

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

Т. В. Медведская, Н. И. Олехнович, Л. И. Рубина

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЗООЛОГИИ

Учебно-методическое пособие для студентов
1 курса факультета ветеринарной медицины заочной формы
получения высшего образования по специальности
1 - 74 03 02 «Ветеринарная медицина»

Витебск
ВГАВМ
2019

УДК 59 (07)
ББК 28.6
М42

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 1 февраля 2019 г. (протокол № 9)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Т. В. Медведская*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Н. И. Олехнович*;
старший преподаватель *Л. И. Рубина*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Гиско*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *М. П. Сняжков*

Медведская, Т. В.

М42 Рабочая тетрадь по зоологии : учеб.-метод. пособие для студентов 1 курса факультета ветеринарной медицины заочной формы получения высшего образования по специальности 1 - 74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Т. В. Медведская, Н. И. Олехнович, Л. И. Рубина. - Витебск : ВГАВМ, 2019. - 48 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов заочной формы обучения по специальности «Ветеринарная медицина».

В учебно-методическое пособие включены темы занятий по дисциплине «Зоология». Данное пособие составлено в соответствии с учебной программой и тематическим планом лабораторно-практических занятий.

УДК 59 (07)
ББК 28.6

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1. Простейшие: саркодовые, жгутиковые, инфузории. Кишечнополостные	5
Тема 2. Плоские черви: ресничные, трематоды, моногенетические сосальщики, ленточные черви. Круглые черви. Скребни	12
Тема 3. Кольчатые черви. Членистоногие: ракообразные, паукообразные	20
Тема 4. Многоножки. Насекомые. Моллюски. Хордовые: бесчерепные и личиночнохордовые	26
Тема 5. Круглоротые. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие	35

Введение

Зоология - наука о животных. Исторически современная зоология сложилась как система научных дисциплин о животных. В зоологии выделяют, с одной стороны, дисциплины, изучающие отдельные крупные систематические группы животных, а с другой - науки о строении, жизнедеятельности, развитии животных, их связях с окружающей средой, об их эволюции и др.

К первой группе зоологических дисциплин относятся: **протозо-ология** - наука об одноклеточных животных, **гельминтология** — наука о паразитических червях, **малакология** — наука о моллюсках, **арахнология** — наука о паукообразных, **энтомология** — наука о насекомых, **ихтиология** — наука о рыбах, **герпетология** - наука о земноводных и пресмыкающихся, **орнитология** — наука о птицах, **териология, или маммология** - наука о млекопитающих и др. Причем все эти науки объединяются в два раздела: зоологию позвоночных, изучающую всего один тип - хордовых, и зоологию беспозвоночных, исследующую все остальные 23 типа животных.

Ко второй группе зоологических дисциплин относятся: **морфология** животных, изучающая строение и преобразование формы, включающая также соподчиненные дисциплины, такие как цитология, гистология, анатомия, эмбриология, изучающие строение клеток, тканей, внутренних систем органов, индивидуальное развитие; **физиология** животных, изучающая жизненные процессы; **экология**, исследующая взаимосвязи животных с окружающей средой; **зоогеография** — наука о пространственном распределении животных на Земле; **зоологическая систематика** — наука о многообразии животных и их классификации; **филогенетика** животного мира — наука об историческом развитии животных.

Изучение зоологии имеет большое научное и практическое значение при подготовке высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства. Познание животного мира особенно важно для общебиологического образования и формирования материалистического мировоззрения. Зоология предоставляет будущим специалистам комплекс научных знаний, полезных врачу ветеринарной медицины.

При изучении курса зоологии студенты первого курса встречаются с незнакомой ранее терминологией, применяемой в ветеринарной практике.

Пособие по ведению лабораторно-практических занятий разработано в соответствии с типовой программой курса «Зоология». Оно должно помочь будущим специалистам получить знания по систематике, особенностям строения и развития основных групп живых организмов.

Данное пособие предусматривает выполнение заданий, позволяющих студентам легче усвоить необходимый материал, закрепить полученные теоретические знания.

Тема 1. Простейшие: саркодовые, жгутиковые, инфузории. Кишечнополостные

Литература: Ятусевич, А.И. и др. Зоология.- Минск, 2017;

Ятусевич, А.И. и др. Биология развития некоторых паразитических организмов.- Витебск, 2016.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения и размножения саркодовых, жгутиковых, инфузорий, кишечнополостных.

Материал, пособия и оборудование: практикум по зоологии, табличный материал, микроскопы, микропрепараты, макропрепараты.

Формы и методы контроля: устный опрос и проверка выполненных заданий.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику простейших.
2. Назовите типы и способы питания и размножения одноклеточных.
3. Какие органоиды имеются в строении амебы?
4. Перечислите функции сократительной вакуоли.
5. Какие органоиды характерны для эвглены зеленой?
6. Перечислите прогрессивные признаки в строении инфузорий.
7. Перечислите паразитических простейших.
8. Дайте общую характеристику кишечнополостных животных.
9. Что такое метагенез? Метагенез гидроидного полипа.

Общая характеристика простейших, или одноклеточных:

1. Одноклеточность - основной признак простейших.
2. Клетка простейшего представляет собой самостоятельный организм с присущими ему функциями: движения, обмена веществ, размножения, раздражения, роста и развития.

3. Большинство простейших имеют специальные органоиды, обеспечивающие движение: псевдоподии, жгутики, реснички.

4. По типу питания среди простейших встречаются как автотрофные, так и гетеротрофные организмы, а также сочетающие первый и второй типы, т.е. миксотрофы.

5. Простейшие встречаются во всех средах обитания: воздушной, водной и почвенной.

6. Многие виды простейших перешли к паразитическому образу жизни и являются возбудителями болезней человека и животных.

7. В настоящее время известно более 30 000 видов простейших.

Типичным представителем отряда голых амеб является амеба протей (*Amoeba proteus*). Это одна из крупных форм саркодовых, обычная в пресных водоемах. Это простейшее снабжено выростами тела — *псевдоподиями, или*

ложноножками, с помощью которых осуществляется питание и передвижение амебы. За переваривание пищи отвечает *пищеварительная вакуоль*.

Снаружи тело амебы покрыто очень тонкой эластической мембраной (1 мкм) - *плазмалеммой*. Благодаря своему строению плазмалемма обладает хорошей проницаемостью для воды и газов и практически совершенно непроницаема для органических и неорганических соединений. Цитоплазма амебы состоит из двух слоев: *эктоплазмы* и *эндоплазмы*, неограниченных четко друг от друга. Функцию регуляции осмотического давления выполняет периодически возникающий органоид в виде светлого пузырька - *сократительная вакуоль*. Кроме осморегулирующей, сократительная вакуоль выполняет еще выделительную и дыхательную функции.

В эндоплазме амебы находится довольно крупное *ядро*, заметное только после окрашивания специальными красителями, поэтому на живом объекте увидеть его невозможно.

Ярким представителем фитомастигофор служит эвглена зеленая (*Euglena viridis*). Она имеет веретенообразную форму тела, заостренного сзади и округлого спереди. Снаружи эвглена покрыта *пелликулой* - тонкой эластичной и плотной оболочкой, определяющей форму ее тела.

На переднем конце эвглены заметен длинный *жгутик*, находящийся в непрерывном, винтообразном движении, благодаря чему обеспечивается направленное движение. У основания жгута находится узкая *глотка*, ведущая в округлой формы *резервуар сократительной вакуоли*. Сбоку от резервуара располагается *стигма*, или *светочувствительный глазок* красноватого цвета из-за присутствия в нем каротиноидов. Несколько ниже стигмы находится единственная *сократительная вакуоль*, выполняющая те же функции, что и у саркодовых. Вокруг сократительной вакуоли находится несколько маленьких *приводящих вакуолей*, которые периодически в нее изливаются. Из сократительной вакуоли продукты выделения попадают в резервуар и через глотку выводятся наружу.

Цитоплазма эвглены, как и у амебы, делится на *эктоплазму* и *эндоплазму*. В последней находятся *хроматофоры*, заполненные хлорофиллом, и поэтому имеющие зеленый цвет. В результате фотосинтеза образуется углевод *парамил*, близкий по химическому составу к крахмалу. Избыток парамила скапливается в цитоплазме, формируя т.н. *парамиловые зерна*.

По способу питания эвглена относится к *миксотрофным организмам* (в определенных условиях она переходит с автотрофного питания на гетеротрофное, и наоборот).

В качестве классического примера морфологии инфузорий рассмотрим строение инфузории туфельки (*Paramecium caudatum*).

Снаружи тело туфельки покрыто эластичной двойной мембраной — *пелликулой*. Цитоплазма делится на два слоя: наружный — *эктоплазму* и внутренний — *эндоплазму*. В состав эктоплазмы входит сложная сеть скелетных элементов, получивших название *кортекса*. В нем закрепляются органоиды передвижения инфузорий — *реснички*. В эктоплазме заметны небольшие палочковидные образования, расположенные перпендикулярно к поверхности

пелликулы. Эти образования называются *трихоцистами* и выполняют функции защиты и нападения. В средней части брюшной поверхности туфельки заметна глубокая впадина — *предротовая воронка*, или *перистом*. В передней и задней частях клетки располагается по одной *сократительной вакуоли*. Каждая вакуоль имеет *центральный резервуар* и систему круговых *приводящих каналов*. Кроме сократительных, в цитоплазме туфельки имеются и *пищеварительные вакуоли*. Образуются они на дне глотки. После завершения процесса пищеварения пищеварительная вакуоль приближается к специальному органоиду — *порошице*, через отверстие которой и происходит выброс непереваренных частиц. Ядерный аппарат инфузорий устроен не так, как у других простейших. Он состоит из двух ядер: *большого (макронуклеуса)* и *малого (микронуклеуса)*. Такое явление носит название *ядерного дуализма*.

Большинству инфузорий свойственно бесполое размножение и половой процесс — *конъюгация*.

Общая характеристика типа Кишечнополостные.

Характеризуя кишечнополостных, необходимо отметить, что они являются двухслойными животными с лучевой симметрией тела. Тело кишечнополостных состоит из эктодермы и энтодермы, между которыми располагается мезоглея, или опорная пластинка. Эктодерма содержит стрекательные клетки (книдобласты), являющиеся орудием защиты и нападения для кишечнополостных. Нервная система примитивного типа (диффузная), в виде отдельных нервных клеток или их скоплений, связанных между собой. Скелет наружный или внутренний, в большинстве случаев известковый, реже - роговой. У некоторых представителей, например медуз, отсутствует. Пищеварительная система представлена ротовым отверстием и гастральной полостью. Размножаются как бесполым, так и половым путем. Существуют свободноживущие и прикрепленные кишечнополостные. Подавляющее большинство кишечнополостных — морские животные, но небольшое число видов приспособилось к жизни в пресной воде, а отдельные ведут паразитический образ жизни.

Задание 1. Внимательно изучите рисунки. Названия обозначенных органонидов внесите в таблицы.

