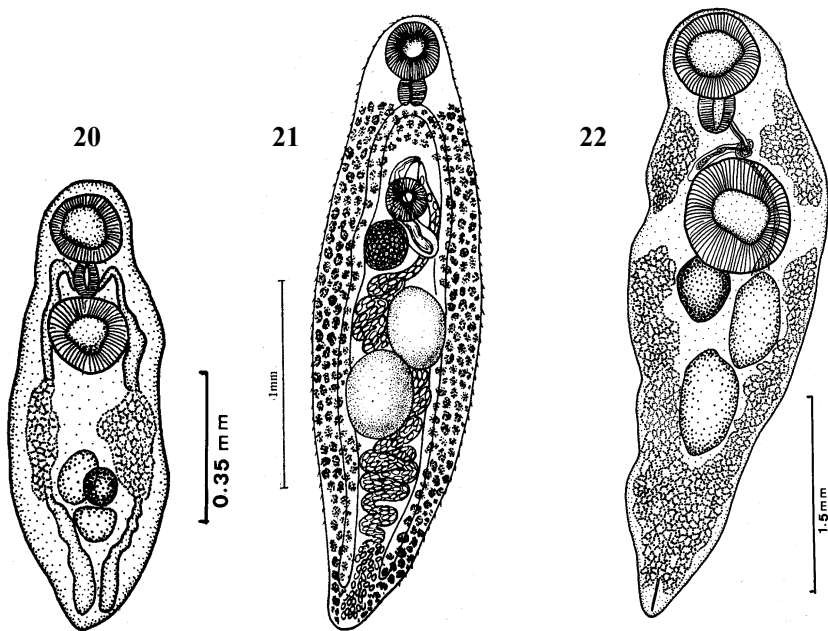


Рис. 20. *Brachylaemus fulvus* Dujardin, 1843 (по: Novikov, 1992)

Рис. 21. *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) (по: Генцов, 1984)

Рис. 22. *Rubenstrema exasperatum* (Rudolphi, 1819) (по: Novikov, 1992)

Род *Skrjabinoplagiorchis* Petrov et Merkuscheva, 1963

*Skrjabinoplagiorchis vigisi* Petrov et Merkuscheva, 1963

Палеарктический вид. Облигатный паразит грызунов.

**Локализация:** печень, желчные протоки.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Карку (3.0/00.3), о-ва Кижского архипелага (2.8/0.03).

Данные приводятся впервые.

Сем. **OMPHALOMETRIDAE** Odening, 1960

Род *Neogliphe* (Schaldybin, 1953)

*Neogliphe sobolevi* (Schaldybin, 1953)

Редкий палеарктический вид. Облигатный паразит землероек.

**Локализация:** кишечник.

**Биология.** Первые промежуточные хозяева – малый (*Galba corvus*) и большой прудовик (*Lymnaea stagnalis*). Вторыми промежуточными хозяевами могут служить личинки комаров *Culex pipiens* (Nasincova et al., 1989).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (0.9/0.12); Финляндия: (12/0.3), Kälviälampi (2/2.0), НП «Оулонка» (4/5.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1.2/0.06).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Бугмырин и др., 2003; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2004, 2005а.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Финляндия: Pallasjärvi (2/1.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.7/ 0.47).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2005а.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (12.9/0.3).

Авторы находки: Аниканова, Бойко 2004; Аниканова и др., 2005а.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (8.3/1.75).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002б.

Род *Rubestrema* (Dollfus, 1949)

***Rubestrema exasperatum*** (Rudolphi, 1812) (рис. 22)

Обычный и широко распространенный палеарктический вид. Облигатный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** желудок.

**Биология.** Первые промежуточные хозяева – брюхоногие моллюски (*Planorbarius corneus*). Вторыми хозяевами могут служить личинки комаров *Culex molestus* (Busta, Nasincova, 1991).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (4.5/0.06), о. Валаам (4/1.5); Финляндия (+); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (2.4/0.03).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Novikov, 1992; Аниканова и др., 2001, 2004, 2005а.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (4.2/0.18), о. Валаам (8/0.07); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3.2/0.04).

Авторы находки: Novikov, 1992; Аниканова и др., 2001, 2004, 2005а.

***Rubinstrema opisthovitellinus*** (Soltys, 1954)

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Первые промежуточные хозяева — пресноводные моллюски *Planorbarius corneus*. Вторыми хозяевами могут служить личинки комаров *Culex molestus* и моллюски *Physa acuta* (Busta, Nasincova, 1991).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Финляндия: Pallasjarvi (2.0/23.0).

Авторы находки: Naukisalmi, Henttonen, 1994.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Финляндия (4.0/0.04).

Автор находки: Naukisalmi, 1989.

Класс **CESTODA** Rudolphi, 1808

Отряд **CYCLOPHYLIDEA** Beneden in Braun, 1900

Подотряд **ANOPLOCEPHALATA** Skrjabin, 1933

Семейство **ANOPLOCEPHALIDAE** Cholodkowsky, 1902

Род *Anoplocephaloides* Baer, 1923 emend Rausch, 1976

***Anoplocephaloides dentata*** (Galli-Valerio, 1905) (рис. 23)

Голарктический вид.

**Локализация:** задний отдел тонкого кишечника, толстый отдел кишечника.

**Биология.** Жизненный цикл проходит с участием клещей-орибатид (Спасский, 1951). Экспериментально доказано участие в жизненном цикле коллембол (Смирнова, Контримавичус, 1977; Смирнова, 1980).

**Хозяева:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Kilpisjärvi (2.9/0.04).

Авторы находки: Naukisalmi et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Карку (5.9/0.06), НП «Паанаярви» (6.9/0.07).

Авторы находки: Бугмырин и др., 2003; Аниканова и др., 2002б.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (16.0/0.42).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: о. Б. Климецкий (1 из 9/0.22); Мурманская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (1 из 2/0.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

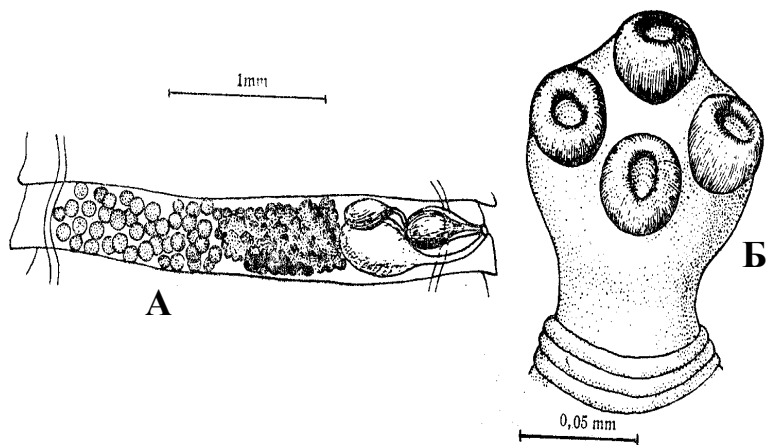


Рис. 23. *Anoplocephaloides dentata* (Galli-Valerio, 1905) (по: Геннов, 1984)

А – гермафродитный членик; Б – сколекс

Род *Paranoplocephala* Luhe, 1910 emend. Rausch, 1976

*Paranoplocephala gracilis* Tenora et Murai, 1980 (рис. 24)

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.



**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (2.4/0.05), Kilpisjarvi (1.5/0.32).

Авторы находки: Naukisalmi, 1986; Naukisalmi et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.02), НП «Паанаярви» (10.3/0.34),  
Кижский архипелаг (2.1/0.03).

Авторы находки: Бугмырин и др., 2001; Аниканова и др., 2002а.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (13/0.15), Кижский архипелаг (20/0.3);  
Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1 из 5/0.2), о-ва Белого моря  
(1 из 2/0.5); Финляндия: Pallasjarvi (18.8/0.24).

Авторы находки: Naukisalmi, 1986; Аниканова и др., 2002а; Бугмы-  
рины др., 2003.

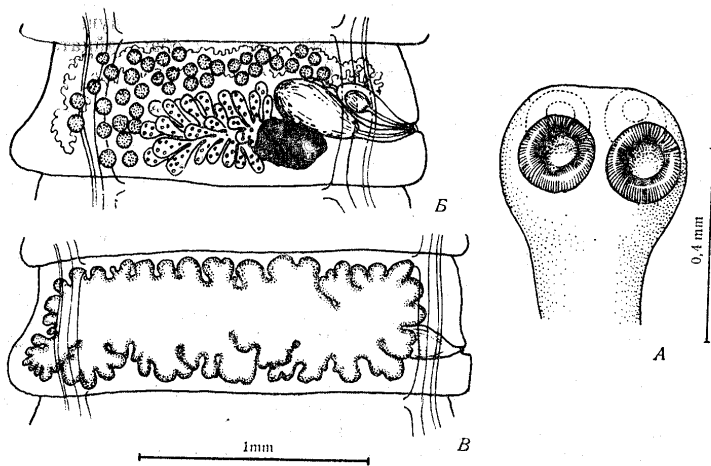


Рис. 24. *Paranoplocephala gracilis* Tenora et Murai, 1980 (по: Генов, 1984)

А – сколекс; Б – гермафродитный членик; В – зрелый членик

***Paranoplocephala omphalodes*** (Hermann, 1783) Luhe, 1902 (рис. 25).

Голарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Экспериментально доказано участие в жизненном цикле коллембол (Смирнова, Контримавичус, 1977; Смирнова, 1980).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (2.9/0.04), НП «Паанаярви» (6.9/0.10), Кижский архипелаг (2.8/0.04); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1 из 5/0.2).

Авторы: Аниканова и др., 2002а; Бугмырин и др., 2003.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (16.0/0.21), НП «Паанаярви» (1 из 3/0.33); Мурманская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (2 из 8/0.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (67.0/0.06), о. Б. Климецкий (1 из 9/0.11).

Авторы: Аниканова и др., 2002а.

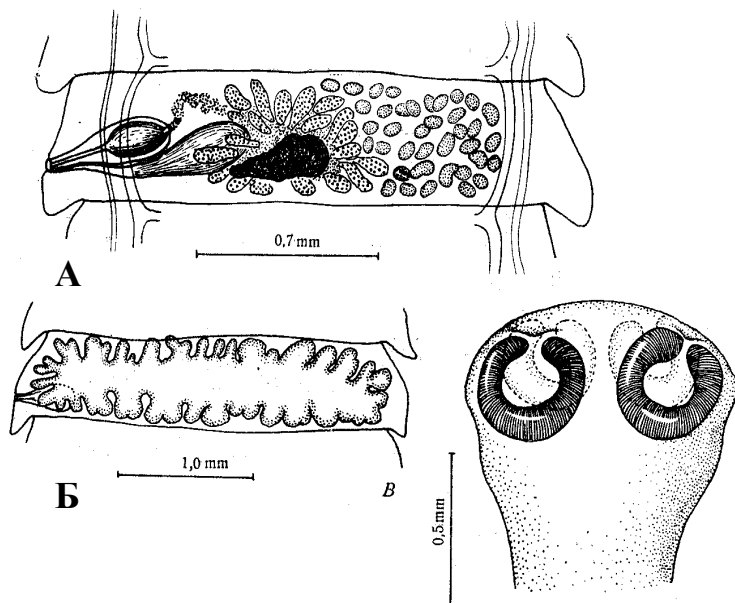


Рис. 25. *Paranocephala omphalodes* (Hermann, 1783) (по: Генов, 1984)

А – гермафродитный членик; Б – зрелый членик; В – сколекс

***Paranoplocephala blanchardi*** Вагг, 1927

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Финляндия: Pallasjarvi (6.6/1.6).

Автор находки: Haukисalmi, 1986.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (5.0/0.07).

Автор находки: Haukисalmi, 1986.

***Paranoplocephala* sp.**

Возможно, это *P. omphalodes* (вид, отмеченный в этом районе у рыжих полевок (Аниканова и др., 2003) или *P. gubanovi* — специфичный паразит лесного лемминга (Гуляев, Кривопапов, 2003).

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Хозяин:**

**Лемминг лесной** *Myopus schisticolor* Lill.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (12.1/0.12).

Авторы находки: Бугмырин и др., 2004.

Род ***Andrya*** Railliet, 1883

***Andrya kalelai*** Tenora et al., 1985

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (27/0.4), Kilpisjarvi (21/0.32).

Авторы находки: Tenora et al., 1985; Haukисalmi et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (4/0.05).

Авторы находки: Tenora et al., 1985.

Род ***Aprostataandrya*** Kirschenblatt, 1938

*Aprostataandrya caucasica* Kirschenblatt, 1938

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** В качестве промежуточных хозяев могут выступать почвенные клещи (Спасский, 1951).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.02).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (7.0/0.07), заповедник «Кивач» (1 из 1/1.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (42.0/0.37).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

*Aprostataandrya macrocephala* (Douthitt, 1915)

Голарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** В качестве промежуточных хозяев могут выступать почвенные клещи орибатида (Спасский, 1951).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Медвежьегорский и Беломорский районы (7/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: Медвежьегорский и Беломорский районы (16/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Медвежьегорский район (16/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Сем. CATENOTAENIIDAE Spassky, 1950

Род *Catenotaenia* Janicki, 1904

*Catenotaenia cricetorum* Kirschenblatt, 1949 (рис. 26)

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Лесная мышовка** *Sicista betulina* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (10/0.33).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (0.6/0.01), Водлозеро (4 из 6/1.0), Колдозеро (8.7/0.17), НП «Паанаярви» (3.4/0.07), Кижский архипелаг (1.8/0.02).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1 из 5/0.2).

Данные приводятся впервые

*Catenotaenia pusilla* (Goeze, 1782), Janicki, 1904

Голарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточные хозяева – тироглифоидные клещи (Определитель гельминтов..., 1978).

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Медвежьегорский, Беломорский и Лоухский районы (2.2/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

*Catenotaenia henttoneni* Haukisalmi, Tenora, 1993

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

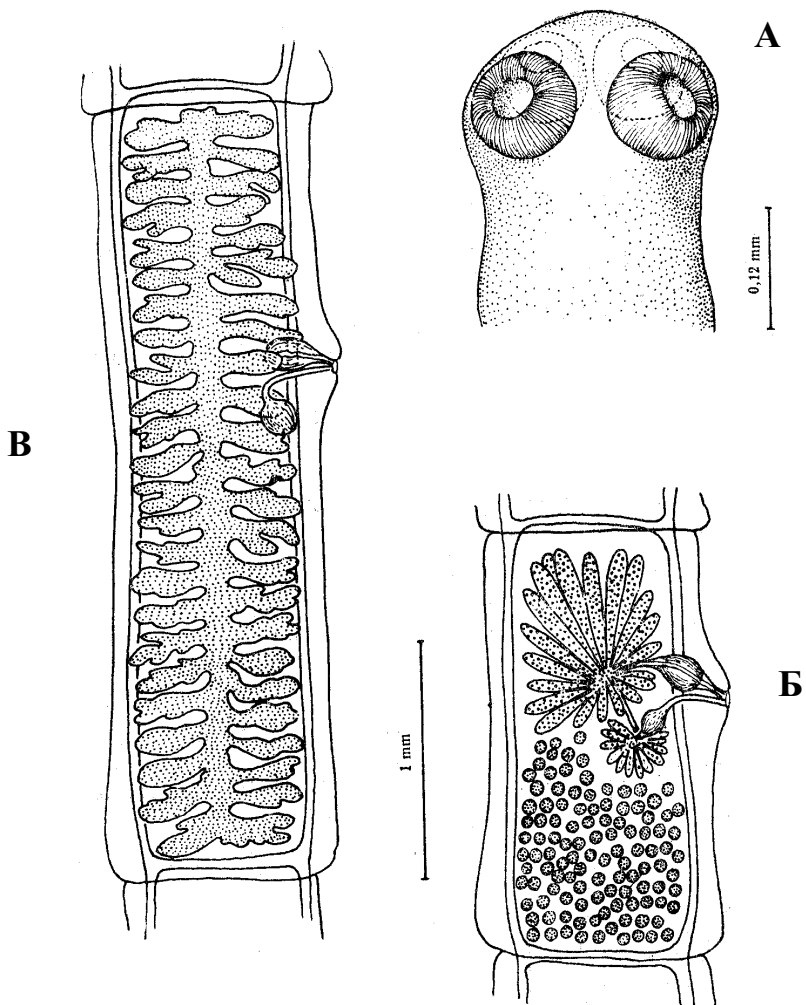


Рис. 26. *Catenotaenia cricetorum* Kirschenblatt, 1949 (по: Генцов, 1984)

А – сколекс; Б – гермафродитный членик; В – зрелый членик

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (20.0/0.35).

