

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИКА ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебно-методическое пособие для студентов  
по специальности 011600 - Биология

**Воронеж 2003**

Утверждено научно-методическим советом биолого-почвенного факультета, протокол № 14 от 14.05.03

**Составители:** Ромашов Б.В., Хицова Л.Н.,  
Труфанова Е.И., Ромашова Н.Б.

Учебно-методическое пособие подготовлено сотрудниками Воронежского государственного биосферного заповедника и кафедры теоретической и медицинской зоологии биолого-почвенного факультета Воронежского государственного университета

Рекомендуется для студентов 2 курса биолого-почвенного факультета

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Цели и задачи.....	5
Техника проведения гельминтологического вскрытия животного .....	5
Методы окраски и изготовления гельминтологических препаратов ...	12
Методы качественного и количественного учета гельминтов .....	15
Краткие сведения о наиболее часто встречающихся гельминтах мелких млекопитающих Усманского бора .....	18
Таблица для определения семейств и видов гельминтов, паразитирующих у мышевидных грызунов .....	19
Таблица для определения семейств и видов гельминтов, паразитирующих у насекомых.....	23
Литература .....	25
Приложение.....	26

## ВВЕДЕНИЕ

Гельминты или паразитические черви – широко распространенная среди беспозвоночных группа живых организмов. Изучением гельминтов занимается гельминтология, которая представляет один из разделов паразитологии.

Во время учебно-полевой практики студентов по зоологии уделяется сравнительно мало внимания гельминтам. Тем не менее они обнаруживаются практически у каждого позвоночного животного, особенно обитающего в природных условиях. Гельминты представляют большой теоретический и практический интерес, и их изучение в курсе медицинской зоологии является вполне оправданным. Во-первых, биоразнообразие гельминтов велико, среди беспозвоночных животных по числу видов они уступают лишь насекомым. Гельминты относятся к нескольким типам животного мира – плоским и круглым червям и акантоцефалам (скребням), т.е. являются представителями большой группы зоологических объектов. Во-вторых, гельминты имеют своеобразную экологию, принципиально отличную от экологии свободноживущих организмов. Паразитические черви относятся к естественным компонентам природных экосистем и выполняют, с одной стороны, как паразиты, роль регуляторов численности хозяев, с другой – трофическую функцию – во внешней среде яйца и личинки гельминтов являются источником пищи для беспозвоночных и позвоночных животных. В-третьих, гельминты имеют большое эпидемиологическое и эпизоотологическое значение, являясь возбудителями различных заболеваний у людей и животных. Как правило, многие знают что-то о гельминтах, или «глистах», как их часто называют, но не представляют, как они выглядят в исследуемых материалах. Гельминты относятся к наиболее экзотичным объектам летней полевой практики, не всегда наблюдаемым визуально наряду с млекопитающими, птицами, насекомыми и т.д. Студенты-биологи во время учебного процесса в основном сталкиваются с фиксированными или тотальными препаратами из гельминтов. Для студентов представляет большой интерес процесс поиска и изучения гельминтов как живых организмов.

Данное учебно-методическое пособие предусматривает освоение студентами во время учебно-полевой практики методов гельминтологических исследований, что является одним из направлений в лекционно-практическом курсе по программе медицинской зоологии.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целями учебно-полевой практики в направлении изучения гельминтов как объектов медицинской зоологии являются расширение и углубление знаний о биоразнообразии паразитических беспозвоночных, освоении студентами основных и доступных методов сбора и изучения гельминтов в полевых и лабораторных условиях.

В задачи практики входят:

- освоение методов гельминтологических исследований позвоночных животных, приобретение навыков сбора, фиксации и предварительного определения гельминтов;
- обучение методикам окраски и изготовления временных и постоянных гельминтологических препаратов и дальнейшего определения и описания видов гельминтов;
- знакомство с основными систематическими группами гельминтов (трематодами, цестодами и нематодами);
- знакомство с фауной гельминтов мелких млекопитающих исследуемой территории;
- освоение методов качественного и количественного учета гельминтов;
- развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы и выполнение на этой основе индивидуальных заданий исследовательского характера.

## ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ ЖИВОТНОГО

Наиболее удобным объектом для проведения полного гельминтологического вскрытия в условиях полевой практики на биостанции ВГУ «Веневитиново» являются мелкие млекопитающие: грызуны и насекомоядные. Тушки этих животных могут быть получены в рамках исследований по зоологии позвоночных. Для выполнения гельминтологического вскрытия необходимо иметь определенный набор инструментов, оборудования и фиксирующих жидкостей, а также квалифицированно производить этикетирование и регистрацию полученных материалов.

### ***Оборудование и инвентарий***

Набор оборудования для проведения полного гельминтологического вскрытия зависит от размеров исследуемого животного. При вскрытии мелких млекопитающих достаточно иметь несколько небольших чашек Петри (диаметром 10-11 и 6-7 см.), стеклянные стаканчики объемом 100-150 мл, ножницы, включая глазные, пинцеты различного размера, компрессорий (два толстых стекла размером 22x5 см, соединяющихся между собой винтами), препаровальные иглы, глазную пипетку, пробирки или пузырьки для хранения гельминтов.

Для сбора мелких гельминтов и компрессорного исследования паренхиматозных органов используются оптические приборы типа МБС-9,

МБС-10 с разрешающим увеличением от 4<sup>x</sup> до 32<sup>x</sup>. Для проведения гельминтологических вскрытий потребуется вода, а также заранее приготовленные фиксирующие жидкости и полевой журнал, необходимый для записи и этикетирования получаемых в процессе гельминтологических исследований результатов.

### **Фиксация и регистрация гельминтов**

Собранные гельминты фиксируются и регистрируются в соответствии с принятыми методами. Фиксация сохраняет прижизненную структуру организма и тканей. В некоторых случаях фиксация изменяет коэффициент преломления морфологических структур, делая более эффективным их дальнейшее микроскопическое изучение (Роскин, Левинсон, 1957; Ивашкин и др., 1971).

В качестве фиксаторов в гельминтологической практике наиболее широко применяются этиловый спирт (этанол) и формалин. Фиксация гельминтов различных классов осуществляется различными фиксирующими жидкостями. Для фиксации и хранения нематод (круглые черви) используют жидкость Барбагалло – 3%-ый раствор формалина на физиологическом растворе. Для приготовления 1 л этого раствора берут 8 гр. очищенной поваренной соли и растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды (400-500 мл). Затем добавляют 30 мл формалина (40% формальдегида). Полученную смесь доливают дистиллированной водой до объема 1 л. Раствор хранят в банках с плотными крышками. Физиологический раствор в составе фиксирующей жидкости поддерживает осмотическое давление и предохраняет круглых червей от деформации.

Трематод, цестод (плоские черви) и скребней фиксируют в 70% спирте. Ниже приводится таблица разведения спиртов до необходимой концентрации (табл 1).

