

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.12 ЗООЛОГИЯ**

**Направление подготовки:** 36.03.02 Зоотехния

**Профиль подготовки:** Технология производства продуктов животноводства

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** заочная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1 Подцарство простейшие. Подцарство многоклеточные .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2 Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Лекция № 3 Класс Птицы, класс Млекопитающие .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Подцарство Одноклеточные. Тип Саркомастигофоры .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Тип Плоские черви. Круглые черви, Тип Кольчатые черви .....</b>	<b>20</b>
<b>3. Методические материалы по проведению практических занятий .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Класс Млекопитающие .....</b>	<b>21</b>

### **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

#### **1. 1 Лекция №1 ( 2 часа).**

## **Тема: «Подцарство простейшие. Подцарство многоклеточные»**

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Общая характеристика простейших
2. Классификация простейших
3. происхождение многоклеточных

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Общая характеристика простейших

Простейшие - одноклеточные животные, тело которых состоит из одной клетки. Однако их нельзя рассматривать как просто организованные формы, потому что морфологически клетка простейших равноценна клетке многоклеточного организма. В физиологическом отношении клетка простейших - целостный организм, которому присущи все проявления жизни: обмен веществ, раздражимость, рост, размножение и т. д. Роль органов у них выполняют органоиды.

Простейшие были открыты в 1675 году голландским естествоиспытателем Антуаном ван Ливенгуком. В первой классификации животных, предложенной в 1759 году шведским ботаником Карлом Линнеем, простейшие были объединены в один род под названием «хаос» (Chaos), который входил в тип червей. Только в 1845 году Келликер и Зибольд выделили их в самостоятельный тип животных. И лишь совсем недавно, в 1980 году Левайн установил для простейших отдельное подцарство

Простейшие - живые существа, тело которых состоит из одной клетки или колоний клеток, где каждая клетка является самостоятельным организмом. Распространены повсеместно. Наибольшая часть видов обитает в пресной и морской воде, многие живут в почве, некоторые являются паразитами, их среда - организм растений или животных. Простейшие входят в состав биогеоценозов и участвуют в круговороте веществ в биосфере, в образовании осадочных пород (мел, известняк). Большинство простейших имеют микроскопические размеры (от 2 до 150 мкм).. Имеются среди простейших и "гиганты": хищные инфузории бурсарии достигают 1,5 мм, а грегарина (паразитирует в кишечнике жуков) - до 1 см в длину. Среди ископаемых простейших встречались виды, размеры которых превосходили 6 см.

Различают от 5 до 7 типов простейших, каждый тип включает несколько классов. К настоящему времени описано более 30 тыс. видов, существует же их гораздо больше.

### **2. Классификация простейших**

- Подцарство Простейшие, или Одноклеточные (Protozoa)
- Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora)
  - Подтип Жгутиконосцы (Mastigophora)
    - Класс Растительные жгутиконосцы (Phytomastigophorea)
    - Класс Животные жгутиконосцы (Zoomastigophorea)
  - Подтип Опалины (Opalinata)
  - Подтип Саркодовые (Sarcodina)
    - Класс Корненожки (Rhizopoda)
    - Класс Радиоларии, или Лучевики (Radiolaria)
    - Класс Солнечники (Heliozoa)
- Тип Апикомплексы (Apicomplexa)
  - - Класс Перкинсеи (Perkinsea)
    - Класс Споровики (Sporozoea)
- Тип Миксоспоридии (Muxozoa)

- 
- Класс Микроспоридии (Mycosporidia)
- Класс Актиноспоридии (Actinosporea)
- Тип Микроспоридии (Microspora)
- Тип Инфузории (Ciliophora)
- 
- Класс Ресничные инфузории (Ciliata)
- Класс Сосущие инфузории (Suctoria)
- Тип Лабиринтулы (Labirinthomorpha)
- Тип Асцитоспоридии (Ascomycota)

## 1. Происхождение многоклеточных

По вполне объективным причинам мы не можем с уверенностью обозначить истинные пути возникновения многоклеточных организмов. Однако на протяжении истории биологии немало ученых пытались ответить на этот вопрос. И в качестве их наследия сегодня существует бесчисленное множество научных и еще больше откровенно ненаучных теорий происхождения многоклеточных. Наиболее известными считаются гипотезы Э.Геккеля, И.И.Мечникова и И.Хаджи.

По мнению немецкого биолога Эрнста Геккеля (1874), многоклеточные произошли от высокоорганизованных колониальных простейших шаровидной формы. Эти микроорганизмы не могут считаться многоклеточными, поскольку все клетки у них одинаковые и они расположены в один слой. Появление двухслойности Геккель связывал с процессом инвагинации, по аналогии с известным способом образования двухслойной гастролы из однослойной бластулы (те же самые события происходят, если проткнуть стену футбольного мяча и нажать на него). Клетки, оказавшиеся при этом внутри, не могли сохранять своего прежнего строения и функции. Поэтому они должны были видоизмениться и выполнять, главным образом, пищеварительные функции, переваривая пищевые частицы, которые поступали в образовавшуюся первичную кишечную полость. Наружные же клетки сохраняли реснички, с помощью которых такое многоклеточное животное плавало. Геккель назвал свой гипотетический организм гастреей.

Несколько иную гипотезу предложил наш соотечественник, один из основателей иммунологии, великий отечественный ученый И.И.Мечников. Он так же, как и Геккель, «производил» многоклеточных из колониальных жгутиконосцев типа вольвокса. Однако возникновение двухслойности он связывал не с инвагинацией стенки внутрь, а с миграцией туда отдельных клеток из наружного слоя. После этого, по мнению ученого, прорывался первичный рот, через который в первичную кишечную полость поступала пища и усваивалась клетками внутреннего слоя. Эти же клетки, по мнению Мечникова, осуществляли половой процесс.

Функцией клеток наружного слоя осталось движение, восприятие сигналов и защита. На такие мысли Мечникова навели данные по гастрологии у низших многоклеточных животных – она осуществляется путем миграции, а не инвагинации. Ученый назвал свой гипотетический микроорганизм фагоцителлой.

Третья из рассматриваемых теорий предполагает возникновение многоклеточных не из колониальных простейших, которые сохраняют немало примитивных черт и к тому же способны к автотрофному питанию, а из наиболее высокоорганизованных, вроде инфузорий.

Наиболее известным сторонником этой идеи считается югославский зоолог Иован Хаджи. Он считал, что многоклеточность возникла сразу, путем деления на клетки специализированных участков цитоплазмы. При этом из сократительных вакуолей в полость могли возникнуть органы выделения, а из мионем – мускулатура и т.д. Некоторые другие сторонники подобных взглядов считают, что в качестве прототипа многоклеточных могли служить многоядерные плазмодии с ядрами разных типов (вегетативные,

генеративные). В этом случае появление клеток связывают с одномоментным обособлением цитоплазмы вокруг ядер плазмодия.

## **1. 2 Лекция №2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Особенности организации турбеллярий как свободноживущих червей.
2. Особенности организации трематод в связи с эндопаразитическим образом жизни.
3. Общая характеристика круглых червей.
4. Общая характеристика кольчатых червей.

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Особенности организации турбеллярий как свободноживущих червей.

Плоские черви - двустороннесимметричные животные с уплощенным в спинно-брюшном направлении телом. Покровы и лежащие под ним слои мышечных волокон образуют кожно-мускульный мешок. Первичная полость тела заполнена рыхлой массой клеток - паренхимой, в которой расположены различные внутренние органы. Специальные органы дыхания отсутствуют. У форм, имеющих пищеварительную систему, кишечник (обычно разветвленный) заканчивается слепо: анальное отверстие отсутствует. У одной из паразитических групп плоских червей - ленточных червей - органов пищеварения нет и пища всасывается через покровы осмотически. Органы выделения представлены протонефридиями. Плоские черви, за редким исключением, гермафродиты.