Авторы находки: Haukisalmi, Tenora, 1993.

**Красная полевка** *Clethrionomys rutilus* Pallas  
Финляндия: Pallasjarvi (52.0/1.4).  
Авторы находки: Haukisalmi, Tenora, 1993.

Подотряд **HYMENOLEPIDATA** Skrjabin, 1940  
Сем. **HYMENOLEPIDIDAE** Ariola, 1899

Род *Hymenolepis* Weinland, 1858

*Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819)

Космополит.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются жуки, относящиеся к родам *Tenebrio*, *Scaurus*, *Ascis*; бабочки родов *Tinca*, *Asopia*; блохи родов *Cerathophyllus*, *Pulex*, *Ctenocephalus*, *Leptopsilla*, *Xenopsilla* и многоножки рода *Fontaria* (Скрябин, Матевосян, 1948).

**Хозяева:**

**Мышь-малютка** *Micromys minutus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (1 из 6/1.33).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

**Серая крыса** *Rattus norvegicus* Ber.

Карелия: окрестности г. Петрозаводска (5 из 8/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

*Hymenolepis horrida* (Linstow, 1901)

Голарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточные хозяева — коллемболы (Смирнова, Контримавичус, 1977; Смирнова, 1980).

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Лоухский и Медвежьегорский районы (1.7/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

*Hymenolepis* sp.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Хозяин:**

**Лесная мышовка** *Sicista betulina* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (5.0/0.05).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а.

Род *Rodentolepis* Spassky, 1954

*Rodentolepis straminea* (Goeze, 1782)

Космополит.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Все стадии развития протекают в организме одного хозяина. Онкосфера проникает в ворсинку слизистой оболочки кишечника, некротизирует ее, выпадает в просвет кишечника, фиксируется в его слизистой оболочке и достигает половозрелой стадии (Определитель гельминтов..., 1978).

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Великая Губа (0.8/0.02).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Род *Ditestolepis* Soltys, 1952

*Ditestolepis diaphana* (Cholodkowsky, 1906) (рис. 27)

(см. приложение, рис. 12)

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами цестоды являются жуки *Geotrupes stercorosus*, *Tachinus pallipes*, *Silpha obscura*, *Panorpa communis* (larvae), *Litobius* sp. (Kisielewska, 1960; Vaucher, 1971; Jourdane, 1975).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (49.8/5.29), Карку (1/0.07), о. Б. Климецкий (2 из 8/ 4.4), заповедник «Кивач» (12.5/1), НП «Паанаярви» (1/44), НП «Водлозерский» (45.5/4.5); Финляндия (51/6.5): Pallasjarvi (48.0), Kainnu (90.0), Hanko (20.0), НП «Оулонка» (11.0/73, 2); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (20.7/2.9), о-ва Белого моря (20.3/3.69); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2001, 2004, 2005а, б; Аниканова, 2005; Окулова и др., 2003.



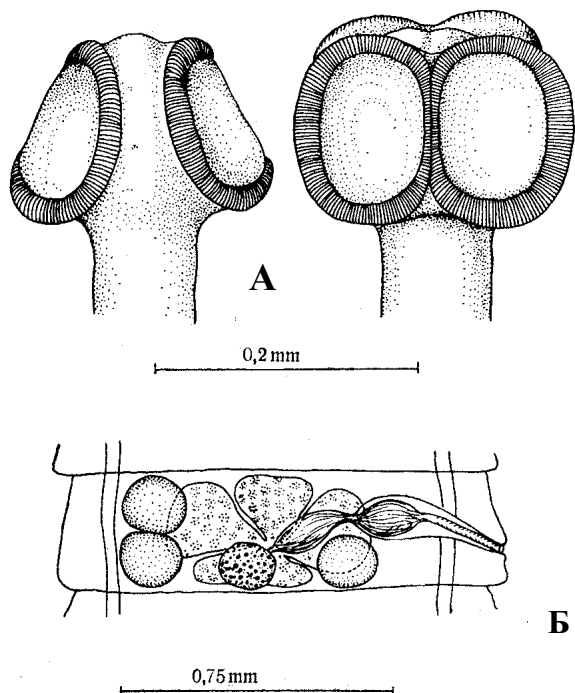


Рис. 27. *Ditestolepis diaphana* (Cholodkowsky, 1906) (по: Генов, 1984)

А – сколекс; Б – гермафродитный членик (по: Prokopič, Karadžanski, 1973)

### Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия: М. Гомсельга (1 из 1/143), НП «Паанаярви» (1 из 1/29); Финляндия (50.0/2.6): Pallasjarvi (36.0), Kainpu (72.0), НП «Оулонка» (1.0/29); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (47.8/4.2), о-ва Белого моря (4 из 9/3.66); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2002а, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Окулова, 2003; Anikanova, 2005.

### Малая бурозубка *Sorex minutus* L.

Карелия (22.9/1.47): М. Гомсельга (2 из 5/2.2), Карку (29.9/1.53); Финляндия (38/1.7); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (71.0/5.5), о-ва Белого моря (71.0/5.5); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2002а, 2005а; Anikanova, 2005; Окулова, 2003.

**Равнозубая бурозубка *Sorex isodon* Turov**

Карелия: М. Гомсельга (8.3/0.08), НП «Паанаярви» (2 из 2/58.5); Финляндия: НП «Оулонка» (5.0/58.5); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

***Ditestolepis tripartita* Schaldybin, 1965**

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточный хозяин неизвестен.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L.**

Карелия (8.6/0.46): М. Гомсельга (8.6/0.46), заповедник «Кивач» (4.1/3); Финляндия (24.0/1.2): Kainnu (70.0), Hanko (12.0), НП «Оулонка» (5.0/1.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (4.8/0.04), о-ва Белого моря (2.6/0.07); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2001; Аниканова и др., 2002а, б; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Аниканова и др. 2005а; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.**

Карелия (23.0/3.92): М. Гомсельга (1 из 1/25), НП «Паанаярви» (1 из 1/2); Финляндия (21/0.7): Kainnu (50.0), НП «Оулонка» (1/2.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.7/0.17).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2001, 2002а, б, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Малая бурозубка *Sorex minutus* L.**

Карелия (8.3/0.22): М. Гомсельга (2 из 5/4.4); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (9.6/0.25).

Авторы находки: Аниканова и др., 2001, 2002а, б, 2005а; Anikanova, 2005.

**Равнозубая бурозубка *Sorex isodon* Turov**

Карелия: М. Гомсельга (8.3/0.16).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Anikanova, 2005.

**Род *Spasskylepis* Schaldybin, 1964**

***Spasskylepis ovaluteri*** Schalldybin, 1964

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (1.7/0.09); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.5/0.25), о-ва Белого моря (3.5/0.15).

Авторы находки: Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2002а, б, 2004, 2005а; Anikanova, 2005.

Род ***Insectivorolepis*** Zarnowski, 1955

***Insectivorolepis infirma*** Zarnowski, 1955

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** кишечник.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Финляндия (4.0/0.2): Kilpisjarvi (22.6/84.5), Kainnu (8.0), Hanko (10.0).

Авторы находки: Naukialmi, 1989; Naukialmi, Henttonen, 1994.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Финляндия: Pallasjarvi (28.0/43.3), Kainnu (20.0).

Авторы находки: Naukialmi, 1989; Naukialmi, Henttonen, 1994.

Род ***Neoskrjabinolepis*** Spassky, 1947

***Neoskrjabinolepis schalldybini*** Spassky, 1947 (рис. 28)

Обычный, широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** тонкий кишечник.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются жуки *Oecoptoma thoracica*, *Sylpha obscura*, *Necrophorus vespilla*, *Panorpa communis*, *Captops sp.* (Kisielewska, 1960; Jourdane, 1975).

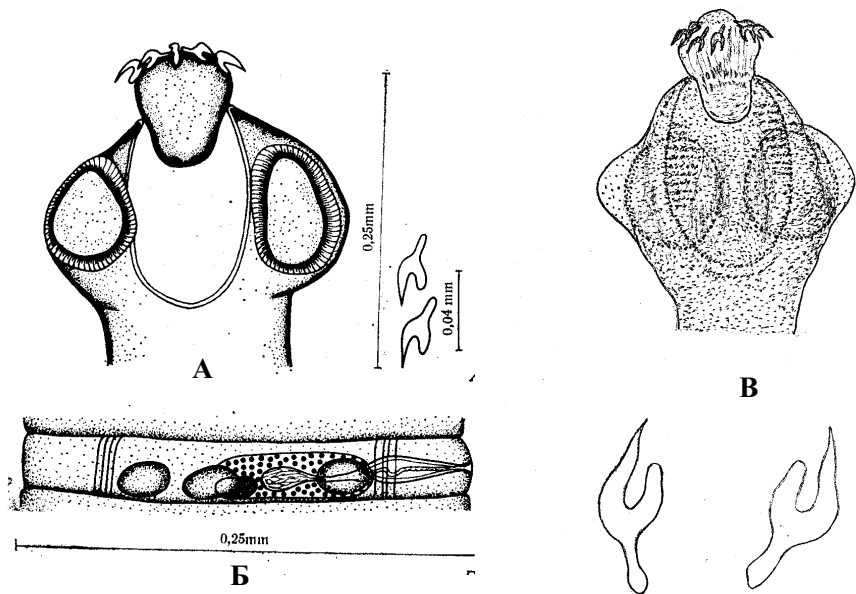


Рис. 28. *Neoskrjabinolepis schaldybini* Spassky, 1947

А – сколекс; Б – гермафродитный членик (по: Генцов, 1984); В – сколекс (ориг.)

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L.**

Карелия (56.9/10.7): М. Гомсельга (56.9/10.7), Карку (42.8/15.8), о. Валаам (26.0/20.0), о. Б. Климецкий (2 из 8/18.5), заповедник «Кивач» (41.6/20.7), НП «Паанаярви» (1.0/5.0), НП «Водлозерский» (72.7/9.6); Финляндия (26.0/0.6): Kilpisjarvi (32.7), Kainnu (42.0), Nanko (40.0), НП «Оулонка» (9.0/4.08); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (18.2/0.9), о-ва Белого моря (5.3/0.07).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Novikov, 1992; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2001, 2002а, 2004, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.**

Карелия: М. Гомсельга (61.5/3.46), НП «Паанаярви» (1 из 1/3.0); Финляндия (46.0/1.7): Pallasjarvi (46.1/1.1), Kainnu (70.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (26.1/2.43), о-ва Белого моря (1 из 9/1.77).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2002а, 2004, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (47.9/3.64), НП «Паанаярви» (1 из 1/30.0); Финляндия (19.3/0.87); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (19.3/0.87), о-ва Белого моря (1 из 3/0.3).

Авторы находок: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2001, 2002а, 2004; Anikanova, 2005.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (16.6/3.58), НП «Паанаярви» (1 из 2/3.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Кутора** *Neomys fodiens* Penn.

Карелия: М. Гомсельга (1 из 2/0.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Anikanova, 2005.

***Neoskrjabinolepis singularis*** (Colodkowsky, 1912)

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Возможно, промежуточными хозяевами являются жуки *Oсеoptoma thoracica*, *Sylpha obscura*, *Necrophorus vespilla*, *Panorpa communis*, *Carptops* sp.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (4.8/0.09); Финляндия (8.0/0.1): Kilpisjarvi (9.49), Kainnu (8.0); Архангельская обл. (+).

Авторы находок: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Финляндия (4.0/0.1): Pallasjarvi (6.0/6.2), Kainnu (10.0); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Окулова и др., 2003.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Архангельская обл.(+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

Род *Lineolepis* Spassky, 1958

***Lineolepis scutigera*** (Dujardin, 1845)

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются блохи *Stenophtalmus congener grulichii*, *C. agyrtes*, *C. assimilis*, *C. biochtodentates*, *Paleopsilla soricis* (Quentin et Beaucornu, 1966; Prokopič et Mauer, 1969).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (15.8/0.54): М. Гомсельга (15.8/0.54), Карку (7.1/0.07), о. Валаам (54.0/42.0); Финляндия (28.0/0.1): Kilpisjärvi (63.0/28.6), Kainnu (38.0/+), Hanko (6.0/+), НП «Оулонка» (2 из 11/0.17); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1.2/0.2), о-ва Белого моря (3.5/0.15); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Novikov, 1992; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2001; Аниканова и др., 2002, 2005а; Бугмырин и др., 2003.; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия (23.0/0.76): М. Гомсельга (2 из 4/4.0); Финляндия (4.0/0.1): Pallasjärvi (12.0/4.0); Мурманская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (1 из 9/0.1); Архангельская обл.(+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2002а, б, 2004, 2005а; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия (8.3/0.22): М. Гомсельга (1 из 5/0.4), Карку (13.3/0.13); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3.2/0.04); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Аниканова и др., 2001, 2002а, 2005а; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Крошечная бурозубка** *Sorex minutissimus* Zimm.

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

Род *Staphylocystoides* Yamaguti, 1959

*Staphylocystoides stefanskii* (Zarnowski, 1954)

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** кишечник.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (0.7/0.02).

Автор находки: Anikanova, 2005.

Род *Pseudobothrialepis* Schaldybin, 1957

*Pseudobothrialepis mathevossianae* Schaldybin, 1957

Редкий палеарктический вид. Облигатный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий кишечник.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: Карку (2.9/0.05); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

Род *Skrjabinacanthus* Spassky et Morosov, 1959

*Skrjabinacanthus jacutensis* Spassky et Morosov, 1959

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** кишечник.

**Биология** не изучалась.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Архангельская обл. (+).

Автор находки: Окулова и др., 2003.

Род *Staphylocystis* Villot, 1877

***Staphylocystis furcata*** Stieda, 1862

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточные хозяева цестоды – жуки: *Geotropes stercorosus*, *Pterostichis vulgaris*, *Necrophorus vesoilloides*, *N. vespilla*, *Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuata*, *Tribolium custaneum*, *Stenobothrus bigutulus* (Kisielewska, 1959; Kisielewska, Prokopič, 1963; Rysavy, Prokopič, 1965).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (17.2/0.57), Карку (7.1/0.07), о. Б. Климецкий (2 из 8/2.0), НП «Водлозерский» (9.1/0.18), НП «Паанаярви» (1.0/0.17); Финляндия (14.2/0.2): Pallasjarvi (5.0/3.0), Kilpisjarvi (3.6/5.0), Kainnu (20.0), Hanko (30.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.5/0.04), о-ва Белого моря (12.3/0.3); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2001, 2002а, б, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия: Карку (7.7/0.69); Финляндия (1.0/1.0): Pallasjarvi (1.0/1.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (4.3/0.04), о-ва Белого моря (3 из 9/1.44); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2002а, б, 2004, 2005а; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (3.1/0.18), Карку (6.2/0.06); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.