Таблица 1

Разведение спиртов до необходимой концентрации

Чтобы получить 100 мл спирта	Нужно взять миллилитров							
	96° спирта	воды	90° спирта	воды	80° спирта	воды	70° спирта	воды
40°	42	58	44	56	50	50	57	43
45°	47	53	50	50	56	44	64	36
50°	52	48	56	44	63	37	71	29
60°	63	37	67	33	75	25	86	14
70°	73	27	78	22	88	12	-	-
80°	83	17	89	11	-	-	-	-
90°	94	6	-	-	-	-	-	-

Для сбора и фиксации гельминтов используют стеклянные или пластмассовые пробирки (лучше небольшие по размерам, длиной 3–6 см) или пузырьки (для этих целей вполне подходят стандартные пенициллиновые пузырьки). Для фиксации крупных гельминтов используют большие по объемам сосуды. Гельминтов, собранных из различных органов животных-

хозяев, также помещают в отдельную пробирку (пузырек). Предпочтительнее каждый вид гельминтов или во всяком случае червей одного класса (трематод, цестод, нематод) фиксировать в отдельной пробирке (пузырьке).

Каждая пробирка снабжается этикеткой, которая пишется простым карандашом на плотной бумаге. Этикетка помещается внутрь пробирки (пузырька). Примерные размеры этикетки – 3х1.5 см. На одной стороне этикетки записывается номер вскрытия, который соответствует записи в гельминтологическом журнале, вид животного-хозяина, его пол и возраст, орган, в котором обнаружены гельминты, вид или более высокий таксон (класс) гельминта и количество собранных червей. На обратной стороне этикетки указывается место, дата сборов и фамилия сборщика (рис. 1).

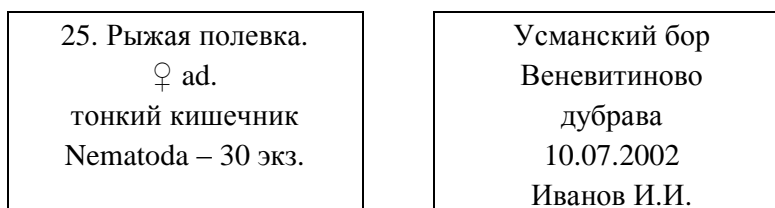


Рис. 1. Лицевая и оборотная сторона этикетки.

Данные о результатах гельминтологического вскрытия записываются в полевой журнал (тетрадь), где указывается наиболее полно необходимая информация. Ниже приводим форму таблицы (с примерами), которую можно расчертить в формате двойного (развернутого) листа тетради (рис. 2).

В том случае, если исследователь производит вскрытие отдельного органа и системы органов (неполное гельминтологическое вскрытие), то соответствующая пометка делается в 7 или последней графе таблицы. Если по результатам исследования животного гельминты не обнаружены, то об этом также в последней графе делается запись («гельминты не обнаружены»). Четкость, правильность и своевременность регистрации в журнале полученных данных облегчает исследователю их дальнейшую обработку, количественный и качественный анализ собранных материалов.

**Техника проведения гельминтологического вскрытия.** Метод гельминтологических вскрытий имеет несколько модификаций (Ивашкин и др., 1971). На практике рассмотрим два вида: полное вскрытие животного и неполное или фрагментарное вскрытие.

Полное вскрытие предполагает последовательное исследование всех органов и тканей животного и сбор всех обнаруженных гельминтов. Этот метод сравнительно трудоемок, но дает максимально точные результаты о зараженности гельминтами исследованных животных. При фрагментарном вскрытии исследуется лишь тот или иной орган, система органов или тканей (например, желудок и кишечник, или печень, или мышцы и т.д.). Метод фрагментарного исследования применяют, как правило, для поиска определенных видов гельминтов. В первую очередь, для решения конкретных эпидемиологических и эпизоотологических проблем. Например, для поиска

возбудителей описторхоза исследуется печень, для обнаружения трихинелл – поперечно-полосатая мускулатура и т.д.





№ п/п	Дата	Вид хозяина и место добычи	Пол		Возраст, масса (г)	Органы, в которых обнаружены гельминты	Количество обнаруженных экземпляров гельминтов по классам				Определение гельминтов, примечание
			♂	♀			<i>Trem.</i>	<i>Cest.</i>	<i>Nem.</i>	<i>Ac.</i>	
25	10.07. 2002	Рыжая полевка, Веневитиново, дубрава	♂		ad, 19,5	Тонкий кишечник	5	–	30	–	5 - <i>P. elegans</i> 30 - <i>H. glareoli</i>
						Печень	–	3	2	–	3 - <i>M. lineatus</i> (larva) 2 - <i>C. hepatica</i>
26	12.07. 2002	Полевая мышь, Веневитиново, пойма р. Усмань		♀	ad, 27,5	Тонкий кишечник	17	–	10	–	17 - <i>P. elegans</i> 10 - <i>Nematoda</i> sp.
						Толстый кишечник	–	–	25+12	–	25 – <i>G. spumosa</i> 12 – <i>S. agraria</i>
27	12.07. 2002	Обыкновенная бурозубка, Веневитиново, ольшаник		♀	ad, 9,0	Желудок	–	–	12	–	<i>C. minuta</i>
						Тонкий кишечник	7	52	75	–	7 - <i>Plagiorchis</i> sp. 52 - <i>Cestoda</i> sp. 75 - <i>Nematoda</i> sp.
						Пищевод	–	–	3	–	<i>E. oesophagicola</i>
						Мочевой пузырь	–	–	10	–	<i>C. incrassata</i>

Примечание.

Принятые сокращения: *Trem.* – трематоды, *Cest.* – цестоды, *Nem.* – нематоды, *Ac.* – акантоцефалы.

Рис. 2. Образец заполнения полевого журнала по результатам гельминтологических вскрытий.

Выше мы указывали, что тушки мелких позвоночных животных для проведения гельминтологических исследований во время учебно-полевой практики могут быть получены в рамках зоологических исследований по мелким млекопитающим, проводимых на биостанции ВГУ «Веневитиново». Вскрытие желательно производить как можно быстрее после отлова животных давилками (плашками Геро). При необходимости тушки помещают в холодильник. У насекомоядных очень высока активность пищеварительных ферментов, что может приводить к быстрому разрушению (перевариванию) гельминтов, особенно в теплые летние дни. В связи с этим вскрытие данных животных целесообразно проводить не позднее 1–1,5 часов после отлова или помещать их тушки в холодильник.

Процесс гельминтологического вскрытия имеет несколько этапов:

- вскрытие животного и выделение органов;
- подготовка смывов и соскобов (для полостных органов: желудка и кишечника);
- подготовка органов для исследования в компрессории (паренхиматозные органы, мышечная ткань, подкожная клетчатка, пищевод, мочевой пузырь);
- исследование под биноклем компрессория, извлечение и фиксирование гельминтов;
- исследование под биноклем содержимого промытых органов желудочно-кишечного тракта, извлечение и фиксирование гельминтов;
- этикетирование сборов и регистрация данных в полевом журнале.

