

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

И.И. Шигапов

## ЗООЛОГИЯ

краткий курс лекций



Димитровград - 2021

**УДК 629**  
**ББК 39.3**

**Шигапов И.И.** Зоология: краткий курс лекций /И.И. Шигапов -  
Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 300 с.

Рецензенты: Гафин Мунир Мазгутович, кандидат технических наук, доцент  
кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции  
АПК» ТИ- филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Зоология: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров  
очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07  
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено  
на заседании кафедры «Технология производства,  
переработки и экспертизы продукции АПК»  
Технологического института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,  
протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано  
к изданию методическим советом Технологического  
института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

© Шигапов И.И., 2021

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	4
История развития зоологии	7
Общая характеристика простейших	14
Подцарство многоклеточные организмы	21
Тип Губки	22
Тип Кишечнополостные	26
Тип Гребневики	29
Тип Плоские черви	31
Тип Круглые, или Первичнополостные черви	38
Тип Кольчатые черви	45
Тип Моллюски	55
Тип Членистоногие	68
Надтип Вторичноротые	100
Тип Иголокожие	101
Тип Хордовые	105
Подтип Бесчерепные	111
Подтип Позвоночные, или Черепные	115
Класс Круглоротые	122
Класс Рыбы	128
Надкласс Наземные, или Четвероногие позвоночные	138
Класс Земноводные	141
Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии	149
Класс Птицы	158
Класс Млекопитающие, или Звери	173
Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Беспозвоночные»	192
Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Позвоночные»	200
Вопросы к экзамену	205
Примерные темы рефератов	209

## ВВЕДЕНИЕ

Знакомство человека с животными началось еще в глубокой древности, на самых ранних этапах развития первобытнообщинного строя. Мясо животных служило ему пищей, из шкур изготавливалась одежда, а из костей – ножи, иглы и т.п. На древних пещерных и наскальных рисунках человек изображал мамонтов, бизонов, оленей и других животных, а также сцены охоты на них. Это говорит о том, что он должен был иметь определенные знания о строении животных, их поведении и распространении. Дальнейшее развитие этих знаний происходило в связи с приручением и разведением животных.

Родоначальником научной зоологии считается греч. ученый Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.). Из его зоологических сочинений наибольшей известностью пользовались «История животных», «О частях животных» и «О возникновении животных». Аристотель дал описание 454 видов животных. Ему принадлежит первая попытка систематизации животных. Им впервые введены понятия вида и рода, однако не в том смысле, в котором мы принимаем эти понятия сейчас. Аристотель разделил всех животных на обладающих кровью и лишенных ее. Такое деление соответствует в какой-то мере делению животных на беспозвоночных и позвоночных. Главные восемь групп животных Аристотель подразделял на более мелкие группировки. Аристотель был блестящим анатомом: в своих трудах по анатомии животных он определил новое направление в зоологической науке.

Начало построения современной научной системы животных мы находим в трудах шведского натуралиста К. Линнея (1707 - 1778), главным образом, в сочинении «Система природы». Первой заслугой его явилась формулировка понятия вида. Второе чрезвычайно важное положение К. Линнея заключалось в создании иерархической системы соподчиненных категорий, которых у К. Линнея было четыре: вид, род, отряд и класс. Иерархический характер системы К. Линнея заключался в том, что каждая категория включает несколько категорий низшего порядка: класс - отрядов, отряд – родов, род – видов. Система животных К. Линнея включала только шесть классов: черви, насекомые, рыб, птицы и млекопитающие.

В эпоху Возрождения, со второй половины XVI в. и в течение последующих трех столетий неуклонно идет накопление зоологических знаний.

В XVII в. изданы сочинения итальянского ученого Мальпиги (1628-1694), главным образом, по насекомым, голландца Сваммердама (1637-1680) по моллюскам и насекомым. Изобретение А. Левенгуком (1652-1723) микроскопа позволило изучать ранее неизвестный человеку огромный по своему разнообразию мир микроскопических существ. Однако представления о системе животных оставались в основном на уровне аристотелевских. Только начало XIX

в. принесло новую систему животных и эволюционное учение с определенными представлениями в области филогении животных. Основоположниками нового этапа в развитии зоологии были два гениальных фр. биолога: Жорж Кювье и Жан Батист Ламарк.

Жан Батист Ламарк (1744-1829) был создателем первой естественной системы животных и эволюционной теории. Система Ламарка включала уже 14 классов, что отражало усложнение организации животных и преемственность в эволюционном развитии; эти классы располагались по ступеням эволюционной лестницы. Систему, разработанную Ж.Б. Ламарком, считают первой естественной системой, поскольку в ней учитывалась степень родства между классами животных. Основными факторами эволюции ученый считал изменчивость под влиянием среды, наследуемость приобретенных признаков и стремление к прогрессу.

Ж. Кювье – основатель сравнительной анатомии и палеонтологии. Он отвергал принцип исторического развития и не признавал идеи изменчивости видов. Вымирание животных, живших в прошлые геологические эпохи, он связывал с геологическими и климатическими катастрофами, а появление принципиально новых организмов – с повторными актами творения.

Кювье установил четыре ветви животных: позвоночные, мягкотелые, членистые и лучистые.

В первой половине XIX в. появляются фундаментальные труды К. Бэра по сравнительной эмбриологии, А. Гумбольдта по биологической географии, Ч. Лайеля по исторической геологии; в это же время М. Шлейден и Т. Шванн создают клеточную теорию, в которой убедительно показывают единство микроскопического строения животных и растений; в трудах К.Ф. Рулье была опровергнута теория неизменяемости видов. Успехи естественных наук способствовали разработке научно обоснованной эволюционной теории Ч. Дарвином (1809 - 1882), который внес значительный вклад в развитие зоологии, биогеографии, палеонтологии и эмбриологии. Им был открыт основной движущий фактор эволюции – естественный отбор.

Во второй половине XIX в. под влиянием работ Ч. Дарвина развивается эволюционное направление в зоологии. Немецкие ученые Э. Геккель и Ф. Мюллер сформулировали «биогенетический закон» о соотношении индивидуального (онтогенеза) и исторического (филогенеза) развития. Формируются новые научные направления по эволюционной эмбриологии (Ф. Мюллер, И.И. Мечников, А.О. Ковалевский), по эволюционной палеонтологии (В.О. Ковалевский), по эволюционной физиологии животных (И.И. Сеченов), по филогенетике и эволюционной систематике (Э. Геккель), появляются работы по

генетике (Г. Мендель, А. Вейсман), экологии (Н.А. Северцов), зоогеографии (Семенов Тян-Шанский) и ряд других.

На рубеже XX в. возникает самостоятельная научная область, связанная с изучением поведения животных.

Накопление огромного фактического материала, разнообразие задач и методов изучения животных приводили к формированию разделов зоологии, которые со временем становились самостоятельными науками, тесно связанными друг с другом.

Как все биологические науки, зоология возникла и развивается, исходя из практических запросов человечества. Её научные достижения используются в медицине, ветеринарии, животноводстве, охотничьем хозяйстве и др.

Одна из важнейших задач зоологии – освоение, реконструкция и охрана животного мира планеты.

Целью курса «Зоология» является формирование у студентов представлений об уровнях организации и планах строения животных, основах морфологии, систематики и экологии позвоночных животных мировой и региональной фауны, основных направлениях эволюции животного царства, формирование как общей, так экологической культуры личности, осмысленного восприятия многообразия животного мира и его значение для существования биосферы как глобальной экосистемы.

Задачами курса «Зоология» является изучение:

- основ зоологической систематики и современной таксономической и экологической систем животных;
- разнообразия животного мира, функциональных особенностей животных разных типов, их развития и экологической приспособленности;
- значения животных в природе и жизни человека.

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗООЛОГИИ**

***1. Предмет и задачи зоологии.***

***2. Классификация зоологии по объектам и предметам исследования.***

***3. Основные этапы и направления развития зоологии.***

***4. Системы животного мира.***

***5. Систематические категории.***

***6. Современная зоологическая классификация.***

***1. Предмет и задачи зоологии.***

Объектом изучения зоологии являются животные – представители царства животных Zoa (Animalia) и царства

протистов Protista. Животные характеризуются, как правило, гетеротрофным питанием, подвижностью, ограниченным ростом тела, активным метаболизмом, различными функциональными органоидами или органами, разнообразными жизненными циклами.

В настоящее время известно около 2 млн. видов животных, предполагается, что число видов, населяющих нашу планету, значительно больше и составляет, по разным представлениям, от 4 до 10 млн. Современный животный мир является результатом длительной эволюции животных, существовавших в предыдущие эпохи жизни Земли. Происхождение отдельных групп животных и их эволюция изучаются на основании данных не только палеонтологии, но и сравнительной анатомии и эмбриологии современных животных. В последние годы привлекаются биохимия и экспериментальная зоология.

Основы современной теории эволюции заложил Ч. Дарвин, который доказал, что эволюционные изменения являются приспособлениями к изменившимся условиям среды. Они возникают и развиваются в результате естественного отбора. Предпосылкой эволюции является наследственная изменчивость организмов.

К середине 20 века на базе дарвинизма и достижений в области генетики и экологии сформировалась синтетическая теория эволюции. Согласно новым представлениям выделяют две группы факторов эволюции: изменяющие генофонд популяций не направленно, случайно (мутации, комбинации, изоляция и др.), и определяющие адаптивную направленность эволюции (естественный отбор и борьба за существование). Эволюция крупных систематических групп называется макроэволюцией, внутривидовая дифференциация популяций – микроэволюцией.

Филогения животного мира отражает процессы макроэволюции. Основными законами филогенетического развития являются:

- Эволюция – в основном процесс монофилетический, т.е. развитие происходит от одного общего корня.
- Образование новых систематических групп происходит путем дивергенции – исторического процесса расхожде-

ния признаков. Часть признаков в разных систематических группах может возникать путем параллелизма или конвергенции.

- Животный организм представляет собой единое целое, в котором все части и органы взаимосвязаны. Когда в процессе эволюции изменяется строение и функции одного органа, то это вызывает коррелятивные изменения в других органах – закон корреляции или соотносительного развития.

- Эволюция – процесс необратимый, как всякое развитие.
- Эволюция организмов всегда сопровождается дифференциацией частей и органов.

- В эволюции животных имеет место олигомеризация (уменьшение числа) гомологичных органов. Уменьшение числа органов сопровождается прогрессивной морфологической и функциональной их дифференцировкой.

- Эволюция характеризуется адаптивной направленностью. Биологический прогресс – это адаптивная эволюция, он приводит к процветанию таксона. Критериями биологического прогресса являются: видовое разнообразие, высокая численность, широкий спектр занимаемых экологических ниш.

Основные пути биологического прогресса, по А. Н. Северцеву: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.

- Эволюция видов сопровождается изменением онтогенеза и жизненных циклов в связи с возникновением новых адаптаций.

- Филогенетическое изменение гомологичных органов происходит от исходного (плезиоморфного) состояния у предков к эволюционно продвинутому (апоморфному) состоянию у потомков.

- Соотношение индивидуального и исторического развития видов отражает биогенетический закон о соотношениях между онтогенезом и филогенезом.

- Эволюция видов происходит сопряженно в составе биоценозов. Результаты коадаптивной эволюции прослеживаются в биоценологических взаимоотношениях между видами.

В задачи зоологии входит изучение внешнего и внутреннего строения животных, их жизнедеятельности, индиви-



дуального и исторического развития, взаимоотношений с другими животными, а также выявление зависимости жизни животных от внешних условий среды обитания, закономерностей географического распространения животных и др.

## ***2. Классификация зоологии по объектам и предметам исследования.***

Зоология по объектам исследования подразделяется на следующие дисциплины:

- протозоология – наука о простейших;
- гельминтология – наука, изучающая паразитических червей;
- малакология – наука, изучающая моллюсков;
- карцинология – наука, изучающая ракообразных животных;
- акарология – наука, изучающая клещей;
- арахнология – наука, изучающая паукообразных животных;
- энтомология – наука, изучающая насекомых;
- ихтиология – наука, изучающая рыб;
- герпетология – наука о земноводных и пресмыкающихся;
- орнитология – наука, изучающая птиц;
- териология (маммология) – наука, изучающая млекопитающих животных.

***По задачам исследования зоология подразделяется на следующие дисциплины:***

- систематика;
- морфология;
- гистология;
- цитология;
- эмбриология;
- физиология;
- экология;
- этология;
- палеозоология;
- генетика;
- филогенетика;
- зоогеография.

### ***3. Основные этапы и направления развития зоологии.***

История науки тесно связана с развитием общества, уровнем цивилизации, основными направлениями практической деятельности человека, господствующим мировоззрением. Начало накопления знаний о животных относится к палеолиту.

Научная зоология берет начало от ученого и мыслителя Древней Греции Аристотеля (384–322 гг. до н. э.). Им опубликованы такие работы как «История животных», «Возникновение животных», «О частях животных». В Древнем Риме написана «Естественная история» Гай Плиния Старшего (23–79 гг. до н. э.).

Средние века характеризуются немногочисленными зоологическими познаниями. Лишь в 15 веке, в эпоху Возрождения, развивается естествознание, и зоология в частности. Происходит накопление сведений о многообразии животных, их строении, образе жизни. Изобретение микроскопа Антони Левенгуком положило начало изучению микромира. В конце 17 и первой половине 18 века закладываются основы системы животного мира. Дж. Рей ввел понятие «вид». В конце 18 и начале 19 века Ж. Кювье разработал основы сравнительной анатомии животных, он сформулировал принцип корреляции, развил учение о целостности организации животных. В первой половине 19 века в зоологии появляется идея исторического развития животного мира (работы Ж. Сент - Илера, Ж. Б. Ламарка), научно обоснованная эволюционная теория Ч. Дарвина. Под влиянием дарвинизма во второй половине 19 века развиваются эволюционные направления в зоологии (биогенетический закон Э. Геккеля и Ф. Мюллера; эволюционная эмбриология – И. И. Мечников, А. О. Ковалевский; эволюционная палеонтология – В. О. Ковалевский; эволюционная физиология животных – И. И. Сеченов; филогенетика и эволюционная систематика – Э. Геккель). В 20 веке возрастает число и объем фаунистических исследований, широко используются в зоологии разнообразные методы исследований (электронная микроскопия, биохимические и биофизические методы и др.).

Зоология превратилась в сложную систему дисциплин. Развитие зоологии в России тесно связано с мировой наукой.

#### ***4. Системы животного мира.***

Системы животного мира подразделяют на искусственные и естественные.

##### *Искусственные системы животного мира.*

Аристотель. Известных животных (около 520). Аристотель разделил на две группы – животных с кровью и животных без крови. Среди первых Аристотель выделил 5 групп, вторых – 4.

Карл Линней. Он описал и систематизировал свыше 4 тыс. видов животных. Разделил всех животных на 6 классов: млекопитающие, птицы, рыбы, гады, насекомые, черви. К. Линней ввел соподчиненное, иерархическое расположение систематических категорий, бинарную номенклатуру, правило авторского приоритета. Защищал идею постоянства видов, по своим взглядам креационист.

Жорж Кювье. Животных подразделил на 4 типа (4 ветви строения), внутри которых выделил классы: позвоночные (4 класса), членистые (4 класса), лучистые (5 классов) и мягкотелые (6 классов). По его мнению, между выделенными типами связи нет, и не было. Ввел в систематику категорию «тип». Кювье был креационистом, сторонником постоянства видов.

##### *Естественные системы животного мира.*

В первой половине 19 века появляется идея исторического развития животного мира. Э. Ж. Сент-Илер развивал идею изменчивости видов под влиянием факторов среды.

Ж. Б. Ламарк. С его именем связано появление первой научной теории эволюции органического мира. Факторами эволюции, по Ламарку, являются: изменчивость под влиянием внешней среды, наследуемость приобретенных свойств, стремление к прогрессу и самоусовершенствованию. Ж. Б. Ламарк ввел понятие беспозвоночные и позвоночные животные, беспозвоночных животных сгруппировал в 10 классов,

позвоночных – в 4 класса. Все классы животных Ламарк расположил по 6 ступеням в порядке усложнения их организации.

Ч. Дарвин внес существенный вклад в развитие зоологии. Им создана эволюционная теория. Основным фактором эволюции он считал естественный отбор.

### **5. Систематические категории.**

Они подразделяются на основные, дополнительные (промежуточные) и вспомогательные. Основными категориями являются: вид (*species*), род (*genus*), семейство (*familia*), отряд (*ordo*), класс (*classis*), тип (*phylum*). Название вида, установленное по правилам «Международного кодекса зоологической номенклатуры», считается обязательным для всех. Дополнительные названия – с приставками над- или под-, связаны с основными: надкласс, подкласс и т. д. Вспомогательными являются: царство, подцарство, раздел, подраздел, группа.

### **6. Современная зоологическая классификация.**

Царство животных (*Animalia*) подразделяют на три подцарства (*Parazoa*, *Mesozoa*, *Eumetazoa*) (Макросистема животных, принятая в проекте «*Systema Naturae, 2000*») либо на два подцарства (*Prometazoa*, *Eumetazoa*) (Система современных таксонов многоклеточных по В. В. Малахову, 2003), включающие свыше 30 типов. В прежних системах выделяли подцарства простейших (*Protozoa*) и многоклеточных животных (*Metazoa*). Однако среди простейших имеются формы, сходные с растениями, подобными животным, занимающие промежуточное положение между животными и растениями.

Они входят в состав нескольких царств либо их рассматривают в составе эукаритических организмов – царства протистов (*Protista*). Это царство включает организмы, ранее рассматривавшиеся как простейшие (одноклеточные организмы). Сюда же вошли водоросли и некоторые груп-

пы, относимые ранее к грибам.

Строение протист (и одноклеточных животных, в частности) чрезвычайно разнообразно. Это находит отражение в выделении внутри царства Protista групп организмов с различными планами строения. Поиск объективных подходов к построению системы организмов продолжается. В соответствии с системой Лидэла (Leedale, 1974) только жгутиконосцев подразделяют на семь царств.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Предмет и задачи зоологии.
2. Классификация зоологии по предметам и объектам исследования.
3. Основные законы филогенетического развития животного мира.
4. Этапы и направления развития зоологии.
5. Системы животного мира Аристотеля, К. Линнея, Ж. Б. Ламарка, Ж. Кювье.
6. Естественные системы животного мира.
7. Систематические категории. Современная зоологическая классификация

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТЕЙШИХ.**

1. *История изучения.*
2. *Компоненты клетки.*
3. *Место обитания и образ жизни.*
4. *Строение.*
5. *Питание простейших.*
6. *Дыхание простейших.*
8. *Размножение.*
10. *Передвижение.*
11. *Выделение.*
12. *Раздражимость.*
13. *Перенесение неблагоприятных условий.*

## ***1. История изучения.***

Изучение простейших началось значительно позже, чем изучение большинства других групп животных. Первооткрывателем этих животных стал А. ван Левенгук (1632–1723), который описал и зарисовал различных простейших и назвал их *animalcula*. В 1718 г. Жабло изучал строение инфузорий. Амебы открыты Р. Розенхофом в 1755 г. К. Линней в своей «Системе природы» (1759 г.) всех ему известных простейших объединил в один род, который назвал *Chaos infusorium*. О. Ф. Мюллер в труде «*Animalcula infusoria*» (1770 г.) приводит описание 377 видов микроскопических организмов, главным образом простейших. Воззрения исследователей на простейших в 18 и начале 19 века носили противоречивый характер. Х. Эренберг считал, что простейшие это сложно организованные существа, обладающие различными системами органов, отличаются от других животных размерами.

Ф. Дюжарден, напротив, утверждал, что простейшие не обладают никакой внутренней организацией, построены из бесструктурного вещества – саркоды. Название Protozoa введено в науку в 1820 г. Гольдфусом, он относил сюда не только простейших, но и многих других животных. В 1845 г. К. Зибольд и Р. А. Келликер сформулировали представление о простейших как об одноклеточных организмах. Во второй половине 19 века большую роль в изучении простейших сыграл О. Бючли. Он положил начало исследованию форм размножения. Исследования Мопса связаны с изучением размножения инфузорий. В конце 19 и начале 20 века внимание исследователей привлекает изучение паразитических простейших и циклов их развития (работы Р. Шаудина, П. П. Грасси, Н. Я. Данилевского). В 20 веке изучается строение, физиология, размножение простейших разных групп (исследования М. У. Калкинса, П. Вудруфа, Р. Гертвига, С. И.

Метальникова, В. Т. Шевякова, В. А. Догеля, В. М. Марциновского, Ю. А. Филипченко и др.). За последние годы объем знаний об одноклеточных существенно вырос. Выделяются группы организмов с разными планами строения, которых рассматривают внутри царства Protista.

Понятие «простейшие» отражает морфологические особенности: соответствие строения простейших схеме строения клетки многоклеточного животного. В физиологическом отношении простейшие являются целостными организмами, они эквивалентны организму многоклеточных животных.

2. Клетка – целый организм, роль органов выполняют органоиды; по типам питания могут быть автотрофами (сами вырабатывают органические вещества), гетеротрофами (получают питательные вещества извне), миксотрофами (смешанное питание), большинство питается бактериями и гниющими органическими остатками или ведут паразитический образ жизни, функцию выделения выполняют сократительные вакуоли, размножение путем деления на две (бесполое размножение) и половым путем, в жизненном цикле – чередование поколений, неблагоприятные условия – в форме цист, раздражимость проявляется в виде таксисов.

### 3. Вопросы с 3 по 13 отражены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика одноклеточных животных.

Критерии сравнения	Класс Жгутиковые	Класс Сако-двые или Корненожки	Класс Инфузории	Класс Споровики
Количество видов	6000 – 8000	Около 10000	Около 6 000	Около 1300 – 3600
Место обитания и образ жизни	Морские и пресные воды – свободны	Морские и пресные воды, почва –	Морские и пресные воды, влажная почва	Только паразиты

	дножищие, многие в организмах - паразиты	свободноживущие, некоторые в организмах паразиты	и песок – свободноживущие, некоторые в организмах – паразиты	
Строение	Постоянная форма тела (наличие плотной оболочки, покрытой <i>пелликулой</i> ) 1-2 и более жгутиков, цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, стигма - фоторецептор у автотрофных, питательные вещества в виде парамилла (близкий к крахмалу углеводов), ядро, хлоропласт, пульсирующие вакуоли, у некоторых в основании жгутика кле-	Непостоянная форма тела из-за отсутствия плотной оболочки, способны образовывать пседоподии или ложноножки, цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, многие образуют миканеральным или органическим скелетом	Наиболее сложно организованные простейшие. Постоянная форма тела, большое количество ресничек (либо в течение всей жизни, либо на ранних стадиях развития), не менее 2х ядер (большое – макронуклеус и малое – микронуклеус), цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, под эндоплазмой скелетные опорные нити, между ресничками – веретеновидные трихо-	Общая черта – у зрелых форм отсутствие органоидов движения, сложный жизненный цикл с чередованием полового и бесполого размножения в форме шизогонии, в одной из стадий цикла образуются споры. Не имеют органоидов пищеварения и выделения.