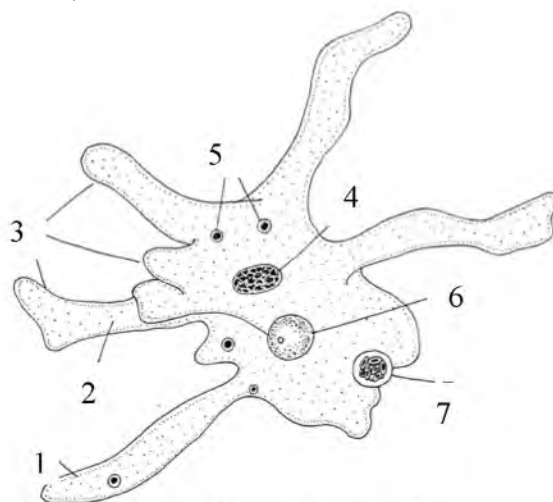


Рис. 1. Амеба

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

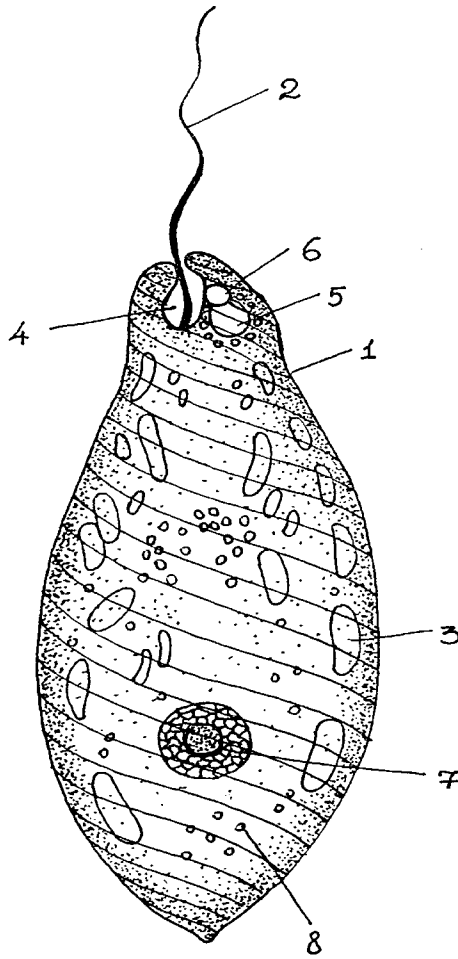


Рис. 2. Эвглена зеленая

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

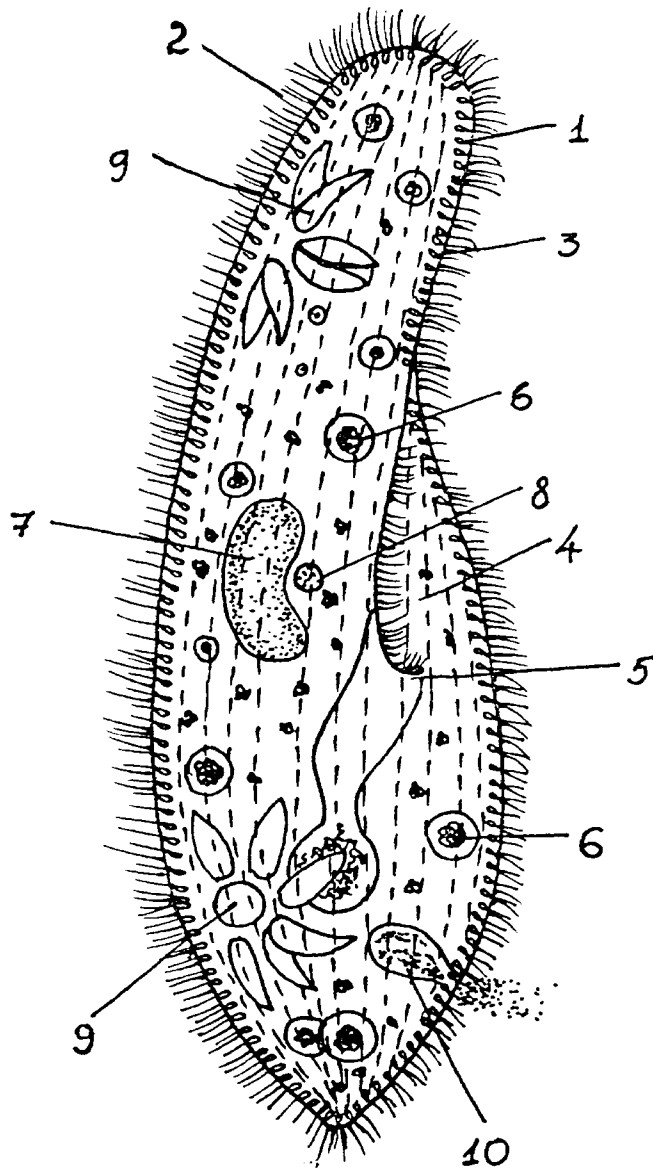


Рис. 3. Инфузория тифелька

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Гидроидные

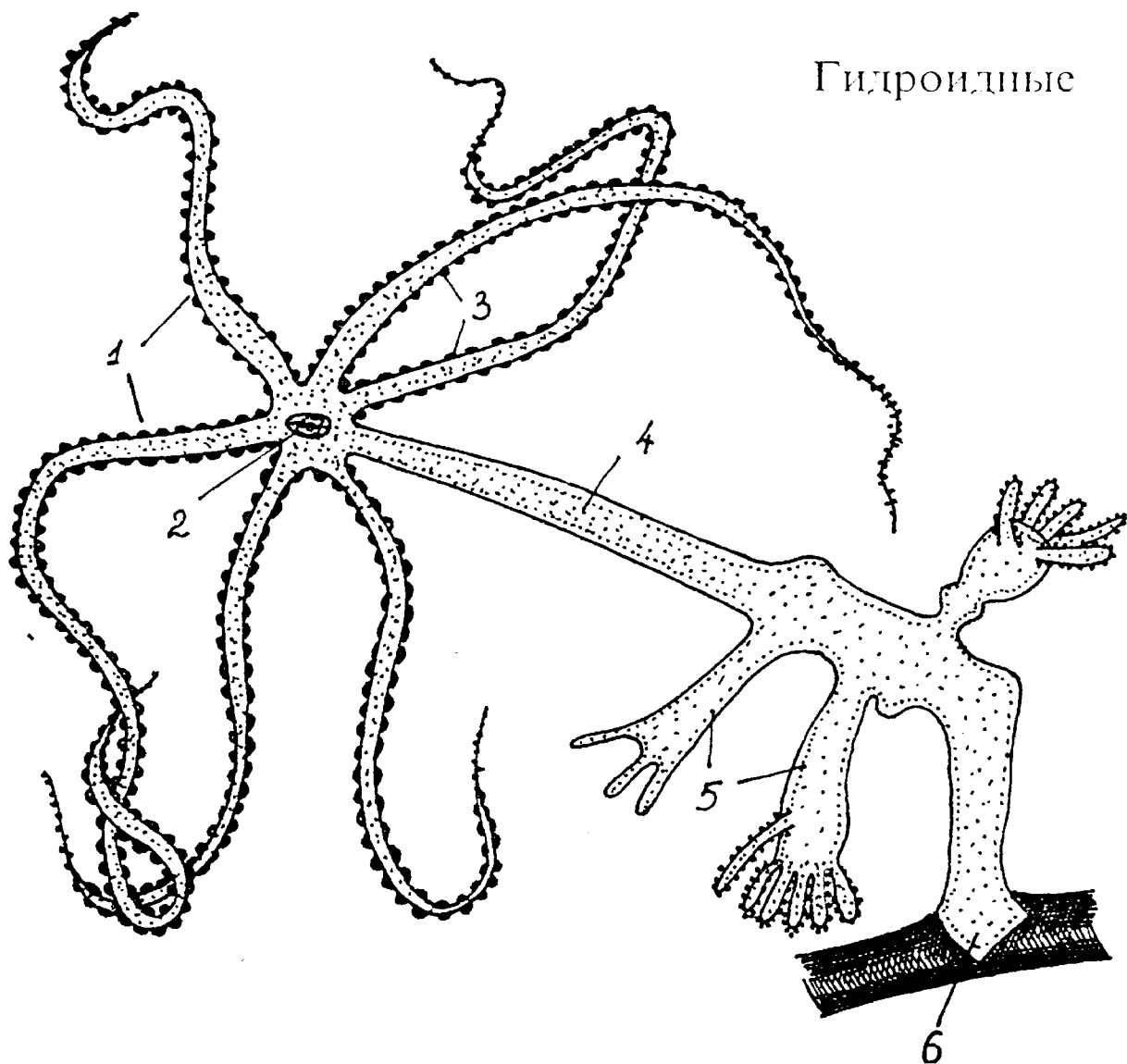


Рис. 4. Гидра обыкновенная

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 2. Охарактеризуйте представителей различных классов простейших.

Сравнительная характеристика типичных представителей простейших

Элементы сравнения	Амеба протей	Эвглена зеленая	Инфузория туфелька
Органеллы движения			
Органеллы выделения			
Органеллы питания			
Органеллы защиты и нападения			
Ядерный аппарат			
Тип размножения			
Пелликула			

Задание 3. Перечислите паразитические виды различных классов простейших.

	Паразитические виды
Саркодовые	
Жгутиконосцы	
Инфузории	

Тема 2. Плоские черви: ресничные, трематоды, моногенетические сосальщики, ленточные черви. Круглые черви. Скребни

Литература: Ятусевич, А.И. и др. Зоология.- Минск, 2017;

Ятусевич, А.И. и др. Биология развития некоторых паразитических организмов.- Витебск, 2016.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения и развития плоских, круглых и коллечеголовых.

Материал, пособия и оборудование: практикум по зоологии, табличный материал, микроскопы, микропрепараты, макропрепараты.

Формы и методы контроля: устный опрос и проверка выполненных заданий.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте тип Плоские черви.
2. Кого называют дефинитивным хозяином, промежуточным хозяином, дополнительным хозяином?
3. Какие личинки формируются в процессе развития сосальщиков?
4. Что такое партеногенез?
5. Расскажите цикл развития печеночного сосальщика.
6. Перечислите и охарактеризуйте финны ленточных червей.
7. Как происходит развитие свиного цепня?
8. Дайте общую характеристику типа Первичнополостные животные.
9. Какие особенности имеет цикл развития трихинеллы?
10. Расскажите цикл развития аскариды свиной.
11. Дайте характеристику скребней.

Общая характеристика типа Плоские черви.

Плоские черви — животные с билатеральной (двусторонней) симметрией тела. Тело плоских червей имеет трехслойное строение и состоит из: эктодермы, мезодермы и энтодермы; сжато в спинно-брюшном направлении. Кожно-мускульный мешок покрывает тело плоских червей и имеет различное строение у представителей данного типа животных. Полость тела отсутствует, а пространство между органами заполнено паренхимой из соединительной ткани. Пищеварительная система состоит из 2 отделов: передней и средней кишки, заканчивающейся слепо. У некоторых форм, ведущих паразитический образ жизни, пищеварительная система редуцирована. Нервная система представлена парным мозговым ганглием и отходящими от него кзади главными нервными стволами, соединяющимися поперечными комиссурами. Наиболее развиты два боковых (брюшных) нервных ствола. Дыхательная и кровеносная системы отсутствуют. Выделительная система представлена протонефридиями — особыми канальцами, начинающимися в паренхиме звездчатыми клетками и открывающимися наружу выделительным отверстием. В половом отношении

плоские черви гермафродиты, лишь единичные виды раздельнополые. Половая система имеет сложное строение. Оплодотворение чаще внутреннее. Развитие, особенно паразитических видов, сложное, протекающее со сменой хозяев и чередованием личиночных стадий развития самих паразитов. Рассмотрим основные понятия, характеризующие циклы развития сосальщиков.

Марита — половозрелый гельминт.

Мирацидий — первая личиночная стадия большинства трематод.

Спороциста — вторая личиночная стадия трематод, способная к партеногенетическому размножению.

Редия — третья личиночная стадия трематод, способная к партеногенетическому размножению.

Церкария — четвертая личиночная стадия трематод.

Адолескарий (метацеркарий) — пятая личиночная стадия трематод, способная вызвать заболевание при попадании в тело окончательного хозяина (т.н. инвазионная личинка). Адолескарий превращается в мариту.

Окончательный хозяин, или *дефинитивный* — организм, в теле которого паразит становится половозрелым и способен вызвать тяжелое заболевание.

Промежуточный хозяин — организм, в теле которого паразит проходит одну или несколько личиночных стадий развития.

Дополнительный хозяин — второй промежуточный хозяин.

Рассмотрим циклы развития трёх трематод: печёночного, ланцетовидного и кошачьего сосальщиков.

Все цестоды являются биогельминтами, т.е. их развитие происходит с участием одного (цепни) или двух (лентецы) промежуточных хозяев. В организме последних цестоды находятся в виде личинок, имеющих различное строение. Основными типами личинок ленточных червей (финн) являются: цистицерк, ценур, эхинококк, альвеококк, цистицеркоид и плероцеркоид.

Цистицерк — пузырчатое образование, заполненное прозрачной жидкостью и окруженное соединительнотканной капсулой. Внутри пузыря к его стенке прикреплен один зародышевый сколекс с присосками и крючьями, или без них.

Ценур — пузырь аналогичного строения с той разницей, что на его внутренней оболочке располагается не один, а множество сколексов.

Эхинококк — однокамерный пузырь с плотными стенками, состоящими из нескольких оболочек. Внутренняя оболочка продуцирует дочерние пузыри с образующимися в них внучатыми и т.д. Сколексы располагаются как на внутренних стенках пузырей, так и в жидкости, заполняющей финну.

Альвеококк — пузырь с тонкими стенками, заполненный конгломератом мелких пузырьков неправильной формы.

Цистицеркоид — микроскопическая личинка, имеющая расширенную переднюю часть с завернутым внутрь (инвагинированным) сколексом. Задняя часть — церкомер — в виде хвостового придатка несет эмбриональные крючки.

Процеркоид — личинка лентецов с удлинённым телом, имеющая на переднем конце эмбриональные ботрии, а на заднем — церкомер с крючками.

Плероцеркоид — личинка лентецов иногда до 1 м длиной с ботриями на переднем конце тела.

Общая характеристика первичнополостных.

Тело не разделено на сегменты. Появляется первичная полость тела, ограниченная с одной стороны мышцами, а с другой — внутренними органами. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Выделительная система либо отсутствует, либо представлена протонефридиальными железами или шейными. Нервная система устроена по типу ортогона, органы чувств весьма специфичны. Пищеварительная система состоит из 3 отделов: передней, средней и задней кишки, заканчивающейся анальным отверстием. В половом отношении большинство круглых червей раздельнополы. Развитие паразитических видов происходит как с участием промежуточных хозяев (биогельминты), так и без них (геогельминты).

Скребни – паразитические черви. Тип насчитывает 500 видов и характеризуется следующими признаками:

1. Исключительно паразитические черви, в половозрелом состоянии обитающие в кишечнике позвоночных животных.
2. Передний конец тела преобразован в специализированный орган прикрепления в виде вворачивающего хоботка, вооруженного рядами кутикулярных крючьев.
3. Покровы представлены тонкой кутикулой и гиподермой, пронизанной системой лакун. Полость тела первичная.
4. Пищеварительная, кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.
5. Скребни раздельнополы. Выводные протоки половой системы нередко соединяются с протоками выделительной системы.
6. Развитие с метоморфозом. Жизненный цикл проходит со сменой животных хозяев.

Задание 1. Внимательно изучите рисунки. Названия обозначенных органов внесите в таблицы.

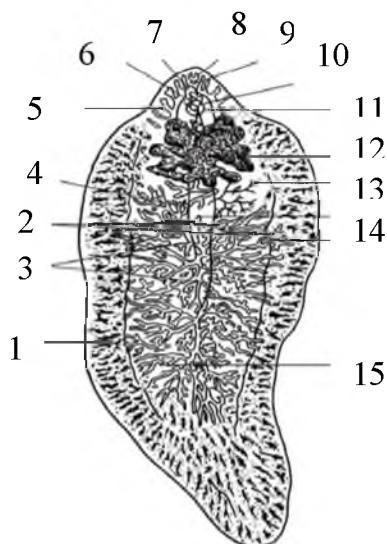


Рис. 5. Печеночный сосальщик

1.	
2.	

3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

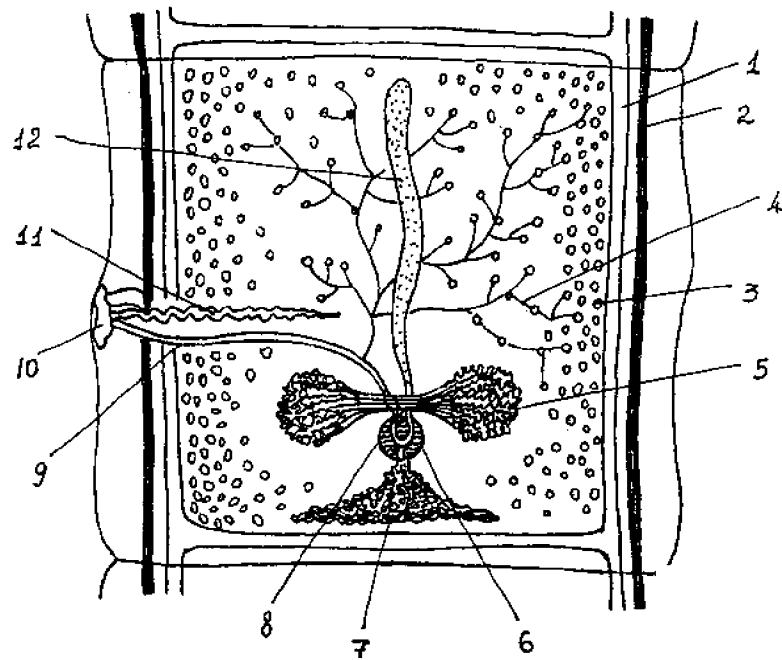


Рис. 6. Гермафродитный членик цепня

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

Задание 2. Перечислите инвазионных личинок плоских червей и дайте им характеристику. Данные занесите в таблицу.