Развитие происходит обычно с метаморфозом, реже - без него.

Описаны около 12 тыс. видов плоских червей. Часть из них живут в морях, пресных водоемах и почве, но большинство являются наружными или внутренними паразитами различных животных и человека.

В тип Плоские черви входят следующие классы: Ресничные черви (Turbellaria), Сосальщики (Trematoda), Ленточные черви (Cestoda) и др.

Турбеллярий ведут свободный, хищный образ жизни, лишь немногие из них паразиты. Обитают на дне морей и океанов, в пресных и солоноватых водоемах. Небольшое количество видов приспособлено к жизни на поверхности почвы в очень теплых влажных местах земного шара. Известно около 3400 видов.

Строение. Форма тела чаще всего листообразная. Длина тела от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, но некоторые виды (в особенности морские) достигают значительной величины (до нескольких десятков сантиметров). Окраска тела белая, черная, коричневая и др. Очень ярко окрашены многие морские виды. В кожном покрове имеются особые клетки, содержащие блестящие палочковидные образования — раб-диты, которые под влиянием внешних раздражений извергаются в воду и образуют клейкую массу, играющую защитную роль или служащую для нападения на жертв. Многочисленные кожные железы выделяют вещества, облегчающие скольжение по субстратам, прикрепление к последним и т. п. Разнообразные твердые кожные образования различной формы, служащие для нападения на мелких животных, используются при половых актах и т. д. Основные сведения о нервной, двигательной, выделительной системах и процессах диссимиляции у турбеллярий сообщены в характеристике типа.

Пищеварительная система. Строение пищеварительной системы в разных группах класса различно. Рот у большинства видов находится в разных местах брюшной стороны или на заднем конце тела. Последнее положение, возможно, было начальным, так как оно сходно с положением рта у гастролы. У самых простых турбеллярий — бескишечных — рот ведет или прямо, или через просто устроенную глотку в рыхлую паренхиму, клетки которой захватывают пищу и переваривают ее. Однако таких турбеллярий некоторые зоологи считают не простыми, а упрощившимися. У большинства же видов класса имеется мускулистая глотка, способная выпячиваться для захвата мелких животных (все турбеллярий — хищники), и кишка, реже прямая, а большей частью разветвленная. Количество разветвлений, как и у медуз, в основном зависит от размеров тела. Пищеварение, как правило, происходит в клетках кишечника, но отмечаются и случаи пищеварения в кишечной полости. Анального отверстия нет, и непереваренные остатки пищи удаляются через рот. Таким образом, описанная система в основном похожа на пищеварительную систему кишечнополостных, однако лучшее развитие нервной и мышечной систем облегчает ресничным червям охоту на их жертву.

Размножение. Все турбеллярий размножаются половым путем, но у ряда видов наблюдается также деление червей на две и более особей. Половой аппарат гермафродитный.

## 2. Особенности организации трематод в связи с эндопаразитическим образом жизни.

Класс плоских черви, наружные и внутренние паразиты человека и других животных. У половозрелых сосальщиков уплощенное листовидное или языковидное тело; размеры варьируют от микроскопических до длины 30 см. Наиболее характерный внешний признак - наличие присосок, которыми животное прикрепляется к тканям животных-хозяев. У большинства видов одна присоска окружает ротовое отверстие, а вторая находится на брюшной стороне. Иногда есть третья присоска у заднего конца тела. Сосальщики - облигатные паразиты, т.е. не способны развиваться без хозяев, от которых получают питательные вещества и кислород.

Класс делят на три подкласса: моногенетические сосальщики (Monogenea), дигенетические сосальщики (Digenea) и аспидогастреи (Aspidogastrea). Первые - в основном наружные паразиты холоднокровных животных, в частности рыб, амфибий и рептилий. Аспидогастреи - наружные или внутренние паразиты, главным образом моллюсков. Черви этих двух подклассов обычно развиваются без смены хозяев. Из яйца вылупляется ресничная личинка, которая прикрепляется к животному того же вида, на котором созревает. Все дигенетические сосальщики - внутренние паразиты человека и других теплокровных. К этому подклассу относятся кровяные, печеночные и легочные сосальщики. Жизненный цикл дигенетических сосальщиков сложный и обычно происходит с участием как минимум одного промежуточного хозяина. Половозрелые черви откладывают сотни тысяч яиц, которые рано или поздно попадают из зараженного животного в пресный водоем или на его берег. Там из них сразу же (в воде) или после проглатывания промежуточным хозяином (на суше) вылупляется ресничная личинка - мирацидий. Промежуточными хозяевами обычно служат пресноводные улитки, двустворки или рачки. В их теле сосальщик развивается до личиночной стадии, способной заразить окончательного хозяина. Печеночные сосальщики поселяются в его печени и желчных протоках. Среди этих червей наибольшего внимания заслуживают следующие два вида. Печеночная двуустка (*Fasciola hepatica*), вызывающая гельминтоз (глистное заболевание), называемый фасциозом, с печеночными коликами и холециститом, наиболее характерна для областей с развитым овцеводством. Взрослый червь - мясистый, листовидный гермафродит длиной ок. 30 и шириной 13 мм. Его незрелые яйца поступают из печени вместе с желчью в кишечник, а оттуда выделяются в окружающую среду с фекалиями хозяина. Чтобы дозреть, яйцо должно попасть в пресную воду. Там из него

вылупляется ресничная личинка - мирацидий. Он внедряется в тело промежуточного хозяина - улитки определенного рода (чаще всего - *Lymnea*, *Succinea*, *Fossaria* и *Praticolella*). Там после нескольких превращений образуется хвостатая личинка церкария. Она покидает улитку, некоторое время свободно плавает и в конечном итоге инцистируется в поверхностной пленке воды или прикрепившись к водной растительности. Во влажной среде циста (адолюскария) долгое время сохраняет жизнеспособность. Человек и другие животные заражаются, выпив воду или съев траву с адолюскариями. В кишечнике окончательного хозяина их оболочка растворяется, высвобождая неполовозрелого червя, который мигрирует сквозь кишечную стенку в полость тела и достигает печени, где и созревает во взрослую особь. Китайский печеночный сосальщик (*Clonorchis sinensis*) встречается главным образом в Японии, Корее и на большей части территории Китая. Взрослый червь дряблый, прозрачный, лопатовидный гермафродит длиной 10-25 и шириной 3-5 мм. Симптомы вызываемого им гельминтоза (клонорхоза) сходны с наблюдаемыми при фасциолезе, а жизненный цикл паразита примерно такой же, как у печеночной двуустки. Однако промежуточные хозяева относятся к улиткам из родов *Parafossalurus*, *Bulinus* и *Alocinma*, а церкарии инцистируются, превращаясь в метацеркарии, когда внедряются в пресноводную рыбу (второй промежуточный хозяин). Человек и другие теплокровные заражаются, съев не прошедшую достаточной термической обработки рыбу с метацеркариями. Химиотерапия обычно эффективна только при слабом заражении.

### 3. Общая характеристика круглых червей.

У всех первичнополостных червей есть важное отличие от животных, рассмотренных ранее, — у них имеется полость тела (псевдоцель), являющаяся остатком полости бластулы. Псевдоцель отделяет наружные покровы тела от пищеварительного тракта. Она заполнена небольшим количеством богатых белком клеток и полостной жидкостью.

Тело первичнополостных червей несегментировано и покрыто кутикулой, состоящей из коллагеновых волокон. Под ней находятся эпителиальные клетки, объединённые в синцитий — большой многоядерный протопласт. Под эпителием имеется слой продольных мышечных волокон. Их сокращения позволяют животному двигаться. Кольцевые мышцы отсутствуют.

Класс Нематоды или собственно круглые черви.