	точный рот – <i>цитостом</i> и глотка. Могут образовывать колонии		цисты – органоиды защиты и нападения, точный рот, глотка, порошица (место выведения непереваренных остатков), пульсирующие вакуоли, макронуклеус регулирует все жизненные процессы, кроме полового	
Питание	Гетеротрофы (для многих характерно заглатывание комочков пищи – голозойное питание), некоторые автотрофы, некоторые миксотрофы	По типу фагоцитоза (водоросли, бактерии, другие простейшие, частицы органических веществ)	Гетеротрофы (характерно заглатывание комочков пищи – голозойное питание), пища – бактерии одноклеточные водоросли, растительный детрит	Всей поверхностью тела
Дыхание	Через всю поверхность тела			
Размножение	Обычно бесполое, путем продольного деления		Макронуклеус делится амитотически, микронуклеус – митотически; при недостатке	Последовательные фазы бесполого размножения, образования незрелых половых клеток

			пищи – половое размножение – конъюгация	(в теле человека), их созревания, оплодотворения и формирования одноклеточных спорозоитов (в теле комара), смена хозяев (малярийный плазмодий)
Передвижение	Жгутиками	Амебoidное, за счет псевдоподий	Ресничками	С током жидкостей хозяина
Выделение	Осморегуляция и выведение продуктов обмена за счет сократительных вакуолей			Всей поверхностью тела
Раздражимость	Таксисы (фото-, хемо-, термо-)		Реагируют на прикосновение, высокие концентрации веществ, содержание O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> , интенсивность освещения	
Перенесение неблагоприятных условий	Образование цисты, в которой может происходить множественное деление	Образует цисту		
Примеры	<i>Эвглены, вольвокс – свободнoживущие, Трихомонада – в полостях,</i>	Есть раковинные (фораминифры и солнечники, радиоля-	Кархезиум, фортицелла, инфузория-туфелька (параме-	Малярийный плазмодий (человек – окончательный хозяин,

	<i>вызывая трихоманодзы; Лямблия – в кишечнике, вызывая лямблиоз; Трипаносома – в крови, вызывая африканскую сонную болезнь; Лейшманиоз – в крови, вызывая лейшманиоз</i>	рии или лучевики) и безраковинные (среди них есть паразитические – дизентерийная амёба)	ция) – свободноживущие, инфузория баландидий – паразит кишечника (вызывает изъязвления и кровавый понос)	комар – промежуточный хозяин)
Значение	Звено в цепи питания, участие в круговороте веществ, паразитические приносят вред	Дизентерийная амёба может вызвать язвенное поражение толстой кишки, раковинные образуют осадочные горные породы (по характерной фауне корненожек определяют возраст горных пород)	Звено в цепи питания, участие в круговороте веществ, паразитические приносят вред	Приносят вред человеку и сельскохозяйственным животным

### ***Контрольные вопросы.***

1. История изучения простейших.
2. Общеклеточные структуры тела простейшего.
3. Моноэнергидность и полиэнергидность. Ядерный дуализм.
4. Гомокариотные и гетерокариотные простейшие.

5. Покровы и скелетные образования простейших.
6. Микрофиламенты и микротрубочки. Функции.
7. Экструсомы и их функции.
8. Типы симметрии простейших.
9. Типы движения, органеллы движения, механизм движения простейших.
10. Строение жгутика. Корешковая система жгутика (реснички).
11. Прикрепительные органеллы.
12. Типы питания и органеллы питания простейших.
13. Пиноцитоз и его классификация.
14. Строение сократительной вакуоли и ее функции.
15. Дыхание простейших.
16. Таксис как форма поведения простейших.
17. Типы бесполого размножения простейших.
18. Типы митоза.
19. Жизненный цикл. Типы ядерных циклов.
20. Половое размножение простейших (копуляция, конъюгация).
21. Классификации простейших.

## **ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.**

- 1. Многоклеточный организм, как целостная система.*
- 2. Общие черты сходства с простейшими.*

### *1. Многоклеточный организм, как целостная система.*

В отличие от простейших многоклеточные состоят из большого количества клеток, дифференцированных в различных направлениях и выполняющих различные функции. У подавляющего большинства многоклеточных однородные клетки образуют ткани, входящие в состав органов животных. Так, например, эпителиальная ткань входит в состав покровных тканей и выстилает кожный покров, слизистую оболочку кишечника. Мышечная ткань входит в состав мышц сердца, кишечника. Совершенствовалась и усиливалась связь между раз-

ными частями тела и тканями, тем самым обеспечивалось лучшее приспособление организмов, как целостных систем к неорганическим и органическим условиям среды обитания.

## ***2. Общие черты сходства с простейшими:***

1. Строение клеток и процесс их преобразования при бесполом и половом размножении во многом сходны;

2. Первые стадии эмбрионального развития многоклеточных сходны с одноклеточными и колониальными простейшими.

## ***Основные отличия многоклеточных от простейших:***

1. Главное различие заключается в том, что клетка простейших ведёт себя и функционирует, как самостоятельный организм, имея плотную оболочку;

2. Клетка многоклеточных организмов выступает лишь, как часть сложного организма и она приспособлена к выполнению только определённой функции;

3. У многоклеточных животных отдельная клетка становится зависимой от остальных, а состояние всего организма зависит от согласования деятельности всех клеток;

4. В многоклеточном организме группы специализированных клеток образуют органы и ткани, которые должны работать и обеспечивать жизнедеятельность всего организма;

5. Многоклеточные организмы имеют больше возможностей выжить при неблагоприятных условиях, чем одноклеточные;

6. При разрушении оболочки – простейшие погибают, а многоклеточные продолжают жить. Более того, у многоклеточных организмов (гидры, дождевые черви) могут регенерировать утраченные клетки.

## **ТИП ГУБКИ (Spongia).**

***1. Характеристика и классификация типа Губки.***

***2. Биологическое значение Губок.***

***3. Экология и практическое значение губок***

***4. Практическое значение Губок.***

## 1. Характеристика и классификация типа Губки.

Этот тип представлен наиболее примитивными многоклеточными организмами, клетки которых, дифференцированы. Известно около 3000 видов губок. Губки подразделяются на 3 класса (рис. 1). Будучи обитателями морей, ведут неподвижный образ жизни на дне и на различных подводных предметах.

Губки - это колониальные организмы. Для них характерны разнообразная форма, мягкое и эластичное тело, пронизанное порами, в которые поступает вода, различная окраска.



Рисунок 1 – Классификация губок

Имеют внутренний скелет (известковый, кремневый или роговой), центральную (гастральную) полость.

Для дыхания используют растворенный в воде кислород. Питаются органическими остатками растений и животных, а также простейшими и бактериями. Морские губки способны поглощать и растворять мелкие кварцевые частицы, что связывают с потребностью губок в аскорбиновой кислоте.

Для губок характерны бесполое размножение (почкование), а также половая дифференциация и половое размножение.

Отдельные виды губок ядовиты для человека. Известны губки, используемые в хозяйственной деятельности человека

(туалетные губки, бодяги, стеклянные губки).

## ***2. Биологическое значение губок.***

Являясь активными биофильтраторами и благодаря массовому распространению в Байкале, губки составляют важное звено в экосистеме озера и играют существенную роль в его гидробиологическом режиме. Роль губок определяется их участием в трофических цепях, поскольку они являются важнейшими потребителями зоо- и фитопланктона, развивающегося в толще прибрежных вод, а также кремния, необходимого для постройки скелета.

## ***3. Экология и практическое значение губок.***

Наибольшего видового разнообразия губки достигают в тропических и субтропических зонах мирового океана, хотя и в арктических, и субарктических водах их встречается немало. Большинство губок — обитатели небольших глубин (до 500 м). Число глубоководных губок невелико, хотя их находили на дне самых глубоких абиссальных впадин (до 11 км). Губки поселяются преимущественно на каменистых грунтах, что связано со способом их питания. Большое количество иловых частиц забивает канальную систему губок и делает их существование невозможным. Лишь немногие виды живут на илистых грунтах. В этих случаях, у них обычно имеется одна или несколько гигантских спикул, которые втыкаются в ил и приподнимают губку над его поверхностью (например, виды родов *Hyalostylus* из *hyalonema*). Губки, обитающие в приливно-отливной зоне (на литорали), где они подвергаются действию прибоя, имеют вид наростов, подушечек, корочек и т.п. У большинства глубоководных губок скелет кремневый — прочный, но хрупкий, у мелководных губок — массивный или эластичный (роговые губки). Фильтруя через тело огромное количество воды, губки, являются мощными биофильтраторами. Этим они способствуют

очистке воды от механического и органического загрязнения.

Губки часто сожительствуют с другими организмами, причем в одних случаях это сожительство носит характер простого комменсализма (квартиранство), в других приобретает характер обоюдно полезного симбиоза. Так, колонии морских губок служат местом поселения большого числа разных организмов — кольчатых червей, ракообразных, змеехвосток (иглокожие) и др. В свою очередь, губки часто поселяются на других, в том числе подвижных, животных, например на панцире крабов, раковинах брюхоногих моллюсков и т.п. Для некоторых, в особенности пресноводных губок, характерен внутриклеточный симбиоз с одноклеточными зелеными водорослями (зоохлореллами), которые служат дополнительным источником кислорода. При избыточном развитии водоросли частично перевариваются клетками губки.

Своеобразную экологическую группу представляют сверлящие губки (род *Silona*). Поселяясь на известковом субстрате (раковины моллюсков, колонии кораллов, известковые породы и т.п.), они образуют в нем ходы, открывающиеся наружу небольшими отверстиями. Через эти отверстия выступают выросты тела губки, несущие оскулы. Механизм действия сверлящих губок на субстрат еще неясен. В растворении известки, по-видимому, существенную роль играет выделяемая губкой углекислота.

#### ***4. Практическое значение губок.***

Практическое значение губок невелико. В южных странах имеется промысел обладающих роговым скелетом туалетных губок, используемых для мытья и различных технических целей. Их ловят в средиземном и красном морях, мексиканском заливе, карибском море, индийском океане, у берегов Австралии.

Промысел стеклянных губок (преимущественно *euprectella*), используемых в качестве украшений и сувениров, существует также у берегов Японии.



### ***Контрольные вопросы.***

1. Каково строение и систематика губок?
2. Как питаются губки?
3. Как губки размножаются, растут, сколько они живут?
4. Регенерация у губок, что это?
5. Каково значение губок в природе?
6. Каково значение губок в жизни человека?
7. Чем губки отличаются от других многоклеточных животных?
8. Почему губок раньше считали растениями?
9. Почему губок считают одними из наиболее примитивных многоклеточных животных?
10. Где обитают губки?
11. Почему роль губок в жизни водоема считают важной?

### **ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ (Coelenterata).**

#### ***1. Характеристика Типа Кишечнополостные.***

#### ***2. Классификация Типа Кишечнополостные.***

#### ***1. Характеристика Типа Кишечнополостные.***

Тип объединяет более 10 тыс. видов примитивных многоклеточных животных, ведущих исключительно водный образ жизни и обитающих в основном в морях. Это низшие, преимущественно морские, многоклеточные животные, прикрепленные к субстрату либо плавающие в толще воды.

Несмотря на большое различие во внешнем строении и размерах тела кишечнополостные имеют общие черты организации, главнейшие из которых следующие:

- Тело мешковидное, образованное двумя слоями клеток: наружным - эктодермой, и внутренним - энтодермой, между которыми находится бесструктурное вещество – мезогляя;
- Радиальная, или лучевая, симметрия тела, сформировавшаяся в связи с прикрепленным или малоподвижным образом жизни;

- Характерны две жизненные формы: сидячий мешковидный полип и свободноплавающая дисковидная медуза. Обе формы могут чередоваться в жизненном цикле одного и того же вида. Однако некоторые группы кишечнополостных не имеют медузоидного поколения или утратили жизненную форму полипа.

- Отсутствие тканей у большинства видов (кроме коралловых полипов). В состав наружного и внутреннего слоев тела входят несколько видов клеток, различных по строению и выполняемым функциям. Среди них есть особые стрекательные клетки, служащие средством защиты и нападения организма, которые не встречаются у животных других типов. Таким образом, многие процессы жизнедеятельности у кишечнополостных протекают на клеточном уровне;

- Пищеварительная система примитивна и состоит из слепо замкнутой кишечной полости и ротового отверстия. Переваривание пищи начинается в кишечной полости под действием ферментов, а заканчивается в специализированных клетках энтодермы, т. е. процесс пищеварения смешанный. Непереваренные остатки пищи удаляются через ротовое отверстие;

- Впервые появившаяся нервная система диффузного типа состоит из равномерно размещенных в теле нервных клеток, соединенных между собой отростками и образующих нервную сеть;

- Размножение происходит как бесполом, так и половым способом. Незавершенное до конца бесполое размножение — почкование — приводит у ряда видов к образованию колоний. Многие кишечнополостные раздельнополые животные, но встречаются и гермафродиты. Оплодотворение осуществляется в воде, т. е. наружное. У подавляющего большинства видов развитие со свободноплавающей личинкой, имеющей реснички. У небольшого числа видов развитие прямое (гидра). Тип Кишечнополостные объединяет три класса: Гидроидные, Сцифоидные и Коралловые полипы (рис. 2).



Рисунок 2 – Классификация Типа Кишечнополостные

### ***Контрольные вопросы.***

1. К какому подцарству относится и на какие классы делится тип Кишечнополостные?
2. Как называются наружный, внутренний слои клеток и неклеточное образование между ними?
3. Какой тип нервной системы характерен для кишечнополостных?
4. Какие типы пищеварения у кишечнополостных?
5. Что характерно для пищеварительной системы кишечнополостных?
6. Какие клетки характерны только для кишечнополостных?
7. Особенности дыхания кишечнополостных.
8. Функции промежуточных клеток.
9. Функции железистых клеток.
10. Строение стрекательных клеток.
11. Жизненные формы кишечнополостных.
12. У животных какого класса кишечнополостных отсутствует стадия медузы?
13. Представители класса Гидроидные?
14. Представители класса Сцифоидные?
15. Представители класса Коралловые полипы?

## **ТИП ГРЕБНЕВИКИ (*Stenophora*).**

- 1. Характеристика Типа Гребневики.**
- 2. Сравнительная характеристика кишечнополостных и гребневики.**
- 3. Современная классификация гребневики.**

### **1. Характеристика Типа Гребневики.**

Гребневики – это морские животные, характеризующиеся радиальной симметрией; они ведут одиночный свободноплавающий образ жизни, реже встречаются ползающие или сидячие формы.

Известно около 120 видов гребневики.

Студенистое прозрачное тело гребневики размерами от 2 мм до 2,5 м имеет двухлучевую симметрию.

Тело имеет вид мешка, на одном конце которого находится рот, а на другом – органы равновесия. Гребневики плывут ртом вперёд при помощи специальных гребных пластинок – склеенных между собой пучков ресничек.

В отличие от кишечнополостных гребневики лишены стрекательных клеток; добычу ловят клейкие клетки наружного эпителия. Пища захватывается непосредственно ртом или особыми ловчими щупальцами, передающими её ко рту. Затем через глотку пища поступает в кишечную полость. Пищеварительная и нервная системы развиты более сильно. Гребневики – гермафродиты; чередования поколений у них не происходит.

Более 100 видов гребневики делятся на два класса: щупальцевые (*Tentaculata*) и бесщупальцевые (*Atentaculata*). Распространены на разных глубинах во всех морях. Гребневики – хищники, питающиеся планктоном, мальками рыб и другими гребневики.

## 2. Сравнительная характеристика кишечнополостных и гребневиков.

Таблица 2

Сравнительная характеристика кишечнополостных и гребневиков.

Типы, классы	Гастральная полость	Гонады	Жизненные формы	Развитие, жизненный цикл
Тип Coelenterata Класс Hydrozoa	растроваскулярная глотка отсутствует, у медуз с желудком и каналами	в эктодерме	преобладает полипоидная (бентосная)	прямое и с метаморфозом, метагенез
Тип Coelenterata Класс Scyphozoa	эктодермальная глотка, желудок с карманами, каналы прямые и ветвящиеся	в энтодерме в карманах желудка	преобладает медузоидная (пелагическая)	с метаморфозом и нередко с метагенезом
Тип Coelenterata Класс Anthozoa	двухслойная глотка, выстланная эктодермой, септы в желудке	в энтодерме на септах	только полипоидная (бентосная)	с метаморфозом, но без метагенеза
Тип Stenophora	эктодермальная глотка, желудок, каналы ветвящиеся и неветвящиеся	в энтодерме меридиональных каналов	плавающие: овальные, леточные; сидячие и ползающие	прямое без метаморфоза

## 3. Современная классификация гребневиков.

Точное количество ныне существующих видов гребневиков неизвестно; нередко представители одного и того же вида классифицируются как представители нескольких новых. Клаудия Миллс (англ. Claudia Mills) утверждает, что от 100 до 150 видовых названий на самом деле действительны и что известны, но полностью не изучены представители ещё около 25 глубоководных видов.

Согласно современным представлениям, тип Гребневики подразделяется на следующие классы и отряды:

- Класс Tentaculata Eschscholtz, 1825
  - Подкласс Cyclocoela Ospovat, 1985
    - Отряд Cambojiida Ospovat, 1985
    - Отряд Cestida Gegenbaur, 1856
    - Отряд Cryptolobiferida Ospovat, 1985
    - Отряд Ganeshida Moser, 1908
    - Отряд Lobata Eschscholtz, 1825
    - Отряд Thalassocalycida Madin & Harbison, 1978
  - Подкласс Typhlocoela Ospovat, 1985
    - Отряд Cydippida Gegenbaur, 1856
    - Отряд Platyctenida Bourne, 1900
- Класс Nuda Chun, 1879
  - Отряд Veroida Eschscholtz, 1829

### ***Контрольные вопросы.***

1. Характеристика Типа Гребневики.
2. Экология и географическое распространение.
3. Оплодотворение гребневиков.
4. Размножение и развитие гребневиков.
5. Трофические связи.
6. Связи внутри типа.

### **ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ**

1. ***Характеристика Типа Плоские черви.***
2. ***Характерные черты типа.***
3. ***Систематика Плоских червей.***
4. ***Характеристика класса Ресничные черви.***
5. ***Характеристика класса Сосальщики.***
6. ***Характеристика класса Ленточные черви.***
7. ***Сравнительная характеристика классов типа Плоские черви.***
8. ***Филогения плоских червей.***

#### ***1. Характеристика Типа Плоские черви.***

К типу относится около 25 тыс. видов животных. Часть из них — свободноживущие хищники, обитающие в морях и пресных водоемах, другие — паразиты позвоночных живот-

ных и человека, вызывающие различные заболевания. Размеры тела червей — от долей миллиметра до 10 м.

## ***2. Характерные черты типа.***

*Характерные черты типа следующие:*

Тело плоское, его форма листовидная (у ресничных и сосальщиков) или лентовидная (у ленточных червей).

Впервые в животном мире у представителей этого типа развилась двусторонняя (билатеральная) симметрия тела, т. е. через тело можно провести только одну продольную плоскость симметрии, делящую его на две зеркально подобные части.

Кроме эктодермы и энтодермы они имеют еще средний зародышевый листок — мезодерму. Поэтому их считают первыми трехслойными животными. Наличие трех зародышевых листков дает основу для развития различных систем органов.

Стенку тела образует колено - мускульный мешок — совокупность наружного однослойного эпителия и расположенных под ним нескольких слоев мышц — кольцевых, продольных, косых и спинно - брюшных. Поэтому тело плоских червей способно совершать сложные и разнообразные движения.

Полость тела отсутствует, так как пространство между стенкой тела и внутренними органами заполнено рыхлой массой клеток— паренхимой. Она выполняет опорную функцию и служит в качестве депо запасных питательных веществ.

Пищеварительная система состоит из двух отделов: эктодермальной передней кишки, представленной ртом и мускулистой глоткой, способной у хищных ресничных червей выворачиваться наружу, проникать внутрь жертвы и высасывать ее содержимое, и слепо замкнутой энтодермальной средней кишки. У многих видов от главных участков средней кишки отходит множество слепых ответвлений, проникающих во все части тела и доставляющих им растворенные питательные вещества. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот.

Выделительная система протонефридиального типа.

Через выделительные поры выводится избыток воды и конечные продукты метаболизма (преимущественно мочевины).

Нервная система более концентрирована и представлена парным головным ганглием и отходящими от него продольными нервными стволами, соединенными кольцевыми перемычками. Нервные стволы образованы расположенными по всей его длине телами нервных клеток и их отростками. Такой тип организации нервной системы называется столовым. У всех плоских червей развиты органы осязания, химического чувства, равновесия, а у свободноживущих — и зрения.

Плоские черви — гермафродиты (за редким исключением). Оплодотворение внутреннее, перекрестное. Кроме половых желез (яичников и семенников), развита сложная система половых протоков, дополнительных желез, обеспечивающих зиготу питательными веществами и материалом для формирования защитных яйцевых оболочек. У пресноводных ресничных червей развитие прямое, у морских — с планктонной личиночной стадией. У паразитических червей (сосальщиков и ленточных червей) циклы развития сложные с наличием одной или нескольких личиночных стадий и сменой нескольких хозяев.

### 3. Систематика Плоских червей.

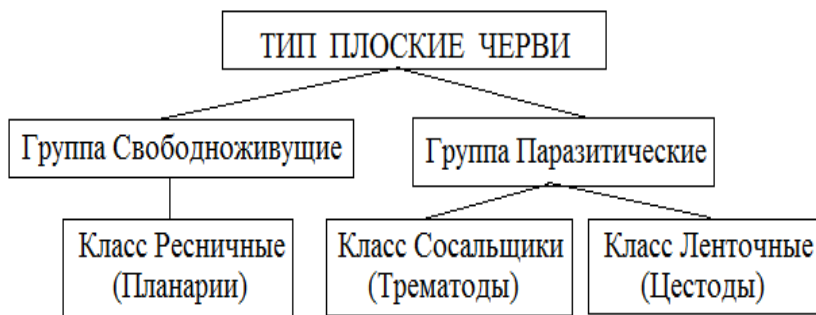


Рисунок 3 – Систематика Плоских червей



#### **4. Характеристика класса Ресничные черви.**



Этот класс включает свободноживущих морских и пресноводных, редко наземных червей, все тело которых покрыто ресничным эпителием. Движение червей обеспечивается работой ресничек и сокращением мускулатуры.

Рисунок 4 – Молочно-белая планария

Многим видам свойственна регенерация. Типичный представитель ресничных червей — молочно - белая планария — обитает в пресных стоячих водоемах на подводных предметах и растениях (рис. 4). Ее плоское тело вытянуто в длину, на переднем конце его видны два небольших осязательных щупальцевидных выроста и два глаза.

#### **5. Характеристика класса Сосальщики.**



Все его представители — паразиты. Они приобрели ряд эволюционно закрепившихся черт строения и развития, в подавляющем большинстве общих для паразитических червей, принадлежащих к разным классам и типам.

Рисунок 5 - Печеночный сосальщик

Общими приспособлениями к паразитизму являются: наличие защитного покрова (кутикулы) на теле паразита, препятствующего перевариванию соками хозяина; разнообразные органы прикрепления к телу хозяина: присоски, крючья и др.

### ***6. Характеристика класса Ленточные черви.***

Представители этого класса являются исключительно эндопаразитами, на организацию которых паразитизм наложил наибольший отпечаток. Они полностью утратили собственную пищеварительную систему и всасывают переваренную хозяином пищу всей поверхностью длинного лентовидного тела. Половая система повторяется в каждом членике (рис.6).



Рисунок 6 - Ленточные черви (в рыбе)

### ***7. Сравнительная характеристика классов типа Плоские черви.***

Таблица 3

## Сравнительная характеристика классов типа Плоские черви

№ п/п	Признак	Ресничные черви	Сосальщико	Ленточные черви
1	Представители	Белая планария	Печеночный сосальщик	Бычий цепень
2	Размеры	1-25 мм	3-5 см	До 10м
3	Среда обитания	Моря, пресные водоемы, почва	Организм человека и животных	
4	Образ жизни	Свободноживущие	Паразиты	
5	Сегментация тела	Нет		Головка, шейка, членики
6	Форма тела	Листовидная		Лентовидная
7	Органы фиксации	Нет	2 присоски	4присоски, крючья, присасывательные щели
8	Покровы тела	Однослойный эпителий с ресничками	Однослойный эпителий (тегумент)	Однослойный эпителий с микроворсинками
9	Пищеварительная система	Рот, глотка и 1-3 ветви кишечника	Рот, глотка и 2 ветви кишечника	Отсутствует
10	Органы чувств	Зрения, осязания, равновесия, химического чувства	Осязания, химического чувства	
11	Развитие	Прямое или с метаморфозом	С метаморфозом	
12	Личинка	Мюллеровская	Мирацидий, церкарий	Онкосфера, финна
13	Жизненный цикл	Во внешней среде		Со сменой хозяев
14	Регенерация	Есть	Нет	Есть

**8. Филогения плоских червей.**

Среди плоских червей только ресничные черви ведут свободноживущий образ жизни, представители всех остальных классов являются специализированными паразитами. В связи с этим проблема происхождения плоских червей ограничивается выяснением происхождения турбеллярий. Наиболее аргументированной считается гипотеза А. В. Иванова, в которой предполагается, что турбеллярии произошли от ацелопоподобных турбеллярий. В эволюционном отношении наибольшее значение имеют прямокишечные турбеллярии, от предков, которых могли произойти другие классы плоских червей. Переход плоских червей к паразитизму мог осуществляться через симбиоз, тем более что такие тенденции проявляются и у современных турбеллярий.