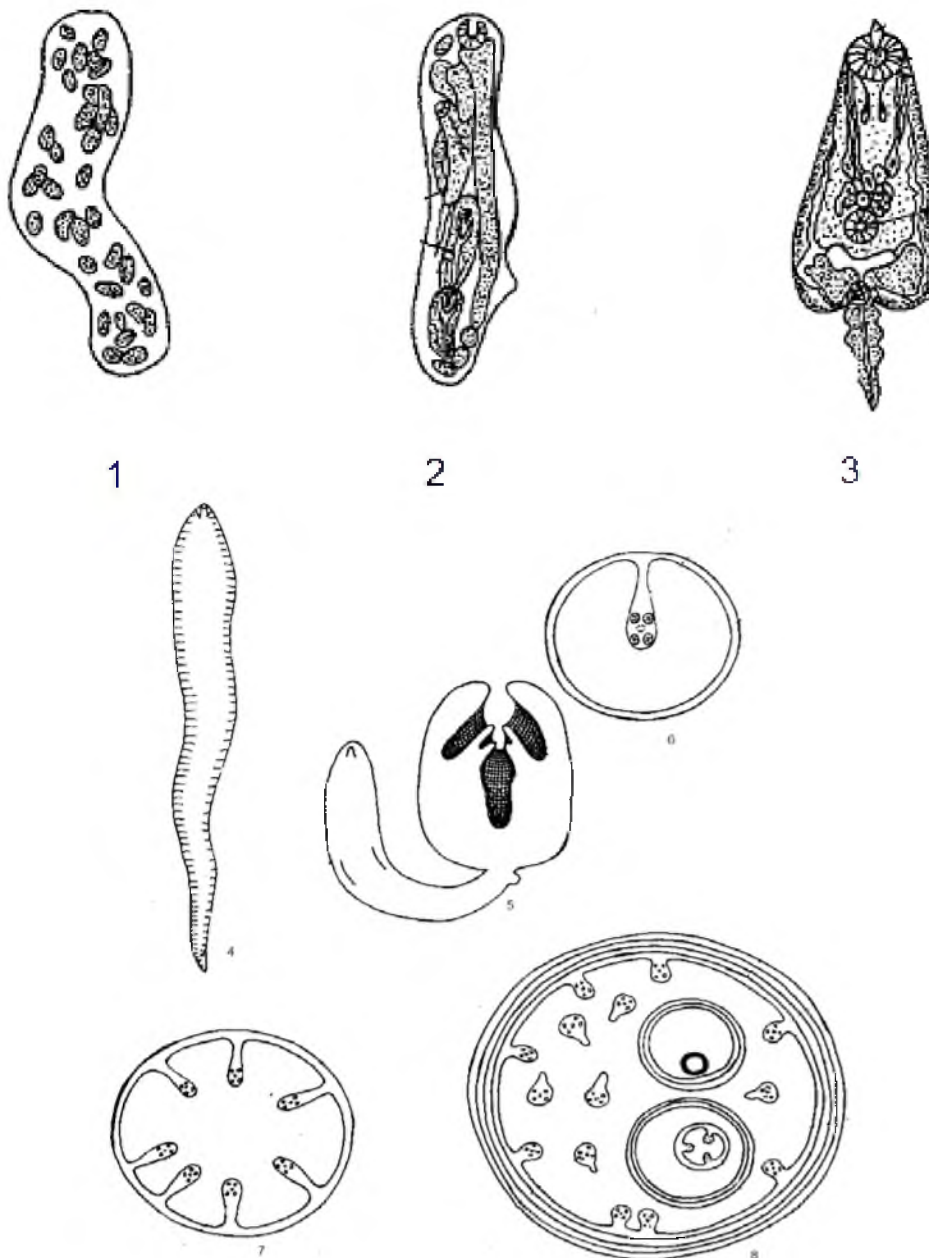


Рис. 7. Личинки плоских червей

	Название личинки	Характеристика личинки
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Задание 3. Внимательно изучите рисунок. Названия обозначенных органов внесите в таблицу.

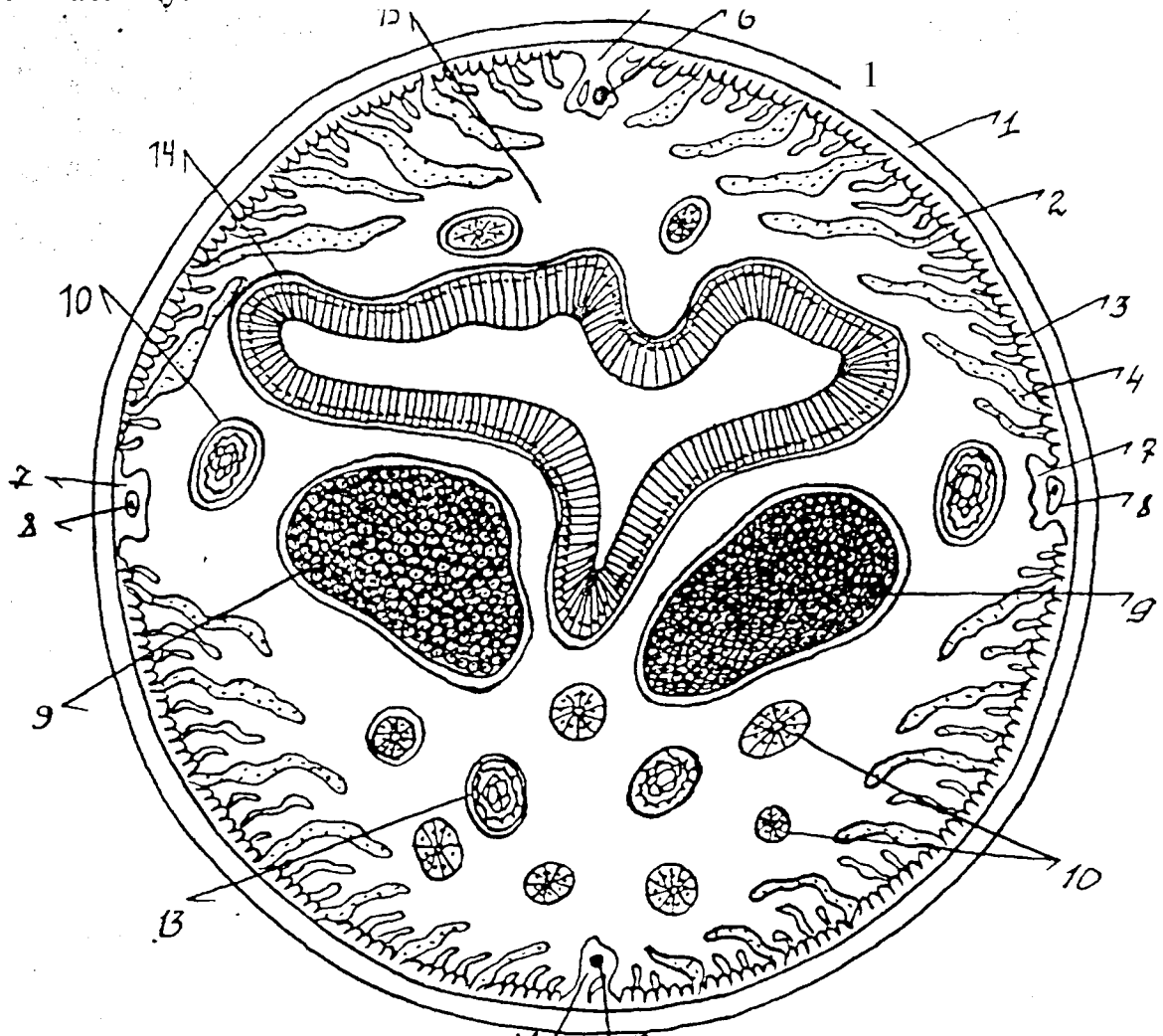


Рис. 8. Поперечный разрез аскариды

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

Задание 4. Заполните таблицу «Сравнение организации и особенностей строения различных групп червей по биологии развития».

Сравнение организации и особенностей строения различных групп червей

Элементы сравнения	Сосальщико	Ленточные черви	Круглые черви	Кольчатые черви
Органы фиксации				
Покровы тела				
Ротовое отверстие				
Глотка				
Пищеварительная система				
Пищеварение				
Органы выделения				
Дыхание				
Органы чувств				
Личиночные стадии				

Тема 3. Кольчатые черви. Членистоногие: ракообразные, паукообразные

Литература: Ятусевич, А.И. и др. Зоология.- Минск, 2017;

Ятусевич, А.И. и др. Биология развития некоторых паразитических организмов.- Витебск, 2016.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения и развития некоторых кольчатых червей, ракообразных, паукообразных.

Материал, пособия и оборудование: практикум по зоологии, табличный материал, микроскопы, микропрепараты, макропрепараты.

Формы и методы контроля: устный опрос и проверка выполненных заданий.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику типа Кольчатые черви.
2. Расскажите строение малощетинковых червей на примере дождевого червя.
3. Перечислите особенности пищеварительной системы медицинской пиявки.
4. Охарактеризуйте тип Членистоногие. Какие подтипы он включает?
5. Какие особенности строения ракообразных Вы знаете? На примере речного рака.
6. Какое пищеварение у паука-крестовика? Функции хелицер и педипальпов у паукообразных. Перечислите паразитических паукообразных.

Общая характеристика типа Кольчатые черви.

Тело кольчатых червей удлиненное, состоит из сегментов, по форме напоминающих кольца. Большинству кольчатых червей присуще совпадение границ наружной и внутренней сегментации. Кожно-мускульный мешок состоит из кутикулы, гиподермального эпителия, кольцевой и продольной мускулатуры и внутренней выстилки полости тела (целотелия). Характерной особенностью морфологии аннелид является наличие у них вторичной полости тела (целома). Нервная система представлена надглоточным ганглием, окологлоточным кольцом и брюшной нервной цепочкой. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки, заканчивающейся анальным отверстием. Кровеносная система замкнутая, роль сердца выполняет один или несколько кровеносных сосудов. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела или жабрами. Выделительная система протонефридиального типа. Среди кольчатых червей встречаются раздельнополые животные и гермафродиты. У морских кольчецов развитие с метаморфозом по схеме: яйцо — личинка трохофора — взрослый червь.

Строение дождевого червя. Снаружи тело покрыто *кутикулой*, под которой располагается *гиподермальный эпителий* со слизистыми и железистыми клетками. Мышечная система представлена *наружными кольцевыми* и *внутренними продольными волокнами*.

Пищеварительная система состоит из *передней, средней и задней кишки*. Передняя кишка включает *рот, глотку, пищевод*, утолщение задней части пищевода — *зоб* и *мышечный желудок*. Дорсальная часть средней кишки образует внутреннее выпячивание — *тифлозоль*, благодаря которому увеличивается всасывательная поверхность кишечника.

Кровеносная система состоит из пульсирующего спинного сосуда, нескольких кольцевых сосудов. В коже кровеносные сосуды образуют густую сеть капилляров, что значительно облегчает дыхание животных.

Выделительная система представлена сегментно расположенными *метанефридиями*. Кроме того, поверхность средней кишки покрывают *хлорагогенные клетки*, обладающие способностью фагоцитировать оформленные продукты метаболизма.

Нервная система олигохет состоит из парных *надглоточных ганглиев, окологлоточных нервных колец* и *брюшной нервной цепочки*. Органы чувств представлены светочувствительными клетками, разбросанными по поверхности кожи.

В половом отношении малощетинковые черви гермафродиты. Иногда у дождевых червей отмечается бесполое размножение путем деления тела на две части — *архитомия*. В последующем недостающие части тела регенерируют.

Общая характеристика типа Членистоногие.

1. Членистоногие — двустороннесимметричные сегментированные животные с членистыми конечностями. Сегменты объединены в функциональные единицы (тагмы), в которых метамерное расчленение можно определить лишь по наличию придатков.

2. Внутренняя полость тела смешанная, образована путем слияния первичной и вторичной.

3. Тело покрыто хитинизированной кутикулой, состоит из трех отделов: головы, груди и брюшка.

4. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки. Из пищеварительных желез свойственны печень (ракообразные, паукообразные), слюнные и ядовитые железы (паукообразные и насекомые).

5. Дыхательная система в виде жабр, трахей, легких. У мелких форм с примитивным строением дыхание осуществляется путем диффузии кислорода через покровы тела.

6. Кровеносная система представлена сердцем, сосудами и лакунами, незамкнутая.

7. Нервная система состоит из головного мозга, окологлоточных колец, подглоточного ганглия и брюшной нервной цепочки. Органы чувств развиты хорошо.

8. Выделительная система в виде головных (антеннальных и максиллярных) и грудных желез (ракообразные), мальпигиевых сосудов (паукообразные и насекомые), коксальных желез (паукообразные).

9. Большинство членистоногих — раздельнополые животные, реже — гермафродиты. Развитие с метаморфозом или без него.

10. Тип Членистоногие включает подтипы Жабернодышащие, Хелицеровые и Трахейнодышащие.

Подтип Жабернодышащие включает класс Ракообразные, которые характеризуются наличием двух пар усиков: *антенн (усики 1-й пары)* и *антеннул (усики 2-й пары)*, а также двуветвистых конечностей. Тело этих животных состоит из трех отделов: *головы, груди и брюшка*. Количество сегментов тела различно и колеблется от 5 до 50.