Перед началом вскрытия тушку мелкого млекопитающего взвешивают, что необходимо для более точного определения возраста животного. Затем тушку помещают в спинное положение и с помощью глазных ножниц делают по центру разрез брюшной и грудной стенки, включая шею (рис. 3). Разрезают осторожно, чтобы не повредить внутренние органы. Вскрытые брюшную и грудную полости осматривают на наличие гельминтов. Одновременно определяют пол животного. Далее извлекают внутренние органы. Вначале отрезают пищевод в том месте, где он присоединяется к желудку. Извлекают желудок и кишечник и помещают в чашки Петри с небольшой порцией воды отдельно желудок, тонкий и толстый кишечник. Затем эти органы взрезаются ножницами, и содержимое выпускается в чашки Петри. Краем ножниц осторожно производят соскоб слизистой. Содержимое органов и соскоб слизистой, именуемый *первичным матриксом*, переносят (смывают водой) в стаканы (объемом 100-150 мл), которые потом наполняют доверху водой, перемешивая содержимое. Через некоторое время (3-5 мин) осторожно сливают верхний слой жидкости (примерно 1/3 объема). Таким образом удаляется часть взвешенных мелких примесей, а гельминты должны остаться в осадке. Затем стаканы вновь наливают водой и всю процедуру повторяют. Готовность смыва к просмотру можно определить по тому, что он становится вполне прозрачным. После промывания желудок и фрагменты кишечника, захватив пинцетом,

споласкивают и удаляют. Для органов пищеварения мелких млекопитающих достаточно 2-3-х кратное промывание.

Для начинающих исследователей можно посоветовать увеличения числа кратности промываний этих органов. Следует отметить, что верхний слой жидкости из стакана необходимо сливать осторожно, во избежание перемешивания. Нельзя сливать слишком много жидкости из стакана, так как легко можно слить также часть гельминтов, в первую очередь наиболее мелкие формы.

Промытый осадок разливают тонким (относительно прозрачным) слоем в небольшие чашки Петри и исследуют под биноклем при увеличении 4–8<sup>x</sup>. Техника просмотра такова: чашки Петри помещают на столик микроскопа и, перемещая последовательно чашку сверху вниз и слева направо (или справа налево), просматривают все содержимое. Обнаруженных гельминтов извлекают препаровальными иглами или при помощи глазной пипетки (мелкие формы) и переносят в пробирки (пузырьки) с фиксирующей жидкостью.

Для исследования остальных органов и тканей от мелкого млекопитающего используют *компрессорный метод*. Паренхиматозные органы (печень, селезенка, почки, легкие), сердце, мочевой пузырь, пищевод, трахею, фрагменты мышечной ткани (массетеры, диафрагма), фрагменты подкожной клетчатки раздавливают между стеклами компрессория и просматривают под микроскопом. Важное условие при компрессорном исследовании – максимальная прозрачность исследуемых материалов. Поэтому органы, в первую очередь паренхиматозные, и ткани помещают на стекло компрессория не целиком, а расчленяют (разрывают) на фрагменты (пинцетом и ножницами или препаровальными иглами) прямо на стекле и равномерно раскладывают. При обнаружении гельминтов верхнее стекло компрессория осторожно (под контролем микроскопа) поднимают, червей извлекают и переносят в пробирки (пузырьки) с фиксирующей жидкостью.

Необходимо учитывать, что гельминтов, по возможности, предпочтительнее фиксировать, когда они теряют активность (подвижность). Нередко, при исследовании свежих материалов от животных-хозяев, паразитические черви извлекаются активными. Однако такие черви, помещенные в фиксирующую жидкость, резко сокращаются, что затрудняет их дальнейшее морфологическое изучение. Поэтому их выдерживают некоторое время (1-2 часа) в водопроводной воде (трематод и цестод) или физиологическом растворе (нематод) в чашках Петри или часовых стеклах. В том случае, если в исследуемых материалах обнаруживаются неактивные гельминты, их уже можно помещать в фиксирующие жидкости.

По результатам исследований делают запись в журнале и помещают соответствующую этикетку в пробирку (пузырек).

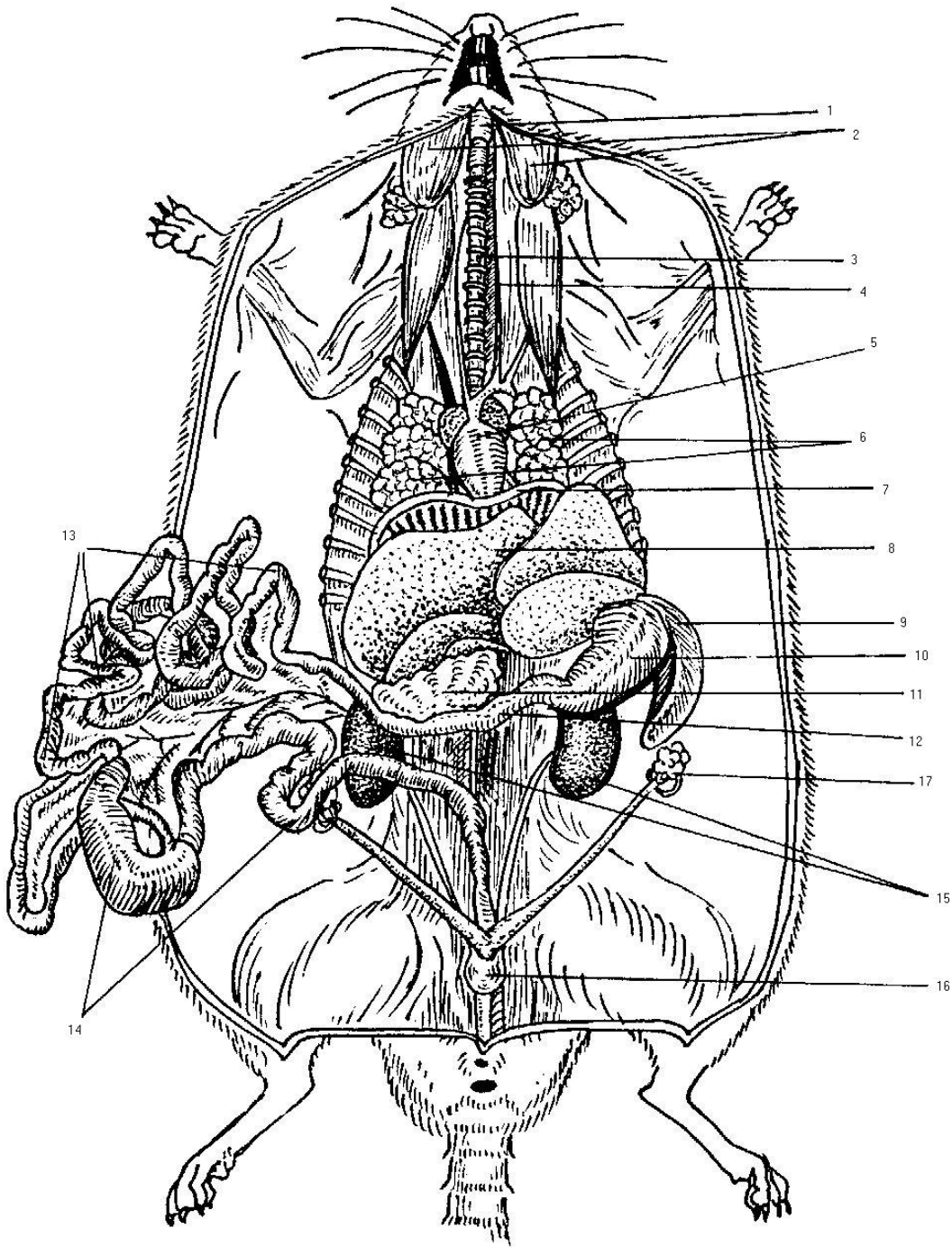


Рис. 3. Топография внутренних органов у мышевидных грызунов (по Н.Н. Карташеву и др., 1969).