Моногенеи могли произойти от турбелляриеподобных предков через квартиранство на жабрах и плавниках рыб. Затем постепенно они перешли к эктопаразитизму. Среди современных моногеней наблюдается переход к эндопаразитизму, например, у лягушачьей многоустки. Родственные связи моногеней и цестод были доказаны русским ученым Б.Е. Быховским. Эволюция же трематод могла идти независимо от моногеней и цестод. Можно предположить, что на первом этапе эволюции трематоды вели свободный образ жизни, а к паразитизму перешли их личинки, вступившие в симбиотические отношения с моллюсками.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Какие черви называются плоскими.
2. К какому типу относятся плоские черви?
3. О чем свидетельствует переход плоских червей к паразитическому образу жизни.
4. Общая характеристика типа Плоские черви.
5. Классификация типа Плоские черви.
6. Назовите ароморфозы типа Плоские черви.
7. Особенности организации плоских червей класса Со-

сальщики.

8. Особенности организации плоских червей класса Ленточные черви.

9. Докажите, что образование паренхимы у плоских червей является усложнением их организации. Назовите функции паренхимы.

10. Расскажите о строении и функциях систем органов: пищеварительной и выделительной, нервной, органов чувств.

11. В чем выражается более высокий уровень организации плоских червей по сравнению с кишечнополостными.

## **ТИП КРУГЛЫЕ, ИЛИ ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫЕ ЧЕРВИ (Nemathelminthes).**

- 1. Общая характеристика Круглых червей.*
- 2. Классификация Круглых червей, многообразие видов.*
- 3. Значение Круглых червей в природе и жизни человека.*
- 4. На эволюцию человека повлияли паразитические черви.*
- 5. Филогения первичнополостных червей.*

### **1. Общая характеристика Круглых червей.**

*Количество:* более 20 тыс. видов (рис 7,8).

*Среда обитания:* обитают на дне морей, в пресных водоемах, почве, а также ведут паразитический образ жизни

*Строение:* Двусторонне симметричные, трехслойные животные. Представители имеют вытянутое веретеновидное несегментированное тело, круглое в поперечном сечении (отсюда название типа). Пространство между органами заполнено жидкостью (гидролимфой), поэтому говорят, что у Круглых червей первичная полость тела. Гидролимфа непосредственно омывает органы, осуществляя транспортную функцию, а также, находясь под давлением, придает постоянную форму (гидроскелет).

*Покровы.* Снаружи кожно-мускульный мешок покрыт

защитной оболочкой – кутикулой. Во время роста червей она периодически сбрасывается, а затем возобновляется. Под кутикулой находится гиподерма, которая является результатом слияния клеток кожи. Под гиподермой расположены 4 ленты продольных мышц. При сокращении спинные и брюшные ленты действуют противоположно, и тело червя может изгибаться в спинно-брюшном направлении. Кутикула, гиподерма и мышцы образуют кожно-мышечный мешок.

*Пищеварительная система.* У Круглых червей впервые появляется задняя кишка и анальное отверстие. Теперь их пищеварительная система состоит из трех отделов: передний, средний и задний отделы кишечника. Передний отдел обычно разделяется на рот, мускулистую глотку и пищевод. Пищеварение происходит в средней части кишки. С появлением анального отверстия пища начинает двигаться в одном направлении, что дает возможность различным отделам специализироваться и эффективнее выполнять свою функцию пищеварения.

*Кровеносная и дыхательная системы* отсутствуют. У свободноживущих и паразитов растений аэробный газообмен происходит через покровы тела. У паразитов дыхание анаэробное. Транспортную функцию выполняет гидролимфа.

*Органы выделения* – у некоторых протонефридии, в передней части тела на брюшной стороне находится выделительное отверстие. У некоторых представителей имеются видоизмененные кожные железы, их называют "шейные железы". У некоторых органы выделения отсутствуют.

*Нервная система* и органы чувств. Нервная система лестничного типа (ортогон). Она состоит из окологлоточного нервного кольца, окружающего глотку, и отходящих вперед и назад 6 нервных стволов, из которых спинной и брюшной развиты наиболее сильно. Стволы соединены перемычками (комиссурами). Имеются органы осязания, органы химического чувства (обоняния). У свободноживущих

имеются примитивные глаза.

*Размножение.* Большинство Круглых червей - раздельнополые организмы, что обеспечивает генетическое разнообразие потомков. Встречается половой диморфизм (самки внешне отличаются от самцов) Развитие не прямое, то есть с личиночной стадией, без смены хозяина.

Половые органы в виде трубок. Мужские – семенники, открываются семяпроводом в конечный отдел кишечника — клоаку. Самец имеет копулятивные органы – кутикулярные иглопочки, с помощью которых он вводит сперматозоиды в половые пути самки. Оплодотворение внутреннее. У самки парные яичники продолжают в яйцеводы, которые переходят в две матки, открывающиеся половым отверстием на брюшной стороне тела.

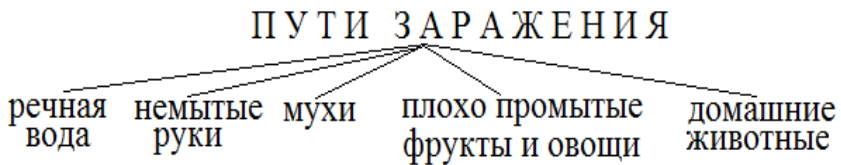


Рисунок 7 – Пути заражения



Рисунок 8 – Меры профилактики

## **2. Классификация Круглых червей, многообразие видов.**

Согласно классификации В. А. Догеля (1981), тип

Nemathelminthes включает в себя 5 классов:

1. Класс Нематоды (Nematoda).
2. Класс Брюхоресничные (Gastrotricha).
3. Класс Киноринхи (Kinorinchi).
4. Класс Волосатики (Gorciaceae).
5. Класс Коловратки (Rotatoria).

6. Класс Приапулиды - тип морских первичноротых, сближаемых с круглыми червями. Весьма характерны для морей начала кембрия в современных морях эта реликтовая группа насчитывает лишь 20 видов.



Рисунок 9 – Классификация Круглых червей

### ***3. Значение Круглых червей в природе и жизни человека.***

Среди круглых червей есть хищники, паразиты грибов, растений и животных. Среди паразитов растений наиболее известны свекловичная, луковая, картофельная, пшеничная и другие нематоды. Они угнетают рост, снижают урожайность сельскохозяйственных культур, а иногда являются причиной их гибели. Некоторые круглые черви – детритофаги. Это виды-сапрофиты, питающиеся перегнивающими органическими остатками. Таким образом, они принимают участи в почвообразовании.



#### *4. На эволюцию человека повлияли паразитические черви.*

Наиболее влияющими на эволюцию человека факторами, оказалось влияние паразитических червей. Генотипные различия в популяциях человека происходят из-за контакта людей с паразитами в случаи их миграции.

Около 100 тыс. лет тому назад, когда *Homo sapiens* утвердился как отдельный вид, человечество начало покорять разные континенты. Но прежде чем люди смогли покорить себе ту или иную территорию, они сталкивались с различными жизненными условиями, к которым приходилось адаптироваться на протяжении многих лет. К таким условиям можно отнести: климат, наличие пищи и другие. Стоит добавить, что одним из условий, с которым приходилось взаимодействовать, были атаки незнакомых наборов патогенов и паразитов. В ученых кругах принято считать, что именно генетические различия между людьми, стали причиной покорения новых территорий.

Американские ученые полагают, что на протяжении многих столетий генетика человека формировалась под влиянием паразитических червей. Для подтверждения своих предположений, исследователям пришлось проанализировать данные более чем 1500 человек, принадлежащих к 55 разным популяциям. После детального анализа генетического материала подопытных, была построена статическая модель. Данная модель давала возможность группировать найденные различия в генетическом материале, а затем сопоставлять их с факторами естественного отбора. А таких факторов было всего три: климатические условия, способы добывания пищи и разнообразие патогенов.

В результате проведенных исследований, было уста-

новлено, что из трех факторов самое большое влияние на эволюцию человека оказывали паразитические черви, а не как предполагалось ранее вирусы и бактерии. Этому факту есть вполне простое объяснение. Известно, что вирусы и бактерии характеризуются повышенной склонностью к изменениям, за счет чего, им удается без особых усилий преодолевать систему защиты организма человека. А вот что касается паразитических червей, то исходя из своих особенностей, они характеризуются меньшей склонностью к изменениям. В свою очередь, такая способность дает человеческому организму время для того чтобы пройти процесс адаптации.

Изменения были зафиксированы более чем в 100 различных генах. Стоит подчеркнуть, что четверть из этих генов отвечала за иммунитет. Но такая «тренировка» иммунитета человека, не могла пройти бесследно для него. То есть, организм начинает защищаться не только от патогенов, но и в некоторых случаях от своих собственных клеток.

Но с другой стороны, многие ученые считают, что результаты проведенного исследования следует еще раз проверить. Поскольку существует возможность наличия ошибки в ходе анализа данных генетического материала

### ***5. Филогения первичнополостных червей.***

Считается, что первичнополостные круглые черви ведут своё начало от турбелляриеподобных предков. В разных классах круглых червей сохранились признаки, общие с плоскими червями: участки ресничного эпителия, протонефридии, участки паренхимы в схизоцеле. Наиболее близки к предкам современные коловратки и брюхоресничные. Схема экологической радиации круглых червей представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 - Экологическая радиация Nematelminthes  
 1 – брюхоресничный червь; 2 – коловратка; 3 – волосатик;  
 4 – яйцо; 5 – киноринха; 6 – приапулида; 7 – нематода водная;  
 8 – почвенные нематоды; 9,10 – паразитические нематоды

### ***Контрольные вопросы.***

1. Почему круглых червей называют так же первично-полостными?
2. В чем отличие строения плоских и круглых червей?
3. Какие особенности строения круглых червей свидетельствуют об их более высокой организации по сравнению с плоскими?
4. Какие особенности строения кожно-мускульного мешка влияют на характер передвижения нематод?
5. Для каких нематод кислород является ядом?
6. Какие нематоды являются гельминтами человека?
7. Как происходит заражение, и как от него уберечься?
8. Опишите циклы развития острицы и аскариды человеческой.
9. Какие у них имеются приспособления к паразитизму?

## ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ (Annelida).

1. *Эволюция Кольчатых червей.*
2. *Общая характеристика Типа Кольчатые черви.*
3. *Классификация Кольчатых червей.*
4. *Филогения и экологическая радиация кольчатых червей.*
5. *Сравнительная характеристика классов кольчатых червей.*
6. *Характерные особенности различных типов червей.*

### 1. *Эволюция Кольчатых червей.*

О происхождении кольчатых червей существует несколько теорий; как правило, их выводят от низших плоских червей. Ряд черт в организации кольцецов свидетельствует об их родстве с низшими червями. Так, у личинки кольцецов — трохофоры — имеются первичная полость тела, протонефридии, ортогональная нервная система и на ранних стадиях — слепой кишечник. Однако, как уже упоминалось, в соответствии с современными данными о происхождении двустороннесимметричных (Bilateria) представляется весьма вероятным, что метамерия и наличие целома — исходные признаки для этой группы животных, утраченные позднее представителями многих типов. В случае правильности данной теории общие предки аннелид и плоских червей должны были напоминать скорее первых, чем последних.

Центральной группой кольчатых червей в свете молекулярных данных считаются многощетинковые, от которых, в связи с переходом к пресноводному и наземному образу жизни, произошли малощетинковые черви, давшие начало пиявкам.

Ископаемых остатков аннелид немного, но несколько форм известно со среднего кембрия. К аннелидам, ранее относили вендское ископаемое Сприггина, но сходство оказалось исключительно внешним. К кембрийским ископаемым относится *Canadia*, найденная в Берджес-Шейл. У *Canadia* и других кембрийских червей не было челюстей, но позднее у

некоторых многощетинковых развился хитиновый челюстной аппарат, чьи остатки в ископаемом виде известны как сколекодонты. Они имеют вид чёрных зазубренных искривленных пластинок размером от 0,3 до 3 мм. Чаще всего сколекодонты встречаются в отложениях ордовика и девона, хотя известны даже из послепермских отложений. Фоссилизированных остатков самих червей мало. Великолепным исключением, например, служит недавно найденный отпечаток представителя палеозойских *Machaeridia*, позволивший всю эту группу расположить среди отрядов современных полихет.

## ***2. Общая характеристика Тина Кольчатые черви.***

Тип кольчатых червей, или кольцецов, охватывает значительное число видов (около 9000) высших червей. Главные признаки типа *Annelida* таковы:

1. Тело кольчатых червей слагается из головной лопасти (простомиума), сегментированного туловища и задней анальной лопасти (пигидия). На головной лопасти большей частью располагаются органы чувств.

2. Имеется хорошо развитый кожно-мышечный мешок.

3. Животные обладают вторичной полостью тела, или целомом; причем каждый сегмент имеет свою пару целомических мешков. Головная и анальная лопасти лишены целома.

4. Ротовое отверстие лежит на брюшной стороне первого сегмента туловища. Пищеварительная система, как правило, слагается из ротовой полости, глотки, средней кишки и задней кишки, открывающейся анальным отверстием на конце анальной лопасти.

5. У большинства кольцецов имеется хорошо развитая замкнутая кровеносная система.

6. Функция выделения выполняется сегментарными органами - нефридиями. Обычно в каждом сегменте имеется одна пара нефридиев.

7. Нервная система состоит из парного головного мозга, пары окологлоточных нервных стволов, огибающих глотку с боков и соединяющих мозг с брюшной частью нервной системы. Последняя состоит из пары более или менее сближенных, а иногда и слитых вместе продольных нервных тяжей, на которых в каждом сегменте располагаются парные ганглии (за исключением наиболее примитивных форм). У многих кольчатых червей имеются органы чувств - глаза, обонятельные ямки и различного рода щупальцевидные придатки.

8. Наиболее примитивные кольчатые черви раздельнополы; у части аннелид вторично появился гермафродитизм.

9. Дробление яйца идет по спиральному типу и имеет детерминативный характер.

10. У низших представителей типа развитие протекает с метаморфозом, типичная личинка - трохофора.

### ***3. Классификация Кольчатых червей.***

Систематика аннелид разработана недостаточно, и до сих пор разные авторы предлагают различное количество классов этих животных. Так, класс Кольцецов – Эхиурид – теперь чаще выделяют в отдельный тип червей. Мы рассмотрим классификацию, в которой кольцецы разделяются на 5 классов.

Тип Кольчатые черви (9 тыс. видов):

- Класс Первичные кольцецы, или Динофилиды (5 отр., 40 видов);

- Класс Мизостомиды (1 отр., 130 видов);

- Класс Пиявки (3 отр., 400 видов);

- Класс Малощетинковые, или Олигохеты (25–27 сем., отр. не разработаны, 3,8 тыс., по другим данным – 5 тыс. видов);

- Класс Многощетинковые, или Полихеты (25 отр., 7 тыс. видов).

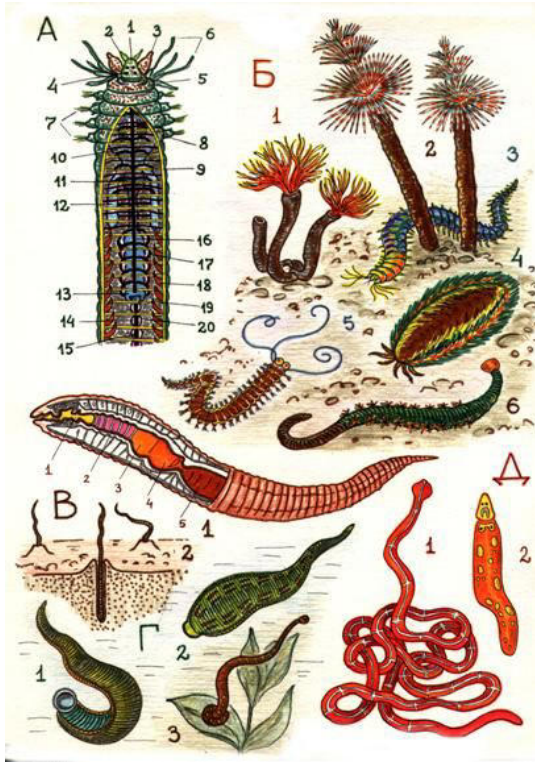


Рисунок 11 - Кольчатые черви и немертины:

14 – брюшная нервная цепочка; 15 – брюшной кровеносный сосуд; 16 – спинной кровеносный сосуд; 17 – кольцевые кровеносные сосуды; 18 – органы выделения (метонефридии); 19 – перегородка вторичной полости тела; 20 – вторичная полость тела (целом);

Б – Донные и пелагические полихеты: 1 – протула; 2 – спирографис; 3 – нереис; 4 – морская мышь; 5 – автолитус; 6 – пескожил;

В – Олигохеты: 1 – дождевой червь (разрез передней части тела): 1 – глотка; 2 – пищевод; 3 – зоб; 4 – мускульный желудок; 5 – средняя кишка; 2 – трубочники в грунте;

Г – Пиявки: 1 – конская пиявка; 2 – медицинская пиявка; 3 – рыба пиявка;

Д – Немертины.

А – анатомия Кольцецов (вск-рытый Nereis): 1 – голова (простомииум); 2 – головные такти-льные ушки; 3 – органы хи-мического восприя-тия (пальпы); 4 – глаза; 5 – ротовой сегмент (пе-рисмомииум); 6 – ушки ротового сегмента; 7 – параномии с пучками щетинок; 8 – сегменты тела; 9 – стенка тела; 10 – глот-ка; 11 – желу-док; 12 – боковые вы-росты кишечника; 13 – средняя кишка (на ри-сунке срезана, чтобь показать брюшную нервную цепочку);

**Класс 1. Многощетинковые, или Полухеты** (свыше 7 тыс. видов) – преимущественно морские донные свободноживущие черви от 2 мм до 3 м, питаются детритом, есть хищники. На переднем конце типичного червеобразного тела ярко выражена головная лопасть с глазами и венчиком щупалец – органы чувств развиты хорошо. Каждый сегмент несет примитивные конечности – параподии с многочисленными щетинками. Все сегменты одинаковы. Газообмен происходит в жабрах – кожных выростах, пронизанных густой сетью капилляров. Раздельнополы, оплодотворение наружное в воде, развитие с метаморфозом: из яйца выходит личинка трохофора. Представители Нереиды, Пескожилы, Нериллиды, Сабеллиды. Служат пищей для рыб. Многощетинковый червь Палоло, обитающий в тропических водах Мирового океана, употребляется в пищу человеком.

**Класс 2. Малощетинковые, или Олигохеты** (около 5 тыс. видов) – почвенные, пресноводные, некоторые морские, черви от долей мм. до 2,5 м, большинство детритофаги. Головная лопасть не выражена. Органы чувств, в связи с роющим образом жизни, развиты слабо. Никаких придатков на теле нет. Щетинки не многочисленны. Газообмен – в коже. Гермафродиты, оплодотворение в коконе, развитие без метаморфоза: из яйца выходит молодой червячок. Представители Дождевые черви, Земляные черви, Трубочники, Наидиды. Роль малощетинковых червей в экосистемах огромна: они участвуют в процессах гумусообразования в почве, они способствуют самоочищению загрязненных водоемов, служат пищей для рыб.

**Класс 3. Пиявки (400 в.)** – пресноводные, некоторые морские и почвенные в тропическом регионе кровососущие черви, некоторые хищники. Тело слегка уплощено, от нескольких мм до 15 см, на теле есть две присоски – ротовая и на заднем конце тела, головная лопасть не выражена, но есть глаза. Число сегментов у пиявок всегда одинаково – 33. У них нет параподий и щетинок, они плавают, волнообразно



изгибая тело, или «шагают» по грунту или листьям. Газообмен в коже. Кровососущие пиявки имеют хоботок или челюсти с зубчиками и желудок с отростками для накопления высосанной крови. Слюнные железы этих пиявок вырабатывают гирудин – вещество, препятствующее свертыванию крови. Еще одна особенность пиявок – редуцированный целом, его остатки превратились в незамкнутую ложнокровеносную систему. Гермафродиты, оплодотворение в коконе, развитие без метаморфоза. Представители Пиявка медицинская, Пиявка лошадиная, Пиявка ложноконская. Кровососущие могут причинить большой вред рыбам, птицам, млекопитающим и человеку. Медицинская пиявка используется для лечения в медицине и для лабораторных экспериментов.

Кольчатые черви имеют следующие ароморфозы:

1. Произошло расчленение тела на сегменты (метамеры) с повторяющимися наборами внутренних органов.

2. Появилась вторичная полости — целом, имеющий собственную мезодермальную выстилку.

3. Произошло дальнейшее усложнение нервной системы: концентрация нервных клеток на брюшной стороне в каждом сегменте (образовалась брюшная нервная цепочка), значительное увеличение мозговых ганглиев (узлов) (надглоточный, подглоточный нервные ганглии, окологлоточное кольцо).

4. Возникла замкнутая кровеносная система, обеспечивающая быстрый транспорт веществ по организму.

5. Появились органы дыхания, увеличившие дыхательную поверхность и интенсивность газообмена.

6. Усложнилась пищеварительная система: произошла дифференцировка средней кишки на отделы, что привело к поэтапному процессу пищеварения.

7. Образовались параподии — конечности для передвижения.

8. Произошло дальнейшее усложнение органов выделения: сформировалась метанефридиальная многоклеточная выделительная система.

#### 4. Филогения и экологическая радиация кольчатых червей.

В разных классах кольчатых червей есть признаки, которые свидетельствуют о родстве аннелид с низшими червями: первичная полость тела, протонефридии у части кольчатых червей и их личинок, ресничный тип движения и т. п. Из современных аннелид наиболее близки к гипотетическим предкам некоторые архианнелиды. На раннем этапе эволюции они раньше всех обособились от других аннелид. Позднее, обособились полихеты.

От полихет при переходе к пресноводному и наземному образу жизни сформировались малощетинковые черви. При переходе к активному кровососанию и хищному образу жизни обособился класс пиявок. Переход в пресные воды и на сушу пиявок и олигохет сопровождался переходом к прямому развитию. Экологическая радиация кольчатых червей отражена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Морфоэкологическая эволюция кольчатых червей и близких к ним типов

- а – погонофора; б – сипункулида; в – бонелия; г – олигохета; е – архианнелида; ж – пиявка морская; з – полихета; и – олигохета; к – пиявка; л – пещерная полихета; м – дождевой червь; н – древесная пиявка

## 5. Сравнительная характеристика классов кольчатых червей.

Таблица 4

Сравнительная характеристика классов кольчатых червей

Классы	Тип движения	Наличие параподий	Органы чувств и нервная система	Органы выделения	Полость тела	Кровеносная система	Половая система	Развитие
Первичные кольчецы	при помощи ресничек или параподий и мышц	отсутствуют или имеются	лестничная, глаза, статоцисты, щупальца	протонефридии или метанефридии	первичная или вторичная	отсутствует или имеется	раздельнополы	с метаморфозом, личинка – трохофора
Многощетинковые	при помощи параподий и мышц	имеются или редуцированы	брюшная нервная цепочка, глаза, щупальца, обонят. ямка	метанефридии или нефромиксии	вторичная сегментированная	имеется	тоже	тоже
Малощетинковые	при помощи мускулатуры и гидравлики	отсутствуют (рудименты)	брюшная нервная цепочка	метанефридии	тоже	тоже	гермафродиты	прямое

Пиявки	при помощи мускулатуры и ползание с помощью присосок	тоже	брюшная нервная цепочка, глазахеморецепторы	тоже	вторичная с паренхимой, сегментированная	кровеносная или ложнокровеносная	тоже	тоже
Мизостомиды	при помощи пароподий и мышц	имеются	брюшная нервная цепочка, щупальца, обонят. ямка	тоже	вторичная, несегментированная	отсутствует	тоже	с метаморфозом, личинка - грохофора

### *6. Характерные особенности различных типов червей.*

Таблица 5

Характерные особенности различных типов червей

Тип	Кожно-мускульный мешок	Пищеварительная система	Кровеносная система	Половая система	Нервная система	Полость тела
Плоские черви	Включает слои продольных и	Из эктодермальной передней кишки и энто-	Не развита	Гермафродитная	Парный мозговой узел и несколько пар	Отсутствует, заполнена парен-

	кольцевых мышц, а также пучки спинно-брюшных и диагональных мышц	дермальной средней кишки			нервных стволов	химой
Круглые черви	Только продольные мышцы	Из эктодермальной передней и задней кишки и энтодермальной средней кишки	То же	Раздельнополая	Окологлоточное нервное кольцо и 6 продольных стволов	Первичная
Кольчатые черви	Из наружных кольцевых и внутренних продольных мышц	Из эктодермальной передней и задней кишки и энтодермальной средней кишки	Хорошо развитая, замкнутая	Раздельнополая или гермафродиты	Парный мозговой узел, окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка	Вторичная

### ***Контрольные вопросы.***

1. Общая характеристика типа Кольчатые черви.
2. Классификация типа Кольчатые черви.
3. Ароморфозы типа Кольчатые черви.
4. Особенности организации кольчатых червей класса Малощетинковые черви.
5. Систематическое положение, образ жизни, строение тела, размножение, значение в природе и для человека Дождевого червя.
6. Какие классы аннелид наиболее богаты видами?
7. Где живут полихеты?
8. Какие полихеты используются человеком, а какими кормятся рыбы?
9. Сколько видов земляных червей вы знаете?
10. Почему черви после дождя вылезают на поверхность? И почему они ползут на самое открытое место?
11. Живут ли кольчатые черви в наших водоемах?
12. Где на Земле обитают самые большие олигохеты?
13. Чем пиявки отличаются от прочих кольцецов?
14. Какие пиявки могут пить кровь у человека?
15. Кого вы знаете из глоточных пиявок?
16. Как живет улитковая пиявка в наших озерах?