С вентральной части головы находится *ротовое отверстие*, прикрытое сверху непарной кутикулярной складкой — *верхней губой*. У высших раков голова и грудь сливаются воедино, образуя неподвижное соединение — *головогрудь*, или *карапакс*.

Покровы тела ракообразных состоят из *кутикулы, гиподермального эпителия и базальной мембраны*. В наружном слое кутикулы откладывается карбонат кальция, что придает покровам особую прочность. Мышечная система представлена пучками поперечнополосатых мышечных волокон, особенно хорошо развитых в конечностях, служащих для передвижения.

Пищеварительная система состоит из *передней, средней и задней кишек*. У речного рака передняя кишка образует в своей терминальной части расширение — *желудок*, делящийся на два отдела: *кардиальный и пилорический*. Средняя кишка имеет трубкообразный вид, от ее стенок отходят железистые боковые выпячивания, часто называемые *печенью*, где и происходит фагоцитоз пищевых частиц. Задняя кишка образует прямую трубку, лишенную придатков.

Дыхание у мелких ракообразных осуществляется всей поверхностью тела. У высших раков имеются *жабры*, представляющие собой выросты ногочелюстей и ходильных ног.

Кровеносная система незамкнутая, сложность ее строения зависит от степени развития органов дыхания. У речного рака сердце лежит в области груди, окружено *перикардием*. От сердца отходят: *передняя аорта, антеннальные, верхняя брюшная и нисходящая артерии*. Сосуды разветвляются и открываются прямо в полость тела.

Нервная система ракообразных напоминает таковую кольчатых червей. Она состоит из *головного мозга (укрупненный надглоточный ганглий), окологлоточных колец, подглоточного ганглия и брюшной нервной цепочки*.

Выделительная система ракообразных представлена парой видоизмененных метанефридий. Метанефридии высших раков до 1 см длиной, открываются у основания антенн второй пары, в связи с чем названы *антеннальными*, или *зелеными (из-за цвета) железами*.

Большинство ракообразных раздельнополы, у некоторых отчетливо выражен половой диморфизм. Развитие ракообразных происходит с метаморфозом либо без него.

Общая характеристика типа Паукообразные.

1. Тело паукообразных состоит из головогруди и брюшка. Головогрудь цельная, несет шесть пар конечностей и покрыта сплошным щитом.

2. Первая пара околоротовых конечностей — клешневидные хелицеры, участвующие в захвате и пережевывании пищи. Вторая пара конечностей — педипальпы, основные членики которых снабжены жевательными отростками (эндитами). Остальные четыре пары конечностей выполняют функцию ходильных ног.

3. Покровы паукообразных образованы хитинизированной кутикулой с лежащим под ней слоем гиподермального эпителия.

4. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки. Выросты средней кишки образуют массивную печень. У пауков в основании хелицер находится ядовитая железа, содержимое которой вводится при укусе в тело жертвы и способствует ее перевариванию вне тела паука.

5. Органами дыхания являются легкие и трахеи.

6. Кровеносная система представлена сердцем с отходящими от него сосудами. У клещей сердце в виде маленького мешочка либо отсутствует.

7. Выделительными органами служат коксальные железы и мальпигиевы сосуды.

8. Нервная система имеет различное строение у представителей класса, что связано со степенью дифференцировки тела на сегменты.

9. Паукообразные раздельнополы. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое (пауки, скорпионы, сольпуги) или с метаморфозом (клещи).

10. Среди паукообразных встречаются как свободноживущие, так и паразитические виды.

Задание 1. Внимательно изучите рисунок. Названия обозначенных органов внесите в таблицу.

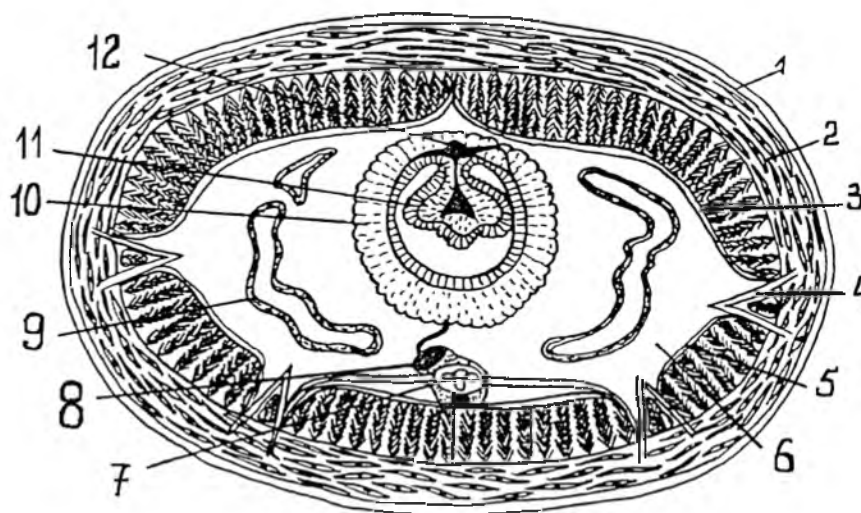


Рис. 9. Поперечный разрез дождевого червя

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

Задание 2. Внимательно изучите рисунки. Названия обозначенных органов внесите в таблицы.

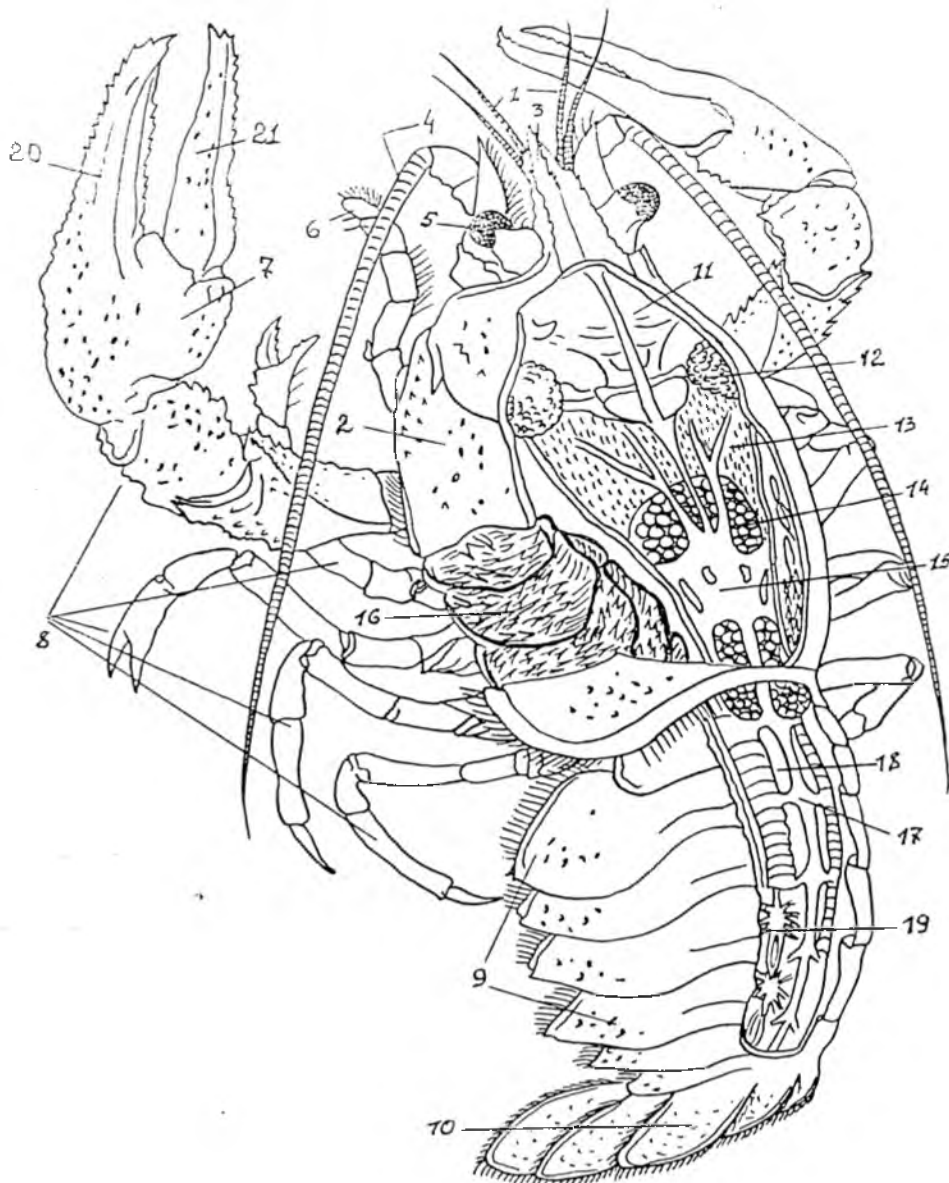


Рис. 10. Внутреннее строение речного рака

1.		12.	
2.		13.	
3.		14.	
4.		15.	
5.		16.	
6.		17.	
7.		18.	
8.		19.	
9.		20.	
10.		21.	
11.			

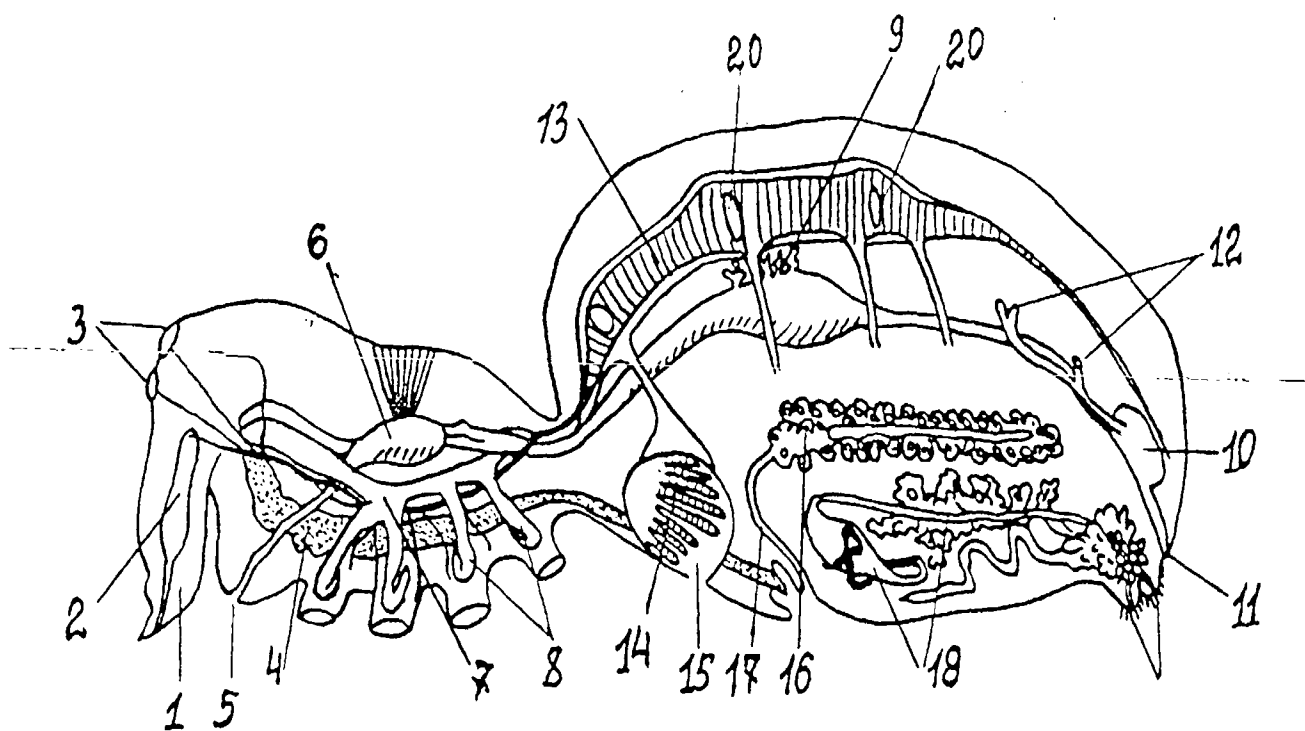


Рис. 11. Внутреннее строение паука

1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

Задание 3. Заполните таблицу «Паразитические ракообразные и паукообразные».

Паразитические ракообразные и паукообразные

Название паразита	Где и у кого паразитирует
Ракообразные	
Паукообразные	

**Тема 4. Многоножки. Насекомые. Моллюски.
Хордовые: бесчерепные и личиночнохордовые**

Литература: Ятусевич, А.И. и др. Зоология.- Минск, 2017.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения и развития членистоногих. Дать характеристику типам Моллюски и Хордовые.

Материал, пособия и оборудование: практикум по зоологии, табличные материалы, микроскопы, микропрепараты, макропрепараты.

Формы и методы контроля: устный опрос и проверка выполненных заданий.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы:

1. Расскажите строение насекомых на примере таракана.
2. Дайте определение, что такое полный и не полный метаморфоз. Приведите примеры.
3. Дайте общую характеристику типа Моллюски. Каких представителей типа Вы знаете?

4. Охарактеризуйте тип Хордовые.
5. Расскажите строение ланцетника.

Подтип Трахейнодышащие включает самый многочисленный на планете по видовому составу надкласс Насекомые.

Тело насекомого имеет три отдела: голову, грудь и брюшко.

На нижней части головы располагается рот, по бокам — два сложных фасеточных глаза и несколько простых глазков. Придатками головы являются *антенны* (усики, сяжки), состоящие из одного ряда члеников. Вблизи рта головные конечности формируют *ротовой аппарат*, служащий для захвата, удержания и измельчения пищи. У таракана ротовой аппарат *грызущего типа*.

Грудь насекомых состоит из трех сегментов, называемых *передне- средне- и заднегрудью*. Каждый сегмент груди несет по одной паре конечностей. Конечности насекомых членистые, состоят из следующих сегментов: *тазик, вертлуг, бедро, голень и лапка*. Согласно выполняемым функциям, различают следующие типы конечностей насекомых: бегательные (таракан), прыгательные (кузнечик), собирательные (пчела) и др. На средне- и заднегрудях у большинства насекомых находится одна или две пары *крыльев*. У представителей отряда двукрылых хорошо развита только передняя пара крыльев, а задняя рудиментирована и носит название «*жуужалец*».