1 – гортань, 2 – массетеры (жевательные мышцы), 3 – трахея, 4 – пищевод, 5 – сердце, 6 – легкие, 7 – диафрагма, 8 – печень, 9 – селезенка, 10 – желудок, 11 – поджелудочная железа, 12 – двенадцатиперстная кишка, 13 – тонкая кишка, 14 – толстая кишка, 15 – почки, 16 – мочевого пузыря, 17 – половые железы.

После завершения сбора гельминтов пробирки закрывают пробками. Хранят пробирки в герметически закрывающихся стеклянных или пластмассовых банках. В них пробирки укладываются рядами в вертикальном положении. Банку заливают той же фиксирующей жидкостью, в которой фиксировались сборы. На дно банки и между рядами пробирок следует положить слой ваты. Пенициллиновые пузырьки с гельминтами закрываются резиновыми пробками, которые заклеивают пластырем (или скотчем) или завязывают кусочком марли, во избежание испарения фиксирующей жидкости. Эти пузырьки можно хранить в специальных коробках.

## МЕТОДЫ ОКРАСКИ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Собранная коллекция гельминтов подлежит изучению – определению видов, исследованию их морфологии и т.д. Для достоверного и квалифицированного определения и дальнейшего морфологического исследования из гельминтов готовят препараты.

Трематод и цестод, как правило, окрашивают различными красителями и, заключая в бальзам, готовят *постоянные препараты*. Нематод и скребней помещают в просветляющие жидкости и готовят *временные препараты*.

**Окрашивание гельминтов.** В гельминтологической практике в качестве красителей обычно применяют кармин и гематоксилин в различном приготовлении (Ивашкин и др., 1971). Лучшим красителем для тотального окрашивания плоских червей (трематод и цестод) является кармин. Наиболее применимой формой кармина является *уксуснокислый кармин*. Краситель готовят следующим образом. На 100 мл 45% уксусной кислоты добавляют 2 г кармина и данный раствор насыщают – кипятят на медленном огне примерно 1 час. После кипячения раствор краски фильтруется.

Для окраски цестод нередко используют *гематоксилин Эрлиха*. Раствор красителя готовят следующим образом. Гематоксилин (2 г) растворяют в 100 мл этилового спирта (96%), добавляют 100 мл дистиллированной воды, 100 мл глицерина, 3 г калийных квасцов и 10 мл уксусной кислоты.

Время окраски плоских червей красителями, как правило, составляет 7-20 минут, в зависимости от величины объекта. Окраску червей лучше производить в часовом стекле. Продолжительность окрашивания необходимо контролировать не только по времени, но и визуалью под бинокуляром, учитывая интенсивность прокраски.

Фиксированных червей перед покраской предварительно промывают в воде от нескольких часов до суток. Если окрашивают нефиксированных червей, то также, после извлечения из органов хозяина, их отмывают (отмачивают) в воде в течение нескольких часов. Считаю, учитывая собственный опыт, что лучше красить свежих (не фиксированных) паразитов. Во всяком случае, качество прокраски выше, в сравнении с фиксированными материалами.

**Приготовление постоянных препаратов.** Окрашенных червей, если возникает необходимость, дифференцируют – помещают в солянокислый спирт. Затем червей обезвоживают, просветляют и заключают в бальзам. Ниже описаны эти этапы и схематично (рис. 4) показана последовательность процесса изготовления постоянных препаратов из плоских червей.

После завершения окраски червей споласкивают в дистиллированной воде. На этом этапе под бинокляром можно хорошо увидеть результаты. Если паразиты оказались слишком перекрашенными, то их нужно отдифференцировать, поместив на короткое время в солянокислый спирт (на 100 мл 70% спирта добавляют 2-3 капли концентрированной соляной кислоты). Необходимо учитывать, что процесс дифференцировки (удаления лишнего красителя) протекает активно и быстро, поэтому его производят под контролем бинокляра. После этого червей споласкивают в дистиллированной воде и обезвоживают, проводя последовательно по спиртам возрастающей крепости (рис. 4). Заметим, что зачастую дифференцировку не делают, т.к. в дальнейшем при проводке по спиртам слегка перекрашенные черви теряют часть краски.

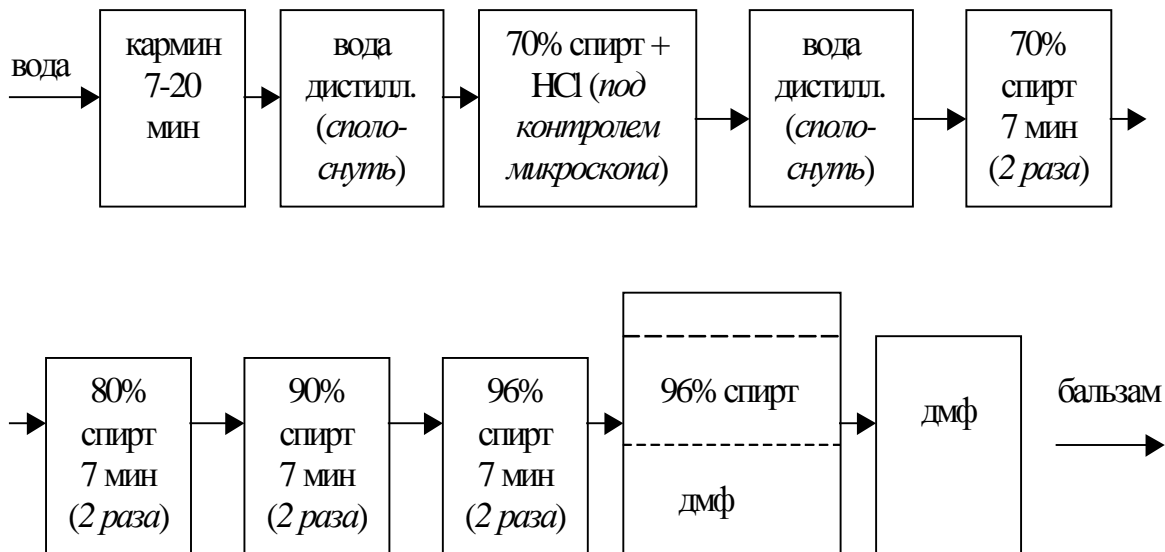


Рис. 4. Последовательные этапы окраски (уксуснокислым кармином) и приготовления постоянных препаратов плоских червей (сокращения на схеме: дмф – диметилфталат).