### **ТИП МОЛЛЮСКИ (Mollusca).**

1. ***Характеристика Типа Моллюски.***
2. ***Роль в экосистемах.***
3. ***Классификация.***
4. ***Сравнительная характеристика классов моллюсков.***
5. ***Происхождение моллюсков.***
6. ***Практическое значение моллюсков.***

#### ***1. Характеристика Типа Моллюски.***

Моллюски, или мягкотелые, - вторичнополостные жи-

вотные с несегментированным телом, в большинстве случаев заключенным в раковину. Известно более 113 тыс. видов моллюсков, живущих в морских и пресных водах и на суше. Большинство водных моллюсков - обитатели дна. Это животные, ведущие начало от кольчатых червей. Тело моллюсков состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги. Важнейшей их особенностью является наличие мантии - складки кожи, свешивающейся со спины, с разнообразными и многочисленными железами, которые вырабатывают секреты, используемые при построении раковины. Между телом и мантией образуется мантийная полость, в которой расположены жабры (или легкие - у сухопутных форм) и некоторые органы чувств. Моллюски имеют тонкие и мягкие покровы, богатые слизистыми железами.

Тип Моллюски включает два подтипа Боконервные и Раковинные и несколько классов, из которых наиболее распространены и представляют интерес три класса: Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*), Брюхоногие моллюски (*Gastropoda*) и Головоногие моллюски (*Cephalopoda*), относящиеся к подтипу Раковинные (*Conchifera*).

Размеры и форма тела моллюсков весьма разнообразны, что связано с особенностями их сред обитания. У части моллюсков тело имеет двустороннюю симметрию, но у многих, заключенных в спиральную раковину, тело асимметрично. Большая часть внутренних органов расположена в туловище. На голове находятся органы чувств, а внутри заключены крупные головные нервные узлы. У многих моллюсков голова не обособлена от тела. Нога служит для передвижения животного.

Покровы тела моллюсков слизистые и образованы однослойным эпителием, который в некоторых местах имеет ресничный характер. Эпителий сухопутных моллюсков имеет множество желёз, увлажняющих покровы и способствующих кожному дыханию и скольжению ноги по субстрату.

Нервная система напоминает нервную систему кольча-

тых червей. Она представлена несколькими парами нервных узлов, расположенных в разных частях тела моллюсков и связанных нервными тяжами. У примитивных моллюсков нервная система напоминает нервную систему плоских червей. Большинство представителей имеют глаза, которые у головоногих моллюсков отличаются сложностью строения. У мягкотелых есть органы осязания, органы химического чувства и равновесия (статоцисты).

Мускулатура слагается из гладких мышечных волокон, что обуславливает замедление движение тела.

Органы дыхания у большинства водных видов представлены жабрами, расположенными в мантийной полости. Все сухопутные и вторичноводные формы дышат лёгкими, которые снабжены большим количеством кровеносных сосудов.

Кровеносная система незамкнутая. В окологердной сумке (целоме) расположено сердце, имеющее желудочек и одно или несколько предсердий.

Органы пищеварения представлены ротовым отверстием, глоткой и пищеводом, из которого пища попадает в желудок. Для большинства видов характерно наличие в глотке аппарата для размельчения пищи – тёрки; нередко могут быть развиты и хитиновые челюсти.

Органы выделения – почки. Они представляют собой видоизменённые метанефридии.

Большинство моллюсков раздельнополы. Оплодотворение яйцеклеток осуществляется в мантийной полости или внутри материнского организма. Развитие моллюсков происходит с метаморфозом или без него. Живущие в воде моллюски откладывают яйца в воду, а сухопутные формы - в почву и на её поверхность. Есть живородящие виды.

## ***2. Роль в экосистемах.***

В связи с тем, что моллюски — чрезвычайно многочисленная и разнообразная группа, представители которой приспособ-



собились к самым разным средам обитания и ведут самый различный образ жизни (от фильтраторов до хищников и паразитов), их роли в экосистемах также широко варьируют.

Морские моллюски составляют значительную часть бентоса. Плотность моллюсков на морском дне может достигать нескольких тысяч особей на 1 м<sup>2</sup>. В толще морской воды многочисленны активно плавающие головоногие, ведущие хищный образ жизни.

Моллюски составляют важное звено в цепях питания в водных и наземных экосистемах; спектр их питания чрезвычайно широк. Очень небольшое число видов приспособилось к паразитическому образу жизни.

Особо велика роль двустворчатых моллюсков как биофильтраторов, очищающих водоёмы от органического загрязнения. Кроме того, они поглощают и накапливают в своём теле тяжёлые металлы. Велика роль двустворчатых и в образовании осадочных пород.

### ***3. Классификация.***

По поводу количества классов моллюсков существуют различные мнения; в нижеследующей таблице рассмотрены 8 классов современных моллюсков, а также 2 общепризнанных класса ископаемых. Классы Ямкохвостые (*Caudofoveata*) и Бороздчатобрюхие (*Solenogastres*) в некоторых старых работах объединяются в один класс Беспанцирные моллюски (*Aplousophora*), хотя, скорее всего, эти классы не являются близкими родственниками.

В русскоязычной литературе принято выделять два подтипа типа Моллюски: Боконервные (*Amphineura*), объединяющий панцирных и беспанцирных моллюсков, и Раковинные (*Conchifera*), включающий все остальные современные классы (таб.6).



Таблица 6

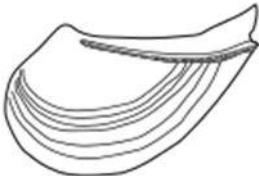
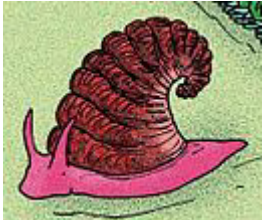
## Классификация Моллюсков

Название	Изображение	Описание
Ямкохвостые, или каудоfoвеаты (Caudofoveata)		Обитают в толще рыхлого морского осадка, где занимают экологическую нишу избирательных детритофагов или хищников. Длина тела обычно 1 - 15 мм, некоторые особи достигают 30 мм.
Бороздчатобрюхие (Solenogastres)		Морские моллюски, обитающие в основном на колониях гидроидных и коралловых полипов, по которым ползают, изгибая червеобразное тело. В связи с узкой специализацией к обитанию на колониях полипов у большей части редуцируются мантийная полость, жабры, частично нога; развиты защитный кутикулярный покров, кожно - мускульный мешок, специализированная радула.

<p>Панцирные, или хитоны (Polyplacophora)</p>		<p>Морские медленно ползающие животные, питаются, соскабливая водоросли с твёрдого субстрата, к которому присасываются подошвой ноги. Имеются немногочисленные хищные формы. На спинной стороне — панцирь из 8 пластинок; в случае опасности могут сворачиваться в шар, подобно ежу, выставляя пластинки наружу. В мантийной полости много пар жабр. Нога оснащена подошвой.</p>
<p>Моноплакофоры (Monoplacophora)</p>		<p>Один из наиболее примитивных классов, обладающий архаичными чертами — сохранением обширных целомических полостей, метамерией в строении некоторых систем органов, примитивной нервной системой.</p>

<p>Двустворчатые, или пластинчатожаберные (Bivalvia)</p>		<p>Наиболее характерные особенности строения — наличие раковины из двух створок, расположенных по бокам тела, и редукция головы и всех связанных с нею образований, включая радулу. Складки мантии подавляющего большинства двустворчатых моллюсков образуют на заднем конце тела вводной и выводной сифоны, с помощью которых двустворчатые организуют ток воды в мантийной полости.</p>
<p>Лопатоногие, или ладьеногие (Scaphopoda)</p>		<p>Длина тела от 1,5 мм до 15 см. Тело двусторонне - симметричное, заключено в трубчатую раковину, напоминающую изогнутый клык или бивень слона. Нога (у некоторых видов редуцирована) обычно снабжена придатками в виде пары боковых лопастей либо зубчатого диска и приспособлена к рытью в грунте. На голове рот и многочисленные нитевидные придатки (каптакулы), служащие для поиска и захвата пищи. Глотка с челюстью и радулой (5 зубов в</p>

		каждом сегменте). Жабры редуцированы, глаз нет. Кровеносная система лакунарного типа, циркуляция крови происходит благодаря сокращениям ноги.
Брюхоногие, или гастроподы (Gastropoda)		Самый многочисленный класс в составе типа Mollusca, который включает около 100 000 видов, в России — 1620 видов. Основной признак брюхоногих моллюсков — торсия, то есть поворот внутренностного мешка на 180°. Кроме того, для большинства гастропод характерно наличие турбоспиральной раковины
Головоногие (Cephalopoda)		Осьминоги, кальмары, каракатицы, адский вампир. Класс моллюсков, характеризующийся двусторонней симметрией и 8, 10 или большим количеством щупалец вокруг головы, развившихся из ноги. У представителей подкласса Coleoidea, или двужаберные, раковина редуцирована или полностью отсутствует, тогда как у представителей

		<p>Nautiloidea внешняя раковина остаётся. Головоногие имеют наиболее совершенную из беспозвоночных кровеносную систему и наиболее развитую нервную систему. Описано приблизительно 800 современных видов (и около 11 000 ископаемых), в России — 70 видов.</p>
Rostroconchia		<p>Ископаемые морские моллюски. Возможные предки двустворчатых.</p>
Helcionelloida		<p>Ископаемые морские улиткообразные моллюски. Наиболее известный представитель — Latouchella.</p>

#### 4. Сравнительная характеристика классов моллюсков.

В следующей таблице (7) приведена сравнительная характеристика строения классов моллюсков (в данной таблице классы Ямкохвостые (Caudofoveata) и Бороздчатобрюхие (Solenogastres) объединяются в один класс — Беспанцирные (Aplacophora).

Таблица 7

Сравнительная характеристика классов моллюсков.

Парметр сравнения	Беспанцирные (Aplacophora)	Панцирные (Polyplacophora)	Моноплакофоры (Monoplacophora)	Брюхоногие (Gastropoda)	Головоногие (Cephalopoda)	Двустворчатые (Bivalvia)	Лопатоногие (Scaphopoda)
Радула (тёрка)	Отсутствует у 20% Neomeniomorpha	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Внутренняя, не может выходить за пределы тела
Широкая мушкетёрская нога	Редуцирована или отсутствует	Есть	Есть	Есть	Преобразована в щупальца	Есть	Маленькая, только на «переднем» конце
Внутренний мешок (висцеральная масса)	Не выражена	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Крупный слепой отросток кишки	У некоторых отсутствует	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет
Крупные мета-нефридии (почки)	Отсутствуют	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Небольшие, простые

### ***5. Происхождение моллюсков.***

Предками моллюсков были целомические черви. Родство этих животных подтверждается сходством особенностей спирального дробления зиготы, строения личинок (трохофорного типа) и способа развития мезодермы - телобластического (из бластомера). От каких же целомических червей произошли моллюски? Довольно широко распространено мнение, что их предками были черви, тело которых было расчленено на небольшое количество сегментов. Это мнение обычно подкреплялось ссылкой на строение низших мягкотелых - боконервных, а после недавнего открытия неопилин главным образом на особенности внутреннего строения этих интересных животных, у которых метамерия выражена в мышечной, дыхательной и выделительной системах, но в умеренной степени, в стволах же нервной системы ганглиев нет, целом очень хорошо развит и тоже не подвергся метамеризации. Перечисленные особенности у настоящих моллюсков отсутствуют. Из признаков, характерных для последних, можно назвать только раковину (очень простого строения и похожую на аналогичные образования моллюсков лишь по форме ее) и наличие в пищеварительной системе тёрки, печени и «хрустального столбика». Неопилины, несомненно, довольно сложные целомические животные, но далекие от моллюсков. Они, по - видимому, не были предками более сложных животных и сохранились в настоящее время в небольшом количестве в глубине океанов, где отсутствуют опасные для них конкуренты.

У боконервных моллюсков признаками метамерии принято считать состав раковины из восьми пластинок и жаберные выросты, число которых колеблется от четырех до нескольких десятков. Однако подобной раковины ни у какого из мягкотелых нет, она, по - видимому, возникла у боконервных в связи со специфическим для них образом жизни в прибойной полосе морских берегов и служит не только для



защиты от механических повреждений, но и для обеспечения большой гибкости тела, необходимой в таких условиях. Что касается жаберных выростов, то подобные образования имеются у разных групп беспозвоночных животных, число их может колебаться даже у близких видов в зависимости от условий дыхания в разных биотопах, и считать их метамерными органами нет достаточных оснований. В нервных стволах боконервных нет ганглиев, т. е. они не подверглись метамеризации, нет признаков ее и в других системах. В то же время нужно подчеркнуть, что, хотя строение боконервных более простое, чем типичных моллюсков, основные признаки последних у них имеются. Следовательно, боконервные – примитивный класс типа мягкотелых, и их предками, вероятно, были немета-мерные целомические черви. От последних произошли и высшие целомические черви - кольцецы, организация которых сформировалась в результате постепенного приспособления в процессе естественного отбора к весьма активному, роющему образу жизни, что стало возможным благодаря метамеризации всех систем органов при ведущей роли нервной системы. Моллюски же возникли в результате естественного отбора червей, приспособленных к движению при помощи одной сильно развитой части тела - ноги, последующего усложнения всех систем органов и усиления целостности всего организма.

### ***6. Практическое значение моллюсков.***

Морские моллюски (главным образом двустворчатые и головоногие, в меньшей степени брюхоногие) в приморских районах играют важную роль в питании людей. Ежегодный улов этих животных составляет миллионы центнеров и в последнее время он постоянно возрастает. Кроме того, некоторых моллюсков разводят в отделенных разными способами от морей водоемах. В ряде стран намечено в ближайшие годы расширить мероприятия по мариккультуре, т. е. по разведе-

дению различных морских съедобных животных, среди которых важнейшее место занимают моллюски. Мягкотелыми питаются многие промысловые животные: рыбы, китообразные, ластоногие и др.

Различные виды моллюсков причиняют значительный вред, так как они являются промежуточными хозяевами трематод и цестод, паразитирующих у домашних и полезных диких животных, а также у человека. Ряд видов брюхоногих мягкотелых могут сильно вредить, в особенности в странах с теплым или жарким климатом, культурным и полезным дикорастущим растениям. Двустворчатый моллюск шашень, или корабельный червь, делает ходы в деревянных частях дна кораблей и пристаней.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Общая характеристика типа Моллюски.
2. Классификация типа Моллюски.
3. Ароморфозы типа Моллюски.
4. Особенности организации моллюсков класса Двустворчатые моллюски.
5. Систематическое положение, образ жизни, строение тела, размножение, значение в природе и для человека Беззубки и Перловицы.
6. Каково систематическое положение Беззубки, Перловицы?
7. Где обитают Беззубки, Перловицы?
8. Охарактеризуйте основные черты строения тела и раковины головоногих моллюсков.
2. Перечислите и зарисуйте типы перегородочных линий у наружнораковинных головоногих.
3. Охарактеризуйте строение раковины белемнитов.
4. Когда вымерли аммониты и белемниты?
5. Охарактеризуйте стратиграфическое значение головоногих моллюсков.

## **ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (Arthropoda).**

- 1. Характеристика Типа Членистоногие.**
- 2. Сравнительная характеристика подтипов членистоногих.**
- 3. Класс Ракообразные. Характеристика.**
- 4. Классификация ракообразных.**
- 5. Морфология некоторых подклассов ракообразных.**
- 6. Филогения ракообразных.**
- 7. Подтип хелицеровые (CHELICERATA).**
- 8. Общая характеристика паукообразных. (ARACHNIDA)**
- 9. Филогения хелицеровых.**
- 10. Класс Насекомые.**
- 11. Отряды насекомых.**
- 12. Роль насекомых в природе, их практическое значение.**
- 13. Филогения и экологическая радиация насекомых.**
- 14. Сравнительная характеристика классов членистоногих.**

### **1. Характеристика Типа Членистоногие.**

**Членистоногие** — самый крупный тип животного царства (свыше 1,5 млн. видов). Водные и наземные формы имеют всесветное распространение.

Членистоногие — гетерономно расчлененные животные, причем группы сходных сегментов образуют три отдела: голову, грудь, брюшко. Заканчивается тело анальной лопастью — тельсоном. Голова состоит из головной лопасти, или акрона, и 4 сегментов. Ноги членистые. Кожные покровы представлены трехслойной кутикулой, разделенной в каждом сегменте (кроме головы) на щитки. Из-за твердости кутикулы рост сопровождается периодическими линьками. Кожно-мускульный мешок сохраняется лишь у самых примитивных форм. Движение происходит с опорой на наружный скелет, к

которому прикрепляются пучки поперечно - полосатых мышц.

С помощью туловищных конечностей членистоногие захватывают и обрабатывают пищу. При питании используются придатки оснований конечностей.

Полость тела смешанная (миксоцель), так как стенки целомических мешков во время онтогенеза распадаются. Дыхание кожное, жаберное, легочное или трахейное. Кровеносный аппарат незамкнутый. В примитивных случаях органы выделения — целомодукты, но у большинства появляются мальпигиевы сосуды. Кишечник состоит из трех отделов, средняя кишка у некоторых групп имеет печеночные выросты. Нервный аппарат — брюшная нервная цепочка, в которой различают надглоточный ганглий (головной мозг), окологлоточное кольцо и ганглии брюшной цепочки, соединенные коннективами друг с другом. Наблюдается тенденция к слиянию ганглиев и уменьшению числа сегментов тела. Органы чувств разнообразны и у высших представителей достигают значительного совершенства.

Размножение только половое, причем подавляющее большинство членистоногих раздельнополы. Нередки партеногенез и живорождение. Жизненные циклы разнообразны, однако всегда сопровождаются линьками.

Тип делится на четыре подтипа: трилобиты (вымершая группа), жабродышащие, хелицеровые и трахейные (табл. 8).

## ***2. Сравнительная характеристика подтипов членистоногих.***

Таблица 8

## Сравнительная характеристика подтипов членистоногих

Подтипы	Среда обитания	Органы дыхания	Отделы тела	Сегментарный состав головы или головогруды	Придатки головы или головогруды	Органы выделения
Трилобиты Trilobitomorpha	море	жабры	голова, туловище	акрон + 4 сегмента, голова слитная	антенны + 4 пары конечностей	почки
Жабродышащие Branchiata	море, пресные воды (редко суша)	тоже	голова, грудь, брюшко	акрон + 4 сегмента (протоцефалон и гнастоцефалон)	2 пары антенн, мандибулы, 2 пары максилл	тоже
Хелицеровые Chelicerata	море, пресные воды, суша	жабры или легкие, трахеи	головогрудь, брюшко	акрон + 7 сегментов	хелицеры, педипальпы + 4 пары ходильных ног	почки + мальпигиевы сосуды
Трахейные Tracheata	суша, вторично-водная среда	трахеи	голова, туловище или голова, грудь, брюшко	голова, туловище или голова, грудь, брюшко	1 пара антенн, мандибулы, 2 пары максилл	мальпигиевы сосуды

Из классов, входящих в тип членистоногих, здесь будут рассмотрены только три, как наиболее многочисленные классы (рис. 13):

Класс Crustacea (ракообразные).

Класс Arachnoidea (паукообразные).

Класс Insecta (насекомые).



Рисунок 13 – Классификация членистоногих

### ***3. Класс Ракообразные.***

Класс ракообразных насчитывает свыше 20 тыс. видов. Ракообразные — это водные членистоногие размером от миллиметра до метра.

Сегментация разнообразна, у примитивных форм близка к гомономной. Число сегментов от 5 до 50. Обычно сегменты образуют отделы — голову, грудь и брюшко, наблюдается также различная степень слияния головных и грудных сегментов. Из придатков головы наиболее характерны две пары антенн (антеннулы, или антенны I, и антенны II) и ан-

тены, гомологичные пальпам кольцецов.

Ножки во многих случаях двуветвисты, что служит примитивным признаком.

Покровы тела представлены хитиновой кутикулой, которая часто укрепляется отложениями солей углекислой извести, и лежащим под ней слоем гиподермального эпителия. Самый верхний слой кутикулы (эпикутикула), препятствующий у сухопутных членистоногих испарению воды из тела, у ракообразных отсутствует. Спинная сторона покровов нередко образует характерную складку (карапакс), которая иногда охватывает тело с боков, оставляя щель, ведущую в жаберную полость.

Дыхательная система ракообразных представлена жабрами, связанными с конечностями. Кровеносная система включает сердце с отверстиями — остиями, а также сосуды разной степени развития. Последних может и не быть.

Выделительные органы — измененные целомодукты, открывающиеся у основания антенн или максилл. Нервный аппарат — брюшная нервная цепочка различной сложности. Органы чувств разнообразны: органы осязания и химического чувства (чувствительные волоски),статоцисты и глаза, которые могут быть простыми (у личинок и примитивных форм) или сложными (фасеточными).

Громадное большинство раков раздельнополы, что часто сопровождается половым диморфизмом. Размножение половое. У низших раков имеют место партеногенез и чередование партеногенетических и обоеполых поколений (гетерогония). Осеменение сперматофорное или с копуляцией. Дробление яиц может быть полным, и тогда развитие идет с метаморфозом, причем первая личиночная стадия (науплиус) харак-

терна для всех групп. У многих ракообразных развитие прямое.

#### **4. Классификация ракообразных.**

Класс Ракообразные

Подкласс Жаброногие — Branchiopoda

Отряд Жаброноги — Anostraca

Отряд Листоноги — Phyllopoda

Подотряд Щитни — Notostraca

Подотряд Ветвистоусые — Cladocera

Подотряд Раковинные листоногие — Conchostraca

Подкласс Веслоногие — Copepoda

Подкласс Карповые вши, или Карпоеды — Branchiura

Подкласс Усоногие — Cirripedia

Подкласс Мистакокариды — Mystacocarida

Подкласс Цефалокариды — Cephalocarida

Подкласс Мешкогрудые — Ascothoracida

Подкласс Ракушковые — Ostracoda

Подкласс Высшие раки — Malacostraca

В классе девять подклассов с большим количеством отрядов (морфологическая характеристика основных подклассов приведена в табл. 9). Самые примитивные — жаброногие, у которых голова не срастается с грудью, а грудные ножки листовидные и выполняют функции движения, дыхания и подачи пищи ко рту. Представитель — жаброног (Branchipus).