Брюшко насекомых лишено конечностей. У тараканов в окончании брюшка конечности сохраняются в виде небольших выростов, т.н. *церок*.

Снаружи тело насекомых покрыто *кутикулой*. Под кутикулой располагается *гиподерма*, в состав которой входят волоски, щетинки и чешуйки, выполняющие чувствительную, покровную и защитную функции.

Мышечная система представлена поперечнополосатыми волокнами. Количество отдельных мышечных пучков достигает до 1,5-2 тысяч. Сократительная способность мышечных волокон очень высока — до тысячи раз в секунду.

Пищеварительная система состоит из *рта, ротовой полости* с впадающими в нее протоками *слюнных желез, глотки, пищевода, зоба* (расширенный нижний конец пищевода), *жевательного желудка, средней кишки, длинной задней кишки* и короткой *прямой кишки*. Как таковая, печень у насекомых отсутствует, а ее функции выполняют пилорические отростки средней кишки.

Дыхательная система насекомых начинается с расположенных на боковых поверхностях груди и брюшка отверстий — *дыхалец*, или *стигм*, которые ведут в *трахеи*. Каждая трахея заканчивается клеткой — *трахеолой*. Трахеи могут образовывать расширения, т.н. *воздушные мешки*, особенно хорошо развитые у водных насекомых.

Кровеносная система насекомых незамкнутая. В брюшке над кишечником залегает длинное трубковидное *сердце*, разделенное, в большинстве случаев, на 8 камер. Каждая камера снабжена парой *остий*. От сердца к передней части тела идет *головная аорта*.

Нервная система насекомых состоит из *головного мозга (надглоточного ганглия), подглоточного ганглия и брюшной нервной цепочки*.

Выделительная система насекомых представлена *мальпигиевыми сосудами*. Это тонкие, слепоначинающиеся трубчатые органы, располагающиеся в виде пучка на границе средней и задней кишки. Кроме мальпигиевых сосудов выделительную функцию выполняет *жировое тело* — скопление липидосодержащих клеток в целоме.

Большинство насекомых раздельнополы с хорошо выраженным половым диморфизмом. У самок половой аппарат состоит из *яичников, яйцеводов, влагалища, семяприемника, совокупительной сумки и яйцеклада*. У самцов имеются *семенники, семяпроводы, семяизвергательный канал, совокупительный орган и придаточные половые железы*.

Развитие насекомых происходит с метаморфозом. Тип развития, включающий стадии яйцо - личинка - куколка - имаго, называется *полным метаморфозом* (жесткокрылые, бабочки, блохи, двукрылые, перепончатокрылые). В том случае, когда стадия куколки отсутствует, тип развития носит название *неполного метаморфоза* (тараканы, прямокрылые, вши, стрекозы).

Общая характеристика типа Моллюски.

1. Моллюски — двусторонне симметричные или асимметричные беспозвоночные животные.

2. Тело большинства моллюсков не разделено на сегменты, состоит из головы, туловища и ноги.

3. Для моллюсков характерна твердая минеральная раковина, часто покрывающая все тело. У головоногих моллюсков раковина развита слабо, а некоторые брюхоногие вообще не имеют раковины.

4. Нервная система моллюсков представлена окологлоточным нервным кольцом и четырьмя отходящими от него нервными стволами. Различные представители типа имеют некоторые отличия в строении нервной системы.

5. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки. В глотке брюхоногих моллюсков располагается радула, служащая для соскабливания пищи с поверхности субстрата. В желудок открывается пищеварительная железа, часто называемая печенью.

6. Кровеносная система представлена сердцем, кровеносными сосудами и специальными полостями — лакунами, или синусами. У большинства форм сердце состоит из одного желудочка и двух предсердий.

7. Органами дыхания водных моллюсков являются парные внешние жабры, а у наземных — легкое.

8. Целом у взрослых моллюсков сохраняется в виде околосоердечной сумки и полости половой железы.

9. Органами выделения служат почки, начинающиеся из околосоердечной сумки и открывающиеся в мантийную полость.

10. Развитие моллюсков напоминает аналогичный процесс у кольчатых червей, что говорит о их филогенетическом родстве.

11. Большинство моллюсков являются свободноживущими водными, реже-наземными животными, некоторые ведут паразитический образ жизни.

Тип Моллюски включает следующие классы: Брюхоногие, Двустворчатые и Головоногие моллюски. В Беларуси встречаются такие брюхоногие мол-

люски, как виноградная улитка, малый прудовик, битиния, катушка роговая, слизень полевой и др. Из двустворчатых распространены беззубка и перловица. Представители класса Головоногие моллюски - обитатели морей и океанов (осьминоги и кальмары).

Общая характеристика типа Хордовые.

Животные, относящиеся к типу Хордовых, имеют осевой скелет в виде хорды — упругого нечленистого тяжа, который развивается в процессе эмбриогенеза из дорсальной стенки кишки, т.е. является продуктом энтодермального происхождения. У высших хордовых хорда заменяется позвонками, образующими позвоночный столб.

Над осевым скелетом располагается нервная трубка эктодермального происхождения. У высших хордовых она проходит под позвонками или внутри них, образуя спинной мозг. Передний отдел нервной трубки образует головной мозг.

Пищеварительная система своей передней частью сообщается с внешней средой двумя рядами отверстий, получивших название жаберных щелей. Они сохраняются на протяжении всей жизни только у низших водных хордовых, а у высших хордовых функционируют только в период эмбрионального развития.

Для хордовых характерен вторичный рот, образующийся путем прорыва стенки гастролы.

Все хордовые — исключительно вторичнополостные (целомические) животные.

Хордовые — животные с двусторонней симметрией тела. Метамерное расположение внутренних органов четко проявляется у низших хордовых. Наружная сегментация тела отсутствует.

Большинство хордовых является свободноживущими животными, только отдельные виды ведут паразитический образ жизни.

Представителем подтипа Бесчерепные является ланцетник.

Ланцетник — полупрозрачное морское животное с рыбообразной формой тела, длиной 5-8 см. Тело ланцетника сжато с боков, на спинной стороне тянется складка кожи — *спинной плавник*, в задней части тела переходящий в *хвостовой*. С вентральной стороны проходит две *метаплевральные складки*, доходящие до атриального отверстия. На нижней стороне передней части тела располагается большое *предротное отверстие*, окруженное 10-20 парами *щупалец*.

Мышечная система ланцетника распределена по телу неравномерно: большая часть ее находится на спинной стороне. Мышечный слой представлен двумя продольными тяжами, разделенными на сегменты — *миомеры*. Скелет у ланцетника представлен *хордой*, тянущейся от переднего конца тела к заднему. Вокруг хорды располагается слой соединительной ткани, окружающий также и лежащую над ней нервную трубку.

Центральная нервная система представлена *нервной трубкой*, внутри которой находится полость — *невроцель*. Вдоль нервной трубки с каждой стороны тела располагается ряд светочувствительных образований — *глазков Гессе*.

Пищеварительная и дыхательная системы у ланцетника совмещены. *Рот* располагается на дне окруженной щупальцами *предротовой воронки*. От *глотки* рот отделен мускулистым сфинктером — *парусом*. Глотка обширная и ее стенки пронизаны многочисленными (до 100) косо расположенными *жаберными щелями*, открывающимися в *околожаберную полость*. В задней части тела околожаберная полость заканчивается отверстием — *атриопором*. На брюшной стороне глотки тянется желобок, называемый *эндостилем*.

От брюшной стороны передней части кишки отходит полый слепозаканчивающийся вырост, называемый *печеночным*. Дыхание и питание ланцетника происходит пассивно.

Кровеносная система замкнутая, сердца нет, кровь бесцветная. Под глоткой находится способная к сокращениям *брюшная аорта*, которая выполняет роль сердца у ланцетника.

Выделительная система представлена многочисленными *нефридиями* (до 90 пар), расположенными в полости тела. Ланцетники раздельнополы, оплодотворение происходит в воде.

Задание 1. Внимательно изучите рисунки. Названия обозначенных органов внесите в таблицы.

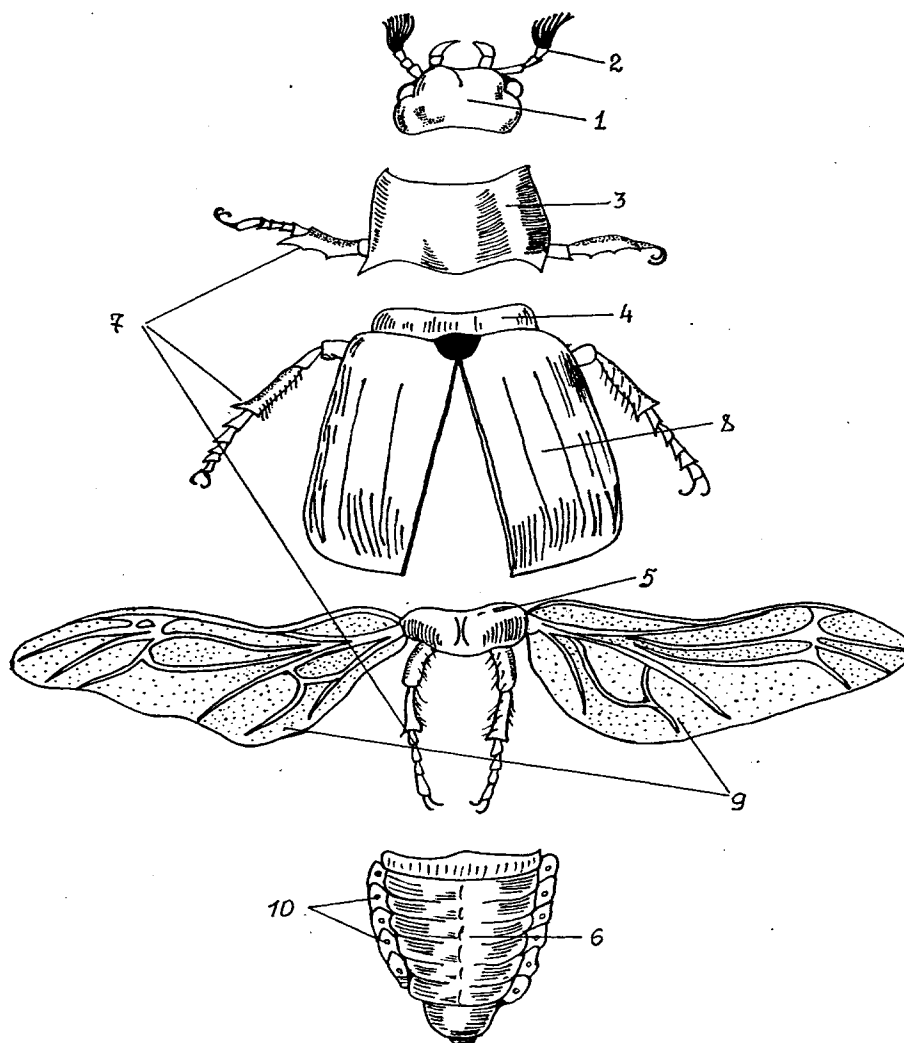


Рис. 12. Наружное строение майского жука

1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

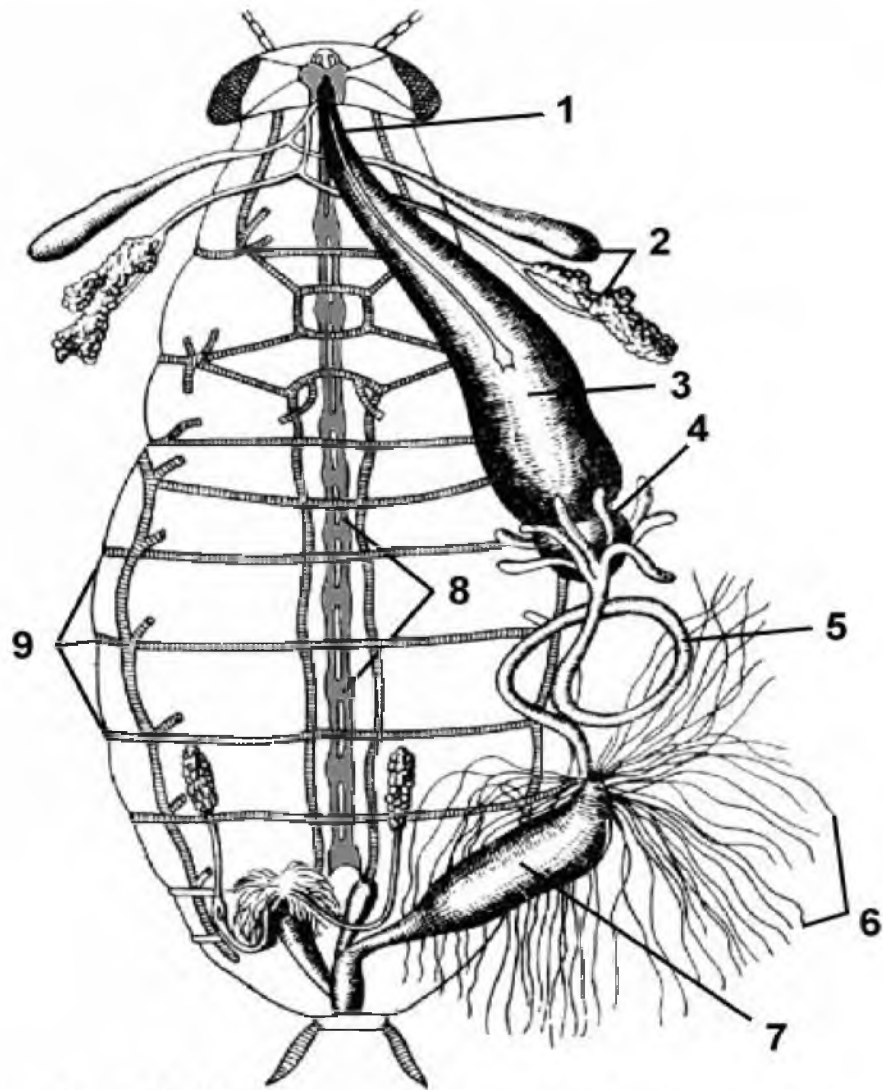


Рис. 13. Внутреннее строение майского жука

1.		6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	

Задание 2. Дайте характеристику важнейшим классам типа Членистоногие.
Характерные черты организации важнейших классов типа Членистоногие.