Обезвоженных червей просветляют. Для просветления можно использовать ксилол, гвоздичное масло или еugenol. В настоящее время для просветления чаще всего используется диметилфталат (Судариков, Шигин, 1965). Из 96% спирта червей переводят в сосуд (бюкс или пузырек), наполненный двумя компонентами – 96% спирт+диметилфталат (рис. 4). При этом спирт, как более легкий, образует верхний слой, а диметилфталат – нижний. Помещенные в эту «смесь» черви сначала «зависают» в 96% спирте на границе двух сред, что визуально хорошо заметно, а через некоторое время (в течение 1-2 часов) постепенно перемещаются в диметилфталат. После этого червей можно перенести в чистый диметилфталат, в котором, по данным В.Е. Сударикова и А.А. Шигина (1965), они могут храниться продолжительное время.

Завершающим этапом изготовления постоянных препаратов является заключение червей в «канадский» (кедровый) бальзам. На чистое предметное стекло капают необходимое количество бальзама (в зависимости от величины объекта), затем в него помещают паразита и накрывают покровным стеклом. Под контролем бинокля корректируют положение червя на стекле. Готовые препараты укладывают на специальные планшеты для последующего высыхания и отвердения бальзама. Качественно приготовленный бальзам затвердевает в течение 2-3 дней и не кристаллизуется.

**Приготовление временных препаратов.** Само название «временный препарат» подразумевает, что он изготавливается на определенный промежуток времени с целью проведения необходимых исследований. Нематод, кутикула которых плохо пропускает краску, а также скребней, не окрашивают, а только просветляют для дальнейшего морфолого-таксономического изучения под микроскопом. С этой целью изготавливают временные препараты. Черви или их фрагменты помещают на предметное стекло и заключают в смесь, составленную из равных частей молочной кислоты, глицерина и воды, соответственно накрывая покровным стеклом. Мелких нематод можно помещать прямо в глицерин. Сравнительно крупные формы целесообразно заключать в смесь из равных частей молочной кислоты и глицерина.

В смеси глицерина и молочной кислоты лучше всего изучать строение сколексов (головок) цестод, имеющих важное систематическое значение.

Некоторые исследователи используют для изучения плоских червей (трематод) временные препараты. В этом случае паразиты заключаются в смесь, составленную из равных частей уксуснокислого кармина, глицерина и воды. Через несколько дней препараты можно исследовать под микроскопом.

Временные препараты сохраняются сравнительно продолжительное время (до года и более). После изучения препаратов червей снова помещают в исходную фиксирующую жидкость, в которой они хранились.

Мелких гельминтов или их фрагменты, например апикальные срезы головных концов нематод, целесообразно заключать в глицерин-желатин. Данную среду готовят следующим образом: 7 г чистого желатина размачивают в течение 2-3 часов в 40 мл дистиллированной воды, добавляют 50 мл глицерина и 0,5 г кристаллической карболовой кислоты. Полученную смесь подогревают в водяной бане и затем охлаждают. Перед заключением объекта в глицерин-желатин последний подогревают на водяной бане до желеобразной консистенции ( $t = 50-60^\circ$ ). Затем на предметное стекло помещают объект и на него капают несколько капель глицерин-желатина. Далее накрывают покровным стеклом и под контролем микроскопа, пока раствор не застыл, корректируют расположение объекта, передвигая при помощи препаровальных игл покровное стекло. Для дальнейшего длительного хранения, во избежание высыхания препарата, покровное стекло снаружи окантовывают специальным лаком.

**Этикетирование и хранение препаратов.** После изготовления препаратов (постоянных или временных) они должны быть этикетированы. Как



правило, объект занимает центральную часть предметного стекла. Соответствующие записи делают на переднем и заднем свободных участках предметного стекла. На одном из них пишут № вскрытия (соответствует записи в гельминтологическом журнале), название животного-хозяина (лучше латинское), место и дату вскрытия. На противоположном конце предметного стекла пишут латинское наименование гельминта и фамилию его определившего (рис. 5).

Надписи можно делать тушью на стекле. Лучше делать надписи тушью на плотной бумаге соответствующего размера и затем наклеивать на предметное стекло (рис. 5).

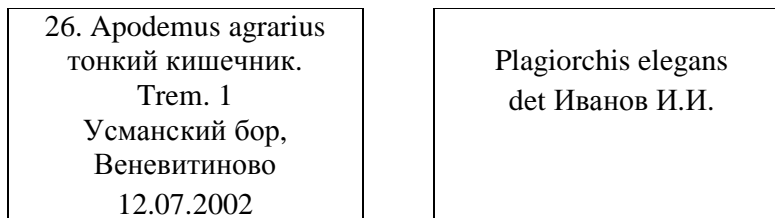


Рис. 5. Этикетки для постоянных препаратов гельминтов.

Препараты хранят в коллекционных шкафах, в специальных планшетах или коробках, как в вертикальном, так и горизонтальном положении. При этом необходимо помнить, что временные препараты хранятся только в горизонтальном положении, а постоянные препараты можно хранить в вертикальном положении только в том случае, когда бальзам полностью затвердеет.

## МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА ГЕЛЬМИНТОВ

Качественный и количественный учет животных (беспозвоночных и позвоночных) является одним из основных методов в большинстве зоологических и экологических работ. Подобные исследования проводятся и в отношении гельминтов. В полевом журнале содержится информация о выявленных видах или иных таксономических единицах гельминтов, о количестве обнаруженных гельминтов у исследованных хозяев.

Качественный учет предполагает оценку видового разнообразия собранных гельминтов. В соответствии с этой задачей производится определение паразитических червей до вида и систематизация до более высоких таксономических рангов: семейства, отряда, класса. Полученные данные позволяют оценить фаунистическое разнообразие гельминтов исследуемых хозяев на уровне крупных таксонов (классов). С учетом особенностей экологии хозяев и условий внешней среды можно объяснить обнаруженные закономерности биоразнообразия паразитических червей.

При проведении сравнительного анализа видового разнообразия гельминтов у систематически или экологически близких групп или видов хозяев, а также в связи с условиями их обитания (условиями биотопов), используют специальные индексы (например, индекс Жаккара или индекс Серенсена) (Бигон и др., 1989; Мэгарран, 1992). Эти индексы позволяют определить меру сходства с точки зрения разнообразия фауны гельминтов, исследуемых хозяев или биотопов.

*Индекс Жаккара:*  $C_j = j/(a+b-j)$

*Индекс Серенсена:*  $C_s = 2j/(a+b)$ ,

где **j** – число общих видов гельминтов у хозяев (хозяина) на обоих участках; **a** – число видов гельминтов у хозяев (хозяина) на участке А; **b** – число видов гельминтов у хозяев (хозяина) на участке В.

Количественный учет предполагает измерение частоты встречаемости и уровня зараженности хозяев гельминтами. На основании этих данных оценивается, во-первых, как часто встречаются паразитические черви в исследованной выборке хозяев, во-вторых, какова численность гельминтов в исследованной выборке хозяев. К настоящему времени используются следующие показатели для определения этих величин (Беклемишев, 1970).

*Экстенсивность инвазии*, или *встречаемость*, или *индекс встречаемости*. Встречаемость гельминтов выражается в процентах и показывает относительное количество особей вида-хозяина (видов-хозяев), зараженных гельминтами по отношению ко всему числу исследованных особей вида-хозяина. Подобную оценку можно производить по отношению: а) отдельных видов гельминтов; б) группировок видов или более высоких рангов таксонов; в) в целом сообщества гельминтов. Например, у 10 из 20 исследованных рыжих полевок обнаружены гельминты (различные виды). Отсюда экстенсивность инвазии рыжей полевки гельминтами (в целом сообществом) составляет 50.0%. В том числе у 5 особей рыжих полевок обнаружены цестоды *A. dentata*. Отсюда экстенсивность инвазии рыжей полевки этим видом цестод составляет 25.0%.