#### **5. Морфология некоторых подклассов ракообразных.**



Таблица 9

## Морфология некоторых подклассов ракообразных

Подклассы	Расчленение тела	Глаза	Челюстной аппарат	Грудные ноги и	Брюшко и придатки
Жабронogie Branchiopoda	Голова (расчлененная или слитная), грудь, с брюшко	2 фасеточных и простой глазок	3 пары челюстей: мандибулы, 2 пары максилл	листовидные (дыхание, движение, фильтрация)	8-19 сегм.+ тельсон, ног нет есть вилочка
Цефалокариды Cephalocarida	голова слитная, грудь (10 сегм.), брюшко	нет	1 пара мандибул, 2 пары ножек	двуветвистые, плавательные, без жабр	9 сегм + тельсон, ног нет, есть вилочка
Веслоногие Copepoda	головогрудь (голова + 1 гр.сег.) грудь (5 сегм.)	1 науплиальный	3 пары челюстей	1 пара –ногочелюсти, 4-5 пар - двуветвистые без жабр	4 сегм.+ тельсон, ног нет, есть вилочка
Усоногие Cirripedia	Отделы сдвигнуты без сегментов	нет	нет	4-6 пар - усовидные без жабр	Брюшко недоразвито
Карповые вши Branchiura	головогрудь (голова + 1 сегм.), грудь (4 сегм.), брюшко	2 фасеточных, 3 науплиальных	1 пара-стилеты, 2-дрисоски, 3-прикрепительные	4 пары — двуветвистые плавательные без жабр	брюшко слитное, ног нет
Ракушковые Ostracoda	голова, грудь (2-3 сегм.), брюшко слитное	фасеточные, простой глазок, часто редуциро-	1 пара мандибул, 2 пары максилл	2-3 пары ходильные, без жабр	слитное, ног нет, есть вилочка

		ваны			
Высшие раки Malacostraca	протоцефалон, чело- стегрудь или голово- грудь (голова + 1 гр. сегм.), грудь (7 сегм.) брюшко (6-7 сегм)	фасеточные	3 пары челюстей + 1-3 пары ногоче- люстей	1-2 пары ногочело- стей, 5-7 пар ходиль- ных или плаватель- ных ног	6-7 сегм.+ тельсон, 3-6 пар ног, вилочки нет (у <i>Nebalia</i> брюшко иногда редуцирован

У представителей подклассов веслоногих, усоногих и карповых вшей грудные ножки в дыхании не участвуют, брюшных ножек нет, отсутствуют также жабры, кровеносная система и фасеточные глаза. Метаморфоз у них сложный. Кроме свободноживущих форм есть сидячие и паразитические. Представители веслоногих — циклопы (*Cyclops*), карповых вшей — карпеды (*Argulus*), усоногих — морские желуди (*Balanus*). Мелкие пресноводные циклопы являются промежуточными хозяевами гельминтов.

Для подкласса ракушковых характерно наличие двустороннего головогрудного щита, полностью скрывающего тело животного. Организация упрощена.

Подкласс высшие раки включает наиболее высокоорганизованных ракообразных (табл. 10). У них определенное число сегментов тела, имеются брюшные ножки и сегментация более гетерономная, чем у других ракообразных. Последняя пара брюшных ножек — уropоды — у высших раков часто сильно видоизменена. Развитие протекает с метаморфозом или прямо. Представители — мизиды (отряд *Mysidacea*), мокрицы (отряд *Oniscoidea*), бокоплавы (отряд *Amphipoda*), речные раки (семейства *Astacidae* и *Parastacidae*), крабы (*Brachiura* — отдел *Reptantia* из отряда *Decapoda*). Многие виды имеют промысловое значение (например, камчатский краб, омар, речные раки) и служат пищей для рыб и беззубых китов.

Таблица 10

## Морфологическая характеристика некоторых отрядов высших раков

Отряды	Расчленение тела	Конечности головы	Конечности грудные	Конечности брюшные	Расположение жабр	Расположение сердца
Тонкопанцирные <i>Leptostraca</i>	протоцефалон, челюстегрудь (3 гол., 8 гр., 7 брюш. сегм.)	2 пары длинных антенн, 3 пары челюстей	8 пар – листовидные с жабрами	4 пары – плавательные, 2 пары рудимент. + вилка	на 1-8 парах грудных ног	в груди
Ротоногие <i>Stomatopoda</i>	протоцефалон, челюстегрудь (3 гол. + 4 гр. сегм.), грудь (4 сегм.), брюшко (6 сегм.)	антеннулы длиннее антенн, 3 пары челюстей	I пара - чувствующие, II - V хватательные, VI - VIII – ходильные (жабры на 1—5 парах)	I-V пары-листовидные жаберные, VI - уropоды плавательные	На I-V парах Грудных ног и I-V парах брюшных ног	в груди и на брюшке
Равноногие <i>Isopoda</i>	голова + 1 гр. сегм.), грудь (6-7 сегм.), брюшко (6 сегм. или сливное)	2 пары антенн (вторая длиннее), 3 пары челюстей	II-VIII пар - ходильные, II пара - хватательные	пластинчатых дыхательных, VI - уropоды членистые	На I-V парах брюшных ног	на брюшке
Боклопавы <i>Amphipoda</i>	головогрудь (голова + 1-2 гр. сегм.), грудь (6-7 сегм.), брюшко (6 сегм.)	2 пары антенн, 3 пары челюстей	1-11 пары - ногочелюсти, III-VIII - плавательные и ходильные, все пары с жабрами	I-III - плавательные, IV V – прыгательные, VI - уropоды прыгательные	на III-VIII парах грудных ног (6 пар)	в груди

Десятино- гие Decapoda	протоцефалон, челюстегрудь (3 гол + 8 гр. сегм.), брюш- ко (6 сегм.)	2 пары антенн, 3 пары челюстей	3 пары ногчело- стей, 5 пар ходильных ног с жабрами	5 пар плавательных ног + уроподы плаватель- ные	на 8 парах грудных ног	тоже
------------------------------	---	--------------------------------------	--	---	---------------------------	------

### **6. Филогения ракообразных.**

Ракообразные являются древней группой членистоногих животных. Предполагается, что каждый подкласс ракообразных имеет собственную линию развития от общих предков. Эти гипотетические предки обладали целым комплексом исходных признаков, которые проявляются у наиболее примитивных форм современных раков. Каждый из современных подклассов имеет эти признаки. У жаброногов Branchiopoda голова неслитная, брюшная нервная цепочка лестничного типа, сердце трубчатое. У представителей Maxilloroda примитивны двуветвистые головные конечности - антенны и челюсти, которыми они пользуются при передвижении. Только подкласс Ostracoda в своем эволюционном развитии утратил почти все примитивные признаки, и его современные представители практически лишены их.

Таким образом, все подклассы ракообразных представляют потомков древней предковой группы Crustacea. Эволюция ракообразных привела к образованию различных жизненных форм, занявших разнообразные экологические ниши (рисунки 14).

Исходным типом, видимо, были мелкие пелаго - бентосные формы, которые вели плавающий образ жизни. От этих форм специализация шла в нескольких направлениях: планктон, нектон и бентос. Часть представителей приспособилась к паразитизму, а некоторые группы вышли на сушу, где положительные температуры и высокая влажность позволили им вести активный образ жизни без существенной перестройки органов дыхания.

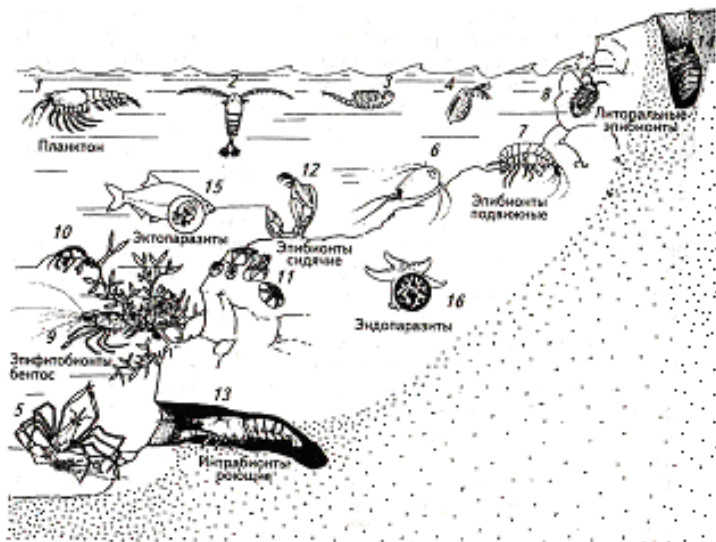


Рисунок 14- Экологическая радиация ракообразных  
 1 – креветка; 2 – циклоп; 3 – жаброног; 4 – дафния; 5 – краб;  
 6 – щитень; 7 – бокоплав; 8 – равноногий рак; 9 – креветка;  
 10 – равноногий рак; 11 – морские жёлуди; 12 – морские утки;  
 13 – десятиногий рак; 14 – роющая мокрица;  
 15 – карповая вошь; 16 – саккулина

### 7. Подтип хелицеровые (CHELICERATA).

Тело разделяется на головогрудь и брюшко. Степень расчленения тела различная: иногда сегменты груди свободны, чаще слиты, брюшко, расчлененное или слитное и т. д. Вторая пара конечностей — педипальпы — гомологична мандибулам ракообразных. Остальные 4 пары головогрудных конечностей представляют собой ходильные ноги. Брюшные конечности есть у водных хелицеровых (мечехвосты) и отсутствуют в типичном виде у наземных (паукообразные). Гомологами брюшных ног являются половые крышечки, легкие и паутинные бородавки.

Подтип включает 2 современных класса: меростомовые, или мечехвосты (Merostomata, или Xiphosura), и паукообразные (Arachnoidea) (табл. 11).

Таблица 11

Сравнительная характеристика классов хелицерных

Признаки	Классы	
	Merostomata	Arachnoidea
Отделы тела	головогрудь + брюшко	головогрудь + брюшко
Строение и функции хелицер	3-члениковые	2-члениковые клешневидные
Строение педипальп	—	строение и функции разнообразны
Ходильные ноги	5 пар, оканчиваются клешнями, локомоторная функция, участвуют в питании	4 пары, локомоторная функция, появляется членистая лапка
Тип питания	хищники	хищники, фитофаги, паразитические
Органы выделения	коксальные железы	коксальные железы, мальпигиевы сосуды
Органы дыхания	жабры	легкие, трахеи
Органы кровообращения	трубчатое сердце, 8 пар остий	трубчатое сердце, 1-2-7 пар остий
Нервная система	цепочная: головной мозг + 6 ганглиев брюшной нервной цепочки	цепочная: головной мозг + 6—7 брюшных нервных ганглиев
Оплодотворение	наружное	наружно-внутреннее, внутреннее
Развитие	прямое	прямое, у клещей нередко с метаморфозом

В отличие от рассматриваемого далее обширного класса паукообразных меростомовые представляют собой древнюю группу в основном вымерших морских хелицеровых, из которых в настоящее время сохранилось только пять видов.

Подтип членистоногих, объединяющий как первичноводные формы с жаберным дыханием (мечехвосты и рако-скорпионы), так и наземные, с легочным и трахейным дыханием (паукообразные). Кембрий - ныне.

Хелицеровые включают около 40 000 видов преимущественно наземных членистоногих. Первичные хелицеровые были водными животными. Их тело состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь возникает в результате объединения 7 сегментов (головных и грудных), причем седьмой сегмент у большинства представителей бывает почти полностью редуцирован. Брюшко у некоторых форм подразделяется на переднебрюшие и заднебрюшие. На головогруды находится 6 (в одной группе даже 7) пар одноветвистых конечностей, ножки брюшных сегментов либо видоизменены, либо отсутствуют.

Существенная особенность хелицеровых заключается в редукции у них усиков, или антеннул, придатков головной лопасти (акрона). Первая пара головогрудных конечностей превращена в хелицеры, которые служат для размельчения и раздавливания пищи. Вторая пара - педипальпы - меньше отличается от следующих за ней ходных ног и несет чувствительную и нередко хватательную функцию.

### ***8. Общая характеристика паукообразных.***

К классу паукообразных относятся членистоногие, приспособленные к обитанию на суше, дышащие посредством легких и трахей. Класс объединяет отряды пауков, клещей, скорпионов, сенокосцев.

Таблица 12

## Краткая характеристика класса паукообразные

Строение тела	Тело состоит из головогруди и брюшка
Покровы тела	Тело покрыто хитинизированной кутикулой
Конечности	На головогруди — 6 пар конечностей: 2 пары челюстей, 4 пары ходильных ног. Антенн и антеннул нет
Полость тела	Смешанная полость тела, в которой и располагаются внутренние органы
Пищеварительная система	Передняя кишка. Глотка. Средняя кишка. Задняя кишка. Печень. У пауков частично внешнее пищеварение
Органы дыхания	Легкие или трахеи
Кровеносная система	Сердце в виде трубки с боковыми щелевидными отростками — остиями. Кровеносная система незамкнутая. Гемолимфа содержит дыхательный пигмент гемоцианин
Выделительная система	Мальпигиевы сосуды
Нервная система	Состоит из головного мозга - надглоточного узла, окологлоточного кольца, брюшной нервной цепочки
Органы чувств	Чувствительные волоски, которые особенно многочисленны на педипальпах. Органы зрения представлены простыми глазами от 2 до 12
Половая система и развитие	Паукообразные раздельнополы. Оплодотворение внутреннее. Резко выражен половой диморфизм



*Строение и покровы.* Для паукообразных характерной особенностью является тенденция к слиянию члеников тела, образующих головогрудь и брюшко. Скорпионы имеют слитную головогрудь и сегментированное брюшко. У пауков и головогрудь, и брюшко представляют сплошные нерасчлененные отделы тела, между которыми имеется короткий стелек, соединяющий эти два отдела. Максимальная степень слияния сегментов тела наблюдается у клещей, которые утратили даже деление тела на головогрудь и брюшко. Тело у клещей становится цельным без границ между сегментами и без перетяжек.

*Покровы* паукообразных состоят из кутикулы, гиподермы и базальной мембраны. Внешний слой кутикулы представляет собой липопротеиновый слой. Данный слой очень хорошо предохраняет от потери влаги при испарении. В связи с этим паукообразные смогли стать настоящей наземной группой и расселиться в самых засушливых районах земли. В состав кутикулы входят еще белки, задубленные фенолами и инкрустирующие хитин, что придает кутикуле прочность. Производными гиподермы являются паутинные и ядовитые железы.

*Конечности.* Головные конечности, кроме двух пар челюстей, у паукообразных отсутствуют. Челюсти же, как правило, относят к конечностям головогруды. Головогрудь паукообразных несет 6 пар конечностей, что является отличительной чертой данного класса. Две передние пары приспособлены к захвату и размельчению пищи — хелицеры и педипальпы. Хелицеры, имеющие вид коротких клешней, располагаются впереди рта. У пауков хелицеры заканчиваются коготком, близ вершины которого находится отверстие ядовитой железы. Вторая пара — педипальпы, на основном членике имеют жевательный вырост, с помощью которого размельчается и разминается пища. У некоторых видов педипальпы превращаются в мощные клешни

(например, у скорпионов) или похожи на ходильные ноги, а у некоторых форм пауков на конце педипальп может находиться совокупительный орган. Остальные 4 пары конечностей головогруды выполняют функцию передвижения – это ходильные ножки. На брюшке во время эмбрионального развития закладывается большое число конечностей, но у взрослых хелицеровых брюшко лишено типичных конечностей. Если брюшные конечности сохраняются во взрослом состоянии, то они, как правило, модифицируются в половые крышечки, осязательные придатки (скорпионы), легочные мешки или паутинные бородавки.

*Пищеварительная система* имеет особенности, связанные со своеобразным способом питания паукообразных — внекишечным, или внешним, пищеварением. Паукообразные не могут принимать твердую пищу кусками. Пищеварительные ферменты вводятся в тело жертвы и превращают ее содержимое в состояние жидкой кашицы, которая всасывается. В связи с этим глотка имеет сильные мышцы и служит своеобразным насосом, втягивающим полужидкую пищу. Средняя кишка у большинства паукообразных имеет боковые слепозамкнутые выпячивания для увеличения всасывательной поверхности. В брюшке в кишку открываются протоки парной печени. Печень выполняет не только пищеварительные функции, выделяя пищеварительные ферменты, но и всасывательную функцию. В клетках печени происходит внутриклеточное пищеварение. Задняя кишка заканчивается анусом.

*Дыхательная система* паукообразных представлена легочными мешками и трахеями. При этом у одних видов имеются только легочные мешки (скорпионы, примитивные пауки). У других органы дыхания представлены только трахеями (сольпуги, сенокосцы, часть клещей). У пауков два вида органов дыхания встречаются одновременно. Есть четырехлегочные пауки, у которых 2 пары легочных мешков и

отсутствуют трахеи; двулегочные пауки — одна пара легочных мешков и пара трахейных пучков и безлегочные пауки — только трахеи. У некоторых мелких пауков и части клещей органы дыхания отсутствуют и дыхание осуществляется через тонкие покровы тела.

*Кровеносная система*, как у всех членистоногих, незамкнутая. Гемолимфа содержит дыхательный фермент гемоцианин. Строение сердца зависит от степени сегментации — чем больше сегментов, тем больше остий. У клещей, у которых отсутствует сегментация, сердце может совершенно исчезнуть.

*Выделительная система* у взрослых паукообразных представлена парой ветвящихся мальпигиевых сосудов, открывающихся на границе средней и задней кишок в пищеварительную систему.

*Нервная система* паукообразных, как и кровеносная, зависит от сегментации тела. Наименее сконцентрирована нервная цепочка у скорпионов. У паукообразных головной мозг, в отличие от ракообразных и насекомых, состоит из двух отделов — переднего и заднего, средний отдел головного мозга отсутствует, так как у паукообразных нет головных конечностей, антеннул или усиков, которые этот отдел должен контролировать. Имеется большая ганглиозная масса в головогрудной и ганглии брюшной цепочки. С уменьшением сегментации исчезает брюшная цепочка. Так, у пауков вся брюшная цепочка сливается в головогрудной ганглий. А у сенокосцев и клещей головной мозг и головогрудной ганглий образуют сплошное ганглиозное кольцо вокруг пищевода.

*Органы чувств* в основном представлены специальными волосками, которые располагаются на педипальпах, ногах и поверхности туловища и реагируют на колебания воздуха. На педипальпах располагаются также органы чувств, воспринимающие механические и осязательные раздражения. Органы зрения представлены простыми гла-

зами. Количество глаз может быть 12, 8, 6, реже 2.

*Развитие.* Большинство паукообразных откладывает яйца, но наблюдается и живорождение. Развитие прямое, но у клещей имеется метаморфоз.

### **9 Филогения хелицеровых.**

Хслицеровые, несмотря на существенные различия в морфологии между отрядами, имеют много общих признаков: две пары ротовых конечностей, мальпигиевы сосуды, коксальные железы, четыре пары ходильных ног и т. д. Считается, что паукообразные произошли от водных членистоногих, относившихся к ракоскорпионам, которые в процессе эволюции постепенно перешли к жизни на суше.

Наиболее древнюю группу хелицеровых представляют водные хелицеровые с жаберным дыханием: мечехвосты и ракоскорпионы, из которых сохранились лишь несколько видов мечехвостов. На сушу, видимо вышли представители ракоскорпионов. Выход на сушу и формирование современных отрядов происходили независимо. Вместе с тем у всех отрядов паукообразных происходили сходные эволюционные процессы морфогенеза в связи с приспособлением к жизни на суше: формирование непроницаемой кутикулы, смена жаберного дыхания на трахейное и легочное, образование мальпигиевых сосудов вместо почек, специализация ротовых аппаратов и т. д.

В настоящее время ученые не располагают доказательствами единого происхождения отрядов паукообразных, и поэтому этот класс можно считать объединяющим несколько самостоятельных эволюционных линий развития сухопутных хелицеровых.

Среди первичноводных хелицеровых выделялись группы крупных хищных бентосных и бенто - пелагических форм с мощным головогрудным панцирем (мечехвосты, ракоскорпионы). Они характеризовались жаберным дыханием, наруж-

ным оплодотворением и развитием с метаморфозом. Более мелкие формы выходили на сушу, и у них формировалась система приспособлений к жизни в воздушной среде. Затем экологическая радиация в освоении суши пошла в нескольких направлениях: освоение почвы (клещи), лесной подстилки и разлагающихся растений (паукообразные). Оторваться от почвы смогли клещи и пауки, заняв растительный ярус и перейдя вторично в воду. Клещи заняли все среды обитания, что привело к возникновению несвойственных для хелицеро-вых трофических групп: фитофаги, сапрофаги и паразитизм.

### ***10. Класс Насекомые.***

***Общая характеристика класса.*** Это самый многочисленный класс, включающий более 1 млн. видов. По своему происхождению — это группа настоящих наземных животных. Насекомые заселили самые различные наземные местообитания, почву, пресные водоемы, побережье морей. Большое разнообразие местообитаний в наземной среде способствовало видообразованию и широкому расселению этой многочисленной группы членистоногих.

Главнейшими приспособлениями, обеспечившими прогрессивное развитие насекомых, являются следующие:

- способность к полету, позволяющая насекомым быстро заселять новые территории, преодолевать водные пространства и другие преграды;

- большая подвижность, обеспеченная развитой попеременнополосатой мускулатурой, членистыми конечностями.

- многослойная хитинизированная кутикула с наружным слоем, содержащим воскоподобные и жировые вещества, защищающая тело от потери влаги, механических повреждений, воздействия ультрафиолетовых лучей;

- разнообразие ротовых аппаратов, позволяющее использовать различный кормовой материал, что уменьшает межвидовую конкуренцию и способствует поддержанию вы-

сокой численности насекомых.

- малые размеры насекомых, обеспечивающие выживание и способствующие созданию необходимых условий для существования даже в очень незначительных по размеру пространствах (небольшие обрастания на скалах, трещины в коре деревьев, почве и др.).

- разнообразие способов размножения — кроме обоеполого, размножение партеногенетическое (у тлей), на стадии личинок (у отдельных видов двукрылых, жуков и клопов). Некоторым паразитическим перепончатокрылым свойственна полиэмбриония (бесполое размножение на стадии делящейся зиготы), позволяющая им резко увеличивать численность потомков.

- высокая плодовитость и способность к массовому размножению: среднее число откладываемых яиц составляет 200 - 300. Некоторые насекомые откладывают небольшое число яиц, но дают несколько поколений (до 10 и более) за вегетационный сезон. Эта способность вызывает массовое появление многих насекомых (хрущи, мухи, комары, саранча и др.).

- разнообразие типов постэмбрионального развития: неполный, полный метаморфоз и другие типы превращения. В фазе личинки происходит рост и развитие особи, в фазе взрослой особи — размножение и расселение. Способность переживать неблагоприятные условия в состоянии диапаузы — временного физиологического покоя.

- смена среды обитания на разных стадиях онтогенеза: личинки обитают в водной среде, взрослые — в наземно-воздушной (например, стрекозы, комары и др.), что снижает внутривидовую конкуренцию за пищу, пространство для жизни и способствует лучшему выживанию насекомых.

Органы дыхания - трахеи — позволяют осуществлять интенсивный газообмен и поддерживать при необходимости (во время полета) высокий уровень процессов жизнедеятельности.

Хорошо развитая нервная система, разнообразные и совершенные органы чувств, сложные врожденные формы ин-

дивидуального и общественного поведения — инстинкты. *Особенности строения и процессов жизнедеятельности.* Тело насекомых разделено на голову, грудь и брюшко. На голове находится пара членистых усиков, пара верхних и две пары нижних челюстей. Кроме того, они имеют пару сложных фасеточных глаз, а многие — и простые глазки. Строение ротового аппарата разнообразно и соответствует характеру питания. Исходным считается грызущий ротовой аппарат, от которого в результате пищевой специализации произошли остальные типы: колюще - сосущий (у комаров, клопов, тлей и др.), сосущий (у чешуекрылых), лакающий (у пчел, шмелей), лижущий (у мух). Грызущим ротовым аппаратом обладают, в частности, насекомые отрядов жестко - и прямокрылых, а также многие личинки.

Грудной отдел состоит из трех сегментов, каждый из которых несет по паре членистых конечностей. На спинной стороне второго и третьего сегментов груди расположены две пары крыльев, представляющих собой выпячивания кожных покровов. У разных отрядов насекомых строение крыльев имеет свои отличительные черты. Так, у жуков передние крылья превращены в жесткие надкрылья. Для полета у них служит задняя пара крыльев, которые в покое спрятаны под надкрыльями. У насекомых отряда двукрылые (мухи, комары) развита лишь передняя пара, а задняя редуцирована до небольших жужжалец. У группы паразитических насекомых (вшей, блох) крылья утрачены.