Строение. Как мы видели, другие классы немателминтов представлены очень мелкими формами: большая часть из них меньше 1 мм, реже встречаются более крупные формы. Среди нематод имеются очень мелкие формы. Одна из них — *Trichoderma minntum* — достигает всего 80 мк в длину. Такие мелкие формы известны в морях и в почве, где встречаются нематоды длиной 200—300 мк. Однако наряду с этими микроскопическими формами известны настоящие гиганты из мира нематод. Самки лошадиной аскариды достигают 37 см в длину. Свайник-великан (*Diectophyme renale*) длиной в 1 м, а *Placentonema gigantissima* — паразит кашалота, этого огромного китообразного, по величине тела, без преувеличения, напоминает удава, самки его до 8 с лишним метров в длину! Таким образом, у нематод мы наблюдаем очень значительные колебания длины тела — от 80 мк до 8 м. Эти колебания длины тела — одно из свидетельств многообразия тех сред жизни, которыми овладели нематоды.

Форме тела нематод соответствует и главный, типичный, способ перемещения нематод в пространстве: они движутся наподобие микроскопических или видимых и невооруженным глазом змей. Лежа всегда на боку, нематоды изгибаются в спинно-брюшной плоскости и перемещаются по дну водоемов, в тесных водных пленках почвы, в кишечнике и других органах человека и животных, меж клетками корней, стеблей, листьев и других частей растений.

Все тело нематод покрыто гибкой, эластичной и прочной кутикулой. Эта кутикула — производное лежащего под ней тонкого слоя кожного эпителия, называемого у нематод гиподермой. Гиподерма — живая эпителиальная ткань, которая выделяет на своей поверхности кутикулу. Кутикула у нематод может быть гладкой или кольчатой, причем кольца построены совершенно правильно, все они у каждого вида определенного размера и часто несут различные уплотнения — склероции, имеющие форму правильно расположенных точек, линий (палочек), пластин и т. д. Гиподерма очень тонкая. Но по бокам тела, а также вдоль спины и брюха она утолщена, особенно по бокам, где образованы правый и левый гиподермальные валики, известные под названием «хорд» или полей (не имеющих, конечно, никакого отношения к хорде хордовых животных). Внутри боковых «хорд» у части нематод лежат правый и левый выделительные каналы. Кутикула и гиподерма составляют периферию кожно-мускульного мешка тела нематод. Под гиподермой расположена продольная мускулатура. Однако мышечный слой не сплошной. Он тянется вдоль тела в виде четырех мышечных тяжей — двух спинно-боковых и двух брюшно-боковых, отделенных друг от друга четырьмя упомянутыми «хордами». Мышечные клетки удлинены и всегда расположены в одном направлении, что очень характерно для так называемых поляризованных клеточных компонентов ткани. В этих случаях длинные и перпендикулярные им оси клеток одинаково ориентированы в пределах всего тела. Поэтому все клетки мышц работают согласованно, синхронно, что естественно повышает их кинетическую энергию. Недаром тонкие нематоды легко проникают в узкие пространства между нитями водорослей, между гифами мицелия грибов, между частицами почвы, облеченными капиллярной пленкой воды, в поры тела животных, в устья листьев, межклетники корневых, стеблевых и других тканей растений и т. п.

Головной конец тела нематод снабжен головной капсулой, опирающейся на внутренний опорный скелет из плотной кутикулы. Головная капсула состоит из двух основных частей — головных бугров и подвижных губ. Но у многих форм губы и головные бугры сливаются в общую головную капсулу. На ней расположены органы осязания — тангорецепторы, имеющие форму либо щетинок, либо сосочков, т. е. п а п и л л. На переднем конце головной капсулы, строго посередине и лишь изредка сместившись несколько на брюшную сторону, лежит ротовое отверстие, окруженное губами. На головной капсуле, или сзади от нее, или на боковых губах лежат боковые обонятельные ямки, известные у нематод под названием боковых органов или а м ф и д. От амфид отходят обонятельные нервы. У некоторых свободноживущих нематод развиты также глаза, снабженные у ряда форм линзой и глазным пигментированным бокалом — зеленым, оранжевым, фиолетовым, красным, черным. Иногда вдоль всего тела торчат щетинки.

Тело нематод очень ясно дифференцировано на три участка. Передний участок несет органы чувств, о которых сказано выше, и ему соответствует передний отрезок кишечника — передняя кишка. Второй отрезок тела соответствует средней кишке и включает, кроме нее, половые трубки. Третий — образует хвост, ограниченный на брюшной стороне тела заднепроходной щелью (анусом). Конец хвоста имеет у разных видов различную форму.

Центральная нервная система состоит из нервных стволов, расположенных вдоль тела, и кольцевых комиссур, связывающих продольные стволы в единую систему. У нематод наиболее типична кольцевая нервная комиссура, охватывающая пищевод. Она образует «нервное кольцо» нематод, которое не несет нервных ядер и состоит из неврофибрилл. Однако впереди от него и позади него, к пищеводу, расположена сложная система ганглиозных клеток. Именно эта система ганглиозных клеток в своей совокупности образует нечто подобное «мозгу» турбеллярий и гастротрих. В этом «мозгу» можно различить несколько ганглиев. От этих ганглиев вперед, к тангорецепторам и амфидам головы, отходят нервные тяжи. Кроме того, нервные ядра заложены в самой ткани пищевода; нервные ядра регулируют движение мускулатуры



пищевода, работу зубов, копий и стилетов, которыми вооружены многие нематоды, и выделение экскретов пищеводных желез.

Пищеварительная система нематод сложнее, чем у форм предшествующих классов. Передняя кишка делится на ротовую полость, или стому, и пищевод. Хотя и стома и пищевод, строго говоря, представляют собой не что иное, как глотку, тем не менее в системе знаний о нематодах, или нематологии, утвердилась указанная номенклатура: стома, или ротовая полость, и пищевод. Для этого имеются солидные основания. Стома — это часть глотки, которая функционирует как ротовая полость и часто вооружена различными особо дифференцированными придатками, заслуживающими наименования органов. Пищевод — это часть глотки, способная к перистальтическим движениям, проталкивающим комок пищи в среднюю кишку. Поэтому нематологи (специалисты по нематодам) не называют стому и пищевод глоткой (фаринксом). Пусть правы сравнительные морфологи, что и стома и пищевод нематод — это фаринкс, . глотка. Однако функционально это стома и пищевод. В стоме различают неподвижные придатки, или онхи, и подвижные зубы; у некоторых нематод имеются особо дифференцированные «челюсти», у других — острый сосущий стилет и, наконец, копье.

Средняя кишка такая же, как у гастротрих. Стенка ее состоит из одного слоя клеток. Задняя часть кишки переходит в прямую кишку, открывающуюся наружу уже упоминавшимся заднепроходным отверстием. Пищеварение у нематод своеобразное. В пищеводе лежат специальные железы, которые выделяют экскреты, содержащие ферменты. Эти ферменты либо поступают с пищей в среднюю кишку, где пища переваривается, либо выделяются наружу, и тогда возникает своеобразный процесс переваривания пищи в наружной среде, в капле ферментов нематоды, после чего быстро переваренная пища попадает в просвет стомы и пищевода и усваивается в кишке.

Выделительная система нематод бывает двух типов. У одних форм она состоит всего лишь из одной шейной железистой клетки, проток которой открывается наружу брюшной порой. У других, кроме этой шейной железы, имеются боковые выделительные каналы. Содержимое их выделяется наружу через брюшную выделительную пору. Мы не будем вдаваться в подробности процессов выделения. Отметим, что продукты обмена проникают в полостную жидкость. Здесь они с помощью особых клеточных систем обезвреживаются, диффундируют в шейную железу и выделяются наружу.