Важнейшие признаки	Ракообразные	Паукообразные	Насекомые
Наружная сегментация тела			
Отделы тела			
Число ходильных ног			
Органы дыхания			
Органы выделения			
Нервная система			

Задание 3. Внимательно изучите рисунок. Названия обозначенных органов внесите в таблицу.

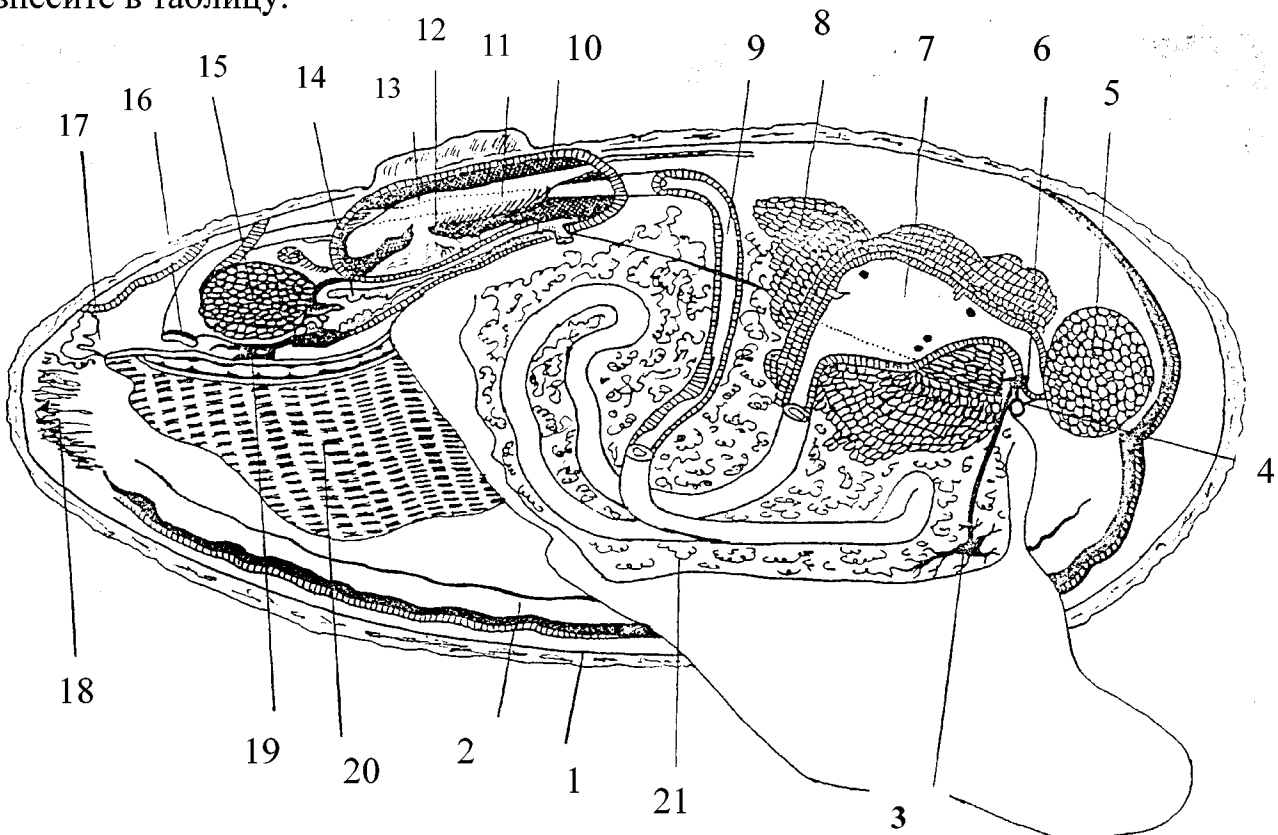


Рис. 14. Внутреннее строение моллюска

1.		13.	
2.		14.	
3.		15.	
4.		16.	
5.		17.	

6.		18.	
7.		19.	
8.		20.	
9.		21.	
10.			
11.			
12.			

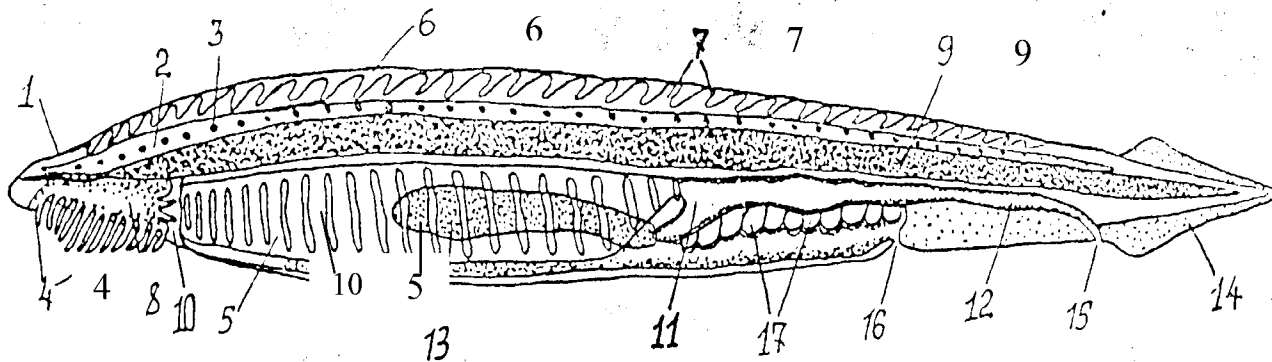


Рис. 15. Внутреннее строение ланцетника

1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

Задание 4. Перечислите обозначенные на схеме сосуды кровеносной системы ланцетника.

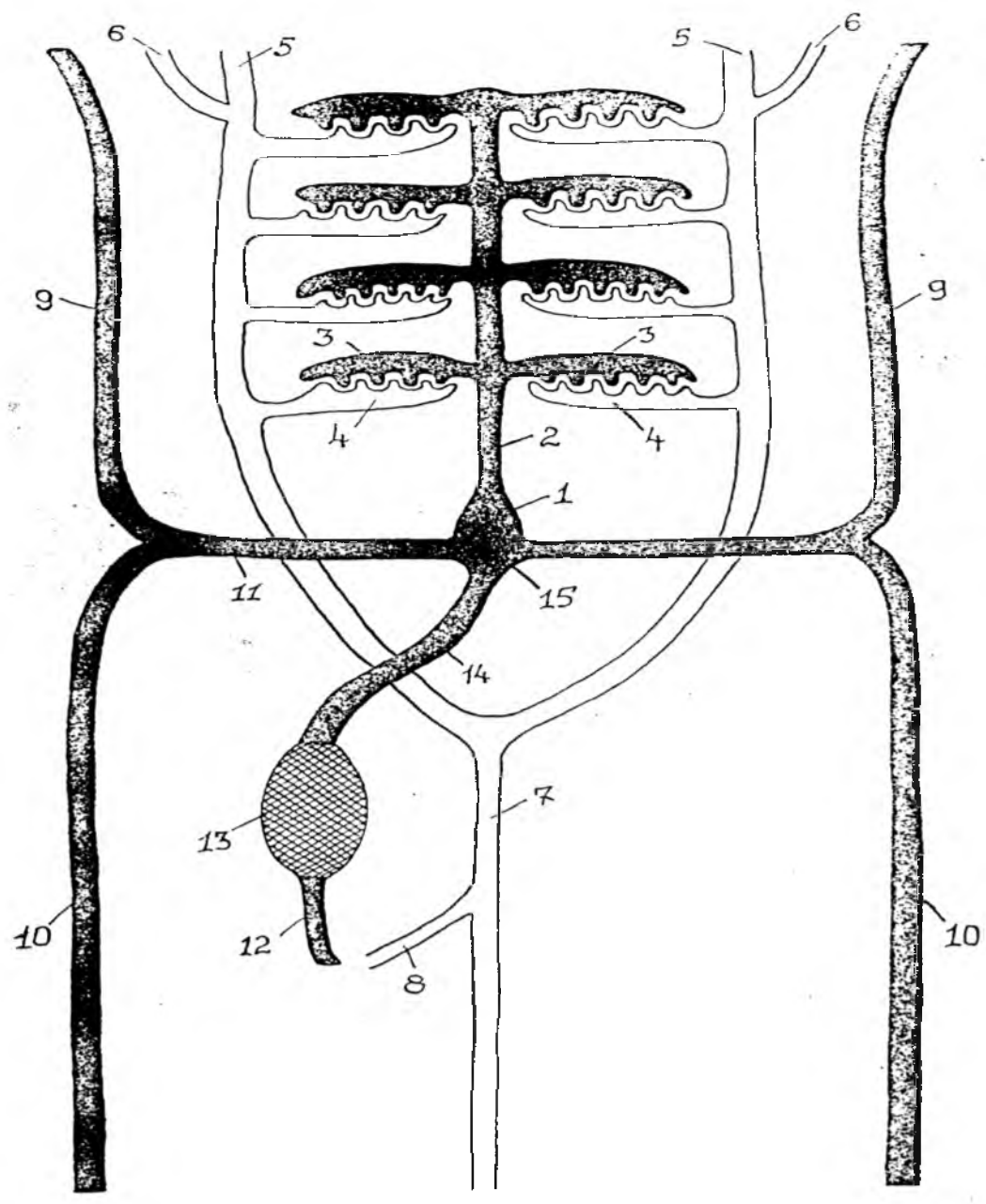


Рис. 16. Схема кровеносной системы ланцетника

1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

Задание 5. Заполните предложенную таблицу.

Важнейшие отряды и представители насекомых	Типы ротового аппарата	Типы конечностей

Тема 5. Круглоротые. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие

Литература: Ятусевич, А.И. и др. Зоология.- Минск, 2017.

Место проведения: учебный класс.

Цель занятия: изучить особенности строения представителей подтипа Позвоночные – круглоротых, рыб, амфибий, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

Материал, пособия и оборудование: практикум по зоологии, табличные материалы, макропрепараты.

Формы и методы контроля: устный опрос и проверка выполненных заданий.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы:

1. Дайте общую характеристику класса Круглоротые.
2. Охарактеризуйте надкласс Рыбы.
3. Перечислите отличия в строении хрящевых и костных рыб.
4. Дайте общую характеристику класса Земноводные.
5. Охарактеризуйте группы высших наземных позвоночных: анамнии и амниот.
6. Дайте характеристику класса Рептилии.
7. Что общего у представителей класса Птицы?
8. Перечислите особенности строения птиц, связанные с полетом.
9. Дайте характеристику класса Млекопитающие.

Общая характеристика класса Круглоротые.

1. Рот помещается в глубине присасывательной воронки, настоящие челюсти отсутствуют.

2. Кожа голая, без чешуи, богата слизистыми железами.
3. Носовое отверстие одно, непарное.
4. Органы дыхания представлены 5-15 парами жаберных мешков.
5. Висцеральный скелет хрящевой, осевой скелет образован хордой, внутри которой залегает спинной мозг.
6. Круглоротые являются хищниками, некоторые ведут паразитический образ жизни. К ним относятся минога европейская ручьевая и миксина обыкновенная.

Общая характеристика надкласса Рыбы.

1. Рыбы — типичные водные животные, дышащие жабрами и передвигающиеся с помощью выростов тела — плавников.
2. Тело у большинства рыб покрыто чешуей.
3. Для рыб характерно наличие челюстей, с помощью которых они захватывают пищу.
4. Скелет рыб построен из хрящевой или костной тканей.
5. Пищеварительный тракт дифференцирован: у большинства видов обособлен желудок, кишечник разделяется на тонкий и толстый отделы.
6. Органами дыхания рыб являются жабры, некоторые представители имеют добавочные органы дыхания, способные усваивать атмосферный кислород.
7. Кровеносная система замкнутая, с одним кругом кровообращения. У двоякодышащих рыб намечается образование второго, легочного круга кровообращения.
8. Нервная система состоит из центральной (головной и спинной мозг) и периферической (отходящие от головного и спинного мозга нервы). Органы чувств представлены обонятельными мешками, вкусовыми почками, осязательными тельцами, боковой линией, электрическими органами.
9. Органами выделения служат туловищные почки, мочеточники, мочевой пузырь.
10. Половые железы (яичники и семенники) парные, висят на брюшке над почками. Размножаются рыбы в воде, оплодотворение наружное, реже - внутреннее.
11. Для рыб характерно появление селезенки — органа, выполняющего функции депо крови и образующего ее форменные элементы.
12. Гидростатические функции у костных рыб выполняет особый орган, заполненный газом, — плавательный пузырь.
13. Среди рыб встречаются как хищники, так и растительноядные.

Общая характеристика класса Земноводные.

1. Земноводные, или амфибии, занимают промежуточное положение между рыбами и наземными позвоночными, т.к. обитают и в воде, и на суше.
2. Для амфибий характерен метаморфоз, в течение которого они превращаются из водных животных в наземных, меняя не только образ жизни, но и строение (замена жаберного дыхания на легочное, появление второго (легочного) круга кровообращения, формирование развитых конечностей и органов чувств).

3. Кожа земноводных функционирует в качестве дополнительного органа дыхания, лишена костных образований.

4. Кровь смешанная, сердце состоит из двух предсердий и одного желудочка.

5. Размножение у земноводных наружное, происходит в воде. Из оплодотворенных икринок развиваются личинки, ведущие водный образ жизни.

Группу высших наземных позвоночных составляют пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Они ведут наземный образ жизни, и обитание некоторых высших позвоночных в воде связано с вторичным приспособлением к водной среде.

Все высшие позвоночные имеют внутреннее оплодотворение, размножение происходит на суше и лишь некоторые живородящие виды размножаются в воде. При эмбриональном развитии высших позвоночных характерно возникновение особых зародышевых оболочек (серозной, амниотической, аллантоиса). По названию одной из них – амниотической – высшие позвоночные именуются амниотами. Низших позвоночных, у которых в эмбриональном развитии зародышевые оболочки не формируются, называют анамниями.

Все основные черты высших позвоночных выражены у пресмыкающихся.