**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (1 из 11/1.54), Карку (1 из 1/1.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Anikanova, 2005.

**Крошечная бурозубка** *Sorex minutissimus* Zimm.

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

Род *Urocystis* Villot, 1880

*Urocystis prolifer* Villot, 1889

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточные хозяева: Diplopoda – *Glomeris limbata*, *G. conspersa*, *Craspedosoma alemanicum* (Joyeux, 1922; Stammer, 1955; Baer, Della Santa, 1960).

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (0.7/0.05).

Автор находки: Anikanova, 2005.

Род *Vigisolepis* Mathevossian, 1945

*Vigisolepis spinulosa* (Cholodkowsky, 1906) (рис. 29)

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточным хозяином служат коллемболы *Tomocerus flavescens* (Prokopič, 1968).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (18.1/0.27), Карку (14.2/2), о. Валаам (7.5/0.11), НП «Паанаярви» (27.1/0.9), НП «Водлозерский» (18.2/0.18); Финляндия (18.0/0.1): Kainuu (36.0/+), Nanko (31.0/+); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Novikov, 1992; Аниканова и др., 2001, 2002а, б; 2005а; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

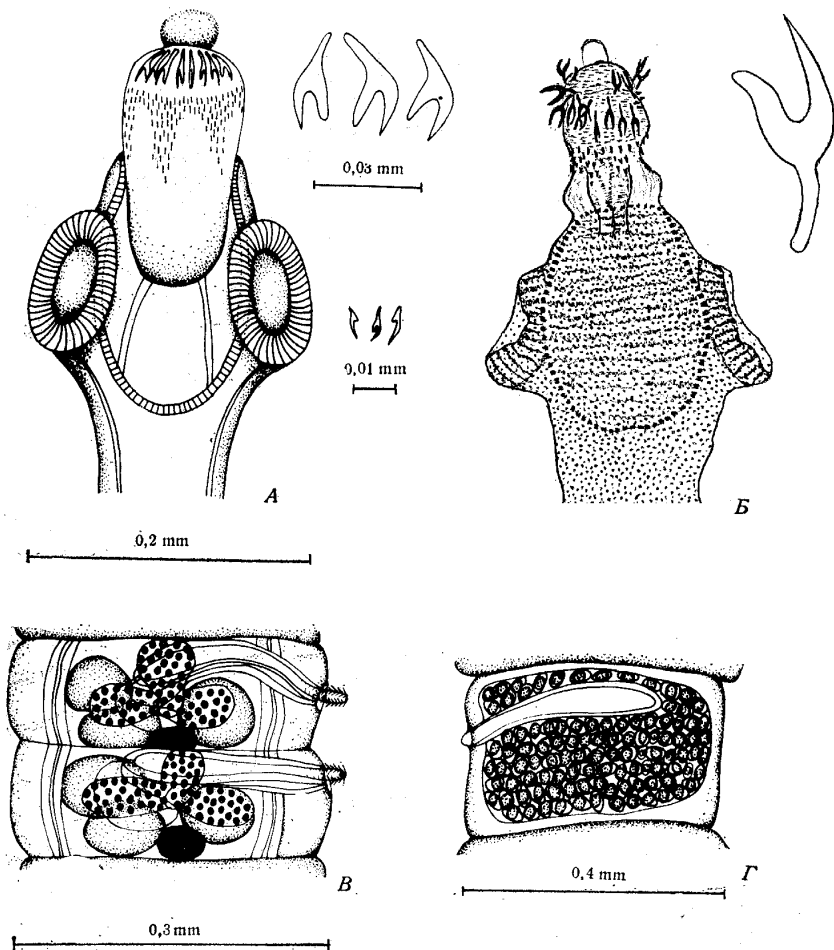


Рис. 29. *Vigisolepis spinulosa* (Cholodkovsky, 1906) (по: Генов, 1984; Б – ориг.)

А, Б – сколексы; В – гермафродитный членик; Г – зрелый членик

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.**

Карелия: Карку (1 из 9/1.0), НП «Паанаярви» (1 из 1/4); Финляндия: Каиппи (42.0/+); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2002а, б; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (15.6/0.31), Карку (13.3/0.13).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Anikanova, 2005.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: Карку (8.3/0.08).

Авторы находки: Аниканова, 2002а, б; Anikanova, 2005.

Сем. *DILEPIDIDAE* Furmann, 1907

Род *Dilepis* Weinland, 1858

*Dilepis undula* Schrank, 1788, larvae (рис. 30)

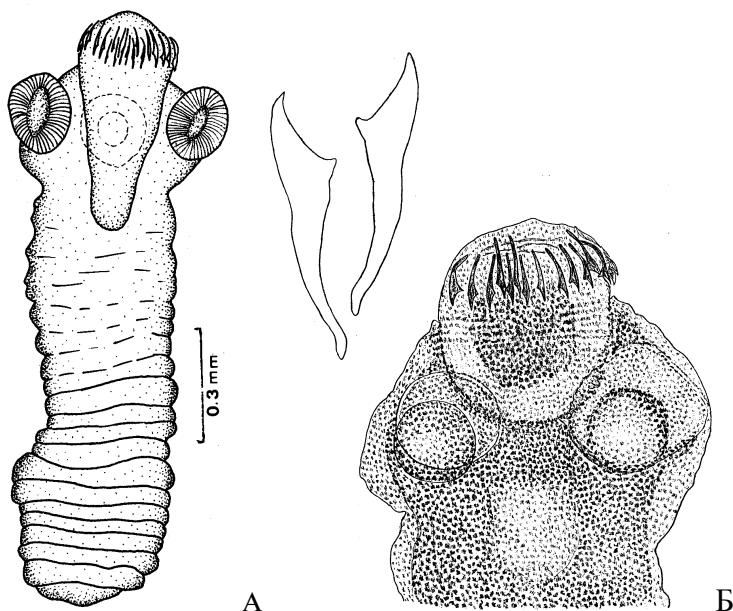


Рис. 30. *Dilepis undula* (Schrank, 1788) larvae (по: Novikov, 1992 – А; Б – ориг.)

Широко распространенный палеарктический вид. Половозрелые формы паразитируют у птиц отряда Passeriformis.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются малощетинковые кольчатые черви *Allolobophora longa*, *Lumbricus terrestris*, *Eisenia rosea*, *E. nordenskioldi*, *E. foetida* (Спасская, Спасский, 1977).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (20.6/1.62), Карку (21.4/1.0), о. Валаам (4.1/0.4), о. Б. Климецкий (1 из 8/0.12), заповедник «Кивач» (25/1.7), НП «Водлозерский» (9.1/0.27); Финляндия (4/0.03): Pallasjarvi (10/1.5); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3.6/0.03), о-ва Белого моря (2.6/0.02); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Haukisalml, 1989; Novikov, 1992; Haukisalml, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др. 2001, 2002а, б, 2004, 2005а; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Окулова и др., 2003.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: Карку (6.6/0.06).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Anikanova, 2005.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (0.3/0.03)

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б

Род *Monocercus* Villot, 1882

*Monocercus arionis* Siebold, 1850 (рис. 31)

Широко распространенный палеарктический вид. Облигатный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология.** Промежуточными хозяевами цестоды являются наземные моллюски, относящиеся к родам *Coniodiscus*, *Cochlicopa*, *Eulota*, *Zonitoides*, *Vetres*, *Vetrina*, *Succinea*, *Oxyxhillus*, *Arion* (Kisielewska, 1958, 1961; Матевосян, 1963; Jourdane, 1972).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (52.0/4.69), Карку (7.1/1.21), о. Валаам (86.0/1.34), о. Б. Климецкий (3 из 8/0.8), заповедник «Кивач» (58.7/4.6), НП «Водлозерский» (27.2/0.81); Финляндия (37/1.2): Kalpisjarvi (39.0/5.3), Kainnu (21.0/+), НП «Оулонка» (63.3/5.9); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (20.7/0.46), о-ва Белого моря (1.8/0.06); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Naukисalmi, 1989; Novikov, 1992; Naukисalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др. 2001, 2002а, б, 2005а; Бугмырин и др., 2003; Окулова и др., 2003; Anikanova, 2005.

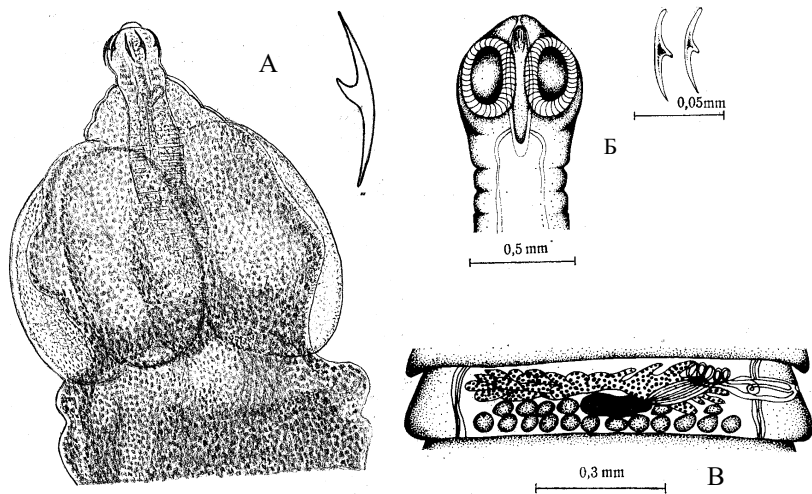


Рис. 31. *Monocercus arionis* Siebold, 1850

А – сколекс (ориг.); Б – сколекс (по: Генов, 1984);  
В – гермафродитный членик (по: Генов, 1984)

#### Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.

Финляндия (3.0/1.3): Pallasjarvi (3.0/1.3); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.7/0.17), о-ва Белого моря (3 из 9/1.0).

Автор находки: Naukисalmi, 1989; Naukисalmi, Henttonen, 1994; Аниканова, Бойко, 2004; Аниканова и др., 2004, 2005а; Anikanova, 2005.

#### Малая бурозубка *Sorex minutus* L.

Карелия: Карку (6.6/0.06), заповедник «Кивач» (1 из 2/0.3); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (6.4/0.12).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б, 2005а; Anikanova, 2005.

#### Равнозубая бурозубка *Sorex isodon* Turon

Карелия: М. Гомсельга (5 из 11/1.27); Финляндия, НП «Оулонка» (2 из 2/11.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Кутора** *Neomys fodiens* Penn.

Карелия: М. Гомсельга (1 из 2/0.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.

Род *Hepatocestus* (Baer, 1932; Vona, 1994)

*Hepatocestus hepaticus* (Baer, 1932)

(Синоним *Choanotenia hepatica*)

Обычный палеарктический вид.

**Локализация:** желчные протоки.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (1.1/0.02), заповедник «Кивач» (4.1/0.3).

Автор находки: Anikanova, 2005.

Род *Choanotenia* Railliet, 1896

*Choanotenia hepatica* Baer, 1932, larvae

Обычный палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: о. Валаам (6.0/5.0); Финляндия (2.0/+).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Novikov, 1992.

Род *Polycercus* Villot, 1883

*Polycercus sp.*, larvae

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (2.1/1.88), Карку (5.7/7.6), о. Валаам (2.0/0.4).

Авторы находки: Novikov, 1992; Anikanova, 2005.

Подотряд **TAENIATA** Skrjabin et Schulz, 1937

Сем. **TAENIIDAE** Ludwig, 1866

Род *Taenia* Linnaeus, 1758

*Taenia martis* (Zeder, 1803) Freeman, 1956, larvae

Широко распространенный голарктический вид.

**Локализация:** паренхима печени, брюшная полость.

**Биология.** Специфичный паразит кунных. Грызуны и насекомоядные являются промежуточными хозяевами. Развитие лярвоцист в них завершается в течение 4 месяцев (Шахматова, 1963).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.03); Карку (11.8/0.35).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (5.0/0.05).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (11.0/0.11).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.

*Taenia mustelae* Gmelin, 1790, larvae

Синоним *Taenia tenuicollis* Rudolphi, 1819

Широко распространенный голарктический вид.

**Локализация:** паренхима печени.

**Биология.** Характерный паразит кунных. Промежуточными хозяевами являются грызуны семейств Muridae, Cricetidae, Sciuridae, Pteromyidae, Zapusidae; некоторые зайцеобразные, насекомоядные (Контримавичус, 1969).

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (4.8/0.04).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (2.9/0.02), Kilpisjarvi (8.6/0.02)

Авторы находки: Naukisalmi et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.03), Карку (11.8/0.35), НП «Паанаярви» (18.0/0.18); Финляндия: Pallasjarvi (3.6/0.07), НП «Оулонка» (9.0/0.18), Jyvaskyla (+), Lammi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Naukisalmi, 1986; Аниканова и др., 2002а, б; Бутмырин и др., 2003.

**Красная полевка** *Clethrionomys rutilus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (5.0/0.07), Kilpisjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Naukisalmi, 1986.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pall.

Карелия: М. Гомсельга (5.0/0.05); Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Аниканова и др., 2002а, б.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (11.0/0.11); Финляндия: Pallasjarvi (5.7/0.26), Juvaskyla (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Naukisalmi, 1986; Аниканова и др., 2002а, б.

Род *Cladotaenia* Cohn, 1901

***Cladotaenia globifera*** Batsch, 1786, larvae (рис. 32)

Широко распространенный голарктический вид.

**Локализация:** паренхима печени.

**Биология.** Облигатными хозяевами являются дневные хищные птицы, промежуточными – грызуны и насекомоядные.

**Хозяева:**

**Обыкновенна бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (0.4/4.8).

Данные приводятся впервые.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.6/0.03), Карку (11.8/0.35), Пудожский р-н, Колодозеро (8.7/4.7); Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Аниканова и др., 2002а, б.

**Пашенная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (1.0/0.11).

Авторы находки: Аниканова и др., 2002а, б.



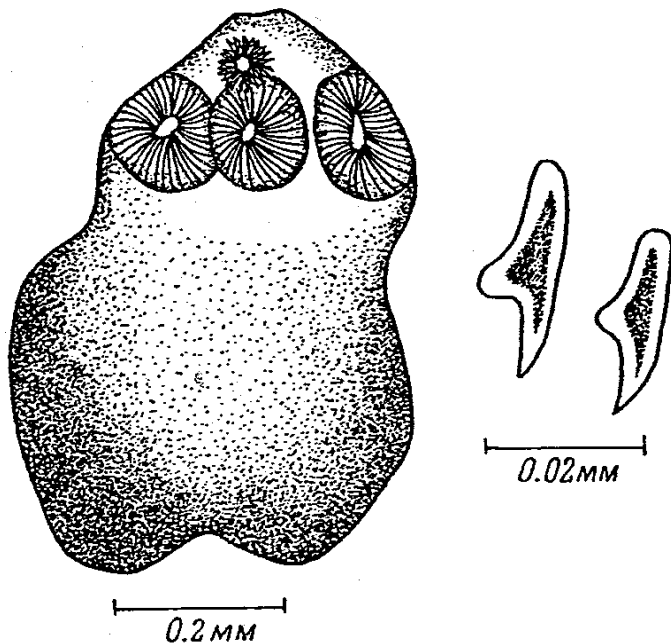


Рис. 32. *Cladotaenia globifera* Batsch, 1786, larvae (по: Юшков, 1996)

Род *Hydatigera* Lamarck, 1816

*Hydatigera taeniaeformis* Batsch, 1786, larvae

Широко распространенный вид. Космополит.