Все нематоды, как правило, раздельнополые животные. У самцов развиты семенники, семяпроводы и семяизвергательный канал. Семенников может быть два или один. Кроме того, у самцов имеются специальные совокупительные органы — спикулы и рулек, направляющий их движения. Женские половые органы состоят из яичников, яйцепроводов и матки. Женское половое отверстие расположено на брюшной стороне тела. Самцы вводят спикулы в женское половое отверстие и оплодотворяют самок. Сперма нематод не имеет подвижных жгутиков. Ни в одном органе нематод вообще нет подвижных клеточных органелл, и в частности ресничек. Нет, как выше сказано, и хвостов у спермы. Она перемещается амебоидными движениями. В половых путях самок формируются яйца. Они оплодотворяются спермой самцов в женских половых путях, и в частности в особых семеприемниках (рис. 228). Затем оплодотворенные яйца выделяются наружу через женское половое отверстие или же развиваются внутри половых трубок. В этом случае из женского полового отверстия выходят наружу личинки (живорождение). Яйца нематод заключены в яйцевые оболочки, предохраняющие их от физических повреждений и химических воздействий среды. Личинки четыре раза линяют, последовательно, после каждой линьки переходят в следующую стадию развития, превращаясь в личинок второго, третьего и четвертого возрастов. Из личинки четвертого возраста развиваются молодые формы — самец или самка. Очень часто личинки не похожи на взрослые формы. В таких случаях нематологи говорят о развитии с превращением.

#### 4. Общая характеристика кольчатых червей.

Кольчатые черви (кольчецы) — крупный тип (около 9 тыс. видов) высших свободноживущих морских, пресноводных и почвенных животных, имеющих более сложную организацию, чем плоские и круглые черви. Это в первую очередь относятся к морским многощетинковым червям, которые являются узловой группой в эволюции высших беспозвоночных: от их древних предков произошли моллюски и членистоногие.

Главнейшие прогрессивные черты строения кольчецов следующие:

1. Тело состоит из многочисленных (5—800) сегментов (колец). Сегментация выражается не только во внешней, но и во внутренней организации, в повторяемости многих внутренних органов, что повышает выживаемость животного при частичном повреждении тела.

2. Группы сходных по строению и функциям сегментов у многощетинковых червей объединены в отделы тела — головной, туловищный и анальную лопасть. Головной отдел образовался путем слияния нескольких передних сегментов. У малощетинковых червей сегментация тела однородная.

3. Полость тела вторичная, или целом, выстланный целомическим эпителием. В каждом сегменте целом представлен двумя изолированными мешками, заполненными целомической жидкостью.

4. Кожно-мускульный мешок состоит из тонкой эластичной кутикулы, расположенных под ней однослойного эпителия и двух мышечных слоев: наружного — кольцевого, и внутреннего — сильно развитого продольного.

5. Впервые появившиеся специализированные органы движения — параподии — представляют собой боковые двулопастные выросты стенок тела туловищных сегментов, в которые заходит целом. Обе лопасти (спинная и брюшная) несут большее или меньшее количество щетинок. У малощетинковых червей параподии отсутствуют, имеются только пучки с немногочисленными щетинками.

6. В пищеварительной системе, имеющей три отдела, передняя кишка сильно дифференцирована на ряд органов (рот, глотку, пищевод, зоб, желудок).

7. Впервые развившаяся кровеносная система замкнутая. Она состоит из крупных продольных спинного и брюшного сосудов, соединенных в каждом сегменте кольцевыми сосудами. Движение крови осуществляется за счет перекачивающей деятельности сократимых участков спинного, реже кольцевых сосудов. В плазме крови содержатся дыхательные пигменты, близкие к гемоглобину, благодаря которым кольчецы заселили местообитания с самым различным содержанием кислорода.

8. Органы дыхания у многощетинковых червей — жабры; это тонкостенные листовидные, перистые или кустистые наружные выросты части спинных лопастей параподии, пронизанные кровеносными сосудами. Малощетинковые черви дышат всей поверхностью тела.

9. Органы выделения — попарно расположенные в каждом сегменте метанефридии, выводящие конечные продукты жизнедеятельности из полостной жидкости. Воронка метанефридии находится в целоме одного сегмента, а идущий от нее короткий каналец открывается наружу в последующем сегменте.

10. Нервная система ганглионарного типа. Она состоит из парных надглоточных и подглоточных ганглиев, соединенных нервными стволами в окологлоточное нервное кольцо, и многих пар ганглиев брюшной нервной цепочки, по одной паре в каждом сегменте. Органы чувств разнообразны: зрения (у многощетинковых червей), осязания, химического чувства, равновесия.

11. Подавляющее большинство кольчецов — раздельнополые животные, реже гермафродиты. Половые железы развиваются либо под целомическим эпителием во всех туловищных сегментах (у многощетинковых червей), либо только в некоторых (у малощетинковых червей). У многощетинковых червей половые клетки через разрывы

целомического эпителия поступают в жидкость целома, откуда выводятся в воду специальными половыми воронками или метанефридиями. У большинства водных кольцецов оплодотворение внешнее, у почвенных форм — внутреннее. Развитие с метаморфозом (у многощетинковых червей) либо прямое (у малощетинковых червей, пиявок). Некоторые виды кольцецов, кроме полового, размножаются и бесполом способом (фрагментацией тела с последующей регенерацией недостающих частей). Тип Кольчатые черви подразделяется на три класса — Многощетинковые, Малощетинковые и Пиявки.

### **1.3 Лекция №3 ( 2 часа).**

**Тема:** «Класс Птицы, класс Млекопитающие»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Особенности строения птиц.
2. Общие отличительные признаки млекопитающих во внешнем и внутреннем строении.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Особенности строения птиц**

Птицы - высокоорганизованные позвоночные животные, тело которых покрыто перьями, а передние конечности превращены в крылья. Способность передвигаться в воздухе, теплокровность и другие особенности строения и жизнедеятельности дали им возможность широко расселиться на Земле. Особенно разнообразны виды птиц в тропических лесах. Всего насчитывается около 9000 видов.

Это высокоспециализированный и широко распространенный класс высших позвоночных, представляющий собой прогрессивную ветвь пресмыкающихся, приспособившихся к полету.

О сходстве птиц с пресмыкающимися свидетельствуют общие признаки:

- 1) тонкая, бедная железами кожа;
- 2) сильное развитие на теле роговых образований;
- 3) наличие клоаки и другие.

К числу прогрессивных черт, отличающих их от пресмыкающихся, относятся:

- а) более высокий уровень развития центральной нервной системы, обуславливающий приспособительное поведение птиц;
- б) высокая (41-42 градуса) и постоянная температура тела, поддерживаемая сложной системой терморегуляции;
- в) совершенные органы размножения (гнездование, насиживание яиц и выкармливание птенцов).

Эволюция птиц шла по единому пути, связанному с освоением воздушной среды. Полет как основной способ их передвижения наложил отпечаток на их внешнее и внутреннее строение (хотя сохранили также способность передвигаться по деревьям, по земле).

1) Тело их расчленено на голову, шею, туловище и хвост. На небольшой голове расположены различные органы чувств. У птиц голова небольшая, шея длинная и чрезвычайно подвижная.

Челюсти лишены зубов и одеты роговыми чехликами, образующими клюв. Форма клюва разная, что связано с характером потребляемой пищи. Шея у разных птиц разной длины и отличается большой подвижностью. Туловище имеет округлую форму. Передние конечности превращены в крылья. Задние - ноги - разного строения. Это связано с

разнообразием мест обитания. На ногах четыре пальца, заканчивающиеся когтями. Нижняя часть ног покрыта роговыми щитками. Укороченный хвост снабжен веером рулевых перьев. У разных птиц он имеет разное строение. .

Кожа птиц тонкая, сухая, лишена желез. Исключение составляет лишь копчиковая железа, расположенная под корнем хвоста. Она выделяет жиросодержащий секрет, которым птица смазывает перья при помощи клюва. Железа сильно развита у водоплавающих птиц. Кожа их покрыта своеобразным роговым покровом, состоящим из перьев. У летающих птиц перья отмечены лишь на определенных участках кожи, а у нелетающих равномерно покрывают все тело.