Брюшной отдел у разных групп насекомых состоит из неодинакового количества сегментов (большой частью их 9-10) и лишен настоящих конечностей.

Кожные покровы насекомых устроены сходно с таковыми паукообразных. В коже расположены различные красящие вещества, определяющие окраску насекомых. Окраска может быть покровительственной, предупреждающей. Имеющиеся на поверхности хитиновой кутикулы многочислен-

ные волоски выполняют функцию осязания. Покровы обильно снабжены различными железами — восковыми, пахучими, прядильными, ядовитыми и т. д., выделения которых играют важную роль в жизни насекомых.

Поперечно-полосатая мускулатура особого развития достигает в грудном отделе, обеспечивая быстрые движения крыльев (от пяти до тысячи взмахов в секунду) и конечностей.

Как и у других членистоногих, пищеварительная система насекомых состоит из трех отделов. Строение переднего отдела кишечника модифицируется в зависимости от пищевой специализации насекомых. У насекомых, питающихся твердой пищей, имеется мускульный желудок. У питающихся жидкой пищей ротовая полость превращена в систему каналов, а желудок сосательного типа. Слюнные железы могут быть преобразованы в прядильные (гусеницы бабочек) или содержать антикоагулянты крови (у кровососущих форм). В заднем отделе кишечника большинства насекомых расположены специальные железы, предназначенные для всасывания воды из непереваренных остатков пищи.

Кроме мальпигиевых сосудов (от 2 до 200), органом выделения служит и жировое тело, основная функция которого — запасание питательных веществ, необходимых для развития яиц во время зимовки. Конечным продуктом азотистого обмена насекомых является мочевая кислота, выделяемая в форме кристаллов, что связано с необходимостью сохранения воды в их теле.

Дыхание насекомых осуществляется исключительно с помощью сильно разветвленной системы трахей. Отверстия дыхалец расположены на боковых поверхностях груди и брюшка. Дыхальца снабжены специальными клапанами, регулирующими поступление в них воздуха, движение которого происходит при помощи сокращений брюшка. Живущие в воде насекомые — водяные мухи и клопы — вынуждены периодически подниматься на поверхность воды для запасания воздуха.



Кровеносная система насекомых в связи с особенностями строения органов дыхания развита слабо и не имеет принципиальных отличий от таковой других членистоногих. Кровь бесцветная или желтоватая, редко красная, что зависит от растворенного в ней гемоглобина (например, у личинок комара-мотыля).

Нервная система, как и у других членистоногих, построена по типу окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки. Надглоточный ганглий достигает высокого уровня развития, особенно у общественных насекомых (пчел, муравьев, термитов), преобразуясь в «головной мозг» с тремя отделами: передним, средним и задним. Он иннервирует глаза и усики. Поведение общественных насекомых сложное.

Органы чувств насекомых хорошо развиты. Органы зрения взрослой особи представлены фасеточными глазами, к которым иногда добавляются и простые глазки, расположенные на лбу и темени.

Некоторые насекомые обладают цветовым зрением (бабочки, пчелы). Свообразно устроены органы равновесия и слуха. Насекомые имеют острое обоняние, позволяющее им отыскивать пищу и половых партнеров. Органы осязания располагаются чаще всего на усиках, а органы вкуса — на ротовых конечностях. Высокоразвитая нервная система и совершенные органы чувств определяют сложное поведение насекомых, особенно общественных. Оно определяется инстинктами, которые представляют собой врожденные комплексы реакций.

*Типы развития насекомых.* Насекомые раздельнополые, большинство из них с хорошо выраженным половым диморфизмом. Половые железы парные, у самцов нередко имеется совокупительный орган. Яйца богаты желтком и откладываются во внешнюю среду. После выхода из яйца развитие организма насекомого происходит с неполным или полным превращением (метаморфозом).

У насекомых с неполным превращением из яиц вылуп-

ляются личинки, похожие по внешнему виду на взрослое насекомое, но отличающиеся от него меньшими размерами и недоразвитыми крыльями и половой системой. С каждой линькой они становятся все больше похожими на взрослую форму. Напротив, у насекомых с полным превращением развитие идет с последовательной сменой форм, совершенно непохожих одна на другую. Из яйца вылупляется червеобразная личинка (у бабочки она называется гусеницей), которая ползает, много ест, несколько раз линяет и с каждой линькой становится крупнее. В результате последней личиночной линьки образуется куколка, которая не двигается и не питается. Куколки разных отрядов насекомых с полным превращением имеют различное строение, но общим для них является разрушение анатомических структур личинки и использование этого материала для построения органов взрослого насекомого. Регуляция всех стадий метаморфоза происходит при участии специальных гормонов.

У насекомых с полным превращением личинка (гусеница) и взрослая особь различаются не только внешним видом, но и способом и объектами питания. Так, гусеница бабочки капустницы питается листьями, взрослая бабочка сосет цветочный нектар. Кроме того, личинки и взрослые насекомые заселяют разные места обитания. Например, личинка комара живет в пресных водоемах и питается водорослями и простейшими, а взрослый комар (самка) обитает в наземных условиях и сосет кровь человека и других млекопитающих. Благодаря таким различиям в источниках пищи и местах обитания ослабляется внутривидовая конкуренция, что способствует процветанию насекомых.

## ***11. Отряды насекомых.***

Класс Насекомые включает большое количество отрядов. Основой их выделения служит строение крыльев, ротового аппарата и тип развития.



Рисунок 15 – Класс Насекомые

***Отряды класса:***

- Отряд БАБОЧКИ
- Отряд БЕССЯЖКОВЫЕ
- Отряд БЛОХИ
- Отряд БОГОМОЛОВЫЕ
- Отряд ВЕЕРОКРЫЛЫЕ
- Отряд ВЕРБЛЮДКИ
- Отряд ВЕСНЯНКИ
- Отряд ВИЛОХВОСТКИ
- Отряд ВИСЛОКРЫЛЫЕ
- Отряд ВШИ
- Отряд ГРИЛЛОБЛАТТИДЫ
- Отряд ЖУКИ
- Отряд ЗОРАПТЕРЫ
- Отряд КЛОПЫ
- Отряд МУХИ И КОМАРЫ
- Отряд НОГОХВОСТКИ
- Отряд ПАЛОЧНИКИ
- Отряд ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ
- Отряд ПОДЕНКИ
- Отряд ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Отряд ПУХОЕДЫ  
 Отряд РАВНОКРЫЛЫЕ ХОБОТНЫЕ  
 Отряд РУЧЕЙНИКИ  
 Отряд СЕНОЕДЫ  
 Отряд СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ  
 Отряд СКОРПИОННИЦЫ  
 Отряд СТРЕКОЗЫ  
 Отряд ТАРАКАНОВЫЕ  
 Отряд ТЕРМИТЫ  
 Отряд ТРИПСЫ  
 Отряд УХОВЁРТКИ  
 Отряд ЭМБИИ

Таблица 13

Характеристика основных отрядов насекомых.

Отряд и его представители	Характерные признаки	Значение
Насекомые с неполным превращением		
Стрекозы (большое количество, стрекозы и др.)	Две пары крыльев (одинаковые у подотряда равнокрылых и несколько различные у представителей подотряда разнокрылых) с мелкой сетью жилок. Большие, сходящиеся на темени сложные глаза. Грызущий ротовой аппарат.	Являясь прожорливыми хищниками, уничтожают большое количество насекомых - вредителей
Прямокрылые (кузнечики, сверчки, саранча)	Передние крылья жесткие с почти параллельными продольными жилками.	Большинство представителей отряда — вредители растений. Саранча, поедая листья и стебли, вредит посевам. Кузнечики при-

медведки)	Задние крылья более широкие с радиально-расходящимися продольными жилками. Грызущий ротовой аппарат	носят вред садам и виноградникам. Медведки, роясь в почве, повреждают корни растений.
Полужесткокрылые, или клопы (клопы - черепашки, постельный клоп, водомерки и др.)	Половина каждого надкрылья от его основания жесткая состоит из толстого слоя хитина, а другая половина более тонкая, перепончатая. У некоторых клопов (постельный и др.) крылья редуцированы. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Многие виды имеют пахучую железу, поэтому у них неприятный запах.	Среди клопов есть много паразитов. Капустный клоп повреждает рассаду капусты. Хлебным злакам вредят черепашки. Постельный клоп беспокоит человека своими укусами и может быть переносчиком возбудителя болезней.
Насекомые с полным превращением		
Жесткокрылые, или Жуки (майские жуки, жуки-щелкуны, жуки-долгоносики, хлебный жук [кузья], листоеды [колорадский жук], жуки-короеды, жуки-плавунцы,	Первая пара крыльев жесткие надкрылья - прикрывают вторую пару перепончатых крыльев. Ротовой аппарат грызущий.	Многие из жуков вредят растениям, майские жуки поедают листья, а их личинки — корни деревьев. Личинок жуков-щелкунов называют проволочными червями. Они питаются подземными частями картофеля, злаков. Колорадский жук и его личинки поедают листья картофеля. Личинки долгоносика - яблонного цветоеда - уничтожают завязи цветка, а личинки свекловичного долгоносика -

<p>жужелицы, божьи коровки жуки – навозники и др.)</p>		<p>корни свеклы. Среди жуков есть и полезные. Это хищные жуки (жужелицы и красотелы), охотящиеся за гусеницами шелкопрядов. Божьи коровки и их личинки питаются тлями. Жуки-навозники и их личинки, поедая навоз, являются своеобразными санитарами.</p>
<p>Чешуекрылые, или Бабочки (капустная белянка, боярышница, яблонная моль, плодовая моль, комнатная моль, шелкопряды)</p>	<p>Две пары очень больших по сравнению с телом насекомого крыльев окрашенных в различные цвета. Окраска крыльев зависит от окраски и расположения чешуек. Жилки на крыльях расположены продольно. За исключением некоторых молей, бабочки имеют сосущий ротовой аппарат.</p>	<p>Личинки бабочек, поедая надземные части растений, приносят вред. Личинки капустной белянки поедает листья капусты и других крестоцветных. Личинки боярышницы, яблонной моли и плодовой моль наносят вред плодовым деревьям. Личинки комнатной моли питаются шерстью тканей или мехов и повреждают одежду, ковры, обивку мебели. Личинки соснового шелкопряда, поедая хвою, вредят сосновым лесам. Личинки кольчатого шелкопряда повреждают плодовые сады. Принося вред на личиночной стадии, взрослые бабочки, производя опыление растений, приносят пользу. Польза бабочек и в том, что они являются пищей для птиц. Среди бабочек есть и одомашненные формы. Это дубовый и тутовый шелкопряды. Их гусеницы имеют сильно развитые шелкоотделительные железы выделяющие шелковую нить. Этой нитью гусеница окутывает себя перед окукливанием. Шелковистый кокон служит защитой куколки от неблагоприятных условий, а для человека — сырьем для получения шелка.</p>
<p>Перепончатые</p>	<p>Задние крылья всегда</p>	<p>Велико значение перепончатых</p>

<p>токрылые (наездники, пилильщики, пчелы, осы, шмели, муравьи и др.)</p>	<p>меньше передних. Обкрытых как опылителей расте- пары прозрачные соний. Пчела медоносная образует сравнительно редкимивоск, пчелиный яд, пчелиное продольными и попере-молочко, используемые в меди- ными жилками. Ротовой-цине и парфюмерии. Полезен и аппарат у большинствапчелиный мед. Большую пользу видов грызущий, а упринносят наездники. Отклады- жалоносных (пчелы) -вая яйца в тело личинок и яйца грызуще-сосущего типа многих вредных насекомых, они Пчелы, осы, некоторыепомогают человеку в борьбе с муравьи имеют жало-ними. Полезны в этом отноше- представляющее изме-нии и осы: запасая пищу своим ненный яйцеклад. Об-личинкам, они перед откладыва- разжизни различен. Одниием яиц парализуют и затаски- (наездники, пилильщи-вают в норы гусениц многих ки, некоторые осы) жи-вредных насекомых. Есть среди вут в одиночку, другиеперепончатоккрылых и вредите- (пчелы, муравьи, некото-ли. Самки пилильщиков имеют рые осы) - большимипилообразный яйцеклад, кото- семьями и являютсярым пропиливают яйца растенияи общественными на-для откладывания яиц. Вышед- секомыми. Между осо-шие из яиц личинки поедают бями внутри семьи-листья растений.</p> <p>наблюдается разделение труда.</p>	
<p>Двукрылые (мухи, оводы, слепни, комары, мотыльки, москиты и др.)</p>	<p>Задняя пара крылььев редуцирована. Их ос-дителей болезней: самки маля- татки превратились врийного комара - возбудителя жужжалыце. Передняя-малярии, москиты - возбудителя пара крылььев у основа-москитной лихорадки, мухи - ния сильно сужена-возбудителей желудочно - ки- Ротовые органы лижу-шечных заболеваний, яйца параз- щего (у мухи) и коло-зитических червей. Личинки бы- ще-сосущего (у комара) чьего овода паразитируют в ко- типа.</p>	<p>Многие виды переносят возбу- возбудителей болезней: самки маля- рийного комара - возбудителя малярии, москиты - возбудителя москитной лихорадки, мухи - возбудителей желудочно - кишечных заболеваний, яйца паразитических червей. Личинки бычьего овода паразитируют в коже крупного рогатого скота.</p>

## ***12. Роль насекомых в природе, их практическое значение.***

Насекомые при их разнообразии и огромной численности играют важную роль в природе и жизни человека. Они являются опылителями растений, истребляют вредных представителей этого класса и выполняют роль санитаров. Некоторых полезных насекомых — пчел, шелкопрядов — человек одомашнил. Вместе с тем велик и вред, наносимый насекомыми. В зависимости от объекта нападения вредных насекомых делят на несколько групп: вредители поля, сада, огорода, амбарные вредители, переносчики болезней.

В целях защиты растений от насекомых используют разные способы борьбы с ними. Широко применяется сбор насекомых с помощью ловчих канав, колец, бредней, насекомоуловителей (механический способ) и др. Кроме того, борьба ведется и химическим методом, при котором на насекомых воздействуют ядами. Но использование химических веществ приводит к отравлению почвы, воды, уничтожению наряду с вредными и полезных насекомых. Поэтому в последнее время признание получил биологический способ борьбы, при котором человек использует естественных врагов насекомых: насекомоядных птиц, насекомых-хищников (жужелиц, божьих коровок и др.). Искусственно разводят наездника трихограмму для борьбы с яблонной плодовой жоркой.

## ***13. Филогения и экологическая радиация насекомых.***

Считается, что шестиногие произошли от первичных многоногих трахейных (Protracheata). От предковой группы многоногих первичных трахейных сначала обособились шестиногие с рудиментарными конечностями. Эволюция шестиногих развивалась двумя путями: к шестиногим со скрытым ротовым аппаратом и к многоядным формам. Открыточелюстные развивались от почвенных форм к обитанию на поверхности почвы и на растениях. Лазанье по растительности способствовало развитию крыльев: сначала появи-



лись грудные кожные складки, затем нескладывающиеся крылья и, наконец, современные разнообразные крылья. С появлением крыльев насекомые активно освоили среду обитания на растениях, совершая активные воздушные миграции. Насекомые заняли практически все экологические ниши и образовали множество жизненных форм.

#### ***14. Сравнительная характеристика классов членистоногих.***

Таблица 14

Сравнительная характеристика этих классов представлена

Признак	Класс		
	Ракообразные	Паукообразные	Насекомые
Отделы тела	Головогрудь, брюшко (у некоторых головащелюстных отделена от груди, у других отделы тела слиты)	Головогрудь, брюшко (у клещей часто все отделы слиты)	Голова, грудь, брюшко
Количество усиков	Две пары	Отсутствуют	Одна пара
Количество ротовых конечностей	Три пары	Две пары	Три пары
Количество ходильных ног	Различное (у десятиногих - пять пар)	Четыре пары	Три пары
Крылья	Отсутствуют	Отсутствуют	Две пары (реже одна пара или отсутствуют)
Органы дыхания	Жабры	Легкие и трахеи	Трахеи

#### ***Контрольные вопросы.***

1. Расскажите об особенностях внешнего строения насекомых.
2. Назовите насекомых, имеющих ротовой аппарат: со-

сущий, грызуще - лижущий, колюще - сосущий. Как это связано с характером питания?

3. В чем сходство и различия в строении систем внутренних органов у насекомых и паукообразных? Поясните на примере систем: дыхательной, пищеварительной, кровеносной, нервной и органов чувств.

4. Опишите особенности поведения насекомых при реакциях на раздражение светом и химическими веществами.

5. Каковы особенности строения рабочей пчелы?

6. Каков состав пчелиной семьи, обязанности пчёл?

7. Кто такие наездники, каковы их особенности и значение в природе?

8. Как устроен муравейник, каков состав муравьиной семьи?

9. Каково значение перепончатокрылых в природе и жизни человека?

10. В чём особенности строения комнатной мухи и её личинки, каковы их сходства и различия?

11. В чём сходство и различия малярийного комара и комара - пискуна?

12. Какие представители отряда двукрылых являются вредителями сельского хозяйства? Каковы меры борьбы с ними?

13. Какие представители двукрылых приносят пользу человеку и в чём она заключается?

14. Что такое гнус? Какое он имеет значение?

15. Каковы особенности внешнего строения представителей отряда Жесткокрылые?

16. Какие представители отряда жесткокрылых являются помощниками человека?

17. Какие представители отряда жесткокрылых являются вредителями сельского хозяйства, каковы меры борьбы с ними?

18. Каковы особенности размножения и развития представителей отряда жесткокрылых?

19. Почему майского жука и паука - крестовика относят к разным классам, но одному типу?

20. Каковы особенности строения представителей отряда прямокрылых, и каково их значение в природе?

21. Каковы особенности строения и значение представителей отряда Клопы и Равнокрылые?

22. Каковы особенности развития насекомых с неполным превращением?

23. Каковы особенности строения комнатной мухи? Каковы меры борьбы с ней?

24. Каковы особенности внешнего строения жуков, где они обитают?

25. В чём сходство и различия строения и образа жизни бабочки и гусеницы? Какое значение имеют эти различия?

26. Какую пользу человеку приносит тутовый шелкопряд?

27. Каково значение чешуекрылых в природе?

28. Какие представители отряда чешуекрылых являются вредителями сельского хозяйства. Каковы меры борьбы с ними?

29. Ночные и дневные бабочки. В чём заключаются их различия?

### **НАДТИП ВТОРИЧНОРОТЫЕ (Deuterostomia).**

Вторичноротые – особая филогенетическая ветвь целомических животных, к которым относится несколько типов: Иглокожие (Echinodermata), Полуходовые (Hemichordata) и Хордовые (Chordata). Вторичноротые животные характеризуются общими чертами организации, которые отличают их от первичноротых (кольчатые черви, моллюски, членистоногие).

Кожа у вторичноротых животных состоит из двух слоёв: эктодермального эпителия и соединительнотканного слоя – кутиса мезодермального происхождения. Скелет мезодермального происхождения образуется в соединительно - тканом слое кожи и пропитан известью. В процессе эмбриогенеза у вторичноротых рот образуется вторично, а на месте первичного рта (бластопора) формируется анальное отверстие (анус).

## ТИП ИГЛОКОЖИЕ (Echinodermata).

Иглокожие – сложные целомические животные, самые древние группы которых имели двустороннюю симметрию тела. Насчитывают их около 6 тыс. видов, которые населяют океаны и моря (рисунок 38).

У большинства видов органы расположены по пяти радиусам. Сво-бодноплавающие личинки иглокожих имеют двустороннюю симметрию тела. Вторичная полость заполнена полостной жидкостью. Иглокожие перешли к малоподвижному, а некоторые к прикрепленному образу жизни. Некоторые иглокожие служат пищей для морских обитателей, в том числе позвоночных. Встречаются среди них и промысловые виды. Размеры колеблются от нескольких миллиметров до 2 м (голотурии).

Форма тела разнообразна. В наружных покровах имеются известковые отложения разнообразной формы. Тело заключено в панцирь из известковых пластинок, усаженных подвижными известковыми иглами.

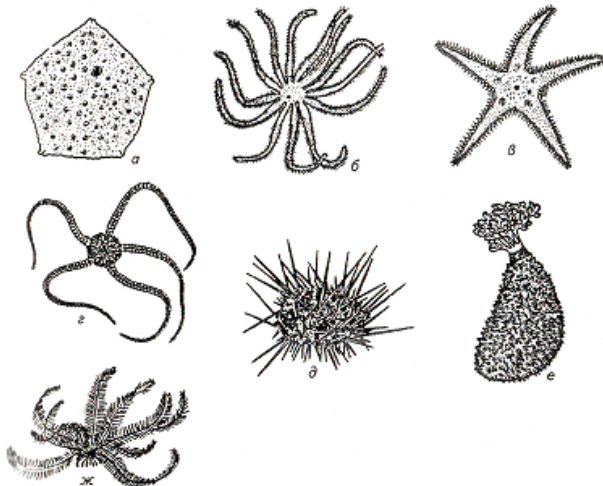


Рисунок 38 – Иглокожие

а, б, в – морские звёзды; г – змеехвостка, или офиура;  
д – морской ёж; е – морской огурец, или голотурия;  
ж – морская лилия

Покровы состоят из двух слоёв: наружного ресничного эпителия и лежащего под ним внутреннего соединительнотканного. В наружном слое кожи имеются пигментные, железистые и чувствительные клетки. Среди железистых клеток могут быть и клетки, выделяющие ядовитую слизь.

Нервная система примитивна и имеет радиальное строение. От окологлоточного нервного кольца отходят радиальные нервные тяжи, число которых соответствует числу лучей. Органы чувств развиты слабо. У некоторых морских звёзд на лучах находятся примитивные глазки. Имеются органы осязания.

У голотурий хорошо развит кожно – мускульный мешок, у других представителей, имеющих развитый известковый скелет, мускулатура развита слабее.

Иглокожие характеризуются широким спектром типов питания: зоофаги, фитофаги, детритофаги и сестонофаги. Особенностью пище-варения у иглокожих является преобладание внутриклеточного пищеварения над полостным.

Амбулакральная система предназначена в основном для передвижения. Скорость передвижения составляет несколько сантиметров в 1 мин.

Кровеносная система лакунарного типа. Лакуны – остатки первичной полости тела. Кровеносная система выполняет в основном транспортные функции.

Выделение конечных продуктов обмена происходит через стенки амбулакральной системы, а также с помощью амёбоцитов, находящихся в целомической жидкости.

Большинство иглокожих раздельнополы, но имеются и гермафродитные формы. Некоторые представители морских звёзд, голотурий и офиур размножаются бесполом путём. Многие иглокожие обладают способностью к регенерации частей тела.

### ***Систематический обзор типа Иглокожие.***

Тип Иглокожие (Echinodermata) подразделяется на два подтипа, включающие пять современных классов:

Подтип Прикреплённые (Pelmatozoa)  
Класс Морские лилии (Crinoidea)  
Подтип Подвижные (Ekeutherozoa)  
Класс Морские звёзды (Asteroidea)  
Класс Офиуры (Ophiuroidea)  
Класс Морские ежи (Echinoidea)  
Класс Голотурии (Holothuroidea)

### **ПОДТИП ПРИКРЕПЛЁННЫЕ (Pelmatozoa).**

К подтипу Прикреплённые принадлежат иглокожие, которые прикрепляются стеблем или аборальной (нижней) стороной тела к субстрату. У этих животных тело имеет мешковидную, шаровидную или чашевидную форму. Оно покрыто скелетными пластинками, Рот и анус расположены на стороне, обращённый от дна. На этой же стороне тела открываются амбулакральная и половая системы.

**Класс Морские лилии (Crinoidea).** Представители этого класса – это морские лилии, ведущие постоянно или временно прикреплённый к субстрату образ жизни. Насчитывают примерно 540 современных видов.

Тело их обращено оральной стороной вверх, на этой стороне расположены ротовое и анальное отверстие. Мадрепоровой пластинки нет, её заменяет пористость стенок тела. Амбулакральные ножки лишены присосок и выполняют функции дыхания, осязания и передачи пищи ко рту.