**Локализация:** паренхима печени, грудная полость.

**Биология.** Специфичный паразит кошачьих. Промежуточными хозяевами являются мышевидные грызуны с развивающимися стробилоцерками.

**Хозяева:**

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (2.0/0.02); Финляндия: Jyvaskyla (+).

Автор находки: Tenora et al., 1983; Аниканова и др., 2002а, б.

**Желтогорлая мышь** *Apodemus flavicolis* Melch.

Финляндия: Jyvaskyla (+), Lammi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

**Серая крыса** *Ratus norvegicus* Berk.  
Карелия: Великая Губа (3 из 9/+).  
Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Отряд **PSEUDOPHYLLIDEA** Carus, 1863  
Сем. **DIPHYLLOBOTHRIIDAE** Luhe, 1910

Род *Spirometra* Muller, 1937  
*Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphy, 1819), larvae  
Широко распространенный паразит хищных сем. Canidae, Felidae.  
Космополит.

**Локализация:** полость тела.

**Биология.** Жизненный цикл проходит с включением Crustacea родов *Cyclops*, *Acanthocyclops*, *Mesoceclops* (Генов, 1984).

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (0.7/0.06).

Автор находки: Anikanova, 2005.

Тип **NEMATHELMINTHES** Schneider, 1866

Класс **NEMATODA** Rudolphi, 1808

Подкласс **ENOPLIA** (Pearse, 1942)

Отряд **TRICHOCEPHALIDA** Skrjabin et Schulz, 1928

Надсем. **TRICHOCEPHALOIDEA** Skrjabin et Schulz, 1928

Сем. **TRICHOCEPHALIDAE** Baird, 1853

Род *Trichocephalus* Schrank, 1788

*Trichocephalus muris* Schrank, 1788

Космополит.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Биология.** Развитие протекает без участия промежуточных хозяев. Во внешней среде развивающиеся в яйцах личинки становятся инвазионными к 16–20-му дню. В хозяине вышедшие из яиц личинки дважды линяют и превращаются в половозрелые формы. Самки откладывают яйца на 36-й и 43-й день после заражения (Определитель гельминтов..., 1979).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Кижский архипелаг (1.0/0.01), Великая Губа (+).  
Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: Кижский архипелаг (27.0/0.47), Великая Губа (+).  
Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Сем. **CAPILLARIIDAE** Neveu-Lemaire, 1936

Род *Capillaria* Zeder, 1800

***Capillaria incrassata*** (Diesing, 1851), Travassos, 1915

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** мочевого пузыря.

**Биология** не изучалась.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (20.0/0.9); Финляндия: НП «Оулонка» (7.7/0.08).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а; Бугмырин и др., 2003.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (8.3/0.25); Финляндия: НП «Оулонка» (1 из 2/1.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а; Бугмырин и др., 2003.

***S. kutori*** Ruchljadeva, 1964

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** желудок.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (22.1/0.77), Карку (26.3/0.26), о. Валаам (1 из 7/0.28), НП «Водлозерский» (18.2/1.9), о. Б. Климецкий (2 из 7/0.42), заповедник «Кивач» (4.1/3); Финляндия (6.0/0.1): НП «Оулонка» (36.3/0.9); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (25.6/0.6), о-ва Белого моря (16.8/0.42).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2003, 2005а б; Бугмырин и др., 2003.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия: М. Гомсельга (21.9/0.62), Карку (25.0/0.37); Финляндия (4.0/0.03), НП «Оулонка» (1 из 1/1.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (13.1/0.43), о-ва Белого моря (1 из 9/0.44).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др. 2003, 2005а б; Бугмырин и др., 2003.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия (14.2/0.14): М. Гомсельга (2 из 5/4.4), Карку (28.5/0.35); Финляндия (13/0.3); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (12.9/0.12).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2003, 2004.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (8.3/0.08).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б.

**Кутора** *Neomys fodiens* Penn.

Карелия: М. Гомсельга (1 из 2/2.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б.

***Capillaria muris-sylvatici*** Diesing, 1851

Голарктический вид. Характерный паразит грызунов.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (1.3/0.01), НП «Паанаярви» (3.2/0.13), Колодозеро (4.3/0.08).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

***Capillaria wioletti*** Ruchljadeva, 1950

Палеарктический вид.

**Локализация:** желудок.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: о. Ропак (+), Великая Губа (+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

***Capillaria* sp.**

**Локализация:** тонкий отдел кишечника

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (5.7/1.57).

Автор находки: Naukisalmi, 1986.

**Красная полевка** *Clethrionomys rutilus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (7.4/0.95).

Автор находки: Naukisalmi, 1986.

Род ***Eucoleus*** Dujardin, 1845

***Eucoleus oesophagicola*** (Soltys, 1952)

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** пищевод.

**Биология** не изучалась.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (11.3/0.02): М. Гомсельга (20.6/1.62), о. Валаам (1 из 7/0.14), НП «Паанаярви» (1.0/3.0); Финляндия: НП «Оулонка» (38.5/0.77); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (2.4/0.02).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (8.3/0.16); Финляндия: НП «Оулонка» (1/2.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005; Бугмырин и др., 2003.

Род ***Hepaticola*** Hall, 1916

***Hepaticola soricicola*** (Yokogawa et Nishigori, 1924).

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** печень.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (52.0/4.7), Карку (28.5/0.28).

Авторы находки: Аниканова и др. 2003, 2005б.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (3.1/0.03).

Авторы находки: Аниканова и др. 2003, 2005б.

***Hepaticola hepatica*** (Bancroft, 1893)

Широко распространенный вид. Космополит.

**Локализация:** печень.

**Биология.** Развитие происходит прямым путем (Павлов, 1959). Самки откладывают яйца в соединительную ткань печени. Попадая инвазированным грызунов, хищники рассеивают яйца со своими экскрементами. В организме дефинитивного хозяина личинки достигают половозрелости через три недели. Роль депонирующих диссеminatоров могут выполнять дождевые черви и некоторые жесткокрылые, в пищеварительном тракте которых яйца развиваются и достигают инвазионности в течение 26–30 дней (Ромашов, 1983).

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Кижский архипелаг (5.5/0.11).

Данные приводятся впервые.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: Кижский архипелаг (26.7/0.8).

Данные приводятся впервые.

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Великая Губа (6.6/+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

Отряд **ДИОСТОПХИМИДА** (Railliet, 1916)

Подотряд **ДИОСТОПХИМИНА** Skrjabin, 1927

Надсем. **ДИОСТОПХИМИДЕА** Railliet, 1916

Сем. **СОБОЛИПХИМИДАЕ** Petrov, 1930

Род ***Soboliphyme*** Petrov, 1930

***Soboliphyme soricis*** Baylis et King, 1932 (рис. 33)

Обычный палеарктический вид. Паразит наземных млекопитающих и насекомых.

**Локализация:** желудок.

**Биология.** Во внешней среде в яйце в течение месяца формируется личинка. В промежуточных хозяевах, которыми служат олигохеты (сем. Eпchuraeidae), личинки становятся инвазионными через 20 дней. В окончательном хозяине паразиты достигают половой зрелости спустя 30 дней после заражения (Карманова, 1968).

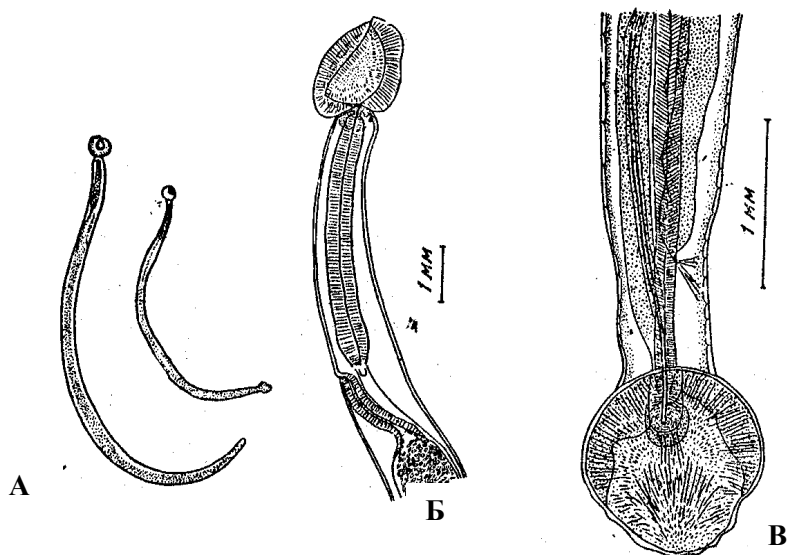


Рис. 33. *Soboliphyme soricis* (Baylis et King, 1932) (по: Карманова, 1968)

А — самец и самка (общий вид); Б — передний конец самки;  
В — хвостовой отдел самца

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (12.1/0.3), НП «Водлозерский» (18.2/0.27), заповедник «Кивач» (16.6/1.08); Архангельская обл. (+).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б; Окулова и др., 2003.

ОТРЯД RHABDITIDA Chitwood, 1933  
Сем. FILAROIDIDAE Schulz, 1951

Род *Parastrongylus* Baylis, 1928

*Angiostrongylus (Parastrongylus) dujardini* Drozd, Doby, 1970

**Локализация:** легочная и сердечная артерии.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

Род *Stefanskostrongylus* Drozds, 1970

*Stefanskostrongylus soricis* (Soltus, 1954)

Обычный голарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** легкие.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (9.6/1.36).

Авторы находки: Аниканова и др., 2005б.

Сем. STRONGYLOIDIDAE Chitwood et Macintosh, 1934

Род *Parastrongyloides* Morgan, 1928

*Parastrongyloides winchesi* Morgan, 1928 (рис. 34)

Широко распространенный голарктический вид. Специфичный паразит насекомоядных млекопитающих.

**Локализация:** кишечник.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (77.3/13.9): М. Гомсельга (11.5/1.21), Карку (42.1/1.1), НП «Водлозерский» (54.5/3.0), о. Кижы (5 из 9/1.66), о. Валаам (1 из 7/ 0.14); Финляндия (35/1.5): Kilpisjarvi (19/4.4), Kainnu (50.0/+), Nanko (70.0/+), НП «Оулонка» (23.1/0.17); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (8.5/0.13), о-ва Белого моря (1.76/0.3).



Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2001, 2003, 2004, 2005а, б; Бугмырин и др., 2003.

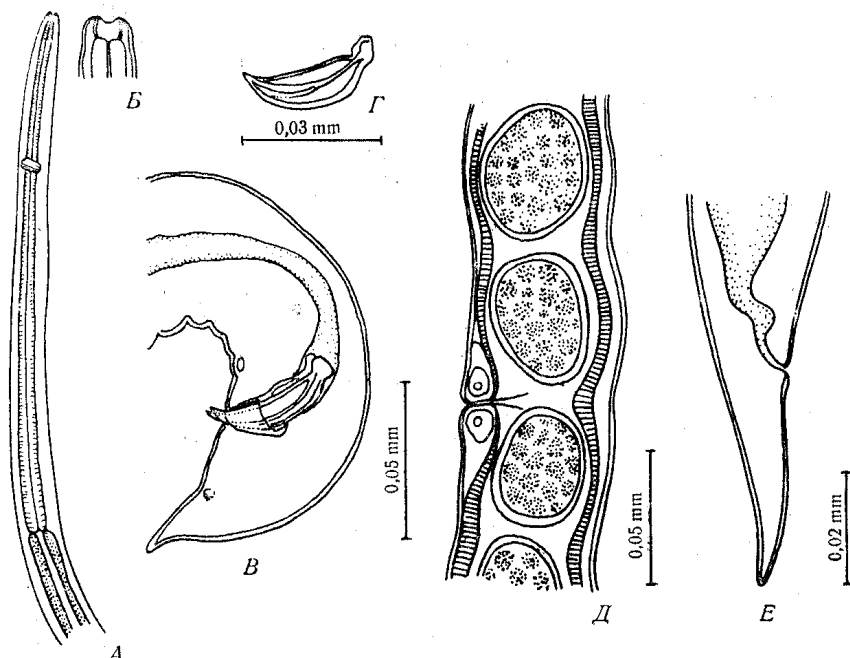


Рис. 34. *Parastrongiloides winchesi* Morgan, 1928 (по: Генев, 1984)

А – передний конец; Б – задний конец самца, латерально; Г – спикула;  
Д – самка, область вульвы; Е – задний конец самки, латерально

#### Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия (30.7/1.07): М. Гомсельга (1 из 3/1.0), Карку (3 из 8/1.12);  
Финляндия (4/0.003): Pallasjarvi (6.0/27), Kainnu (10.0/+); Мурман-  
ская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (4 из 9/2.33).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2001, 2003,  
2004, 2005а, б.

#### Малая бурозубка *Sorex minutus* L.

Карелия (29.7/1.0): М. Гомсельга (1 из 5/0.4), Карку (42.8/1.35).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turon  
Карелия: М. Гомсельга (2 из 3/8.3), Карку (1 из 1/1.0); Финляндия:  
НП «Оулонка» (1/2.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б; Бугмырин и др.,  
2003.

**Кутора** *Neomys fodiens* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (1 из 2/1.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

Надсем. **TRICHOSTRONGYLOIDEA** Cram, 1927

Сем. **HELIGMOSOMIDAE** Cram, 1927

Род *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909

*Heligmosomum mixtum* Schulz, 1954 (рис. 35)

Широко распространенный палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена, но по аналогии с представителями того же семейства можно предположить, что это геогельминт, развитие которого протекает без участия промежуточных хозяев. Доразвитие яиц, вылупление личинок и линька происходят во внешней среде во влажной почве или лесной подстилке, в хозяина попадают перорально с пищей или водой (Скрябин и др., 1954).

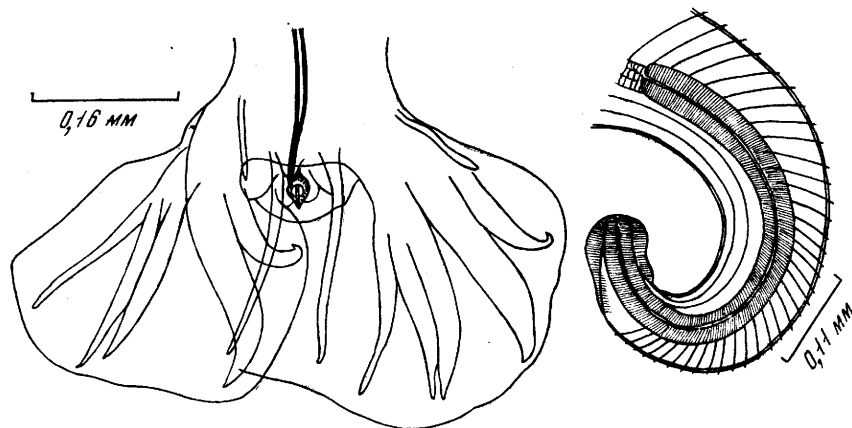


Рис. 35. *Heligmosomum mixtum*: bursa, головной конец (по: Меркушева, 1973)

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (27.9/0.9), НП «Паанаярви» (77.4/1.84); НП «Водлозерский» (5 из 6/7.3), Кижский архипелаг (24.1/0.27); Колодозе-ро (73.9/2.8), Карку (77.3/2.8), заповедник «Кивач» (15.4/0.23), о. Вала-ам (1 из 5/0.2); Финляндия: Pallasjarvi (63.9/2.8), Lammi (44.1/1.4).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Naukisalmi, Henttonen, 1993; Аниканова и др., 2003.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (12.9/0.16).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (19.7/0.7), Кижский архипелаг (8.0/2.1); заповедник «Кивач» (1 из 1/8.0); Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Аниканова и др., 2003.