Они размножаются на суше яйцами, дышат только легкими, у них хорошо развиты проводящие дыхательные пути, кожа покрыта роговыми чешуйками или щитками, кожных желез почти нет, в желудочке сердца имеется неполная или полная перегородка, вместо общего артериального ствола от сердца отходят три самостоятельных сосуда, почки тазовые (метанефрос).

Общая характеристика пресмыкающихся.

1. Пресмыкающиеся, или рептилии, принадлежат к высшим наземным позвоночным, куда также относятся птицы и млекопитающие.

2. Тело рептилий отчетливее разделено на отделы, чем у рыб и амфибий.

3. Развит шейный отдел позвоночника, череп соединяется с первым шейным позвонком одним мыщелком.

4. Кожа имеет роговой слой эпидермиса и чешуи, защищающие тело от иссушения. Кожные железы чаще отсутствуют.

5. Грудная клетка развита, дыхание легочное.

6. Сердце и артериальные дуги более дифференцированы: имеется неполная перегородка между левой и правой частями желудочка, из которого выходит три самостоятельных артериальных ствола, а не один, как у амфибий.

7. Туловищные почки заменены тазовыми (метанефрос).

8. Головной мозг развит сильнее, появляется зачаток вторичного мозгового свода (неопаллиум).

9. Оплодотворение внутреннее. Яйца имеют три зародышевые оболочки. По наличию одной из них — амниотической, высшие позвоночные именуются амниотами; низшие позвоночные не имеют зародышевых оболочек и составляют группу анамний.

10. К примитивным особенностям пресмыкающихся как обитателей суши следует отнести наличие двух дуг аорты, смешанную кровь в артериях туловища, низкий уровень обмена веществ и непостоянную температуру тела.

Общая характеристика класса Птицы.

1. Птицы являются высокоорганизованными позвоночными животными, приспособленными к полету, передвижению по земле, лазанию.

2. Птицы принадлежат к гомойотермным животным, способным поддерживать постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды.

3. Морфологически способность птиц к движению в воздухе заключается в: наличии перьевого покрова, видоизменении передних конечностей в крылья, пневматичности костей, отсутствии зубов и мочевого пузыря.

4. Нервная система птиц эволюционно более развитая, что объясняется лучшим развитием органов чувств, чем у рептилий, и особенностями поведения.

5. Кровеносная система замкнутая, сердце четырехкамерное, имеется правая дуга аорты, артериальная и венозная кровь не смешивается.

6. Дыхательная система представлена легкими, развита система воздухоносных мешков, позволяющая птицам дышать во время полета.

7. Пищеварительная система состоит из переднего, среднего и заднего отделов. Печень крупная, с желчным пузырем.

8. Выделительная система представлена тазовыми или метанефрическими почками, мочеточниками, мочевого пузыря нет.

9. В половом отношении птицы раздельнополые животные. Оплодотворение внутреннее.

10. Птицы распространены по всему земному шару и заселяют весьма разнообразные местообитания от полярных широт до экватора.

Птицы – летающие животные, а те редкие виды, которые не летают, имеют недоразвитые крылья. Задние конечности птиц – ноги - служат им для передвижения по твердой поверхности.

Кровеносная система замкнутая, сердце четырехкамерное, имеется правая дуга аорты, артериальная и венозная кровь не смешивается.

Дыхательная система представлена легкими, развита система воздухоносных мешков, позволяющая птицам дышать во время полета.

Кожа птиц имеет слабо развитый *эпидермис* и лишена желез (кроме копчиковой железы), тонкая и без костных образований. Копчиковая железа хорошо развита у водоплавающих птиц.

Верхняя и нижняя челюсти птиц лишены зубов и покрыты *роговыми чехлами*, которые образуют *клюв*. Тело птиц покрыто *перьями*, которые располагаются на *птерилиях* — отдельных участках тела.

У птиц хорошо развита мускулатура шеи, крыльев и ног, тогда как большая часть мышц туловища развита слабо. Между плечевой костью и килем грудины располагается *большая грудная мышца*, составляющая до $\frac{1}{10}$ - $\frac{1}{14}$ массы тела. Скелет птиц отличается прочностью и легкостью. Легкость костей объясняется их пневматичностью, т.е. образованием воздушных полостей на месте редукции костного мозга. Передние конечности превращены в *крылья*. Грудина хорошо развита и несет высокий гребень — *киль*, к которому прикрепляются мышцы, участвующие в движении крыльев. Череп птиц облегчен за

счет пневматичности костей, больших глазниц, замены челюстей роговыми чехлами и редукции зубов.

Особенностями пищеварительной системы птиц являются:

- 1) отсутствие зубов;
- 2) небольшая длина кишечника;
- 3) разделение желудка на мускульный и железистый;
- 4) отсутствие прямой кишки;
- 5) наличие в клоаке фабрициевой сумки.

Дыхательная система птиц представлена легкими и воздухоносными мешками. Девять воздухоносных мешков располагается между внутренними органами, а их отростки проникают между мышцами и даже внутрь костей. Воздухоносные мешки способствуют охлаждению и облегчению тела, а также участвуют в двойном дыхании.

Кровеносная система птиц характеризуется полным разделением артериальной и венозной крови. *Сердце* четырехкамерное, состоит из двух *предсердий* и двух *желудочков*. Из левого желудочка выходит *правая дуга аорты* (левая редуцируется на эмбриональных стадиях развития). Лимфатическая система состоит из *лимфатических сосудов*, *лимфоузлы* есть только у водоплавающих птиц. На границе железистого и мышечного отделов желудка располагается шаровидная *селезенка*, являющаяся органом кроветворения.

Нервная система птиц устроена сложно. Это связано с разнообразными формами поведения птиц, условиями жизни и ускорением метаболических процессов в их организме.

Органы слуха состоят из *внутреннего* и *среднего уха*. Птицы обладают очень хорошим зрением за счет изменения кривизны хрусталика под действием ресничной мышцы и расстояния между хрусталиком и сетчаткой.

Обоняние развито слабо, и только некоторые птицы (киви, трубконосы, грифы, кулики, утки) обладают им в полной мере.

Выделительная система птиц представлена *почками* и *мочеточниками*. *Мочевой пузырь* закладывается на эмбриональных стадиях развития, а позже атрофируется.

В половом отношении птицы раздельнополы. Развитие происходит в яйце.

Общая характеристика класса Млекопитающие.

1. Млекопитающие — наиболее высокоорганизованный класс позвоночных животных.

2. Тело млекопитающих покрыто шерстью, кожа снабжена потовыми и сальными железами. Млечные железы самок служат для выкармливания потомства на ранних стадиях развития.

3. Череп соединяется с позвоночником двумя затылочными мышцелками, нижняя челюсть является непарной костью, квадратная и сочленовая кости превратились в слуховые косточки и располагаются в полости среднего уха.

4. Зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные, сидят в альвеолах верхней и нижней челюстей.

5. Сердце четырехкамерное, сохраняется только левая дуга аорты. Эритроциты не содержат ядер.

6. Центральная и периферическая нервная система получают наивысшее развитие. В результате у млекопитающих появляются четкие приспособительные реакции на воздействие факторов внешней среды.

7. Живорождение и выкармливание детенышей молоком позволило млекопитающим широко расселиться в различных климатических зонах.

8. Млекопитающие благодаря шерстному покрову обладают наиболее совершенной терморегуляцией.

9. Среди млекопитающих различают летающие, полуводные, водные, наземные и почвенные формы. По способу питания их разделяют на хищников, всеядных и травоядных животных.

Задание 1. Внимательно изучите рисунки. Названия обозначенных органов внесите в таблицы.

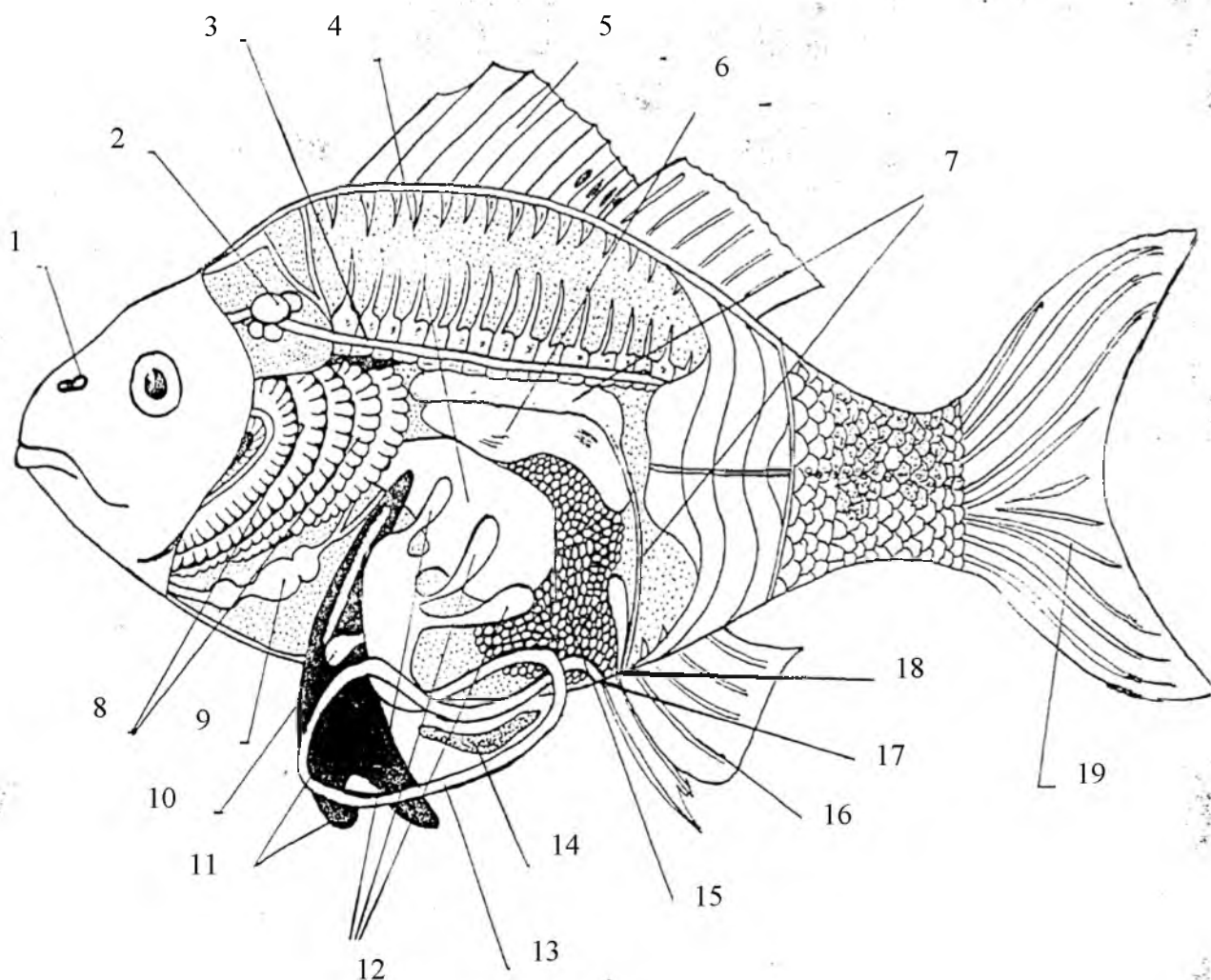


Рис. 17. Вскрытый окунь

1.		12.	
2.		13.	

3.		14.	
4.		15.	
5.		16.	
6.		17.	
7.		18.	
8.		19.	
9.		20.	
10.		21.	
11.			

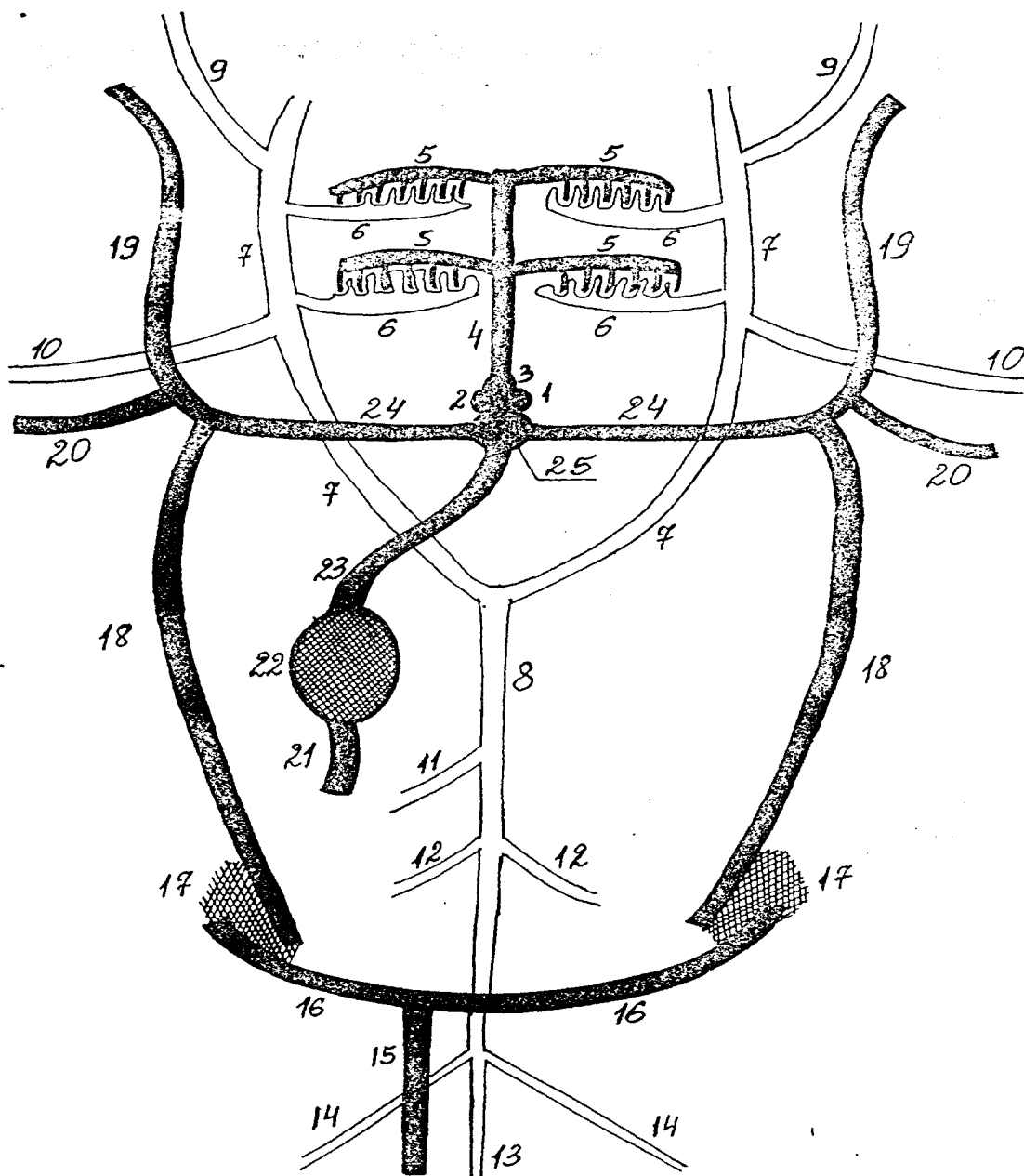


Рис. 18. Схема кровеносной системы рыб

1.		14.	
2.		15.	
3.		16.	