В наших северных морях типична гелиометра (*Heliometra glacialis*) – бесстебельчатая лилия с лучами до 35 см. Лилии – очистители морской воды от органических загрязнителей.

### **ПОДТИП ПОДВИЖНЫЕ (Ekeutherozoa).**

К этому подтипу относят иглокожих звёздообразной, шаровидной или червеобразной формы, передвигающихся по дну и добывающих пищу на поверхности или в толще дна. Скелет обычно в виде панциря. Тело их обращено ротовым

отверстием ко дну; встречаются формы, передвигающиеся передним (ротовы) концом тела вперёд. Амбулакральная система служит для передвижения.

**Класс Морские звёзды (Asteroidea).** Известно около 1,7 тыс. видов морских звёзд.

Подавляющее большинство морских звёзд – хищники, питающиеся двустворчатыми моллюсками, ракообразными, коралловыми полипами и т.д. В морских биоценозах звёзды являются одним из звеньев пищевых цепей; они могут наносить ущерб мидиевым и устричным хозяйствам. Морские звёзды живут на глубине до 1 тыс. м, во время отливов могут оставаться по нескольку часов вне воды. Очень чувствительны к солёности воды, что объясняет их отсутствие в Чёрном и Балтийском морях.

**Класс Офиуры, или Змеехвостки (Ophiuroidea).** По своей организации и внешнему виду офиуры близки к морским звёздам. Известно более 1,5 тыс. видов.

Питаются офиуры различными мелкими животными, донным детритом, а отдельные виды исключительно водорослями. В наших северных и дальневосточных морях часто встречаются горгоны, у которых диск тела достигает в диаметре 10 см, а лучи – 50 см в длину. Развитие происходит с метаморфозом. Есть офиуры живородящие. Некоторые офиуры могут размножаться бесполом путём. Офиуры имеют значение как пищевые объекты в биогеоценозах моря.

**Класс Морские ежи (Echinoidea)** – малоподвижные донные иглокожие, как правило шаровидной или уплощённой формы. Известно около 800 видов. Большинство ежей питаются растительной пищей, но есть много и зоофагов.

У многих ежей имеются кожные жабры. Оплодотворение наружное. Развитие происходит со сложным метаморфозом. Ежами питаются чайки, каланы, рыбы, морские звёзды, крабы. Промысел ежей ведётся в дальневосточных морях.

**Класс Голотурии (Holothuroidea).** В основном это

донные животные, но встречаются роющие и плавающие виды. Питаются голотурии органикой и мелкими животными. Насчитывают около 900 видов голотурий.

Размеры голотурий колеблются от нескольких миллиметров до 1 м. Питаются планктоном. Некоторые виды при нападении на них хищника отбрасывают заднюю часть своего тела. Недостающие части тела у голотурий регенерируют.

Головотурии раздельнополы, но встречаются гермафродиты, которые функционируют и как самцы, и как самки. Развитие с метаморфозом. Голотурии служат пищей для крупных обитателей морей и океанов, являются объектом промысла (40 видов). Основным объектом промысла в нашей стране является дальневосточный трепанг (*Stichops japonicus*).

## **ТИП ХОРДОВЫЕ (Chordata).**

### ***1. Характеристика типа Хордовые.***

### ***2. Систематика типа Хордовые.***

### ***1. Характеристика типа Хордовые.***

Хордовые - высший тип животного царства, объединяющий более 43 000 видов очень разнообразных по размерам, внешнему виду и среде обитания. Большинство из них обладает внутренним хрящевым или костным скелетом и называется позвоночными. План строения позвоночных резко отличает их от животных других типов, в связи, с чем вопрос о происхождении позвоночных долгое время оставался нерешенным. Заслуга выяснения этого вопроса принадлежит русскому ученому-эмбриологу А.О.Ковалевскому (1840-1901). Изучив развитие зародышей некоторых примитивных морских животных - ланцетника и асцидий, он показал, что они представляют собой переходные формы, объединяющие в себе черты беспозвоночных и позвоночных. Благодаря этому А. О. Ковалевскому удалось преодолеть пропасть, отделяющую позвоночных от низших групп животного мира, и про-



лить свет на их происхождение. В настоящее время позвоночные вместе с переходными формами объединяются в единый тип хордовых животных.

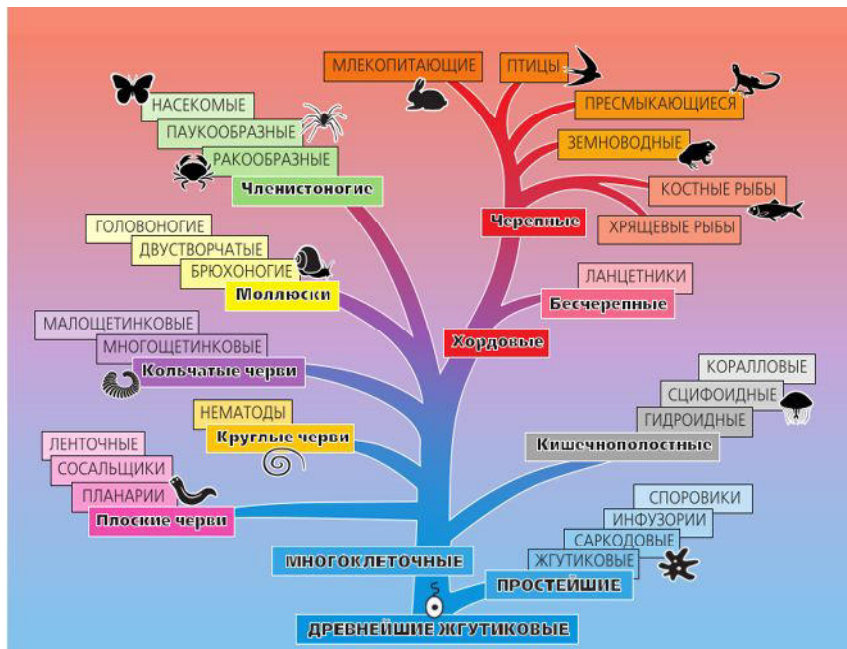


Рисунок 16 - Эволюция хордовых

Несмотря на разнообразие видов, все хордовые обладают общим планом строения и отличаются от представителей других типов следующими четырьмя основными признаками.

1. Они имеют *внутренний осевой скелет, представленный спинной струной, или хордой (chorda dorsalis)*. Хорда представляет собой упругий гибкий стержень. Она развивается из энтодермы, состоит из сильно вакуолизированных клеток и окружена соединительно-тканной оболочкой. У низших хордовых она сохраняется в течение всей жизни (ланцетники, осетровые, двоякодышащие и кистеперые рыбы), у высших хордовых (т. е. у большинства позвоночных

животных) хорда имеется только у личинок или зародышей, а затем заменяется хрящевым или костным образованием - позвоночником. Позвоночный столб состоит из отдельных позвонков, которые в процессе онтогенеза образуются в соединительнотканной оболочке хорды.

2. *Центральная нервная система* расположена на спинной стороне над хордой. Она имеет вид трубки, тянувшейся вдоль тела, и обладает внутренней полостью — невроцелем. Центральная нервная система развивается из эктодермы и дифференцируется у позвоночных на головной и спинной мозг. У всех беспозвоночных нервная система располагается на брюшной стороне тела и представляет собой цепочку нервных узлов, соединенных нервными тяжами.

3. *Пищеварительная система* находится под хордой, она начинается ртом и заканчивается заднепроходным (анальным) отверстием. Передний (глоточный) отдел пищеварительной трубки имеет ряд сквозных отверстий - жаберный аппарат. Он представлен жаберными щелями, прободающими стенку глотки, и скелетом, поддерживающим жаберные щели (висцеральные дуги). Жаберный аппарат, также как хорда, сохраняются не у всех взрослых животных. Рыбам жаберные щели свойственны в течение всей жизни и дополняются специальными органами водного дыхания - жабрами; у других присутствуют только в личиночном состоянии (головастики земноводных); у наземных позвоночных жаберные щели образуются у зародышей, но вскоре зарастают, органы воздушного дыхания - легкие - развиваются как парные выпячивания на брюшной стороне задней части глотки.

Хорда, нервная трубка и кишечник тянутся вдоль всего тела и составляют комплекс осевых органов.

4. *Кровеносная система замкнутая*. Центральный орган кровообращения — сердце или заменяющий его пульсирующий кровеносный сосуд — расположен на брюшной стороне тела и закладывается у зародыша под хордой и пищеварительной трубкой.

Помимо этих основных признаков хордовых для них весьма характерно взаимное расположение нервной, опорной и пищеварительной систем. В других типах животного царства такой строгой закономерности нет.

Вместе с тем хордовые животные имеют признаки, общие с бесхордовыми. Все хордовые обладают билатеральной симметрией, имеют метамерную закладку органов, вторичную полость тела и вторичный рот.

Ротовое отверстие образуется путем прорыва стенки гастролы. На месте отверстия гастролы (гастропора) образуется заднепроходное отверстие. Этот признак объединяет хордовых, иглокожих и несколько немногочисленных близких типов в группу вторичноротых. Остальные рассмотренные ранее типы (за исключением одноклеточных) объединяются в группу первичноротых.

Главнейшие системы органов хордовых, в том числе скелет, мускулатура, нервная система, органы выделения и др., у зародышей закладываются метамерно. Метамерия особенно ярко выражена в эмбриональном периоде.

## ***2. Систематика типа Хордовые.***

Тип хордовые делится на 3 подтипа.

Подтип Tunicata (оболочники).

Подтип Acrania (бесчерепные).

Подтип Vertebrata, Craniota (позвоночные, или черепные).

Первые два подтипа включают небольшое число примитивных морских животных, ведущих малоподвижный или неподвижный образ жизни и лишенных позвоночного столба. Бесчерепные имеют типичное для хордовых строение нервной системы в виде нервной трубки, однако передняя ее часть не расширена и не защищена каким-либо хрящевым или костным образованием, т. е. головного мозга и черепа нет. Подтип бесчерепные включает один класс просто устроенных животных - ланцетники. Это немногочисленные (все-

го около двух десятков видов) морские животные.

Характеризуя ланцетника, необходимо обратить внимание на черты, роднящие его с низшими беспозвоночными животными: отсутствие головного мозга, настоящих органов чувств и сердца, отсутствие парных конечностей, примитивное строение органов выделения. С другой стороны, следует подчеркнуть признаки прогрессивной организации: наличие настоящей хорды и типичной для хордовых трубчатой нервной системы, а также замкнутой кровеносной системы. Перечисленные признаки позволяют предположить, что ланцетник и позвоночные имели общего предка, который, вероятно, был сходен с бесчерепными животными.

Четвертый подтип - самый многочисленный. Он объединяет высокоорганизованных животных с хрящевым или костным скелетом. Передняя часть нервной трубки у них расширена, образуя головной мозг, который защищен хрящевым или костным черепом. Часть нервной трубки, помещающаяся в туловище и называемая спинным мозгом, заключена вместе с хордой в хрящевой или костный позвонок, состоящий из отдельных позвонков. Имеется орган кровообращения - сердце, которое лежит на брюшной стороне тела, а также сложно устроенные почки. Кроме того, для позвоночных характерны хорошо развитые парные конечности (кроме круглоротых) и совершенные органы чувств (зрения, слуха, обоняния и др.). Все это обеспечивает позвоночным высокую подвижность, способность ориентироваться в пространстве, легко находить добычу.

### *Систематика типа хордовые.*

Из четырех подтипов хордовых — Полухордовые Nemichordata, Личиночно-хордовые Urochordata, Бесчерепные Acrania и Позвоночные Vertebrata — остановимся на двух последних, имеющих отношение к прогрессивному направлению в эволюции этого типа животных.

Подтип Бесчерепные состоит лишь из одного класса — Головохордовые Cephalochordata, к которому относится ланцетник; подтип Позвоночные включает следующие классы: Круглоротые Cyclostomata, Хрящевые рыбы Chondrichthyes, Костные рыбы Osteichthyes, Земноводные Amphibia, Пресмыкающиеся Reptilia, Птицы Aves и Млекопитающие Mammalia.

Обычно выделяют три подтипа хордовых (иногда четыре). Высшим подтипом являются позвоночные, к которым принадлежит порядка 95 % всех видов хордовых. Из низших хордовых выделяют бесчерепных и оболочников. Наиболее древний и самый примитивный подтип, представители которого занимают промежуточное положение между беспозвоночными и хордовыми животными, выделяют в отдельный тип животных — полухордовые (Hemichordata).

#### Тип Хордовые, Chordata

Подтип Tunicata или Urochordata (оболочники, или туникаты, или урохордаты)

Класс Ascidiacea (асцидии)

Класс Thaliacea (сальпы, огнетелки и бочёночники)

Класс Appendicularia (аппендикулярии)

Класс Sorberacea

Подтип Cephalochordata или Acraniata (головохордовые или цефалохордовые)

Класс Leptocardii (ланцетники)

Подтип Vertebrata или Craniata (позвоночные)

Класс Agnatha (бесчелюстные)

Подкласс Muxinoidea (миксины)

Подкласс Petromyzontida (миноги)

Подкласс Conodonta

Подкласс Pteraspidomorphi и несколько других вымерших групп неясного положения

Инфратип Gnathostomata (челюстноротые)

Класс Placodermi (плакодермы) †

- Класс Acanthodii (акантоды) †
- Класс Chondrichthyes (хрящевые рыбы)
- Подкласс Elasmobranchii (пластиножаберные): акулы, скаты
- Подкласс Holocephali
  - Класс Osteichthyes (костные рыбы)
- Подкласс Actinopterygii (лучепёрые рыбы)
- Подкласс Sarcopterygii (лопастеперые рыбы)
- Надкласс Tetrapoda (четвероногие)
  - Класс Amphibia (земноводные или амфибии),
  - Класс Reptilia (пресмыкающиеся или рептилии)
- Подкласс Anapsida (анапсиды)
- Подкласс Diapsida (диапсиды)
  - Класс Aves (птицы)
  - Класс Mammalia (млекопитающие)



Рисунок 17 – Классификация Хордовых

## **ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ (ТИП ХОРДОВЫЕ).**

- 1. Характеристика подтипа Бесчерепные.**
- 2. Характеристика Класса Головохордовые.**

### ***1. Характеристика подтипа Бесчерепные.***

Подтип объединяет низших хордовых животных. Головной отдел тела не обособлен, череп отсутствует, скелет представлен хордой. Нервная система имеет вид трубки, органы чувств примитивны - имеются только чувствительные клетки в кожном покрове и вдоль нервной трубки. Кровеносная система замкнутая, функцию сердца выполняет пульсирующий брюшной сосуд. Все тело сегментировано, в том числе и некоторые внутренние органы, выделительная система и половые железы. Размеры тела небольшие. Распространены преимущественно в экваториальной зоне Тихого, Индийского и Атлантического океанов. Донные животные питаются взвешенными в воде мелкими планктонными и придонными организмами. Некоторые бесчерепные являются объектами местного промысла, например, в ряде стран употребляют в пищу азиатского ланцетника.

### ***2. Характеристика Класса Головохордовые.***

Включает около 35 видов мелких морских животных, формой тела напоминающих рыбок. Длина тела взрослых животных от 1 до 8 см, представитель ланцетник.

Особенности строения ланцетников долгое время порождали споры между биологами о их происхождении и систематическом положении. Сначала их относили к моллюскам, затем к круглоротым, к рыбам. Лишь после блестящих исследований по эмбриологии ланцетников и оболочников, выполненных в 1860-х гг. А.О. Ковалевским, был установлен новый тип животных – хордовые, включавший в качестве отдельных подтипов позвоночных и бесчерепных (ланцетников).

Его полупрозрачное вытянутое и заострённое на концах тело окаймлено плавниковой складкой, образующей на заднем конце хвостовой плавник, напоминающий ланцет. Хорда доходит до самого переднего конца тела (отсюда

другое название бесчерепных – головохордовые) и, в отличие от позвоночных, сохраняется в течение всей жизни. Головной отдел не обособлен, череп отсутствует. Над хордой тянется нервная трубка, от которой отходят нервы к внутренним органам и поверхности тела. Передний её отдел несколько расширен, но настоящего головного мозга нет. Лишен ланцетник и развитых органов чувств, хотя обладает светочувствительными и осязательными клетками. Благодаря расположенным по бокам тела мышцам, разделённым поперечными перегородками на 50–80 сегментов, ланцетник совершает плавательные движения.



Рисунок 18 - Ланцетник

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, окружённым венчиком щупалец. Обширная глотка хорошо приспособлена для сбора микроскопических планктонных организмов и органических частиц, поступающих с током воды. Через многочисленные жаберные щели вода выходит наружу, а пищевые частицы отцеживаются и с помощью глоточных ресничек поступают в кишечник. Жабры выполняют также роль органов дыхания: в капиллярах, пронизывающих околожаберные ткани, происходит газообмен; возможно, что он осуществляется и через тонкую, проницаемую для газов кожу.

Кровеносная система замкнутая, и хотя сердце отсутствует (как и форменные элементы крови), общий план её строения тот же, что и у позвоночных. Выделительные железы ланцетника расположены посегментно и напоминают больше органы выделения кольчатых червей, чем позво-



ночных. Не встречается у позвоночных и свойственное ланцетнику по сегментное распределение половых желёз (гонад). Ближе к беспозвоночным ланцетники и по образу жизни: зарывшись наполовину в песок, они ведут жизнь малоподвижных фильтраторов, не использующих, как позвоночные, мышцы для доставания и измельчения пищи. Таким образом, ланцетники обладают чертами организации, свойственными как позвоночным (хорда, жабры, нервная и кровеносная системы), так и беспозвоночным (сегментация тела, органы выделения и размножения, бесцветная кровь, образ жизни).

Таблица 15

Строение ланцетника

Системы органов	Особенности строения ланцетника
Скелет	Внутренний - хорда
Мышцы	Членистые ленты по бокам тела
Органы пищеварения	Рот (окруженный ресничками) – « глотка ->» кишечник -+ анальное отверстие
Дыхание	Через жаберные щели
Кровеносная система	Замкнутая: брюшной и спинной сосуды, капилляры
Нервная система	Нервная трубка (над хордой)
Органы чувств	Светочувствительные и осязательные клетки.

**Контрольные вопросы.**

1. Назовите систематическое положение Ланцетника.
2. Где обитает Ланцетник?
3. Какое строение тела имеет Ланцетник?
4. Как питается Ланцетник и каково строение пищеварительной системы у Ланцетника?
5. Как происходит выделение продуктов жизнедеятельности у Ланцетника?
6. Каково строение нервной системы Ланцетника?
7. Каково строение кровеносной системы Ланцетника?

8. Как размножается Ланцетник?
9. Дайте характеристику процесса дробления и его механизмов.
10. Что такое гастрюляция? Каковы ее механизмы?
11. Сформулируйте положения теории о трех зародышевых листках.
12. Опишите процесс формирования осевых органов.
13. Охарактеризуйте процессы гастрюляции и нейруляции ланцетника.
14. Каково значение Ланцетника в природе?

## **ПОДТИП ПОЗВОНОЧНЫЕ, ИЛИ ЧЕРЕПНЫЕ (VERTEBRATA).**

- 1. Характеристика подтипа Позвоночные.*
- 2. Классификация Позвоночных.*
- 3. Сравнительная характеристика классов Позвоночных.*

### *1. Характеристика подтипа Позвоночные.*

Позвоночные животные распространены в морских и пресноводных водоемах, на суше - от тропиков до высоких широт Арктики и Антарктики. К позвоночным относится около 42 тыс. видов.

Позвоночные (Vertebrata), или черепные (Craniota), - наиболее высокоорганизованная группа типа хордовых. У позвоночных наиболее совершенно развиты системы органов: покровы тела, аппарат движения, внешнего обмена (пищеварительная, дыхательная и выделительная системы), внутреннего обмена (кровеносная и лимфатическая системы), регуляции (эндокринная и нервная системы) и воспроизведения. От остальных подтипов хордовых позвоночные отличаются активным способом разыскивания и захватывания пищи. С этим и связана более высокая организация их тела. Позвоночные обладают совершенными органами чувств, необходимыми для отыскивания пищи, развитыми органами передвижения, по-

движными ротовыми частями и сложным головным мозгом.

*Скелет.* С эволюцией мозга, органов чувств и ротовых частей связано развитие черепа. Кроме мозгового черепа, из дуг, расположенных между жаберными щелями, развивается висцеральный скелет. Он состоит из опорных жаберных дуг и поддерживает дыхательный аппарат низших водных позвоночных (жабры). У наземных позвоночных висцеральный череп сильно редуцируется и преобразуется. У млекопитающих эти преобразования достигают наивысшей степени. Сохраняются элементы лишь 2 первых дуг, из которых образуются 3 слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко, а из остатков второй и третьей дуг - гортанные хрящи.

Сегментированный скелет, состоящий из позвонков, достаточно жесткий и в меру гибкий, обеспечивает прочность опоры и разнообразие движений. Для скелета позвоночных характерны конечности, сочлененные с позвоночником. Они могут быть непарными (спинной и хвостовой плавники) и парными. В скелете парных конечностей различают пояса и свободную конечность. Более древняя форма свободной конечности - плавники рыб. В процессе эволюции в связи с переходом к наземному образу жизни развились пятипалые конечности наземного типа. Филогенетически они связаны с парными плавниками кистеперых рыб.

*Мускулатура* подразделяется на соматическую (мускулатура тела) и висцеральную (внутренних органов). У низших позвоночных соматическая мускулатура сохраняет сегментарное строение. Соматическая мускулатура поперечнополосатая, является производной сомитов зародыша. Висцеральная мускулатура состоит из гладких и поперечнополосатых мышечных волокон, имеет мезодермальное происхождение.

*Пищеварительная система.* В кишечнике различают передний, средний и задний отделы. У представителей различных классов их строение отличается особенностями. Характерны приспособления для измельчения пищи и пищеваритель-

ные железы; из них главнейшие - печень и поджелудочная железа.

*Органы дыхания.* С кишечником топографически и генетически связаны органы дыхания. Они представлены в виде жабр или легких и развиваются из выпячивания переднего отдела кишечной трубки.

*Выделительная система.* Органы выделения - парные почки, снабженные выводными каналами - мочеточниками. У представителей различных классов строение почек неодинаково, но они всегда состоят из многочисленных выделительных канальцев, число которых возрастает по мере того, как усложняется организация. В эмбриональном развитии высших позвоночных имеет место смена трех типов почек: предпочки, первичной и вторичной. Предпочка сходна с метанефридиями. В первичной почке мерцательная воронка частично заменяется капсулой с фильтрационными канальцами. Наконец, во вторичной почке такая замена осуществляется полностью.

*Сосудистая система.* Активный, весьма подвижный образ жизни обеспечивается высоким уровнем обмена веществ и, следовательно, быстрой циркуляцией крови, энергичным удалением из организма ненужных и вредных продуктов обмена. У позвоночных есть специальный пульсирующий орган кровеносной системы - сердце. Оно разделено на несколько камер, из которых основными являются предсердие и желудочек. От сердца кровь движется по сосудам, получившим название артерий, к сердцу - по венам. Кровеносная система всегда замкнутая. Кроме того, у позвоночных существует незамкнутая лимфатическая система. Она состоит из сосудов, сообщающихся с межклеточными пространствами, и вместе с кровеносной системой выполняет функцию внутреннего обмена веществ. В состав лимфатической системы входят железы, в которых формируются белые кровяные тельца, выполняющие защитные функции.

*Эндокринная система.* В регуляции обмена веществ большую роль играют железы внутренней секреции: гипофиз, надпочеч-

ники, щитовидная, паразитовидная, поджелудочная, половые и др.

*Нервная система* делится на центральную и периферическую. К центральной нервной системе относится головной и спинной мозг. Во время эмбрионального развития головной мозг закладывается в виде трех первичных мозговых пузырей. Передний и задний пузыри разделяются повторно, образуя 5 основных отделов головного мозга: передний, промежуточный, средний, задний и продолговатый. За продолговатым расположен спинной мозг. От головного мозга отходят черепномозговые нервы. У низших позвоночных их 10 пар, у высших - 12. От спинного мозга метамерно отходят спинномозговые нервы. Органы чувств - зрения, слуха, обоняния, вкуса и осязания - достигают высокого развития.