*Heligmosomum costellatum* (Dujardin, 1845) (рис. 36)

(синоним *Heligmosomum halli*, Schulz, 1926)

Широко распространенный голарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучалась.

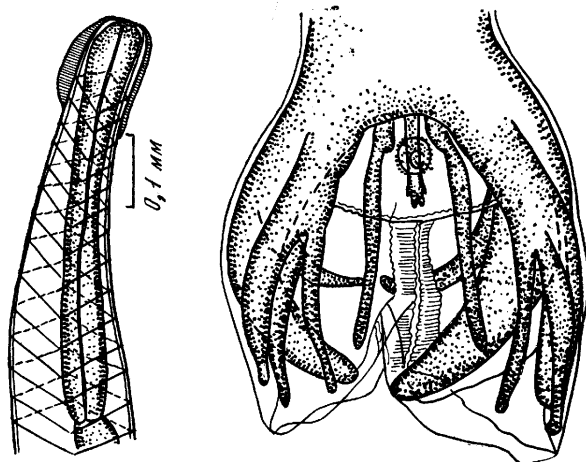


Рис. 36. *Heligmosomum costellatum*: головной конец, бурса, (по: Меркушева, 1973)

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: Картеш (+), Чупинская губа (+), Великая Губа (+); Мурманская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (9.1/2.3).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Великая Губа (4.5/0.29).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

*Heligmosomum yamagutii* Chabaud, Rausch, Durette-Desset, 1963

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучалась.

**Хозяева:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (0.4/0.004).

Авторы находки: Haukisalme et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

**Красная полевка** *Clethrionomys rutilus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

Род *Heligmosomoides* (Hall, 1916) Skrjabin et Schulz, 1952

*Heligmosomoides glareoli* (Baylis, 1928)

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит грызунов.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (13.0/0.45), НП «Паанаярви» (45.2/1.35), Колдозеро (4.35/0.21), НП «Водлозерский» (3 из 6/28.8), заповедник «Кивач» (15.4/0.23), Кижский архипелаг (1.5/0.02); о. Валаам (1 из

5/3.0), Великая Губа (+), о. Горелка (+); Финляндия: Pallasjarvi (32.2/2.2), Lammi (28.3/2.4).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966; Haukisalmi, Henttonen, 1993; Аниканова и др., 2003.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (3.2/0.03).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Пашенная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (19.7/3.4), Кижский архипелаг (5 из 10/36.7).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

***Heligmosomoides polygyrus*** (Dujardin, 1845)

Палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучалась.

**Хозяин:**

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия (13.6/+): Великая Губа (+), Руйга (+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

***Heligmosomoides sp.***

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Хозяева:**

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Мурманская обл.: КЗ, о-ва Белого моря (1 из 8/0.6).

Данные приводятся впервые.

**Пашенная полевка** *Microtus agrestis* L.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3 из 5/8.8).

Данные приводятся впервые.

Род ***Longistriata*** (Schulz, 1926)

***Longistriata codrus*** Thomas, 1953 (см. рис. 18)

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (76.2/13.6): М. Гомсельга (75.0/4.7), Карку (50.0/3.8), о. Кижы (8 из 9/7.0), о. Валаам (5 из 7/13.42), НП «Паанаярви» (100.0/9.1), НП «Водлозерский» (54.5/10.5); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (86.6/8.23), о-ва Белого моря (60.2/8.2).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Средняя бурозубка** *Sorex caecutiens* Laxm.

Карелия (53.8/11.9): М. Гомсельга (1 из 4/29.5), Карку (5 из 8/3.25); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (47.8/1.6), о-ва Белого моря (3 из 9/1.44).

Авторы находки: Аниканова и др. 2003, 2005а, б.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (6.2/0.09), Карку (31.2/1.12); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (38.7/0.81).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov

Карелия: М. Гомсельга (1 из 11/0.72).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б.

**Крошечная бурозубка** *Sorex minutissimus* Zimm.

Карелия: Карку (1 из 1/4.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

*Longistriata didas* Thomas, 1953 (см. рис. 18)

Широко распространенный палеарктический вид. Специфичный паразит бурозубок.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (56.7/5.0): М. Гомсельга (55.8/5.0), Карку (93.8/24.18), о. Кижы (2 из 9/1.33), о. Валаам (4 из 7/8.14), НП «Паанаярви» (84.6/5.6), НП «Водлозерский» (63.6/0.12); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (81.7/3.68), о-ва Белого моря (45.1/5.9).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2004, 2005а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.**

Карелия (69.1/0.61): М. Гомсельга (1 из 4/0.25), Карку (7 из 8/9.62); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (69.5/2.34), о-ва Белого моря (1 из 9/0.1).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2004, 2005а, б.

**Малая бурозубка *Sorex minutus* L.**

Карелия (56.8/9.4): М. Гомсельга (6.2/0.15), Карку (78.5/4.54); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (51.6/1.96).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2004, 2005а, б.

**Равнозубая бурозубка *Sorex isodon* Turov**

Карелия: Карку (1 из 1/12.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Крошечная бурозубка *Sorex minutissimus* Zimm.**

Карелия: Карку (1 из 1/8.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (1 из 3/2.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2004, 2005.

***Longistriata depressa* (Dujardin, 1845) Schulz, 1926 (см. рис. 18)**

Обычный палеарктический вид. Специфичный паразит бурозубок.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L.**

Карелия (40.9/5.0): М. Гомсельга (38.5/2.0), Карку (18.8/0.68), о. Кижы (2 из 9/0.55), о. Валаам (4 из 7/2.14), НП «Паанаярви» (46.1/3.4), НП «Водлозерский» (9.1/2.12); Финляндия (70/4.6): Kilpisjärvi (74/18.8), Kainnu (100.0), Nanko (72.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (14.6/0.3), о-ва Белого моря (16.8/0.38).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Аниканова и др., 2003, 2004, 2005а, б; Бугмырин и др., 2003.

**Средняя бурозубка *Sorex caecutiens* Laxm.**

Карелия (30.7/0.76): М. Гомсельга (1 из 4/7.25), Карку (8 из

9/9.22); Финляндия (30/05): Pallasjarvi (51/7.5), Kainnu (32.0); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (4.3/0.08).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994; Аниканова и др., 2003, 2005а, б.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (6.9/0.9), Карку (6.2/0.06); Финляндия (63.0/0.9); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (6.4/0.09).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б.

**Равнозубая бурозубка** *Sorex isodon* Turov.

Карелия: Карку (1 из 1/1.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Крошечная бурозубка** *Sorex minutissimus* Zimm.

Карелия: Карку (1 из 1/2.0).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

***Longistriata trus*** Thomas, 1953 (см. рис.18)

Редкий палеарктический вид. Специфичный паразит землероек.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (4.5/0.04): М. Гомсельга (3.8/0.04), о. Кижы (4.3/2.43).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (1.2/0.3).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

***Longistriata pseudodidas*** Vaucher et Durette-Desset, 1973

Широко распространенный палеарктический вид.

**Локализация:** кишечник.

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Финляндия (52.0/1.6): Kilpiajarvi (70.0/9.1), Kainnu (100.0), Hanko (52.0).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994.



**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Финляндия (44.0/0.7): Pallasjarvi (51.0/5.8), Kainnu (68.0).

Авторы находки: Naukisalmi, 1989; Naukisalmi, Henttonen, 1994.

**Longistriata minuta** Dujardin, 1845

(синонимы *Longistriata wolgensis* Schulz, 1926; *Boreostrongylus minutus* Dujardin, 1845)

Широко распространенный палеарктический вид.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника

**Биология** не изучена.

**Хозяева:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (5.0/0.13); Мурманская обл: КЗ, о-ва Белого моря (1.0/0.09).

Данные приводятся впервые.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (7.4/0.4).

Данные приводятся впервые.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: о. Ропак (+), Великая Губа (+), Кижский архипелаг (+), М. Гомсельга (8.8/0.5).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966.

**Водяная полевка** *Arvicola terrestris* L.

Карелия: Великая Губа (+), М. Гомсельга (92.0/39.0); Финляндия: Lammi (+).

Авторы находки: Мозговой и др., 1966; Tenora et al., 1983.

Отряд **OXYURIDA** Skrjabin, 1923

Подотряд **OXYURINA** Skrjabin, 1923

Надсем. **OXYUROIDEA** Railliet, 1916

Сем. **SYPHACIIDAE** Skrjabin et Schikhobalova, 1951

Род *Syphacia* Seurat, 1916

***Syphacia petrusewiczii*** Bernard, 1966

Широко распространенный голарктический вид. Специфичный паразит рыжей полевки.

**Локализация:** толстый отдел кишечника, редко – в тонком отделе кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (15.9/12.2), НП «Паанаярви» (29/12.6), Кижский архипелаг (6.6/6.7), о. Валаам (1 из 5/26.4); Финляндия: Pallasjarvi (1.8/2.1).

Авторы находки: Naukisalmi, 1986; Аниканова и др., 2003.

*Syphacia vandenbrueli* Bernard, 1966

Палеарктический вид. Специфичный паразит мыши-малютки.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Мышь-малютка** *Micromus minutus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (33.0/7.6).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

*Syphacia stroma* (Linstow, 1884)

Палеарктический вид. Специфичный паразит лесных мышей.

**Локализация:** тонкий отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Желтогорлая мышь** *Apodemus flaviocolis* Melch.

Финляндия: Lammi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983.

*Syphacia nigeriana* Baylis, 1928

Голарктический вид.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Биология** не изучена.

**Хозяин:**

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (4 из 5/33.4); Финляндия: Pallasjarvi (18.8/10.7).

Автор находки: Naukisalmi, 1986.

*Syphacia* sp.

**Локализация:** толстый отдел кишечника.

**Полевка-экономка** *Microtus oeconomus* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (6.5/0.35).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

**Темная полевка** *Microtus agrestis* L.

Карелия: М. Гомсельга (29.5/8.4), Кижский архипелаг (+).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

Отряд ASCARIDIDA (Skrjabin, 1915) Skrjabin et Schulz, 1940

Надсем. ANISAKOIDEA Mosgovoy, 1950

Сем. ANISAKIDAE Skrjabin et Karokhin, 1945

Род *Porrocaecum* Railliet et Henry, 1912

*Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800) larvae

Космополит.

**Локализация:** серозные покровы желудка, кишечника, брыжейки.

**Биология.** Жизненный цикл данного вида, по-видимому, аналогичен другим представителям рода *Porrocaecum*. Согласно исследованиям Ёыгис (1966) развитие видов *P. samiteres* и *P. ensicaudatum* протекает с участием дождевых червей (*Lumbricidae*). Бурозубки являются резервуарными хозяевами *P. depressum*. Половозрелые формы выявлены у хищных и воробьиных птиц.

**Хозяин:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия (18.2/0.16): М. Гомсельга (17.9/0.16), о. Климецкий (1 из 7/0.14), НП «Водлозерский» (9.1/0.5); Мурманская обл.: КЗ, Карельский берег (3.6/1.95).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005а, б.

*Porrocaecum* sp. larvae

**Локализация:** кишечник.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (15.0/0.26), Карку (12.5/0.12), НП «Водлозерский» (9,1/0.27), о. Б. Климецкий (1 из 7/0.14).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б.

**Малая бурозубка** *Sorex minutus* L.

Карелия: М. Гомсельга (13.3/0.13), Карку (7.1/0.07).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003, 2005б.

**Кутора** *Neomys fodiens* Pallas

Карелия: М. Гомсельга (1 из 2/2.5).

Авторы находки: Аниканова и др., 2003.

Отряд **SPIRURIDA** Chitwood, 1933  
Сем. **SPIRURIDAE** Oerley, 1885

Род *Mastophorus* Diesing, 1853

*Mastophorus muris* Gmelin, 1790

Космополит.

**Локализация:** желудок.

**Биология.** Промежуточными хозяевами являются жесткокрылые и многоножки. Резервуарными хозяевами служат амфибии (*Rana terrestris*, *Bufo bufo*) (Морозов, Назаров, 1963).

**Хозяева:**

**Красно-серая полевка** *Clethrionomys rufocanus* Sundevall

Финляндия: Pallasjarvi (1.5/0.09), Kilpisjarvi (+).

Авторы находки: Haukисalmi et al., 1987.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Финляндия: Pallasjarvi (5.0/0.12).

Авторы находки: Haukисalmi, 1986.

**Красная полевка** *Clethrionomys rutilus* Pallas

Финляндия: Pallasjarvi (3.4/0.06), Kilpisjarvi (+).

Авторы находки: Tenora et al., 1983; Haukисalmi, 1986.

*Agamospirura* sp., larvae

**Локализация:** стенки желудка, кишечника, межреберные мышцы.

**Биология.** облигатные паразиты пресмыкающихся. Мелкие млекопитающие являются промежуточными хозяевами.

**Хозяева:**

**Обыкновенная бурозубка** *Sorex araneus* L.

Карелия: М. Гомсельга (+), Кижский архипелаг (2.0/0.02), Карку (1 из 5/0.2).

Данные приводятся впервые.

**Рыжая полевка** *Clethrionomys glareolus* Schreb.

Карелия: М. Гомсельга (+).

Данные приводятся впервые.

## АНАЛИЗ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

Мелкие млекопитающие – многочисленная группа наземных позвоночных Восточной Фенноскандии, включающая в свой состав представителей двух отрядов: насекомоядных (Insectivora) и грызунов (Rodentia). Бурозубки представлены 6 видами одного семейства Soricidae (обыкновенная бурозубка *Sorex araneus*, средняя бурозубка *S. caecutiens*, малая бурозубка *S. minutus*, равнозубая бурозубка *S. isodon*, крошечная бурозубка *S. minutissimus* и водяная кутора *Neomys fodiens*). Мышевидные грызуны принадлежат к 17 видам трех семейств: сем. Sminthidae (лесная мышовка *Sicista betulina*), сем. Cricetidae (лемминг норвежский *Lemmus lemmus*, лемминг лесной *Myopus schisticolor*, красно-серая полевка *Clethrionomys rufocanus*, рыжая полевка *Clethrionomys glareolus*, красная полевка *Clethrionomys rutilus*, водяная полевка *Arvicola terrestris*, полевка-экономка *Microtus oeconomus*, обыкновенная полевка *Microtus arvalis*, темная полевка *Microtus agrestis*), сем. Muridae (мышь-малютка *Micromys minutus*, полевая мышь *Apodemus agrarius*, обыкновенная лесная мышь *Apodemus sylvaticus*, желтогорлая лесная мышь *Apodemus flavicollis*, домовая мышь *Mus musculus*, серая крыса *Rattus norvegicus*, черная крыса *Rattus rattus*) (Ивантер, 1975; Сиивонен, 1979).

Фауна мелких млекопитающих Восточной Фенноскандии гетерогенна по составу и представлена арктическими (1), европейскими (10), сибирскими видами (6), космополитами (3). Три вида мелких млекопитающих являются синантропными.

В настоящем пособии представлены данные по гельминтам 6 видов бурозубок и 12 видов мышевидных грызунов. Нет сведений по гельминтофауне лемминга норвежского *Lemmus lemmus*, обыкновенной полевки *Microtus arvalis*, обыкновенной лесной мыши *Apodemus sylvaticus*, домовой мыши *Mus musculus* и черной крысы *Rattus rattus*.

По результатам проведенных нами паразитологических исследований мелких млекопитающих Восточной Фенноскандии и литературным данным установлено, что фаунистический комплекс гельминтов насекомоядных и мышевидных грызунов довольно разнообразен по составу и включает 90 видов гельминтов, относящихся к 50 родам, 20 семействам, 13 отрядам и 3 классам. Более половины (68%) от общего числа гельминтов, выявленных у мелких млекопитающих,

составляют палеарктические виды, голарктические – 22%, космополиты – 10%. В целом преобладают палеарктические виды (56), голарктические составляют 18, космополиты – 8. Восемь паразитов до вида не определены.