4.		17.	
5.		18.	
6.		19.	
7.		20.	
8.		21.	
9.		22.	
10.		23.	
11.		24.	
12.		25.	
13.		26.	

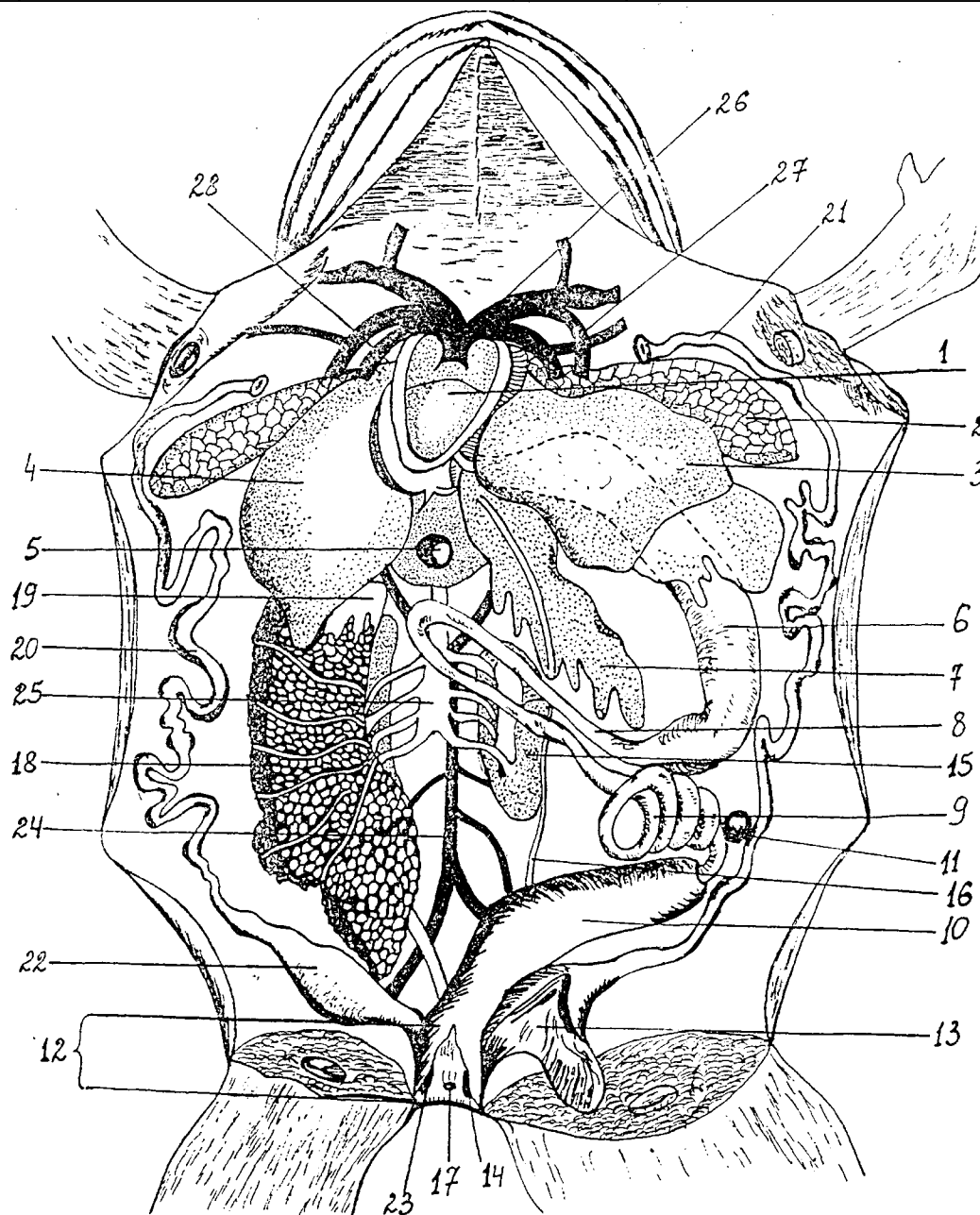


Рис. 19. Вскрытая лягушка

1.		12.	
2.		13.	

3.		14.	
4.		15.	
5.		16.	
6.		17.	
7.		18.	
8.		19.	
9.		20.	
10.		21.	
11.			

Задание 2. Перечислите отличительные особенности в строении классов Хрящевые рыбы и Костные рыбы.

Класс Хрящевые рыбы	Класс Костные рыбы

Задание 3. Перечислите отличительные особенности строения представителей подотряда Ящерицы и подотряда Змеи.

Подотряд Ящерицы	Подотряд Змеи

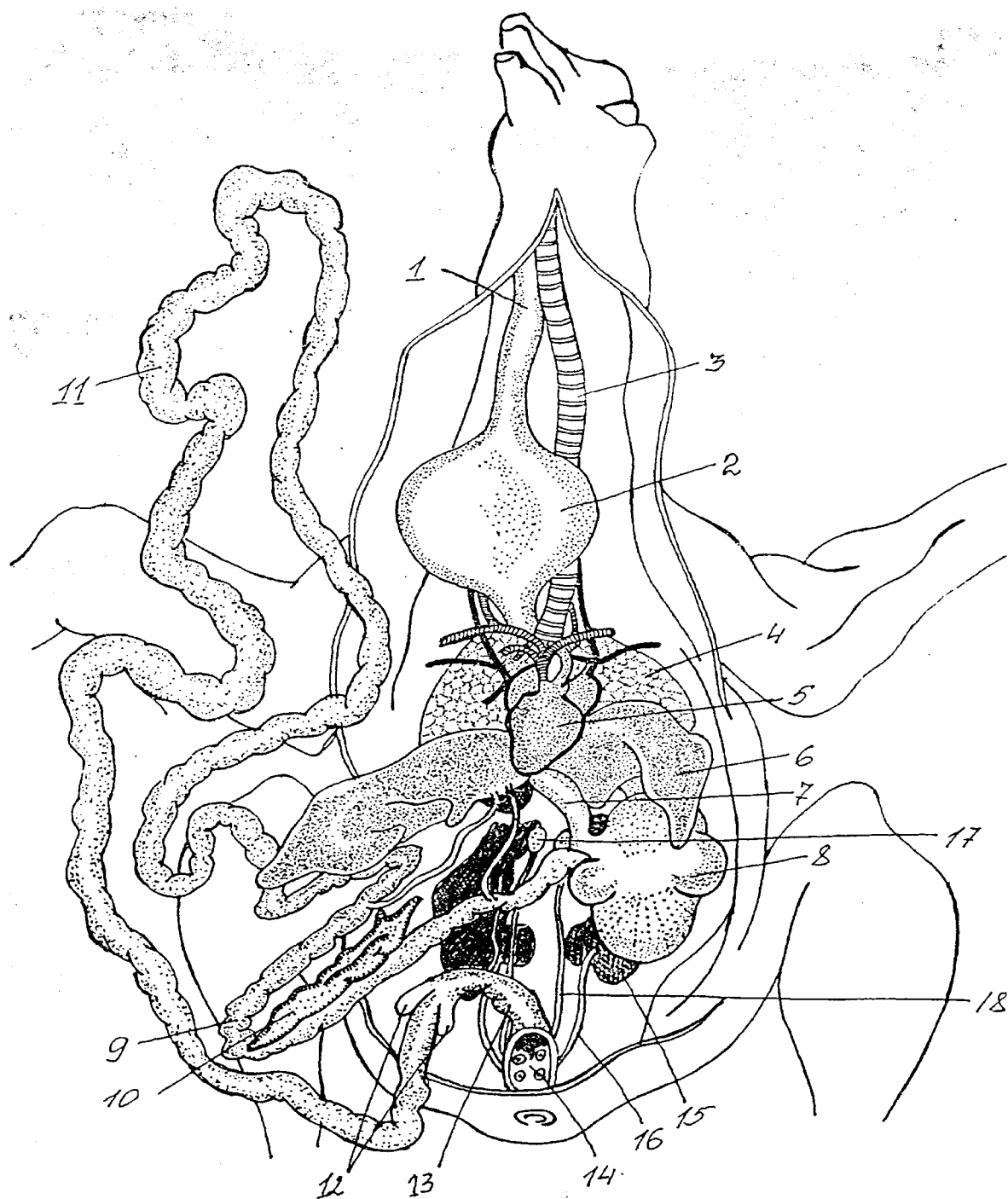


Рис. 20. Внутреннее строение птиц на примере голубя

1.		10.	
2.		11.	
3.		12.	
4.		13.	
5.		14.	
6.		15.	
7.		16.	
8.		17.	
9.		18.	

Задание 4. Определите обозначенные элементы в строении яйца. Заполните таблицу.

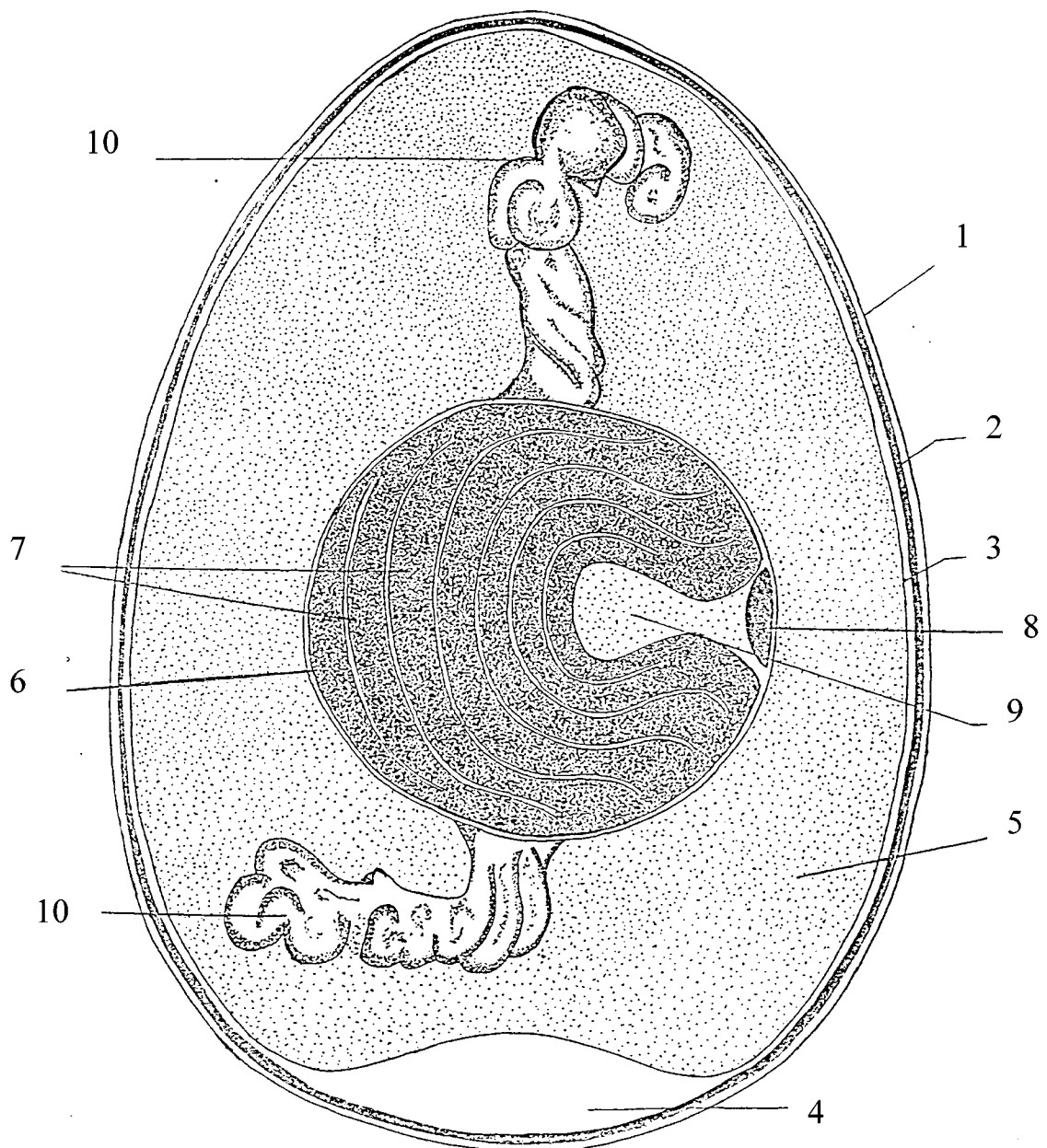


Рис. 21. Строение яйца

1.		12.	
2.		13.	
3.		14.	
4.		15.	
5.		16.	
6.		17.	
7.		18.	
8.		19.	
9.		20.	
10.		21.	
11.			

Учебное издание

Медведская Тамара Вячеславовна,
Олехнович Николай Иванович,
Рубина Людмила Ивановна

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЗООЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н. И. Олехнович
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Е. В. Кострица
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко
Корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 14.03.2019. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 3,0. Уч.-изд. л. 2,37. Тираж 400 экз. Заказ 1889.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>