У подавляющего большинства птиц имеются контурные и пуховые перья. Контурное перо состоит из стержня, очина и опахала. Опахало образовано многочисленными отходящими от стержня по обе стороны пластинами — бородками первого порядка, на которых расположены более тонкие, сцепленные друг с другом при помощи крючков бородки второго порядка. В результате этого сцепленное опахало представляет собой легкую упругую пластинку, которая в случае разрыва (например, ветром) легко восстанавливается. Контурные перья образуют летательные плоскости крыльев, хвоста, а также придают телу птицы обтекаемую поверхность. Пуховые перья имеют тонкий стержень и лишены бородок второго порядка, благодаря чему они не имеют цельных опахал. Пуховые перья расположены под контурными. Основная их функция — сохранение тепла тела птицы.

Периодически птица линяет: старые перья выпадают, а на их месте вырастают новые. Обычно линька бывает один раз в году, реже — два и совсем редко, как например у морянки (*Clangula hyemalis*) — три раза в год. Крупные хищные птицы способны линять один раз в несколько лет.

Позвоночник, как и у всех наземных позвоночных, состоит из пяти отделов — шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового. Большую подвижность сохраняет лишь шейный отдел. Грудные позвонки малоподвижны, а поясничные и крестцовые прочно срастаются друг с другом (сложный крестец) и с костями таза. Срастаются и некоторые кости плечевого пояса: саблевидная лопатка с вороньей костью, ключицы друг с другом, что обеспечивает прочность плечевого пояса, к которому прикрепляются передние конечности — крылья. Они содержат все типичные отделы: плечевую, локтевую и лучевую кости предплечья и кисть, кости которой срастаются. Из пальцев сохраняются только три.

Тазовый пояс обеспечивает надежную опору для задних конечностей, что достигается сращением подвздошных костей на всем протяжении со сложным крестцом. Благодаря тому, что тазовые (лобковые) кости не срастаются и широко раздвинуты, птица может откладывать крупные яйца.

Мощные задние конечности образованы типичными для всех наземных животных костями. Для укрепления голени малая берцовая кость приращена к большой берцовой. Кости плюсны срастаются с частью костей предплюсны с образованием свойственной только птицам кости - цевки. Из четырех пальцев чаще всего три направлены вперед, один - назад.

Грудную клетку образуют грудные позвонки, ребра и грудина. Каждое ребро состоит из двух костных отделов — спинного и брюшного, подвижно сочлененных друг с другом, что обеспечивает приближение или отведение грудины от позвоночника при дыхании. Грудина у птиц велика и имеет большой выступ - киль, к которому прикрепляются грудные мышцы, приводящие крылья в движение.

Из-за большой подвижности и разнообразия движений мускулатура птиц отличается высокой степенью дифференцированности. Наибольшего развития достигли грудные мышцы (1/5 общей массы птицы), которые прикреплены к килю грудины и служат для опускания крыльев. Расположенные под грудными подключными мышцами обеспечивают поднятие крыльев. Скорость полета птиц различна: 60—70 км/ч у уток и 65—100 км/ч

у сокола-сапсана. Наибольшая скорость отмечена у черного стрижа — 110—150 км/ч. Мощная мускулатура ног у птиц, утративших способность к полету, позволяет быстро передвигаться по суше (страусы бегают в среднем со скоростью 30 км/ч).

Интенсивная двигательная активность птиц требует больших затрат энергии. В связи с этим система пищеварительных органов имеет ряд особенностей.

Рацион птиц во многом зависит от предпочтений отдельного вида и может включать в себя самую разнообразную пищу от цветочного нектара до крупной падали. Поскольку зубы у пернатых отсутствуют, пищеварительная система построена таким образом, что позволяет переваривать непережёванную пищу.

Пища захватывается и удерживается роговым клювом, в ротовой полости смачивается слюной и продвигается в пищевод. У основания шеи пищевод расширяется в зоб, особенно хорошо развитый у зерноядных птиц. В зобе пища накапливается, набухает и частично подвергается химической переработке. В переднем, железистом отделе желудка птиц происходит химическая обработка поступающей пищи, в заднем, мускульном, — ее механическая переработка. Стенки мускульного отдела работают как жернова и перетирают твердую и грубую пищу. Этому способствуют и проглоченные птицами камешки. Из желудка пища последовательно поступает в двенадцатиперстную кишку, тонкую и короткую толстую кишку, которая заканчивается клоакой. Из-за недоразвития прямой кишки птицы часто освобождают кишечник, что облегчает их массу. Мощные пищеварительные железы (печень и поджелудочная железа) активно выделяют пищеварительные ферменты в полость двенадцатиперстной кишки и перерабатывают пищу в зависимости от ее вида за 1—4 часа. Большие затраты энергии требуют поступления значительного количества корма; 50—80% от массы тела за сутки у мелких птиц и 20—40% у крупных.

Дыхательная система имеет ряд особенностей, связанных с приспособлением к полету. Начинается ноздрями, расположенными у основания надклювья. Из рта гортанная щель ведет в гортань, а из нее в трахею. В нижней части трахеи и начальных участков бронхов находится голосовой аппарат - нижняя гортань. Источником звуков служат вибрирующие при прохождении воздуха перепонки между последними хрящевыми кольцами трахеи и полукольцами бронхов. Бронхи проникают в легкие, разветвляются в них на мелкие трубочки - бронхиолы - и очень тонкие воздушные капилляры, которые образуют в легких воздухоносную сеть. С ней тесно переплетаются кровеносные сосуды, газообмен происходит через стенки капилляров. Часть бронхиальных ответвлений не разделяется на бронхиолы, выходит за пределы легких, образуя тонкостенные воздушные мешки, расположенные между внутренними органами, мышцами и даже внутри полых костей. Объем воздушных мешков почти в 10 раз превышает объем легких. Парные легкие небольшие и мало растяжимы, они прирастают к ребрам по бокам позвоночника. В спокойном состоянии и во время движения по земле акт дыхания осуществляется за счет движения грудной клетки. Грудная кость при вдохе опускается, отдаляясь от позвоночника, а при выдохе поднимается, приближаясь к нему. Во время полета грудная кость неподвижна. При поднятии крыльев происходит выдох, богатый кислородом воздух попадает из воздушных мешков в легкие, где осуществляется газообмен. Таким образом, насыщенный кислородом воздух проходит через легкие два раза: и при выдохе, и при вдохе (так называемое двойное дыхание). Воздушные мешки предотвращают перегрев организма, так как избыток тепла удаляется с воздухом.

Кровеносная система птиц представлена четырех камерным сердцем (два предсердия, два желудочка) и отходящими кровеносными сосудами. В правой части сердца концентрируется венозная кровь, а в левой - артериальная. Органы и ткани получают чистую артериальную кровь, что способствует усиленному обмену веществ и обеспечивает постоянную высокую температуру тела (38-42 градуса). Из левого желудочка артериальная кровь поступает в правую дугу аорты (только у птиц). От нее отходят артерии, питающие кислородом все части тела. Венозная кровь по передним и

задним полым венам возвращается в правое предсердие. Это движение крови составляет большой круг кровообращения. По малому кругу кровообращения венозная кровь по легочной артерии поступает из правого желудочка к легким. Окисленная кровь из легких направляется по легочным венам в левое предсердие, в котором малый круг оканчивается. Циркулирует кровь с большой скоростью, что связано с энергичной работой сердца, высоким кровяным давлением. Пульс у воробьиных в покое составляет 400-600 ударов, при полете - 1000.

Органы выделения представлены двумя крупными почками, лежащими в глубине таза. Их масса составляет 1-2% от массы тела. По двум мочеточникам мочевиная кислота стекает в клоаку и выделяется вместе с экскрементами наружу. Мочевое пузыря нет, что облегчает вес птицы.