Наибольшим видовым разнообразием у мелких млекопитающих характеризуются цестоды (40 видов), относящиеся к двум отрядам – Cyclophyllida (39) и Pseudophyllida (1) и 6 семействам – Anoplocephalidae – 8 видов, Catenotaeniidae – 3, Hymenolepididae – 17, Dilepididae – 4, Taeniidae – 5, Diphylobothriidae – 1. Обнаруженные паразиты относятся к трем фаунистическим комплексам: палеарктическому – 63%, голарктическому – 26% и космополитам – 11%.

У бурозубок выявлено 20 видов цестод. Подавляющее большинство цестод бурозубок являются палеарктическими видами (85%), голарктическими – 5% и космополитами – 5%.

Наибольшее распространение у сорицид получили цестоды сем. Hymenolepididae (13 видов), относящиеся к 11 родам: *Ditestolepis* (2), *Spasskylepis* (1), *Insectivorolepis* (1), *Neoskrjabinolepis* (2), *Lineolepis* (1), *Staphylocystoides* (1), *Pseudobothrialepis* (1), *Skrjabinocantus* (1), *Staphylocystis* (1), *Urocystis* (1), *Vigisolepis* (1 вид).

Довольно широко представлены у бурозубок цестоды сем. Dilepididae (5 видов) пяти родов: *Dilepis* (1), *Monocercus* (1), *Choanotaenia* (1), *Hepatocestus* (1), *Policercus* (1).

Все выявленные гименолепидиды – специфичные паразиты насекомоядных, которые служат им окончательными хозяевами. Из дилепидид свое развитие в бурозубках заканчивают *Monocercus arionis* и *Hepatocestus hepaticus*, *Dilepis undula* и *Polycercus sp.* паразитируют у них на личиночной стадии.

Самыми малочисленными (по 1 виду) являются сем. Taeniidae (р. *Taenia*) и Diphylobothriidae (р. *Spirometra*), для них бурозубки выступают в роли промежуточных или резервуарных хозяев. Свое развитие они заканчивают в куньих, собачьих и кошачьих.

Основное ядро фауны цестод бурозубок составляют представители сем. Hymenolepididae (*N. schaldybini*, *D. diaphana*), промежуточными хозяевами которых являются жесткокрылые. Встречаемость этих видов цестод довольно высока и составляет 49–56%. Значительное распространение получили *S. furcata* и *V. spinulosa* (20%), развитие которых проходит с участием коллембол и различных видов жуков. Среди дилепидид ведущее место занимает *M. arionis* (47%), что указывает на широкое использование бурозубками в рационе питания различных видов моллюсков (Аниканова, Иешко, 2001). К редким видам

относятся *L. scutigera*, *D. tripartita*, *U. prolifer*, *H. hepaticus*. Их низкая встречаемость (4.2–8.4%), видимо, обусловлена низкой численностью промежуточных хозяев этих цестод.

У грызунов также обнаружено 20 видов цестод, где качественно и количественно преобладают представители сем. Аноплоцефалиды (7 видов), среди которых максимальное распространение получили представители рода *Paranoplocephala*. Выявленные виды цестод являются специфичными паразитами мышевидных грызунов. Промежуточными хозяевами этой группы паразитов являются почвенные клещи-орибатиды и коллемболы. Существенно меньшее число видов отмечено у представителей сем. Нуменолепидиды (4) и Сатенотаенииды (3). Обширную группу в видовом составе цестод грызунов составляют гельминты, паразитирующие у них на личиночной стадии. К ним относятся цестоды сем. Таенииды (р. *Taenia* – 3 вида, р. *Cladotaenia* – 1, р. *Hydatigera* – 1) и сем. Дилепидиды (р. *Dilepis* – 1 вид). Среди выявленных видов преобладают голарктические виды – 48%, немногим меньше выявлено палеарктических видов – 37%. Космополиты составляют 15%. Доминирующими видами цестод у мышевидных грызунов являются представители родов *Paranoplocephala* и *Taenia*, зараженность которыми в некоторых районах Восточной Фенноскандии достигает 20–30%.

Локализуются цестоды мелких млекопитающих в двух органах – кишечнике (все специфичные виды) и печени (личиночные формы цестод). И только лентец *S. erinacei-europaei* обитает в полости тела зверьков.

Различная пищевая специализация землероек (зоофагов) и мышевидных грызунов (преимущественно растительноядных) накладывает отпечаток на стратегию реализации жизненных циклов гименолепидид и аноплоцефалат. Так, для первой группы цестод заражение окончательного хозяина является результатом активного питания инвазированными насекомыми, а для второй – следствие случайного попадания с растительной пищей почвенных клещей.

Нематоды мелких млекопитающих несколько уступают в видовом отношении цестодам. У них обнаружено 32 вида пяти отрядов (Trichocephalida (9), Dioctophymida (1), Rabditida (14), Oxyurida (5), Ascaridida (2), Spirurida (1), относящихся к 9 семействам: Trichocephalidae (1 вид), Capillariidae (8), Soboliphymidae (1), Filaroididae (1), Strongyloididae (1), Heligmosomatidae (11), Syphaciidae (5), Anisakidae (2) и Spiruridae (1). Более половины от общего числа выявленных нематод составляют палеарктические виды (66%), голарктические – 20%, космополиты – 14%.

У бурозубок паразитирует 14 видов нематод, относящихся к 4 отрядам – Trichocephalida (4), Dioctophymida (1), Rabditida (7), Ascaridida (2) и 6 семействам. Максимальное число видов принадлежит к двум семействам – Heligmosomatidae (5) и Capillariidae (4). Семейство Anisakidae представлено двумя видами, остальные – (Sobolyphymidae, Filaroididae, Strongiloididae) имеют по одному виду. К палеарктическим относятся 10 видов, голарктическим – 2, космополитам – 1.

Фоновыми видами у бурозубок являются нематоды *L. codrus*, *L. didas* и *P. winchesi*. К редким видам следует отнести *St. soricis*, *H. soricicola*, *P. depressum*, *S. soricis*.

Круглые черви бурозубок характеризуются разнообразием жизненных циклов и локализаций в организме хозяина. Специфические для насекомоядных виды нематод (*C. incrassata*, *C. kutori*, *E. oesophagicola*, *H. soricicola*, *P. winchesi*, *L. codrus*, *L. depressa*, *L. didas* и *L. trus*) могут развиваться как прямым путем, так и сложным с участием резервуарных хозяев и организмов – диссеминаторов. К ним относятся все капиллярииды и лонгистриаты. Сложный цикл развития имеет нематода *S. soricis*, для которой бурозубки являются окончательными хозяевами. В роли промежуточных хозяев здесь также выступают дождевые черви, являющиеся основным объектом питания зверьков, депонирующие яйца и личинки нематод. По данным Э.В. Ивантера и А.М. Макарова (2001), дождевые черви являются первостепенным кормом обыкновенной бурозубки. К широко специфичным видам относится *P. depressum* – паразит хищных и воробьиных птиц, для которого *S. araneus* выступает в роли резервуарного хозяина.

Локализуются нематоды в различных органах бурозубок: кишечнике, пищеводе, желудке, печени, мочевом пузыре. По численности выделяются нематоды р. *Longistriata* (70–78.8%), обитающие в кишечнике и имеющие три способа проникновения в организм хозяина. Во-первых, вместе с кормом, во-вторых, через кожные покровы и, наконец, через резервуарных хозяев (дождевых червей). Широкое распространение получила у бурозубок *P. winchesi* (38.5%). Низкие показатели уровня инвазии имеют нематоды, локализирующиеся в таких органах бурозубок, как печень, пищевод, легкие, яйца которых не имеют свободного выхода во внешнюю среду. Циркуляция паразита продолжается только после гибели хозяина через хищных птиц, млекопитающих и почвенных беспозвоночных. К ним относятся *E. oesophagicola* (4.1%), *H. soricicola* (2.1%), *S. soricis* (8.3%).



У мышевидных грызунов паразитирует 18 видов нематод четырех отрядов – Trichocephalida (5 видов), Rabditida (7), Oxyurida (5), Spirurida (1) и 6 семейств – Trichocephalidae (1), Capillariidae (4), Filaroididae (1), Heligmosomatidae (6), Syphacidae (5), Spiruridae (1). Широкое распространение получили у грызунов палеарктические виды (56%), реже встречаются голарктические – 25%, космополиты – 19%.

Наибольшая численность отмечается у представителей родов *Heligmosomum*, *Heligmosomoides* и *Syphacia*, в отдельные сезоны года экстенсивность инвазии этими паразитами может достигать 80% и выше. Эти виды имеют простой цикл развития и обитают в кишечнике грызунов. У нематод семейств Heligmosomatidae и Trichocephalidae из яиц, попавших во внешнюю среду, через некоторое время выходят личинки. Заражение грызунов происходит в результате случайного попадания личинок с пищей или водой. Нематоды рода *Syphacia* – паразиты с прямым циклом развития. Инвазия хозяина – результат поедания инвазионных яиц, чему отчасти способствует распространенная у мышевидных грызунов цекотрофия (Федоров, 1986). Жизненный цикл представителей Capillariidae может проходить с участием дождевых червей и жесткокрылых, играющих роль депонирующих диссеminatоров.

Среди паразитирующих у мелких млекопитающих гельминтов наименьшим видовым разнообразием характеризуются трематоды (19 видов). Обнаруженные паразиты относятся к четырем отрядам – Fasciola (6), Brachylaemida (3), Notocotyliida (3), Plagiorchida (6 видов). Подавляющее большинство составляют палеарктические виды (88%), голарктические – 12%. Космополиты у трематод отсутствуют.

У сорицид отмечено минимальное число видов трематод (6) двух отрядов: Brachylaemida (5) и Plagiorchida (1), трех семейств (Brachylaemidae, Plagiorchidae, Omphalometriidae). Максимальное число видов (3) отмечено в сем. Omphalometriidae. Остальные семейства представлены по одному виду. У бурозубок встречаются только палеарктические виды.

Наиболее часто у бурозубок встречаются *B. fulvus*, *R. exasperatum*, значительно реже – *N. sobolevi*.

Более высокое видовое разнообразие трематод (13 видов) выявлено у грызунов, относящихся к четырем отрядам – Fasciola (3 вида), Brachylaemida (1), Notocotyliida (3), Plagiorchida (5), пяти семействам – Dicrocoellidae, Psilostomatidae, Brachylaemidae, Notocotyliidae, Plagiorchidae. Наибольшее распространение получили представители

сем. Plagiorchidae (5 видов). Сем. Notocotylidae представлено тремя видами, Dicrocoellidae – двумя, Psilostomatidae и Brachylaemidae – одним каждое. Обнаруженные виды трематод относятся к двум фаунистическим комплексам: палеарктическому (82%) и голарктическому (18%).

Жизненные циклы трематод у мелких млекопитающих разнообразны и довольно сложны. Для развития трематод характерно чередование двух или трех поколений (материнская спороциста, редия, марита) и двух или трех хозяев (первый и второй промежуточный, дефинитивный). Первыми промежуточными хозяевами трематод всегда являются моллюски, а вторыми промежуточными – моллюски, олигохеты, ракообразные, насекомые, позвоночные. Как правило, трематоды мелких млекопитающих развиваются с двумя промежуточными хозяевами, но роль второго промежуточного хозяина выполняют обычно наземные моллюски, часто того же самого вида, что и первый. К ним относятся почти все трематоды бурозубок и грызунов. Однако жизненный цикл трематоды *N. sobolevi* бурозубок и *Pl. multiglandularis* водяной полевки проходит с участием двух промежуточных хозяев. Первый – пресноводные моллюски. второй – личинки и нимфы поденок. Обитают трематоды главным образом в пищеварительном тракте (пищевод, желудке, тонком, толстом и слепом отделах кишечника, печени и желчных протоках). Все представители трематод – редкие виды паразитов, зараженность мелких млекопитающих обычно менее 5%. Вероятно, это обусловлено низкой численностью промежуточных хозяев, а также особенностями прохождения жизненных циклов трематод. Чаще других трематоды встречаются у водяной полевки, что напрямую определяется экологией этого животного.

Эпизоотологическая роль мелких млекопитающих Карелии определяется носительством личиночных форм *T. mustelae*, *T. martis*, *C. globifera*, *H. taeniaeformis*, *D. undula* – паразитов хищных млекопитающих и птиц. У полевок отмечены все 5 видов, наиболее многочисленны представители рода *Taenia*, характерные паразиты кунных. Из двух видов, зарегистрированных у бурозубок, более высокие показатели зараженности у *D. undula* – паразита врановых.

## ЛИТЕРАТУРА

### Мелкие млекопитающие

Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные и грызуны). СПб., 1995.

Ивантер Т.В. Краниометрия и одонтология обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) // Экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1976. С. 50–59.

Ивантер Т.В. Материалы по морфологии средней бурозубки Карелии // Фауна и экология птиц и млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1978. С. 68–82.

Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л., 1975. 246 с.

Ивантер Э.В. Млекопитающие. Петрозаводск, 2001. 208 с.

Ивантер Э.В., Ивантер Т.В. К морфологической характеристике малой бурозубки Карелии // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск, 1981. С. 90–109.

Ивантер Э.В., Ивантер Т.В. К изучению равнозубой бурозубки (*Sorex isodon* Turon, 1924) // Фауна и экология наземных позвоночных. Петрозаводск, 1988. С. 88–112.

Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек бурозубок (*Insectivora*, *Sorex*). Петрозаводск, 2001. 272 с.

Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях: учеты численности и мечение. М., 1996. 227 с.

Карташов Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. М., 1969. 372 с.

Коросов А.В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных. Учебное пособие. Петрозаводск, 1994. 67 с.

Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В. Наземные звери России. Справочник-определитель. М., 2002. 298 с.

Сиивонен Л. Млекопитающие Северной Европы // Под ред. канд. биол. наук П.И. Данилова. М., 1979. 232 с.

Строганов С.У. Определитель млекопитающих Карелии. Петрозаводск, 1949. 198 с.

Тупкиова Н.В., Сидорова Г.А., Коновалова Э.А. Определитель возраста лесных полевок // Фауна и экология грызунов. М., 1970. Вып. 9. С. 160–167.

Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск, 1968. 386 с.

### Методика гельминтологического вскрытия и учета гельминтов

Аниканова В.С. Кокцидии кроликов, норок и песцов клеточного разведения (систематика, биология, экология). Петрозаводск, 1994. 168 с.

Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М., 1981. 606 с.

*Бреев К.А.* Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов // Методы паразитологических исследований. Л., 1972. 70 с.

*Владимирова П.А.* К вопросу о скорости переваривания мышц различных животных в искусственном желудочном соке. Материалы докл. Всесоюз. научной конф., посвящ. 90-летию Казанск. ин-та. Казань, 1963. С. 134–135.

*Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А.* Большой практикум по зоологии беспозвоночных. М., 1981. 504 с.

*Ивантер Э. В., Коросов А.В.* Основы биометрии. Петрозаводск, 1992. 168 с.

*Ивантер Э. В., Коросов А.В.* Введение в количественную биологию. Петрозаводск, 2003. 304 с.

*Ивашкин В.М., Контримавичус В.Л., Назарова Н.С.* Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М., 1971. С. 44–57.

*Корниенко С.А., Гуляев В.Д., Мельникова Ю.А.* К морфологии и систематике цестод рода NEOSKRJABINOLEPIS (CYCLOPHILIDEA, HYMENOLEPIDIDAE) // Зоологический журнал. 2006. Т. 85, № 2. С. 131–145.

*Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А.* Биоразнообразие и методы его оценки. М., 1999. 95 с.

*Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992. 182 с.

*Одум Ю.* Экология. М., 1986. 328 с.

Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М., 1978. 232 с.

Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы. М., 1979. 272 с.

*Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.

*Роскин Г.Н., Левинсон Л.Б.* Микроскопическая техника. М., 1957.

*Терентьев П.В., Ростова Н.С.* Практикум по биометрии. Л., 1977. 152 с.

*Федоров К.П.* Закономерности пространственного распределения паразитических червей. Новосибирск, 1986. 255 с.

*Haukisalmi V.* Frequency distributions of helminthes in microtine rodents in Finnish Lapland // Ann. Zool. Fennici. 1986. Vol. 23. P. 141–150.

*Haukisalmi V., Henttonen H.* Distribution patterns and microhabitat segregation in gastrointestinal helminthes of *Sorex* shrews // Oecologia 1994. 97. P. 236–242.

*Hutcheson K.* A test for comparing diversities based on the Shannon formula // J. Theor. Biol.: 29, 1970. P. 151–154.

*Poulin R.* The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation // Int. J. Parasitol. 1993. Vol. 23. P. 937–944.

*Poulin R.* Comparison of three estimators of species richness in parasite component communities // J. of Parasitology. 1998. Vol. 84. N 3. P. 485–490.

*Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G.* Quantifying parasites in samples of hosts // J. of Parasitology. 2000. Vol. 86. P. 228–232.

*Smith E.P., van Belle G.* Nonparametric estimation of species richness // Biometrics. 1984. Vol. 40. P. 119–129.

## Гельминтофауна мелких млекопитающих

Аниканова В.С. Гельминты бурозубок (Insectivora: Soricidae) Южной Карелии // Всерос. науч. конфер. Систематика, таксономия и фауна паразитов. М., 1996. С. 7–8.

Аниканова В.С., Иешко Е.П. Особенности формирования гельминтофауны бурозубок *Sorex araneus* L. и *S. minutus* L. Южной Карелии // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск, 2001. С. 86–90.

Аниканова В.С., Беспятова Л.А., Бугмырин С.В. Паразиты обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) Южной Карелии // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск, 2001. С. 78–85.

Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Цестоды мелких млекопитающих Карелии // Проблемы цестодологии. СПб., 2002а. Вып. 2. С. 18–33.

Аниканова В.С., Беспятова Л.А., Иешко Е.П., Бугмырин С.В. Паразиты бурозубок (INSECTIVORA:SORICIDAE) Карелии. Карелия и РФФИ. Петрозаводск, 2002б. С. 15.

Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Нематоды мелких млекопитающих Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. Биогеография Карелии (флора и фауна таежных экосистем). Серия биологическая. Петрозаводск, 2003. Вып. 4. С. 203–211.

Аниканова В.С., Бойко Н.С. Гельминтофауна бурозубок (*INSECTIVORA, SORICIDAE*) Кандалакшского заповедника // Современные проблемы паразитологии, зоологии и экологии. Калининград, 2004. С. 298–303.

Аниканова В.С., Бойко Н.С., Иешко Е.П. Гельминты бурозубок рода *Sorex* (*SORICIDAE, INSECTIVORA*) островов Кандалакшского залива // Териологические исследования. СПб., 2004. С. 48–63.

Аниканова В.С., Бойко Н.С., Иешко Е.П. Гельминтофауна бурозубок Кандалакшского заповедника // Паразитология, 2005а. Т. 39, вып. 6.

Аниканова В.С., Иешко Е.П., Бугмырин С.В. Структура фауны нематод обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) Южной Карелии // Тезисы докл. VI Междунар. симпозиума Российского общества нематологов, М., 2005б. С. 3–4.

Арзамасов И.Т., Меркушева И.В., Михолян О.Н., Чикилевская И.В. Насекомоядные и их паразиты на территории Белоруссии. Минск, 1969. 175 с.

Бугмырин С.В., Иешко Е.П., Аниканова В.С., Беспятова Л.А. К фауне паразитов мелких млекопитающих национальных парков «Паанаярви», «Оуланка» // Природа национального парка «Паанаярви». Петрозаводск, 2003. С. 97–101.

Бугмырин С.В., Бойко Н.С., Беспятова Л.А., Аниканова В.С. Паразиты лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lill.) Кандалакшского заповедника // Сибирская зоологическая конференция. Тезисы докл. Новосибирск, 2004. С. 360.

Генов Т. Хелминти на насекомоядные бозайници и гризачите в България. София, 1984, 348 с.

Гуляев В.Д., Кривопалов А.В. Новый вид цестоды *Paranoplocephala gubanovi* sp. n. (Cyclophyllidae: Anoplocephalidae) от лесного лемминга *Myopus schisticolor* Восточной Сибири // Паразитология. 2003. Т. 37. № 6. С. 488–495.

Кириллова Н.Ю. Фауна гельминтов насекомоядных млекопитающих (INSECTIVORA) Самарской Луки // Известия Самарского НЦ РАН, 2005.

Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А. Первое обнаружение личинок скребней CENTROPHYNCHYS ALUCONIS (MULLER, 1780) (GIGANTHOPHYNCHIDAE) и MONILIFORMIS BREMSER, 1811 (MONILIFORMIDAE) у землероек (INSECTIVORA: SORICIDAE) фауны России // Паразитология, 2007. Т. 41. Вып. 1. С. 82–85.

Меркушева И.В. Нематоды рода *Heligmosomum* Raillet et Henry, 1909 (Strongylata: Heligmosomatidae), обнаруженные у грызунов в Белоруссии // Проблемы общей и прикладной гельминтологии. М., 1973. С. 86–93.

Меркушева И.В., Бобкова А.Ф. Гельминты домашних и диких животных Белоруссии: каталог. Минск, 1981. 120 с.

Мозговой А.А., Семенова М.К., Мищенко Р.И., Цыбатова С.В. К гельминтофауне грызунов и зайцев Карелии // Тр. ГЕЛАН. 1966, Т. XVII. С. 95–103.

Окулова Н.М., Сивков Ф.В., Гуляев В.Д. Гельминты бурозубок-землероек рода *Sorex* (Soricidae, Insectivora) Пинежского заповедника. Териологические исследования. СПб., 2003. Вып. II. С. 97–107.

Рыбалтовский О.В., Кошкина Т.В. К обнаружению у красно-серых полевков Лапландского заповедника *Brachylaemus rodentini* Агарова, 1950. Матер. науч. конф. Всесоюз. об-ва гельминтол. 1964. Ч. 2. С. 68

Шалдыбин Л.С. Гельминтофауна млекопитающих Мордовского гос. заповедника // Уч. зап. Горьковского гос. пед. ин-та. Гельминт. об-во. 1964. № 3. Вып. 48.

Anikanova V.S. Community structure of cestodes from shrews in Southern Karelia // Bulletin of the Scandinavian-Baltic Society for Parasitology. Vilnius, 2005. Vol. 14. P. 22–23.

Haukisalmi V. Intestinal helminth communities of *Sorex* shrews in Finland // Ann. Zool. Fennici. 1989. 26. P. 401–409.

Haukisalmi V., Henttonen H., Tenora F. Parasitism by helminthes in the grey-sided vole (*Clethrionomys rufocanus*) in northern Finland: Influence of density, habitat and sex of the host // J. of Wildlife Diseases. 1987. Vol. 23. N 2. P. 233–241.

Haukisalmi V., Tenora F. *Catenotaenia henttoneni* sp.n. (Cestoda: Catenotaeniidae), a parasite of voles *Clethrionomys glareolus* and *C. rutilus* (Rodentia) // Folia Parasitol. Praga, 1993. Vol. 40. P. 29–33.

Novikov M.V. The trematodes and cestodes of *SOREX ARANEUS* L. in Valaam island (Ladoga Lake, USSR). 1. Men. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 1992. Vol. 87. Suppl. I. P. 155–160.

Tenora F., Henttonen H., Haukisalmi V. On helminthes of rodents in Finland // Ann. Zool. Fennici. 1983. 20. P. 37–45.

Tenora F., Haukisalmi V., Henttonen H. *Andrya kalelai* sp.n. and (?) *Anoplocephaloides* sp., Cestoda, Anoplocephalidae, parasites of *Clethrionomys* rodents in Finland // Ann. Zool. Fenici. 1985. Vol. 22. N 4. P. 411–416.

*Vaucher C., M.-C. Durette-Desset.* Nématodes Héligmosomes parasites d'Insectivores Soricidées de la région holarctique (1) // *Annales de Parasitologie* (Paris), 1973, t. 48, N 1, pp. 135 a 167.

### **Жизненные циклы гельминтов**

*Йыгис В.А.* Нематоды птиц Прибалтики: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Л., 1969. 22 с.

*Карманова Е.М.* Диктофимидеи животных и человека. Основы нематологии. М., 1968. Т. 20. С. 222–224.

*Контримвичус В.Л.* Гельминтофауна кунных и пути ее формирования. М., 1969. 430 с.

*Матевосян Е.М.* Дилепидоидеа – ленточные гельминты домашних и диких животных. Основы цестологии. М., 1963. Т. 3. 685 с.

*Морозов Ю.Ф., Назарова Н.С.* Многоножки как промежуточные хозяева *Mastophotus muris* (Gmelin, 1790). М., 1963. Ч. 2. С. 8–9.

*Павлов А.В.* Цикл развития *Hepaticola hepatica* // Тр. ГЕЛАН СССР. М., 1959. Т. 9. С. 211–215.

*Ромашов Б.В.* Особенности жизненного цикла *Hepaticola hepatica* (Nematoda, Capillariidae) // Паразитологические исследования в заповедниках. М., 1983. С. 49–58.

*Скрябин К.И., Матевосян Е.М.* Гименолепидиды млекопитающих // Тр. ГЕЛАН СССР. М., 1948. Т.1. С. 15–91.

*Скрябин К.И., Шихобалова Н.П., Шульц Р.С.* Основы нематологии. Том 4: Диктиокаулиды, гелигмозоматиды и оллуланниды животных. М., 1954. 323 с.

*Смирнова Л.В.* Развитие плероцеркоида *Paranoplocephala omphalodes* (Anoplocephalidae) в коллемболах // Паразитология. 1980. Т. 14. № 5. С. 418–420.

*Смирнова Л.В., Контримвичус В.Л.* Коллемболы – промежуточные хозяева цестод мышевидных грызунов // ДАН СССР. 1977. Т. 236. № 3. С. 771–772.

*Соболева Т.Н.* Некоторые итоги изучения гельминтофауны наземных моллюсков в Казахстане // Гельминты животных в экосистемах Казахстана. Алма-Ата, 1985. С. 114–129.

*Спасский А.А.* Аноплоцефалыты – ленточные гельминты домашних и диких животных. М., 1951. 735 с.

*Спаская Л.П., Спасский А.А.* Цестоды птиц СССР. Дилептитиды сухопутных птиц. М., 1977. 301 с.

*Стенько Р.П.* Особенности фауны личинок трематод – паразитов пресноводных моллюсков Крыма // Вестник зоологии. 1979. № 3. С. 19–25.

*Токобаев М.М., Чибиченко Н.Г.* Трематоды фауны Киргизии. Фрунзе, 1978. 231 с.

*Филимонова Л.В.* Трематоды фауны СССР. Нотокотилиды. М., 1985. 127 с.

*Чечулин А.И.* О цикле развития трематоды *Notocotylus pouyeri* Joyeux, 1922 – паразита мелких грызунов // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. 1988. № 3. С. 71–73.

- Шайкенов В.* Гельминты грызунов Казахстана. Алма-Ата, 1981. 270 с.
- Шахматова В.И.* Расшифровка цикла развития цестоды *Taenia intermedia* Rud. 1809 – паразита пушных зверей // ДАН СССР. 1963. Т. 153. № 1. С. 246–248.
- Штейн Г.А.* О жизненном цикле *Plagiorchis multigiandularis* Semenov, 1927 (Trematoda: Plagiorchidae) // Тр. Ленингр. об-ва естествоиспытателей. Л., 1957. Т. 73. Вып. 4. С. 213–217.
- Baer J.G., E. Della Santa* Matériaux pour servir a une revision des espèces du genre *Hymenolepis* Weinland (Cestoda), parasites de Musaraignes. I *Hymenolepis prolifer* (Villot, 1880) Stamer, 1955 // Bull. Soc. Neuchatel Sci. Nat. 1960. 83. P. 71–77.
- Busta J., Nasincova V.* Developmental cycle of *Rubensstrema exasperatum* (Rudolphi, 1819) (Trematoda: Omphalometridae) // Folia Parasitol. Praga, 1991, 38(3). P. 2009-215.
- Drozd J., Doby J.M., Mandahl-Barth G.* Study of the morphology and larval development of *Angiostrongylus* (*Parastrongylus*) *dujardini* Drozd and Doby 1970, Nematoda: Metastrongyloidea. Infestation of the molluscan intermediary hosts // Ann. Parasitol. Hum. Comp. 1971. 46 (3):265-76.
- Herber E.C.* Life history studies on two trematodes of the subfamily Notocotylineae // J. Parasit. 1943. 28. N 3. P. 174–193.
- Jourdane J.* Etude experimentale du cycle biologique de deux especes de *Choanotaenia intestinalis* des Soricidae // Z. Parasitenz. 1972. Vol. 38. P. 333–343.
- Jourdane J.* Variations biogéographiques des hotes intermédiaires dans les cycles d' *Hymenolepis* (Cestoda) Parasites de Soricides // Acta Parasit. Polon. 1975. Vol. 23. N 20. P. 247–251.
- Jourdane J.* Recherches sur le cycle biologique de *Pseudoleucochloridium soricis* (Soltys, 1952) dans les Pyrénées // Ann. Parasit. 1976. 51. N 4. P. 421–432.
- Joyeux Chs.* Recherches sur l' *Urocystis prolifer* Villot. Note préliminaire // Bull. Soc. Zool., France. 1922. 46. P. 52–58.
- Quentin J.Cl., Beaucournu J.C.* Cysticercoïdes d' Hymenolepididae parasites d' insectivores chez les Siphonapteres // C. R. Acad. Sci. Paris (Ser. D). 1966. 262. P. 2059–2162.
- Kisielewska K.* The life cycle *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow, 1890) (Dilepididae) and some data relating to the formation of its Cysticercoïdes // Bull. Acad. Polon. Sci. 1958. Vol. 2, 6. P. 79–84.
- Kisielewska K.* A new intermediate host of *Staphylocystis furcata* (Stiede, 1862) Spassky, 1950 and some data on the formation of larvocysts of this tapeworm // Acta Parasit. Polon. 1959. 7. P. 133–142.
- Kisielewska K.* The life-cycle of *Soricinia diaphana* (Cholodkowsky, 1910) Zarnowski, 1955 (Hymenolepididae) // Bull. Acad. Polon. Sci. 1960. (Cl. 2). 8. P. 219–222.
- Kisielewska K.* Circulation of tapeworms of *Sorex araneus araneus* L. in biocenosis of Bialoweza National Park // Acta Parasit. Polon. 1961. Vol. 9. P. 331–369.
- Kisielewska K., Prokopič J.* Contribution to the life history of some species of Cestodes of the Soricidae of the Shumava Mountains and a comparison of their development in the two different biotopes // Českoslov. Parasitol. 1963. 10. P. 111–118.



*Lewis J.W.* Studies on the Life History of *Brachylaemus oesophagei* Schaldybin, 1953 (Digenea: Brachylaemidae) // J. Helminth. 1969. 43. N 5, 1–2. P. 79–98.