Экстенсивность инвазии (встречаемость) (**E**) рассчитывают по формуле:  $E = n/N \cdot 100\%$ , где **n** – число зараженных особей хозяев; **N** – число исследованных особей хозяев.

*Индекс обилия* есть среднее число особей данного вида или данной группы видов (или в целом сообщества), приходящееся на единицу учета. При учете гельминтов первой естественной единицей учета служит особь хозяина, и в этом случае индекс обилия выражает среднее число особей гельминтов на одну особь хозяина. Например, из 20 исследованных рыжих полевок у 10 обнаружено 200 экз. гельминтов. Разделив это число на число исследованных животных ( $200/20=10$ ), получаем величину индекса обилия гельминтов для данной выборки исследованных животных-хозяев, которая составляет 10.0. Подобные расчеты индекса обилия производятся по отдельным видам или близким систематическим группам гельминтов. Например, из 20

исследованных рыжих полевков у 5 обнаружено 10 экз. цестод *A. dentata*, величина индекса обилия данного вида составляет 0.5 (10/20).

Индекс обилия (**M**) рассчитывают по формуле:  $M=m/N$ , где **m** – число обнаруженных гельминтов в исследованной выборке хозяев; **N** – число исследованных особей хозяев.

**Интенсивность инвазии** есть среднее число гельминтов, рассчитанное на одну особь зараженного хозяина. Например, из 20 исследованных рыжих полевков у 10 обнаружено 200 экз. гельминтов. Разделив это число на число зараженных животных (200/10=20), получаем величину интенсивности инвазии для данной выборки зараженных животных-хозяев, которая составляет 20. Подобные расчеты производятся и в отношении отдельных видов гельминтов. Например, из 20 исследованных рыжих полевков у 5 обнаружено 10 экз. цестод *A. dentata*, величина интенсивности инвазии составляет 2.0 (10/5).

Интенсивность инвазии (**I**) рассчитывается по формуле:  $I=m/n$ , где **m** – число обнаруженных гельминтов в исследованной выборке хозяев; **n** – число зараженных особей хозяев.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ ГЕЛЬМИНТАХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ УСМАНСКОГО БОРА

Мелкие млекопитающие – это небольшие по размерам зверьки, являющиеся, прежде всего, представителями двух отрядов: грызунов (*Rodentia*) и насекомоядных (*Insectivora*) (Громов, Ербаева, 1995). В условиях Усманского бора к этой группе млекопитающих относятся мышевидные грызуны и землеройки. Среди них наиболее многочисленными и часто встречающимися видами являются: мышевидные грызуны – рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780), малая лесная мышь (*Apodemus (Sylvaemus) uralensis* Pallas, 1811), желтогорлая мышь (*Apodemus (Sylvaemus) flavicollis*, Melchior, 1834) и полевая мышь (*Apodemus (Apodemus) agrarius* Pallas, 1771); насекомоядные: обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L., 1758) и малая бурозубка (*Sorex minutus* L., 1766). В связи с этим во время летней полевой практики на Биостанции ВГУ перечисленные выше виды мелких млекопитающих могут являться объектами для проведения гельминтологических исследований и освоения соответствующих методик.

Гельминты, которые могут быть обнаружены у мелких млекопитающих, в основном принадлежат к трем классам паразитических червей: трематодам (*Trematoda*), цестодам (*Cestoda*) и нематодам (*Nematoda*), акантоцефалы (скребни) (*Acanthocephala*) встречаются очень редко.

Собранную коллекцию гельминтов необходимо определить, т.е. провести таксономическую дифференциацию. Определение гельминтов требует знания их морфологии и систематики и, следовательно, достаточной подготовки исследователя. Рекомендуем, во-первых, прежде чем приступить к определению паразитических червей, нужно сделать хотя бы их карандашные рисунки и провести измерение тех частей тела или органов, особенности строения которых являются существенными в систематике гельминтов. Во-вторых, использовать в процессе данной работы двухтомное издание «Определитель гельминтов грызунов фауны СССР» (1978; 1979), а также работы В.М. Ивашкина с соавт. (1971), Т. Генова (1984).

Ниже мы приводим таблицы для определения семейств, а в некоторых случаях — видов наиболее часто встречающихся гельминтов у мышевидных грызунов (Ромашов, Шуляк, 1995; Ромашов, 1997) и бурозубок в условиях Усманского бора (Российская Федерация, Воронежская область). Составлены таблицы по отдельным группам и видам хозяев (грызунов и насекомоядных), а также с учетом локализации гельминтов в тех или иных органах хозяев.

**Таблица для определения семейств и видов гельминтов,  
паразитирующих у мышевидных грызунов (рыжая полевка, малая лесная  
мышь, желтогорлая мышь, полевая мышь)**

**Трематоды (класс *Trematoda*)**

Плоские паразитические черви, тело которых имеет листовидную форму и приплюснуто в большей или меньшей степени в дорсо-вентральном направлении. Как правило, имеются две присоски: одна расположена на переднем конце тела и пронизана ротовым отверстием (ротовая присоска), вторая (брюшная) располагается в средней части тела или может быть смещена к его заднему концу. Гермафродитные организмы, паренхима тела которых заполнена в основном женскими и мужскими репродуктивными органами, имеющими сложное строение. Трематоды имеют сложный жизненный цикл, который связан с чередованием поколений и со сменой животных-хозяев.

**А. Локализация – тонкий кишечник**

1(2). На головном конце имеется особая складка (адоральный диск), вооруженный одинарным или двойным рядом хитиновых шипов .....  
..... *Echinostomatidae (Echinostoma mijagawai)*

2(1). Адорального диска и хитиновых шипов нет.

3(4). Половые железы расположены в задней части тела, яичник лежит между семенниками ..... *Brachylaemidae (Brachylaemus aequans)*

4(3). Половые железы расположены в средней части тела или несколько сзади нее. Яичник впереди семенников. Петли матки заходят между семенниками ..... *Plagiorchidae (Plagiorchis elegans)*  
(Приложение, рис. 1).

**Б. Локализация – толстый кишечник**

Брюшная присоска отсутствует, на вентральной стороне тела продольные ряды железистых образований..... *Notocotylidae (Notocotylus noyeri)*  
(Приложение, рис. 1).

**В. Локализация печень**

1(2). Брюшная присоска располагается впереди экваториальной зоны. Бурса цирруса хорошо развита и находится в передней части тела. Петли матки заходят между семенниками..... *Plagiorchidae (Skrjabinoplagiorchis vigisi)*

2(1). Брюшная присоска располагается в экваториальной зоне, бурса цирруса отсутствует или слабо развита, половое отверстие находится в заднем конце тела..... *Lecithodendriidae (Posterocirrus clethrionomi)*

**Цестоды (класс *Cestoda*)**

Плоские паразитические черви, тело которых состоит из многочисленных члеников (проглоттид) и имеет лентовидную форму, отсюда название – ленточные черви (цестоды). Тело подразделяется на три отдела: голову (сколекс), как правило, снабженную присосками, шейку и стробилу (членистое тело). Цестоды – гермафродитные организмы, имеют сложный жизненный цикл

с одной или двумя личиночными стадиями. Мышевидные грызуны часто являются промежуточными хозяевами и у них обнаруживаются личиночные формы цестод.