Нервная система птиц по сравнению с нервной системой пресмыкающихся значительно усложнилась. Высокое развитие центральной нервной системы обусловлено более сложным поведением птиц. Оно проявляется в различных формах заботы о потомстве (гнездостроение, откладка и насиживание яиц, обогревание птенцов, их кормление), в сезонных перемещениях, в развитии звуковой сигнализации. Представлена головным, спинным мозгом и отходящими нервами. Головной мозг заключен в объемную мозговую коробку. Большие полушария переднего мозга крупных размеров и образованы полосатыми телами. Средний мозг имеет развитые зрительные доли. Мозжечок обеспечивает сохранение равновесия и точную координацию птицы во время полета. Обонятельные доли развиты слабо. Черепно-мозговых нервов 12 пар.

Сложные формы заботы о потомстве у птиц - это прогрессивные особенности, сложившиеся в процессе их исторического развития.

Важнейшие органы чувств - органы зрения и слуха. Глаза у них крупные, снабжены верхним и нижним веками и третьим веком, или мигательной перепонкой. Все птицы обладают цветовым зрением. Острота зрения в несколько раз выше, чем у человека. Орган слуха, как и у пресмыкающихся, представлен внутренним и средним ухом. Во внутреннем ухе лучше развита улитка, в ней увеличено число чувствительных клеток. Полость среднего уха большая - единственная слуховая косточка - стремечко - более сложной формы. Барабанная перепонка находится глубже, чем поверхность кожи, к ней ведет канал - наружный слуховой проход. Слух очень острый. По сравнению с пресмыкающимися у птиц увеличена поверхность носовой полости и обонятельного эпителия. У некоторых птиц (утки, кулики, питающиеся падалью хищники) обоняние хорошо развито и используется при поиске корма. У других птиц развито слабо. Органы вкуса представлены вкусовыми почками в слизистой оболочке ротовой полости, на языке и у его основания. Многие птицы различают соленое, сладкое и горькое.

Характерная черта размножения птиц — яйцекладка. Яйцеклетка птиц увеличивается и превращается в яйцо, которое отличается большим размером и содержит запас питательных веществ, необходимый для развития зародыша. Половые органы птиц расположены внутри, открываясь напрямую в клоаку. Оплодотворение происходит внутри, после яйцекладки для продолжения развития зародышу необходимо тепло, поэтому родители согревают его теплом своего тела на протяжении нескольких недель или даже месяцев. В зависимости от продолжительности и сложности эмбрионального развития, птицы подразделяются на два класса — выводковые и птенцовые:

- Выводковые птицы — птицы, птенцы которых вылупляются из яйца вполне сформированными, одетыми пухом и способными отыскивать корм. Они тут же покидают гнездо, хотя ещё долгое время следуют за своими родителями, которые их защищают и помогают отыскивать корм. курообразные (тетерева, рябчики, куропатки, фазаны и другие), гусеобразные (гуси, утки, лебеди, гаги), журавли, дрофы, страусы

- Птенцовые птицы — птицы, птенцы которых вылупляются из яйца несформированными, голыми, слепыми и беспомощными. Они долго остаются в гнезде.

Родители не только защищают их, но также и кормят из клюва. у воробьиных - 10-12 дней, у некоторых - до двух месяцев

- Полувыводковые птицы — смешанный тип развития, при котором птенцы появляются отчасти сформированными, но долгое время остаются в гнезде и получают пищу от родителей.

За несколько дней до вылупления практически сформировавшиеся птенцы устанавливают с родителями звуковую связь. В этом общении выделено около десятка сигналов. Таким образом птенец усваивает сигналы матери и основные ситуации внешней среды, что подготавливает его к жизни после вылупления.

Птицы раздельнополы, оплодотворение у них внутреннее. У самки функционирует только левый яичник и левый яйцевод, правый яичник и правый яйцевод редуцированы. Это связано с крупными размерами яиц: при наличии двух яичников их большая масса и жесткая скорлупа затруднили бы полет и продвижение яиц по яйцеводу. У самцов семенники парные, их протоки открываются в клоаку. Яйцеклетки птиц имеют крупные размеры из-за содержания в них большого количества питательных веществ. Собственно яйцо (или яйцеклетку) птиц называют желтком. На его поверхности находится зародышевый диск, из которого развивается зародыш. Основная масса желтка служит запасом питательных веществ и воды. Проходя по яйцеводу, яйцо окружается сначала слоем белка, предохраняющего его от механических повреждений и служащего источником воды для развития зародыша, затем одевается подскорлуповой оболочкой и, наконец, прочной известковой скорлупой. Скорлупа пронизана мельчайшими порами, обеспечивающими газообмен зародыша с внешней средой. Надскорлуповая оболочка предохраняет яйцо от проникновения бактерий. Когда яйцеклетка поступает в яйцевод, развитие зародыша в нем только начинается. Для продолжения развития вне организма необходимо, чтобы яйцо обогревалось. У птиц выработался инстинкт насиживания, во время которого в яйце осуществляется эмбриональное развитие. На самых ранних стадиях развития зародыша птиц имеет большое сходство с зародышами своих предков - закладывается хорда, жаберные щели и жаберные артерии, появляется длинный хвост - свидетельство того, что далекие предки птиц были водными животными. Палеонтологические находки свидетельствуют, что непосредственными предками птиц были пресмыкающиеся.

По степени физиологической зрелости птенцов в момент вылупления всех птиц делят на две группы - выводковых и птенцовых. У выводковых, птенцы сразу после вылупления покрыты пухом, зрячие, могут передвигаться и находить корм. Взрослые птицы защищают свой выводок, периодически греют птенцов (особенно в первые дни жизни), помогают в поисках корма. Сюда относятся все курообразные (тетерева, рябчики, куропатки, фазаны и другие), гусеобразные (гуси, утки, лебеди, гаги), журавли, дрофы, страусы. У птенцовых птиц птенцы вначале слепые, глухие, голые или слабо опушенные, не могут передвигаться, в гнезде остаются долго (у воробьиных - 10-12 дней, у некоторых - до двух месяцев). В это время родители их обогревают и выкармливают. Сюда относятся голуби, попугаи, воробьиные, дятлообразные и многие другие. Птенцы покидают гнездо оперенными, почти достигнув размеров взрослых птиц, но с неуверенным полетом - одна-две недели после вылета родители продолжают кормить и обучать поиску корма. Благодаря разнообразным формам заботы о потомстве плодовитость птиц гораздо ниже, чем у пресмыкающихся, рыб, земноводных.

## **2. Общие отличительные признаки во внешнем и внутреннем строении**

- Насекомоядные имеют средние или мелкие размеры тела, однотипные и остробугорчатые зубы, вытянутый в хоботок передний конец головы (крот, еж, землеройка).

- Рукокрылые имеют видоизмененные в крылья передние конечности, тонкие и легкие кости, киль на груди, слабое зрение; в полете они ориентируются с помощью ультразвука; на зиму впадают в спячку (ушан, кожан, рыжая вечерница).

- Грызуны имеют тело мелких или средних размеров, сильно развитые, постоянно растущие резцы; обладают большой плодовитостью; для многих характерен длинный кишечник с сильно развитой слепой кишкой; преимущественно травоядные (белка, бобр, суслик, мыши, крысы).

- Зайцеобразные имеют две пары резцов, размеры тела небольшие (заяц, кролик, пищуха).

- Хищные имеют хорошо развитые клыки и хищные зубы, хорошо развитый передний мозг; питаются преимущественно животной пищей (волки, медведи, куницы, тигры).

- Ластоногие большую часть жизни проводят в воде, размножаются и линяют на суше; конечности видоизменены в ласты (морж, тюлень, морской котик).