*Nasincova V., Busta J.* The life cycle of *Rubensrema opisthovitellinum* Soltys, 1954 (Trematoda: Omphalometridae) // Folia Parasitol. Praga, 1991. 38 (3). P. 217–224.

*Nasincova V., Busta J., Krasnolobova T.A.* Contribution to the developmental cycle and taxonomy of *Neoglyphe sobolevi* Schaldybin 1953 (Trematoda: Omphalometridae) // Folia Parasitol. Praga, 1989. 36(40). P. 313–319.

*Prokopič J., Karapcanski I.* The larval stages of several Cestodes from beetles (Coleoptera) in Bulgaria // Helminthologia. 1973. Vol. 14. N 1–4. P. 171–181.

*Prokopič J.* A description of the cysticercoïd of cestode *Vigisolepis spinulosa* (Cholodkowsky, 1906) found in Collembola // Folia parasitol. 1968. 15. P. 266.

*Prokopič J., Maurer Z.* Nektere posnatky o biologii tasemnic z drobných savcu. Zpravy Čs. spol. parasit. 1969. N 2. 22–30.

*Ryšávy B., Prokopič J.* Neue Zwischenwirte des Bandwurmes *Staphylocystis furcata* Stiede, 1862 (Hymenolepididae) // Zeitschr. Parasitol. 1965. 25. P. 371–374.

*Stammer H.* Die Parasiten deutscher Kleinsauger. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gessel in Erlangen. 1955. P. 362–390.

*Vaucher C.* Les Cestodes parasites des Soricidae d'Europe Etude anatomique, revision taxonomique et biologie. Rev. Suisse de Zool. 1971. Vol. 78. N 1. P. 1–113.

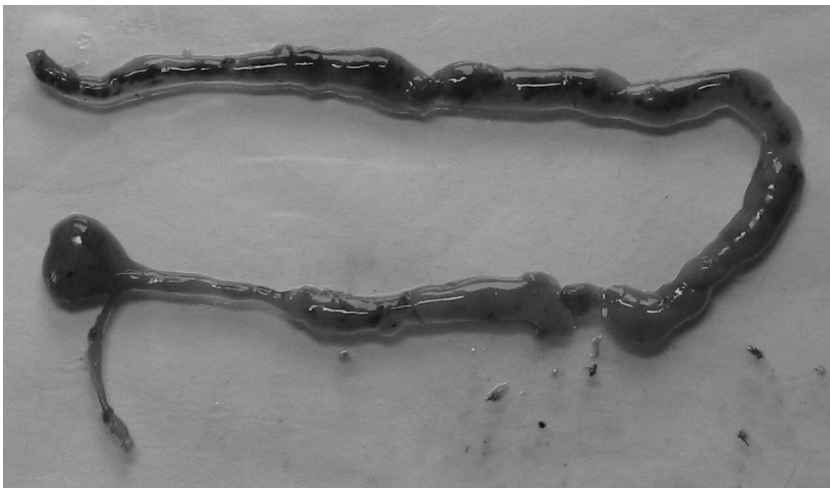
## Приложение



*Рис. 1. Обыкновенная (слева) и равнозубая (справа) бурозубки*



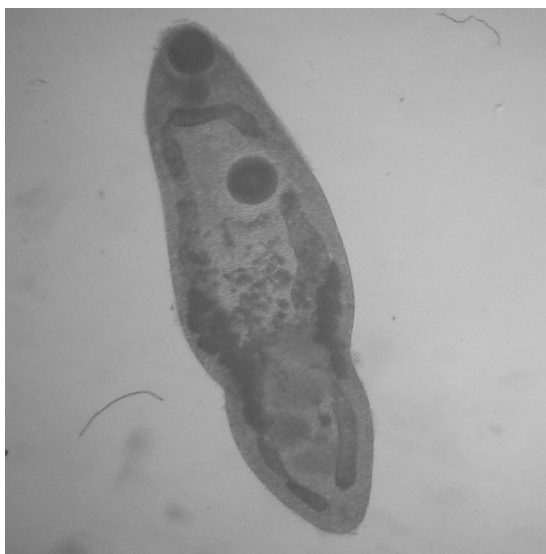
*Рис. 2.* Желудочно-кишечный тракт полевки



*Рис. 3.* Желудочно-кишечный тракт бурозубки



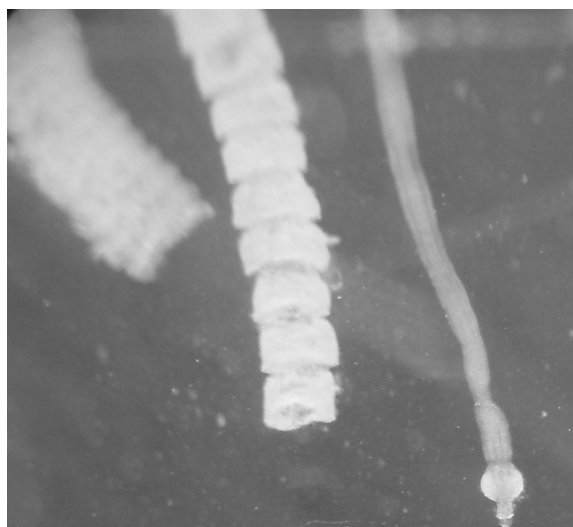
*Рис. 4. Трематода R. exasperatum*



*Рис. 5. Трематода B. fulvus*



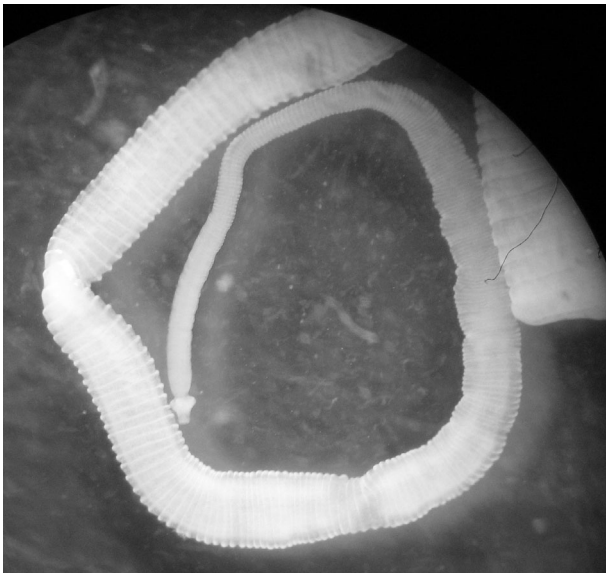
*Рис. 6. Цестода M. arionis*



*Рис. 7. Цестода V. spinulosa*



*Рис. 8. Цестода S. furcata*



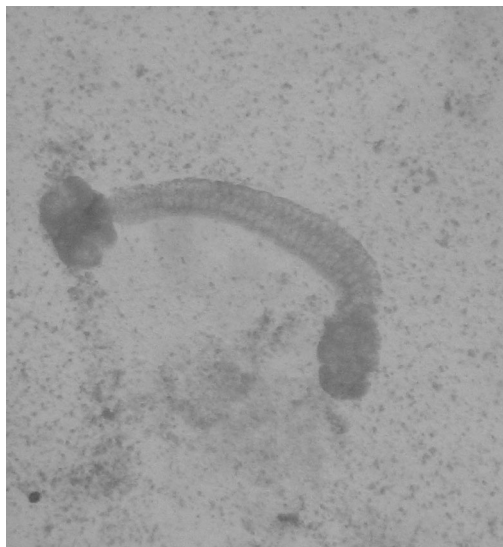
*Рис. 9. Цестода S. furcata*



*Рис. 10.* Цестода *N. schaldybini* (зрелая)



*Рис. 11.* Цестода *N. schaldybini* (незрелая)



*Рис. 12. Цестода *D. diaphana**



*Рис. 13. Цестода рода *Catenotaenia**





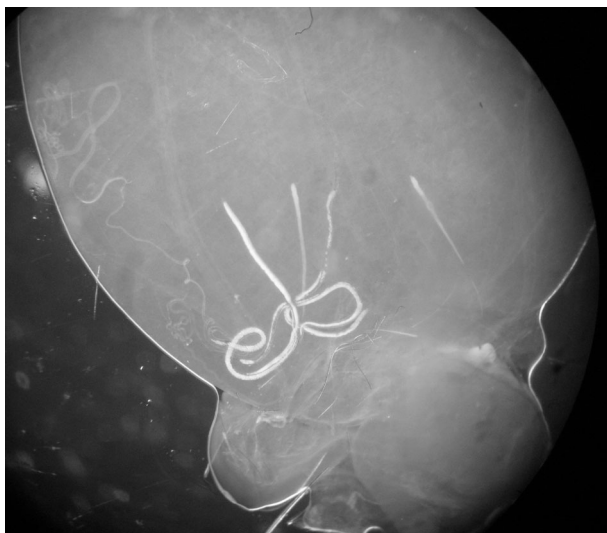
*Рис. 14.* Цестода рода *Paranoplocephala*



*Рис. 15.* Цестода *D. undula* (плероцеркоид)



*Рис. 16.* Цестода рода *Taenia* (циста)



*Рис. 17.* Нематода *C. incrasata* в мочевом пузыре

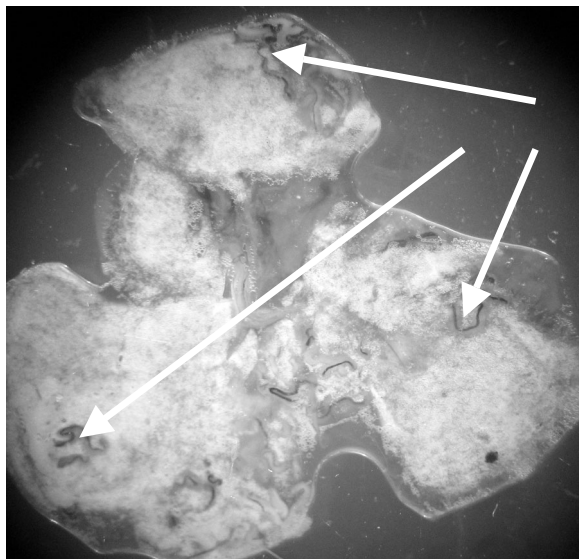


Рис. 18. Остатки нематоды *St. soricis* в легких бурозубки



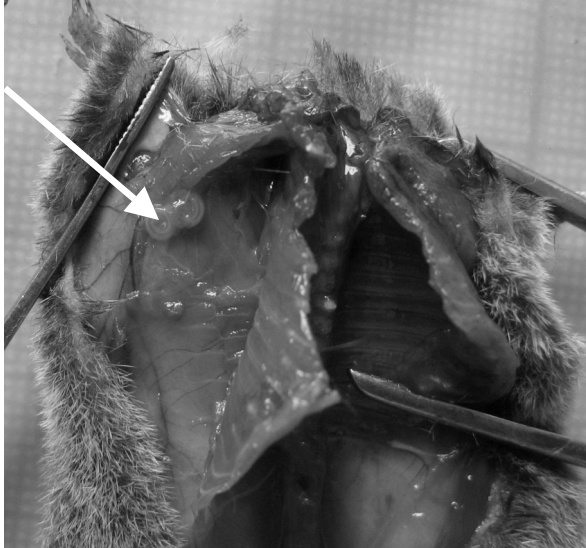
Рис. 19. Нематода *E. esophagicola* в пищеводе



*Рис. 20. Нематода C. kutori*



*Рис. 21. Нематода H. mixtum*



*Рис. 22. Нематода P. depressum*



*Рис. 23. Нематода S. petruszewiczi*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ .....	4
Методы отлова .....	4
Первичная обработка .....	6
Определение пола и стадии зрелости .....	7
Видовая диагностика .....	8
Определение возраста .....	14
МЕТОДИКА ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ .....	16
Техника вскрытия животных .....	17
Препарирование животного и сортировка органов .....	19
Подготовка смывов и соскобов к просмотру .....	21
Вскрытие отдельных органов зверьков .....	22
Просмотр смывов и соскобов и выборка гельминтов .....	26
Фиксация гельминтов .....	27
Регистрация и этикетирование сборов .....	28
Методы прижизненных гельминтологических исследований .....	29
МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ .....	32
Окраска гельминтов и приготовление препаратов .....	32
Техника микроскопирования .....	36
МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА ГЕЛЬМИНТОВ .....	40
КРАТКИЙ ОЧЕРК МОРФОЛОГИИ ГЕЛЬМИНТОВ .....	49
Трематоды, или сосальщики .....	49
Цестоды, или ленточные черви .....	51
Нематоды, или круглые черви .....	55
Акантоцефалы, или скребни .....	59
СПИСОК ГЕЛЬМИНТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ .....	62
Класс TREMATODA Rudolphi, 1808 .....	62
Класс CESTODA Rudolphi, 1808 .....	70
Класс NEMATODA Rudolphi, 1808 .....	97
АНАЛИЗ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ .....	117
ЛИТЕРАТУРА .....	123
Мелкие млекопитающие .....	123
Методика гельминтологического вскрытия и учет гельминтов .....	123
Гельминтофауна мелких млекопитающих .....	125
Жизненные циклы гельминтов .....	127
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	130



## CONTENTS

PREFACE .....	3
METHODS OF SMALL MAMMAL RESEARCH .....	4
Capturing methods .....	4
Primary treatment .....	6
Determination of sex and maturity .....	7
Species identification .....	8
Age determination .....	14
TECHNIQUES FOR HELMINTHOLOGICAL DISSECTION OF SMALL MAMMALS .....	16
Animal dissection technique .....	17
Necropsy and sorting of organs .....	19
Preparation of washings and scrapings for inspection .....	21
Dissection of individual organs .....	22
Inspection of washings and scrapings, and helminth retrieval .....	26
Helminth fixation .....	27
Sample registration and labelling .....	28
Methods for <i>in vitro</i> helminthological study .....	29
METHODS FOR HELMINTH EXAMINATION .....	32
Staining of helminths and preparation of mounts .....	32
Microscopic examination technique .....	36
METHODS FOR QUANTIFICATION OF HELMINTHS .....	40
BRIEF REVIEW OF HELMINTH MORPHOLOGY .....	49
Trematoda .....	49
Cestoda .....	51
Nematoda .....	55
Acanthocephala .....	59
CHECKLIST OF HELMINTHS OF SMALL MAMMALS IN EAST FENNOSCANDIA .....	62
Class TREMATODA Rudolphi, 1808	62
Class CESTODA Rudolphi, 1808 .....	70
Class NEMATODA Rudolphi, 1808 .....	97
ANALYSIS OF THE HELMINTH FAUNA OF SMALL MAMMALS IN EAST FENNOSCANDIA .....	97
REFERENCES .....	117
Small mammals .....	123
Methods for helminthological dissection and helminth counts .....	123
Helminth fauna of small mammals .....	123
Life cycles of helminths .....	125
ANNEX .....	127
	130

# **МЕТОДЫ СБОРА И ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

Учебное пособие

*Печатается по решению Ученого совета  
Института биологии Карельского научного центра РАН*

Редактор Г.В. Козлова  
Оригинал-макет Т.Н. Люрина  
Оригинальные рисунки К.А. Бородиной

Серия ИД. Изд. лиц. № 00041 от 30.08.99 г. Сдано в печать 28.12.2007 г.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Newton. Печать офсетная.  
Уч.-изд. л. 8,0. Усл. печ. л. 10,7. Тираж 150 экз. Изд. № 67. Заказ № 715

Карельский научный центр РАН  
Редакционно-издательский отдел  
Петрозаводск, пр. А. Невского, 50