#### **А. Локализация – тонкий кишечник**

1(2). Сколекс обычно имеет хоботок, вооруженный одним (реже двумя) рядом крючьев. Семенники немногочисленные, редко более трех  
..... *Hymenolepididae*

2(1). Сколекс лишен хоботка и крючьев. Семенники, как правило, многочисленные.

3(4). Членики вытянуты в поперечном направлении, продольная ось матки располагается поперек членика ..... *Anoplocephalidae*  
(*Anoplocephaloides dentata*, *Paranoplocephala gracilis*, *Paranoplocephala omphalodes*) (Приложение, рис. 2).

4(3). Членики вытянуты в продольном направлении, матка имеет форму продольного ствола с боковыми ветвями ..... *Catenotaeniidae*  
(*Catenotaenia cricetorum*, *Catenotaenia pusilla*, *Pseudocatenotaenia matovi*) (Приложение, рис. 2).

**Личиночные формы цестод (ларвоцисты)** – мышевидные грызуны являются промежуточными хозяевами, дефинитивные хозяева – хищные млекопитающие или хищные дневные и ночные птицы. Основными дифференциальными признаками при определении личинок цестод являются: 1) форма и размеры ларвоцист; 2) форма и размеры крючьев (если сколекс вооружен крючьями); 3) форма и размеры присосок (или ботрий) («Определитель гельминтов грызунов фауны СССР», 1978; 1979, Генов, 1984). У мышевидных грызунов в основном регистрируются ларвоцисты, принадлежащие к циклофиллидным цестодам (отряд *Cyclophyllidea*). С использованием указанных выше определителей и других специализированных работ личинки цестод можно определить до вида.

В условиях Усманского бора зарегистрировано 7 видов личиночных форм цестод, паразитирующих у мышевидных грызунов (Ромашов 1997; Ромашова, 1998; Ромашова, Хицова, 2003).

*Paruterina candelabraria* – хозяева: рыжая полевка, полевая мышь; локализация: печень, сколекс вооружен крючьями (Приложение, рис. 7).

*Taenia martis* – хозяева: рыжая полевка; локализация: грудная и брюшная полости, сколекс вооружен крючьями (Приложение, рис. 7).

*Taenia hydatigena* – хозяева: рыжая полевка, мыши: малая лесная, желтогорлая и полевая; локализация: серозные покровы органов брюшной полости, печень, сколекс вооружен крючьями.

*Hydatigera taeniaeformis* – хозяева: рыжая полевка, мыши: малая лесная, желтогорлая и полевая; локализация: печень, сколекс вооружен крючьями (Приложение, рис. 7).

*Tetratirotaenia polyacantha* – хозяева: рыжая полевка; локализация: грудная и брюшная полости, сколекс вооружен крючьями (Приложение, рис. 7).

*Cladotaenia globifera* – хозяева: рыжая полевка; локализация: печень, сколекс вооружен крючьями.

*Mesocestoides lineatus* – хозяева: рыжая полевка, малая лесная и полевая мыши; локализация: грудная и брюшная полости, печень, сколекс не вооружен.

### **Нематоды (класс *Nematoda*)**

Круглые паразитические черви, имеют круглое (в поперечном сечении) удлинненное веретеновидное тело, передний и задний концы которого заострены. Снаружи тело покрыто кутикулой. Нематоды – раздельнополые организмы, у которых отчетливо выражен половой диморфизм. Самцы, как правило, меньше самок. На переднем конце тела терминально располагается ротовое отверстие. Анальное отверстие локализуется субтерминально на вентральной поверхности. Половая система у самцов и самок чаще двойная, реже одинарная. Женское половое отверстие чаще всего располагается в передней половине тела и лежит вентрально. У самцов на хвостовом конце, как правило, имеются бурсальные крылья и иные кутикулярные выросты, образующие хвостовую бурсу. Пищеварительная система состоит из трех отделов: пищевода, средней и задней кишок. Размеры круглых червей варьируют в очень широких пределах.

#### **А. Локализация – желудок**

1(2). Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах .....*Capillariidae* (*Capillaria murissylvatici*)

2(1). Относительно толстые черви, примерно одинаковой ширины по всей длине тела. Пищевод не окружен клетками, яйца без крышечек на полюсах. Ротовая капсула развита и снабжена трехлопастными латеральными псевдолабиями. На каждой из лопастей псевдолабии имеется определенное число зубов .....*Spiruridae* (*Mastophorus muris*)

#### **Б. Локализация – тонкий кишечник**

1(4). Хвостовой конец самца с типичной кутикулярной бурсой, поддерживаемой ребрами.

2(3). Спикулы две, относительно длинные и тонкие. Половой аппарат самки одинарный .....*Heligmosomidae* (*Heligmosomoides glareoli*, *Heligmosomoides polygyrus*, *Heligmosomum costellatum*) (Приложение, рис. 3).

3(2). Спикулы две, относительно короткие и толстые. Половой аппарат самки двойной .....*Trichostrongylidae*

4(1). Хвостовой конец самца без типичной кутикулярной бурсы. Кутикула покрыта гребнями, ротовое отверстие несколько сдвинуто дорсально .....*Rictulariidae* (*Rictularia proni*)

#### **В. Локализация – толстый кишечник**

1(2). Передний конец тела тонкий, нитевидный, пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Задний конец тела резко расширен, яйца с крышечками на полюсах.....*Trichocephalidae* (*Trichocephalus muris*) (Приложение, рис. 6).

2(1). Тело постепенно сужается к заднему и переднему концам. Яйца без крышечек на полюсах.

3(4). Приклоакальная мускулатура образует присоску (с хитиновым ободком). Имеется две спикулы.....*Heterakidae* (*Ganguleterakis spumosa*) (Приложение, рис. 6).

4(3). Приклоакальной присоски у самцов нет. Спикула одна или отсутствует вообще.

5(6). Имеются спикула и рулек ..... *Syphaciidae* (*Syphacia agraria* (полевая мышь), *Syphacia montana* (рыжая полевка), *Syphacia obvelata* (мышь: малая лесная, желтогорлая, домовая), *Syphacia petrusewiczii* (рыжая полевка), *Syphacia stroma* (мышь: малая лесная, желтогорлая и полевая) (Приложение, рис. 5).

6(5). Спикула и рулек отсутствуют (спикула иногда может быть в виде рудимента)..... *Heteroxynematidae* (*Aspiculuris tetraptera*)

#### **Г. Локализация – печень**

Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах..... *Capillariidae* (*Capillaria hepatica*) (Приложение, рис. 4).