- Китообразные живут в воде, имеют тело крупных размеров; передние конечности видоизменены в ласты, а задние - отсутствуют; передвигаются с помощью мощного хвоста; различают зубатых китов (кашалот, дельфины) и усатых китов (синий кит).

- Парнокопытные имеют тело средних или крупных размеров, длинные, оканчивающиеся четырьмя пальцами ноги; второй и третий пальцы развиты сильнее и имеют на концах копыта. Различают жвачных парнокопытных, которые вторично пережевывают пищу и имеют многокамерный желудок (корова, лось), и нежвачных или свиноподобных, имеющих массивное тело с короткими ногами (кабак, бегемот).

- Непарнокопытные имеют крупные размеры тела, нечетное число пальцев с копытами; у некоторых сильнее развит третий палец (лошадь, осел, зебра).

- Приматы имеют различные размеры тела, сильно развитую кору больших полушарий, глаза, направленные вперед, на пальцах ногти, большой палец кисти противопоставлен остальным пальцам; самое многочисленное семейство - мартышкообразные, которое включает макака, павианов, мартышек; к отряду относятся и человекообразные обезьяны.

Общая характеристика класса. Млекопитающие — высокоорганизованный класс хордовых животных, насчитывающий около 4,5 тыс. видов. Его представители заселили все среды жизни, включая поверхность суши, почву, морские и пресные водоемы, приземные слои атмосферы.

Ведя свое происхождение от звероподобных пресмыкающихся верхнего карбона, млекопитающие достигли расцвета в кайнозойскую эру.

Характерные черты их организации следующие:

1. Тело подразделено на голову, шею, туловище, парные передние и задние конечности, хвост. Конечности расположены под туловищем, благодаря чему оно приподнято над землей, что дает возможность животным передвигаться с большой скоростью.

2. Кожа относительно толстая, прочная и эластичная, покрытая волосным покровом, хорошо удерживающим вырабатываемое организмом тепло. В коже расположены сальные, потовые, млечные и пахучие железы.

3. Мозговой отдел черепа крупнее, чем у пресмыкающихся. Позвоночник состоит из пяти отделов. В шейном отделе всегда семь позвонков.

4. Мускулатура представлена сложной системой дифференцированных мышц. Имеется грудобрюшная мышечная перегородка — диафрагма. Развитая подкожная мускулатура обеспечивает изменение положения волосного покрова, а также различную лицевую мимику. Виды передвижения разнообразны: ходьба, бег, лазание, прыжки, плавание, полет.



5. Пищеварительная система сильно дифференцирована. Слюна содержит пищеварительные ферменты. Зубы на челюстных костях сидят в лунках и по строению и назначению подразделяются на резцы, клыки и коренные. У растительноядных животных значительно развита слепая кишка. У большинства клоака отсутствует.

6. Сердце четырехкамерное, как и у птиц. Имеется левая дуга аорты. Все органы и ткани тела снабжаются чистой артериальной кровью. Сильно развито губчатое вещество костей, красный костный мозг которого является кроветворным органом.

7. Органы дыхания — легкие — имеют большую дыхательную поверхность за счет альвеолярного строения. В дыхательных движениях, кроме межреберных мышц, участвует и диафрагма. Интенсивность процессов жизнедеятельности высокая, вырабатывается много тепла, поэтому млекопитающие — теплокровные (гомойотермные) животные (как и птицы).

8. Органы выделения — тазовые почки. Моча выводится по мочеиспускательному каналу наружу.

9. Головной мозг, как и у всех позвоночных животных, состоит из пяти отделов. Особенно велики размеры больших полушарий переднего мозга, покрытых корой (у многих видов извилистой), мозжечка. Кора становится высшим отделом центральной нервной системы, координирующим работу других отделов мозга и всего организма. Формы поведения сложные.

10. Органы обоняния, слуха, зрения, вкуса, осязания имеют большую разрешающую способность, что позволяет животным легко ориентироваться в среде обитания.

11. Млекопитающие — раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. Зародыш развивается в матке (у большинства). Питание и газообмен происходит через плаценту. После рождения детеныши вскармливаются молоком.

Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Внешний облик и размеры млекопитающих весьма разнообразны в зависимости от условий и образа жизни. Масса тела колеблется от 1,5 г (землеройка-крошка) до 150 т (синий кит). Длинные передние и задние конечности расположены под туловищем и способствуют быстрому передвижению, благодаря чему животные не имеют себе равных по скорости передвижения. У гепарда, например, она достигает 110 км/ч.

Кожа у млекопитающих более толстая и эластичная, чем у животных других классов. Клетки наружного слоя — эпидермиса, постепенно снашиваясь и ороговевая, замещаются новыми, молодыми. Внутренний слой кожи — дерма — хорошо развит, в его нижней части откладывается жир. Производным эпидермиса являются нитевидные роговые образования — волосы. Волосы — покров, как и оперение птиц, — совершенное приспособление для терморегуляции. Его основу составляют тонкие, мягкие пуховые волосы, образующие подшерсток. Между ними развиты более длинные, жесткие и редкие остевые волосы, защищающие пуховые волосы и кожу от механических повреждений. Кроме того, у многих млекопитающих на голове, шее, груди и передних конечностях развиты длинные и жесткие чувствительные волосы — вибриссы. Волосы — покров периодически меняется. Периодичность и время линьки у разных видов млекопитающих различны.

Производными эпидермиса являются ногти, когти, копыта, чешуя и полые рога (например, у быков, козлов, баранов, антилоп). Костные рога оленей, лосей развиваются из внутреннего слоя кожи — дермы.

Кожные покровы снабжены железами — потовыми, сальными, пахучими, млечными. Испарение потовых выделений животного способствует его охлаждению. Сальные выделения предохраняют волосы от намокания, а кожу — от иссушения. Секреты пахучих желез позволяют особям одного вида отыскивать друг друга, метить территории, отпугивать преследователей (хорек, скунс и др.). Млечные железы выделяют молоко, которым самки вскармливают своих детенышей.

Скелет млекопитающих по строению в основном сходен со скелетом наземных позвоночных, однако имеются некоторые различия: число шейных позвонков постоянно и равно семи, череп более объемный, что связано с большими размерами головного мозга. Кости черепа срастаются довольно поздно, что обеспечивает возможность увеличения головного мозга по мере роста животного. Конечности млекопитающих построены по пятипалому типу, характерному для наземных позвоночных. Способы передвижения млекопитающих различны — ходьба, бег, лазание, полет, копание, плавание, — что отражается в строении конечностей. Так, у наиболее быстро бегающих млекопитающих число пальцев сокращено: у парнокопытных развиты два (третий и четвертый) пальца, а у непарнокопытных — один (третий). У животных, ведущих подземный образ жизни, например у крота, увеличена и своеобразно устроена кисть. Животные, способные к планированию (белки-летяги, летучие мыши), имеют удлинённые фаланги пальцев и кожистые перепонки между ними.

Пищеварительная система. Зубы сидят в ячейках челюстных костей и подразделяются на резцы, клыки и коренные. Их число и форма различны и служат важным систематическим признаком животных. У насекомоядных большое количество слабо дифференцированных зубов. Для грызунов характерно сильное развитие одной только пары резцов, отсутствие клыков и плоская жевательная поверхность коренных зубов. У хищных сильно развиты клыки, служащие для схватывания и умерщвления добычи, а коренные зубы имеют режущие жевательные вершины. У большинства видов млекопитающих зубы меняются один раз в жизни. Ротовое отверстие окружено мясистыми губами, что свойственно только млекопитающим в связи со вскармливанием молоком. В ротовой полости пища, кроме прожевывания зубами, подвергается химическому воздействию ферментов слюны, а затем последовательно переходит в пищевод и желудок. Желудок у млекопитающих хорошо обособлен от других отделов пищеварительного тракта и снабжен пищеварительными железами. У большинства видов млекопитающих желудок разделен на большее или меньшее число отделов. Наиболее сложен он у жвачных парнокопытных. Кишечник имеет тонкий и толстый отделы. На границе тонкого и толстого отделов отходит слепая кишка, в которой происходит сбраживание клетчатки. Протоки печени и поджелудочной железы открываются в полость двенадцатиперстной кишки. Скорость переваривания пищи высокая. По характеру питания млекопитающие подразделяются на растительноядных, плотоядных и всеядных.

Органы дыхания. Дышат млекопитающие легкими, которые имеют альвеолярную структуру, благодаря которой дыхательная поверхность превосходит поверхность тела в 50 раз и более. Механизм дыхания обусловлен изменением объема грудной клетки за счет движения ребер и свойственной млекопитающим особой мышцы — диафрагмы.

Кровеносная система млекопитающих принципиальных отличий от таковой у птиц не имеет. В отличие от птиц, у млекопитающих от левого желудочка отходит левая дуга аорты. Кроме того, кровь обладает большой кислородной емкостью в связи с наличием дыхательного пигмента — гемоглобина, заключенного в многочисленных мелких безъядерных эритроцитах. Благодаря высокой интенсивности процессов жизнедеятельности и высокоразвитой системе терморегуляции в организме млекопитающих, как и у птиц, поддерживается постоянная высокая температура.

Выделение. Тазовые почки млекопитающих сходны по строению с таковыми птиц. Моча с большим содержанием мочевины оттекает от почек по мочеточникам в мочевой пузырь, а из него выходит наружу.

Головной мозг млекопитающих имеет относительно крупные размеры из-за увеличения объема полушарий переднего мозга и мозжечка. Развитие переднего мозга происходит за счет разрастания его крыши — мозгового свода, или коры мозга.

Из органов чувств у млекопитающих лучше развиты органы обоняния и слуха. Обоняние тонкое, позволяющее опознавать врагов, отыскивать пищу и друг друга. Орган слуха у большинства млекопитающих развит достаточно хорошо: кроме внутреннего и

среднего отделов сформировались наружный слуховой проход и ушная раковина, усиливающая восприятие звуков. В полости среднего уха, кроме стремечка, как и у земноводных, пресмыкающихся и птиц, у млекопитающих находятся еще две слуховые косточки — молоточек и наковальня. Во внутреннем ухе развит чувствительный звуковоспринимающий кортиев орган.

Зрение для млекопитающих менее значимо, чем для птиц. Острота зрения и развитость глаз различны, что связано с условиями существования. У животных, обитающих на открытых пространствах (антилопы), глаза большие и зрение острое, у подземных видов (крот) глаза редуцированы. Функцию осязания выполняют вибриссы.

Размножение млекопитающих характеризуется внутренним оплодотворением, мелкими размерами яиц (0,05—0,2 мм), лишенных запасных питательных веществ, живорождением (за исключением немногих видов), устройством большинством видов для деторождения специальных гнезд, а также выкармливанием новорожденных молоком.

У большинства видов млекопитающих внутриутробное развитие (беременность) связано с образованием у самок плаценты (или детского места). Через плаценту устанавливается связь между кровеносными сосудами детского и материнского организмов, что позволяет осуществлять газообмен в теле эмбриона, приток питательных веществ и удаление продуктов распада.

Продолжительность внутриутробного развития у разных видов различна: от 11—13 суток (у серого хомяка) до 11 месяцев (у кита). Количество детенышей в помете также сильно варьирует: от 1 до 12—15.

У небольшой группы млекопитающих плацента не развивается, и они размножаются откладкой яиц. Но и в том и в другом случае детеныши вскармливаются молоком, которое содержит необходимые для развития органические и минеральные вещества.

После завершения молочного вскармливания связь между родителями и потомством еще некоторое время сохраняется. Она необходима для передачи индивидуального опыта родителей потомству. Пары у большинства млекопитающих образуются на один сезон размножения, реже на несколько лет (волки, обезьяны).

Происхождение млекопитающих. Предками млекопитающих были примитивные малоспециализированные палеозойские пресмыкающиеся — зверозубые. Зубы у них были дифференцированы на резцы, клыки и коренные и располагались в ячейках. В триасе одна из групп зверозубых ящеров стала приобретать черты прогрессивной организации и дала начало млекопитающим.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1 ( 2 часа).**

**Тема:** «Подцарство Одноклеточные. Тип Саркомастигофоры»

**2.1.1 Цель работы:** Изучить многофункциональность свободноживущих простейших (строение, питание, движение, размножение, осморегуляция и др.)

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Изучить устройство микроскопа и правила работы с ним, записать название основных частей.

2. Освоить правила работы с микроскопом на малом, большом и иммерсионном увеличении. Рассмотреть и зарисовать строение нитей марли па малом (x5, x10) и каплю культуры на большом (x40) увеличении.

3. Рассмотреть на малом и большом увеличении микроскопа препараты амёбы - протей, эвглены зеленой, вольвокса.

4. Зарисовать названных в п.3 простейших, отметить все органоиды и определить функцию каждого.

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Микроскоп «Микмед -1», монокулярный МС-1, микроскоп бинокулярный, препараты одноклеточных, пробы воды.

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Изучив строение и жизнедеятельность подцарства Простейшие, составьте таблицу 1.

**Таблица 1 – Характеристика представителей подцарства Простейшие**

Класс	Строение	Питание	Дыхание	Выделение	Размножение	Представители	
						свободноживущие	паразитические
Саркодовые							
Жгутиконосцы							
Кокцидиеобразные							
Ресничные (инфузории)							

## **2.2 Лабораторная работа №2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Тип Плоские черви. Тип Круглые черви, Тип Кольчатые черви»

**2.2.1 Цель работы:** Изучить особенности организации плоских червей, изучить морфологию круглых червей как первичнополостных животных, кольчатых червей как вторичнополостных высокоорганизованных животных.

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Изучить жизненные циклы плоских червей.
2. Изучить строение кожно-мускульного мешка и систем органов круглых червей.
3. Изучить жизненные циклы паразитических круглых червей.
4. Отметить особенности организации кольчатых червей как вторичнополостных

высокоорганизованных животных, особенности организации почвенных олигохет в связи с роющим образом жизни, особенности организации пиявок в связи с полупаразитическим образом жизни.

### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Микроскоп «Микмед -1», монокулярный МС-1, микроскоп бинокулярный, влажные и фиксированные препараты цестод, круглых червей, влажные и фиксированные препараты кольчатых червей

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

1. Изучить жизненные циклы печеночного сосальщика, бычьего цепня.
2. Рассмотреть влажные препараты аскариды. Отметить особенности внешнего строения и половой диморфизм.
3. Ознакомиться с методикой вскрытия аскариды. Произвести вскрытие. Зарисовать схему строения внутренних органов.
4. Рассмотреть поперечный срез аскариды. Зарисовать, отметив детали строения и первичную полость тела.
5. Ознакомиться с многообразием паразитических нематод. Зарисовать схему жизненного цикла человеческой аскариды, острицы, трихинеллы, анкилостомы, ришты.
6. Рассмотреть влажные препараты многощетинковых червей. Зарисовать строение головного отдела нереиды.
7. Рассмотреть особенности внутреннего строения и зарисовать поперечный срез тела многощетинкового червя.
8. На живом материале изучить внешнее строение дождевого червя. Рассмотреть движение дождевого червя.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **3.1 Практическое занятие №1 ( 2 часа).**

**Тема: «Класс Птицы»**

#### **3.1.1 Задание для работы:**

Изучить общие отличительные признаки во внешности, органах движения, покровах, органах дыхания, кровообращения, пищеварения и выделения птиц

#### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Изучить особенности организации и образа жизни птиц.
2. Зарисовать головной мозг птиц.
3. Изучить особенности дыхания птиц.
4. Изучить строение кровеносной системы.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Не предусмотрено РУП**