**Таблица для определения семейств и видов гельминтов, паразитирующих у насекомых (обыкновенная бурозубка, малая бурозубка)**

**Трематоды (класс *Trematoda*)**

**А. Локализация – желудок**

1(2). Половые железы расположены в задней части тела, яичник лежит между семенниками ..... *Brachylaemidae*

2(1). Половые железы расположены в средней части тела или несколько сзади нее. Яичник впереди семенников. Петли матки заходят между семенниками ..... *Plagiorchidae*

**Б. Локализация – кишечник**

1(4). Половые железы расположены в задней части тела. Петли матки не заходят между семенниками

2(3). Яичник лежит между семенниками. Семенники имеют округлую форму ..... *Brachylaemidae*

3(2). Яичник лежит впереди семенников. Семенники имеют удлинненную (овальную) форму ..... *Omphalometridae*

4(1). Половые железы расположены в средней части тела или несколько сзади нее. Яичник впереди семенников. Петли матки заходят между семенниками ..... *Plagiorchidae*

**В. Локализация – печень**

1(2). Семенники располагаются вблизи брюшной присоски, впереди яичника и матки ..... *Dicrocoeliidae*

2(1). Семенники расположены в задней части тела, позади яичника и матки ..... *Opisthorchidae*

**Цестоды (класс *Cestoda*)**

**А. Локализация – кишечник**

1(2). Сколекс вооружен одним рядом крючьев. Семенники немногочисленные (не более трех) ..... *Hymenolepididae*

2(1). Сколекс вооружен одним или двумя рядами крючьев. Семенники многочисленные ..... *Dilepididae*

**Нематоды (класс *Nematoda*)**

**А. Локализация – желудок и пищевод**

Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах ..... *Capillariidae* (*Capillaria minuta*, *Eucoleus oesophagicola*)

**Б. Локализация – кишечник**

1(2). Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах ..... *Capillariidae* (*Capillaria minuta*)

2(1). Тело примерно одинаковой ширины на всем протяжении. Пищевод не окружен железистыми клетками.

3(4). Хвостовой конец самца без кутикулярной бурсы. В матке содержатся малочисленные и очень крупные яйца.....*Strongyloididae* (*Parastrongyloides winchessi*)

4(3). Хвостовой конец самца с типичной кутикулярной бурсой, поддерживаемой ребрами. Спикулы две, относительно длинные и тонкие. .... *Heligmosomidae* (*Longistriata depressa*)

#### **В. Локализация – мочевой пузырь**

Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах ..... *Capillariidae* (*Capillaria incrassata*)

#### **Г. Локализация – печень и селезенка**

Тонкие нитевидные нематоды, передняя часть тела которых тоньше задней. Пищеводная трубка окружена железистыми клетками (стихоцитами). Яйца с крышечками на полюсах..... *Capillariidae* (*Capillaria soricicola*, *Capillaria splenaeca*)

#### **Д. Локализация – органы дыхания**

1(2). Относительно массивные нематоды, вульва располагается в средней части тела самок. Самцы с умеренно развитой бурсой. Паразиты бронхов ..... *Crenosomatidae*

2(1). Тонкие нежные нематоды, вульва располагается в задней части тела самок. У самцов бурса слабо развита или отсутствует. Паразиты тканей легкого ..... *Filaroididae*

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Биология: Учеб. для студентов мед. спец. вузов: в 2-х т. В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков и др. - М: Высш. шк, 2000. – Кн. 1 – 393 с; Кн. 2 – 351 с.

Ромашов Б.В. Гельминты грызунов биостанции Воронежского университета / Б.В. Ромашов, А.В. Шуляк // Состояние и проблемы экосистем Среднего Подонья. Тр. биол. учеб.-науч. базы ВГУ. – 1995. – Вып. 6. – С. 101-106.

Ромашов Б.В. Гельминты мышевидных Усманского бора / Б.В. Ромашов // Развитие природных комплексов Усмань-Воронежских лесов на заповедной и антропогенной территориях. Тр. Воронежского биосферного государственного заповедника. – 1997. – Вып. 23. – С. 186-206.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран / Пер. с англ. Н.В. Матвеевой; Под ред. Ю.И. Чернова. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии / В.Н. Беклемишев. – М.: Наука, 1970. – 502 с.

Бигон М. Экология. Особи, популяции и сообщества /М. Бигон, Д. Харпер, К. Таунсенд: В 2 т. / Пер. с англ. В.Н. Михеева и М.А. Снеткова; Под ред А.М. Гилярова. – М.: Мир, 1989. – Т. 1. – 667 с., Т. 2 – 477 с.

Громов И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / И.М. Громов, М.А. Ербаева. – СПб., 1995. – 522 с.

Ивашкин В.М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих / В.М. Ивашкин, В.Л. Контримавичус, Н.С. Назарова. – М.: Наука, 1971. – 123 с.

Карташев Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов. – М.: Высш. школа, 1969. – 372 с.

Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев и др. – М.: Наука, 1978. – 232 с.

Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев и др. – М.: Наука, 1979. – 272 с.

Роскин Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон; Под ред. Г.И. Роскина. – 3-е изд. – М.: Советская наука, 1957. – 467 с.

Судариков В.Е. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida / В.Е. Судариков, А.А. Шигин // Тр. Лаборатории Гельминтологии АН СССР. – 1965. – Т. 15. – С. 158-166.

Генов Т. Хелминти на насекомоядните бозайници и гризачите в България / Т. Генов. – София: Изд-во на Българската Академия на науките, 1984. – 348 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рис. 1. А – *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922 (ориг.): а – общий вид мариты; б – расположение вентральных папилл; в – яйца.

Б – *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) (по Генову, 1984): общий вид мариты.

Рис. 2. А – *Catenotaenia cricetorum* Kirschenblatt, 1949 (ориг.): а – сколекс; б – гермафродитный членик; в – зрелый членик.  
Б – *Anoplocephaloides dentata* (Galli-Valerio, 1905) (по Генову, 1984): а – сколекс; б – гермафродитный членик.

Рис. 3. *Heligmosomoides glareoli* (Baylis, 1928) (ориг.): а – головной конец; б – поперечный срез в середине тела; в – яйцо; г – хвостовой конец самца; д – хвостовой конец самки.





Рис. 4. *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893) (ориг.): а – головной конец; б – самка, область вульвы; в – самка, хвостовой конец; г – яйцо; д – самец, хвостовой конец.

Рис. 5. *Syphacia petrusewiczii* Bernard, 1966 (ориг.): а – головной конец; б – самка, хвостовой конец; в – яйца; г – самец, общий вид.

Рис. 6. А – *Trichocephalus muris* Schrank, 1788 (по Скрыбину и др., 1957): а – самка, общий вид; б – самец, общий вид.

Б – *Ganguleterakis spumosa* (Schneider, 1866) (по Шарпило, 1979): а – головной конец; б – хвостовой конец самки; в – область вульвы; г – хвостовой конец самца.

Рис. 7. Крючья личинок цестод (ориг.): а – *Paruterina candelabraria* (Goeze, 1782); б – *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786); в – *Tetratirotaenia polyacantha* (Leuckart, 1856); г – *Taenia martis* (Zeder, 1803).

Для заметок

**Составители:** Ромашов Борис Витальевич, Хицова Людмила Николаевна,  
Труфанова Елена Ивановна, Ромашова Наталья Борисовна.

**Редактор:** Бунина Т.Д.