*Органы размножения.* Все позвоночные (за исключением нескольких видов) раздельнополы. Половые железы парные. Осеменение наружное или внутреннее. Половой диморфизм, как правило, хорошо выражен.

Подтип позвоночных включает 6 классов: круглоротые (Cyclostomata), рыбы (Pisces), земноводные (Amphibia), пресмыкающиеся (Reptilia), птицы (Aves) и млекопитающие (Mammalia).

По признаку отсутствия или наличия амниотической оболочки подтип позвоночных делят на низших (Anamnia) и высших (Amniota). К низшим относятся позвоночные, развитие которых связано с водной средой и зародыши которых лишены амниона (круглоротые, рыбы, земноводные). Высшие - это наземные обитатели, эмбрионы которых развиваются внутри зародышевых оболочек. К амниотам относятся пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

## **2. Классификация Позвоночных.**

Филогения позвоночных во многом не ясна. Обычно выделяют 7—11 и даже больше классов позвоночных. При этом земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие — общепризнанные классы, и различия обычно заключаются в

количестве и составе остальных классов.

Круглоротые (*Cyclostomata*) или мешкожаберные: миноги и миксины. Иногда миксин выделяют в отдельный класс *Muxini*.

Надкласс рыбы, *Pisces* Хрящевые рыбы, *Chondrichthyes*: акулы и скаты.

Костные рыбы, *Osteichthyes*: все остальные современные рыбы (около 96 % всех видов рыб). Данный класс является парафилетичным и в современной систематике разделён на два других класса: Лучепёрые (*Actinopterygii*) и Лопастепёрые (*Sarcopterygii*).

Надкласс Четвероногие, или Наземные позвоночные — *Tetrapoda*, seu *Quadrupeda* Земноводные или амфибии, *Amphibia*: лягушки, жабы, тритоны и др.

Пресмыкающиеся или рептилии, *Reptilia*: крокодилы, черепахи, ящерицы и змеи.

Птицы, *Aves*.

Млекопитающие или звери, *Mammalia*.

Кроме того, выделяют различные систематические и несистематические группы позвоночных.

Амниоты, *Amniota* — высшие позвоночные. Группа включает в себя пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Анамнии, *Anamnia* — низшие позвоночные; все классы, не входящие в группу амниот.

Надкласс бесчелюстные, *Agnatha*. Включает круглоротых и два вымерших класса: непарноноздрёвые (*Monorhina* или *Cephalaspidomorphi*) и парноноздрёвые (*Diplorhina* или *Pteraspidomorphi*).

Тетраподы или четвероногие (*Tetrapoda*) — группа, объединяющая земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Иногда выделяется в надкласс.

Челюстноротые, *Gnathostomata*. Включает все классы, не входящие в надкласс бесчелюстных. В отличие от бесчелюстных, рассматривается как несистемная группа.

### 3. Сравнительная характеристика классов Позвоночных.

Таблица 16

Сравнительная характеристика классов Позвоночных.

Классы	Кожный покров	Дыхание	Сердце	Орган слуха	Оплодотворение	Яйцеклетки
Рыбы	Кожа с большим числом одноклеточных желез, покрыта костными чешуями	Жаберное	Двухкамерное, содержит венозную кровь	Внутреннее ухо	Наружное	Мелкие, лишены плотных оболочек
Земноводные	Кожа влажная с большим числом многоклеточных слизистых желез	Легочное и кожное	Трехкамерное, содержит смешанную кровь	Внутреннее и среднее ухо, есть стремечко	Наружное	Мелкие, окружены слизистой оболочкой
Пресмыкающиеся	Кожа сухая, тонкая, без желез, пок-	Легочное	То же	То же	Внутреннее	Крупные, покрыты кожистой

	рыга роговыми чешуями					оболочкой
Птицы	Кожа сухая, тонкая, защищена перьями	Легочное	Четырехкамерное. Правая половина содержит венозную кровь, левая - артериальную	Внутреннее и среднее ухо, есть стремечко, развит наружный слуховой проход	Внутреннее	Очень крупные, с большим количеством желтка, покрыты известковой скорлупой
Млекопитающие	Кожа толстая, развиты сальные, потовые, молочные, пахучие и другие железы, развиты волосяной (или шерстный) покров	Легочное, в акте дыхания принимает участие диафрагма	То же	Внутреннее, среднее и наружное ухо, есть три косточки: стремечко, молоточек, наковальня	Внутреннее	Очень мелкие, бедные желтком



## **КЛАСС КРУГЛОРОТЫЕ (CYCLOSTOMATA).**

- 1. Характеристика класса Круглоротые.**
- 2. Строение Круглоротых.**
- 3. Характеристика отряда Миксины.**
- 4. Характеристика отряда Миноги.**

### **1. Характеристика класса Круглоротые.**

Примитивная группа позвоночных животных, включающая миног и миксин. Тело круглоротых вытянутое, цилиндрическое. Кожа голая, слизистая. Парные конечности отсутствуют. Рот без челюстей, он расположен в глубине ротовой присоски. Ноздря непарная. Хорда полностью сохраняется в течение всей жизни животного. По бокам спинного мозга метамерно расположены попарно небольшие хрящики — зачатки верхних дуг позвонков. Череп слагается из нескольких хрящей.

### **2. Строение Круглоротых.**

*Тело* круглоротых вытянутое, цилиндрическое в передней и средней частях и уплощенное с боков, в задней без резких границ разделенное на голову, туловище и хвост. Парные плавники отсутствуют — их не было и у предков круглоротых. Хвост оторочен узким хвостовым плавником. У миног на спине возвышается непарный спинной плавник, разделенный выемкой на передний и задний.

*Покровы* круглоротых тонкие, с большим количеством слизистых желез.

*Скелет* представлен хорошо развитой хордой. По бокам спинного мозга в толще соединительнотканной оболочки, окружающей его и хорду, расположены два ряда небольших хрящиков, являющихся зачатками верхних дуг позвонков. Череп состоит из нескольких отдельных хрящей, соединенных тонкой перепонкой. Основанием черепа служит хрящевая пластинка, по бокам которой лежат слуховые капсулы, а спереди — обонятельная капсула. Скелет глоточной области имеет

вид хрящевой решетки. Жаберные дуги и челюсти отсутствуют.

У круглоротых туловищная *мускулатура* представлена двумя продольными мышечными тяжами. Миомеры имеют небольшие изгибы, расположены косо и таким образом, что предыдущий миомер накладывается на последующий, у которого остается свободным лишь задний край. У круглоротых уже намечается дифференциация туловищной мускулатуры: в брюшной части появляются парные косые мышцы и прямая мышца живота.

*Нервная система* весьма примитивна. Головной мозг мал. В крыше переднего мозга нет нервных клеток. Мозжечок имеет вид валика на передней стенке продолговатого мозга.

*Органы чувств* развиты слабо. Глаза малы, а у миксин сильно редуцированы. Обонятельная полость непарная, она открывается наружу одной ноздрей (но обонятельные нервы парные). Обонятельный мешок продолжается в так называемый питуитарный вырост. Ухо внутреннее; орган равновесия имеет только два полукружных канала. Имеются кожные рецепторы различного назначения.

*Пищеварительная система* начинается околоротовой присоской, усаженной роговыми зубами. В глубине ее расположен рот, который ведет в обширную глотку. Глотка делится горизонтальной перегородкой на дыхательную трубку и лежащий над ней пищевод, который переходит в кишку, кончающуюся анальным отверстием. Желудок слабо выражен. Имеется большая печень, желчного пузыря нет.

*Органами дыхания* служат жабры. Их строение отличается от строения жабр рыб. В боковых стенках дыхательной трубки глотки имеются парные жаберные отверстия, ведущие в жаберные мешки, стенки которых несут многочисленные тонкие лепестки. В них расположена сеть кровеносных сосудов. У миног каждый жаберный мешок открывается наружу отдельным жаберным отверстием. У миксин же наружные жаберные отверстия ведут в продольный канал, открывающийся одной парой на боках тела. Развиваются жабры у

круглоротых из энтодермы, а не из эктодермы, как у рыб.

*Кровеносная система* круглоротых близка к таковой ланцетника. Имеется один круг кровообращения. Сердце состоит из предсердия и желудочка. Селезенка отсутствует.

*Органами выделения* у взрослых миног являются туловищные почки, а у некоторых миксин всю жизнь функционируют головные почки.

*Органы размножения.* Половые железы непарные. Половые продукты выводятся через разрыв стенок гонад в полость тела, а оттуда — через мочеполовой синус наружу.

Развитие у миксин прямое, а у миног — со стадией личинки.

В класс Круглоротые (рис. 19) входят два отряда: Миноги (*Petromyzones*), Миксины (*Muxinoidea*).



Рисунок 19 – А – Минога; Б - Мисина

### **3. Характеристика отряда Миксины.**

Миксины — очень необычные создания. Карл Линней даже не счёл их позвоночными животными, а отнёс к червям, не найдя у них ни настоящего позвоночника, ни челюстей, ни парных плавников. Как и у всех круглоротых, позвоночник миксинам заменяет упругий стержень - хорда (спинная струна). Гибкость её такова, что миксины могут завязаться в безукоризненный узел (что они довольно часто и проделывают). Биолог М. Коэн рассказывает: «Если схватить миксину за середину туловища, она завяжет в узел кончик хвоста и бу-

дет продвигать его к руке, пока узел не упрётся в неё. Тогда миксина начнёт постепенно проскальзывать через петлю, которую всё время прижимает к кисти руки, до тех пор, пока полностью не высвободится». Завязавшись узлом, миксины пропускают через него своё тело и очищаются от грязи и излишков слизи.

Слизь миксина выделяет чрезвычайно много. Вода в небольшом аквариуме после 20 минут пребывания в ней миксины будет напоминать клей или желе. Выпустив эту слизь под жабры своей добычи (рыбы), миксина может задушить её.

На охоту миксины отправляются с наступлением ночи. Они слепы — глаза их недоразвиты и скрыты под кожей. Зато на голове 4 - 6 чувствительных усиков. Растопырив их, расширив единственную ноздрю и поводя головой из стороны в сторону, неторопливо плывут они, вынюхивая добычу. Здоровых рыб миксины обычно не трогают, нападают лишь на больных, мёртвых или запутавшихся в сети и тогда портят значительную часть улова. Почувяв близость жертвы, миксина с неожиданной прытью присасывается к её животу. «Но как же она может укусить, если лишена челюстей? - спрашивает Коэн и сам же отвечает: - Нет челюстей - это верно. Но какие зубы! Твёрдые, изогнутые, острые. Отсутствие челюстей заставило миксину распорядиться по-своему: она поместила зубы на языке».

Кромсая и скребя языком тело жертвы, миксины могут целиком в него забраться. «Попав внутрь тела рыбы через прогрызенное отверстие, миксины поедают сначала внутренности, начиная с печени, а затем съедают и мышцы. От рыбы, подвергшейся нападению миксины, остаётся порой только кожа и скелет. Известны случаи нападения миксин акул. В то же время в течение многих миксины могут оставаться живыми, абсолютно не питаясь», - пишет биолог В.А. Абакумов. Известен случай, когда в теле одной трески нашли 123 миксины!

Длина тела обыкновенной миксины — около 40 см, иногда до 80 см. Некоторые виды миксин считаются съедобными, и их употребляют в пищу в странах Дальнего Востока.

#### ***4. Характеристика отряда Миноги.***

Миксины живут в морях и океанах, а миноги встречаются и в пресных водах. В отличие от миксин они имеют зрячие глаза. Причём не два, а три! Третий, теменной, развит слабее. Это древнейший орган, сохранившийся у очень немногих позвоночных.

Каждое лето европейские речные миноги собираются в стаи в Балтийском море и идут на нерест в реки. В сентябре студенты-биологи Петербургского университета по давней традиции, чтобы оповестить всех об этом событии, развешивают по коридорам шуточные объявления: «Не купайте в Неве ноги, здесь разводятся миноги!» Действительно, миноги идут в Неву на нерест, только до него ещё далеко: он происходит весной. Организм миноги, вошедшей в реку, перестраивается. Питание прекращается, кишечник отмирает, у самок созревает икра.

Нерест — дело серьёзное. Где попало откладывать икру минога не будет. Самец начинает строить гнездо. Облюбовав участок на каменистом дне, он энергично разрывает гальку и расчищает площадку диаметром 50 см. Оказавшиеся здесь камешки он захватывает своей ротовой присоской и уносит их прочь. Если появится другой самец, владелец гнезда присасывается к его телу и выталкивает его вон за пределы участка. Самка появляется, когда строительство гнезда близко к завершению. Выметав свои 20 тыс. икринок, миноги в полном изнеможении забиваются куда-нибудь в тёмное место и гибнут.

Из икринок выклёвываются слепые и беззубые личинки миног — пескоройки, совершенно непохожие на родителей. Зарывшись в ил, они процеживают воду с пищевыми частицами сквозь жабры, добывая, таким образом, пропитание. Так когда-то питались вымершие круглоротые и ныне питаются ланцетники. Через 3 - 4 года, дорастя до 15 см в длину, пескоройки превращаются во взрослых миног. Молодые миноги прощаются со своей рекой и устремляются в море. Теперь они становятся хищниками и нападают на рыб. Ротовая

присоска морской миноги содержит до 125 острых сверлящих зубов. Присосавшись к телу жертвы, миноги могут терзать свою добычу днями и неделями. Когда миноги по построенному человеком каналу обошли Ниагарский водопад и проникли в Великие американские озёра, они уничтожили огромное количество ценных промысловых рыб и получили за это имя «чёрный бич Великих озёр». Миноги нападают даже на китов! На мясной диете минога быстро растёт и через год-два, достигнув иногда 1 м в длину, отправляется в последний путь, на нерест в родную реку. Есть и такие миноги, которые питаются только в состоянии личинок.

Миноги издавна считаются изысканным деликатесом, хотя, например, в США их не едят, считая «червями». Миног подают к столу в жареном, копчёном и маринованном виде, и это действительно вкусно. В России промысел миног ведётся в Неве (там добывают европейскую речную миногу), в Волге и Куре (а в этих реках — каспийскую).

### ***Контрольные вопросы.***

1. Докажите, что круглоротые не относятся к беспозвоночным животным?
2. Можно ли утверждать, что круглоротые — исключительно вредные животные?
3. Обитают ли представители круглоротых в вашей местности?
4. Общая характеристика типа Круглоротые.
5. Внешнее строение типа Круглоротые.
6. Строение скелета типа Круглоротые.
7. Нервная система и органы чувств типа Круглоротые (головной мозг, его отделы, органы чувств).
8. Органы выделения типа Круглоротые.
9. Органы размножения, развитие типа Круглоротые.
10. Пищеварительная и дыхательная системы типа Круглоротые.
11. Значение класса Круглоротые в природе и в хозяйственной деятельности человека.

## **НАДКЛАСС РЫБЫ (PISCES).**

- 1. Общие сведения.**
- 2. Общая характеристика надкласса Рыбы.**
- 3. Классификация надкласса Рыбы.**
- 4. Внутреннее строение надкласса Рыбы.**
- 5. Приспособление рыб к факторам водной среды.**
- 6. Характеристика основных систематических групп надкласса Рыбы.**
- 6. Отличие Хрящевых от Костных рыб.**
- 7. Значение рыб.**

### **1. Общие сведения.**

Биологически рыбы стоят на значительно более высокой, чем круглоротые, ступени. Это выражается в энергичных передвижениях, активном захватывании найденной пищи, в большем разнообразии Общего поведением реагируя на условия среды и в более разнообразных приспособлениях. Названные биологические черты связаны с более совершенным развитием многих органов, в первую очередь нервной системы, органов чувств, скелета в отличие от круглоротых. Рот рыб вооружен подвижными челюстями. Имеются парные конечности, представленные грудными и брюшными плавниками и их поясами. Органами дыхания у большинства пожизненно служат жабры, жаберные лепестки имеют эктодермальное происхождение. Обонятельные органы парные. Внутреннее ухо имеет три полукружных канала. Тело, как правило, покрыто чешуей. Рыбы имеют громадное значение в общей экономике природы как основные потребители создающейся в воде растительной массы и низших животных, существующих за счет этого растительного вещества. Следовательно, рыбы продуцируют хозяйственно ценные продукты (мясо, жир и т.п.) за счет биомассы, непосредственно не вовлеченной пока в хозяйственный оборот. Рыбы возникли, видимо, в пресных водоемах в силуре, а в девоне они представляли господству-

ющую группу животных во всех водных бассейнах. Уже в начале девонского периода (или даже в силуре) намечилось разделение рыб на ряд ветвей, из которых до настоящего времени дожили два имеющих значение класса.

## 2. Общая характеристика надкласса Рыбы.

Таблица 16

Общая характеристика надкласса Рыбы.

Системы	Функции
Место обитания	Все виды морских, пресных и солоноватых водоемов
Форма тела	Обтекаемая и сплюснутая с боков
Кожа	Богата железами, выделяющими слизь, и покрыта чешуей
Органы движения	Непарные и парные плавники; плавучесть поддерживается плавательным пузырем
Скелет	Хрящевой или костный
Мышцы	Слабо дифференцированы, сегментированы
Пищеварительная система	Развиты пищеварительные железы; печень и поджелудочная железа; питание активное с помощью челюсти
Дыхательная система	Жабры
Кровеносная система	Замкнутая; один круг кровообращения и двухкамерное сердце
Выделительная система	Парные туловищные почки
Нервная система	Головной и спинной мозг; орган боковой линии позволяет ориентироваться в потоках воды
Половая система	Раздельнополы; свойствен половой диморфизм
Размножение и развитие	Половое; оплодотворение наружное; развитие с метаморфозом (личинка – малек); встречается живорождение и яйцеживорождение



### 3. Классификация Надкласса Рыбы.

Живущих в настоящее время рыб делят на два класса: Хрящевые рыбы и Костные рыбы. Важные отличительные черты хрящевых рыб – наличие внутреннего хрящевого скелета, нескольких пар жаберных щелей, которые открываются наружу, и отсутствие плавательного пузыря. Почти все современные хрящевые рыбы обитают в морях.

Подавляющее большинство современных рыб относится к классу костных рыб. Представители этого класса обладают окостеневшим внутренним скелетом. Пара наружных жаберных щелей у них прикрыта жаберными крышками. У многих костных рыб есть плавательный пузырь.



Рисунок 20 – Классификация Надкласса Рыбы

### 4. Внутреннее строение надкласса Рыбы.

Таблица 17

## Внутреннее строение надкласса Рыбы.

Системы органов рыб	Органы	Функции
Скелет	1. Череп (состоит из мозговой коробки, челюстей, жаберных дуг и жаберных крышек); 2. Скелет туловища (состоит из позвонков с отростками-дугами и ребер); 3. Скелет плавников (парные - грудные и брюшные, непарные - спинной, анальный, хвостовой).	1. Защита мозга, захват пищи, защита жабр; 2. Защита внутренних органов; 3. Движения, поддержание равновесия.
Мускулатура	Широкие мышечные ленты разделенные на сегменты	Движение
Нервная система	1. Головной мозг (отдельный - передний, средний, продолговатый, мозжечок); 2. Спинной мозг (вдоль позвоночника); 3. Нервы.	1. Управление движениями, безусловные и условные рефлексы; 2. Осуществление простейших рефлексов, проведение нервных импульсов; 3. Восприятие и проведение сигналов.
Органы чувств	1. Глаза; 2. Ноздри; 3. Орган слуха; 4. Осязательные и вкусовые клетки (на теле); 5. Боковая линия.	1. Зрение; 2. Обоняние; 3. Слух; 4. Осязание, вкус; 5. Ощущение направления и силы течения, глубины погружения.
Пищеварительная система	1. Пищеварительные пути (рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие)	1. Захват, измельчение, перемещение пищи; 2. Выделение соков.

	отверстие); 2. Пищеварительные железы (поджелудочная железа, печень).	способствующих перевариванию пищи
Плавательный пузырь	Наполнен смесью газов	Регулирует глубину погружения
Дыхательная система	Жаберные лепестки и жаберные дуги	Осуществляют газообмен
Кровеносная система (замкнутая)	- Сердце (двухкамерное); - Артерии; - Вены; - Капилляры.	Снабжение всех клеток тела кислородом и питательными веществами, отведение продуктов распада
Выделительная система	Почки (две), мочеточники, мочевой пузырь	Выделение продуктов распада
Система размножения	У самок: два яичника и яйцеводы; У самцов: семенники (два) и семяпроводы.	

### 5. Приспособление рыб к факторам водной среды.

Таблица 18

Приспособление рыб к факторам водной среды.

Большая плотность воды	Обтекаемая форма тела, слизь, черепитчатое расположение чешуй, плавники: - спинной и подхвостовой - устойчивость при движении; сохранение равновесия; удерживание спиной вверх; - грудные и брюшные – повороты; погружение и всплытие; поддержание равновесия; - хвостовой – движитель.
Прозрачность	Защитная окраска, глаза – органы зрения
Способность растворять различные вещества, малое содержание O <sub>2</sub>	Жаберное дыхание, обоняние

Текучесть	Органы боковой линии ощущают направление тока воды, силу течения
Высокое давление на больших глубинах	Форма тела меняется от веретенообразной у неглубоководных видов к лентовидной у глубоководных и дисковой у донных
Сильное поглощение солнечных лучей (солевой режим, свойства грунта, течения и др.)	Глубоководные рыбы имеют светящиеся органы, огромные глаза, это рыбы красного, фиолетово – черного, черного цвета или неокрашенные вовсе.

### 6. Отличие Хрящевых от Костных рыб.

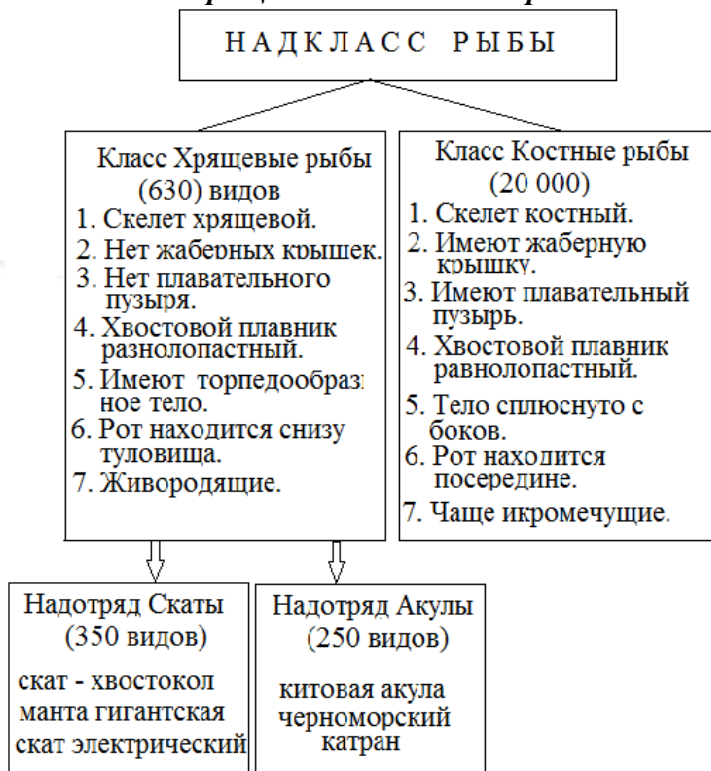


Рисунок 21 - Отличие Хрящевых от Костных рыб.

## 7. Характеристика основных систематических групп надкласса Рыбы.

Таблица - 19

Характеристика основных систематических групп надкласса Рыбы.

Группа рыб	Число видов	Представители	Особенности внешнего строения	Особенности внутреннего строения
<b>Хрящевые</b> (выделены в самостоятельный класс)	600	Акулы, скаты	Тело покрыто плакоидной чешуей, имеющей зубообразные выросты, покрытые эмалью. Жаберных щелей 5 – 7 пар. Хвостовой плавник неравнолопастной. Жаберных крышек нет.	Скелет хрящевой (рострум). Хорда сохраняется в течение всей жизни. Плавательного пузыря нет. Клоака. Осеменение внутреннее, развитие прямое. Яйцеживородящие.
<b>Костные</b> (выделены в самостоятельный класс) <b>Костно - хрящевые</b>	25	Осетры, белуга, стерлядь, севрюга	Имеются жаберные крышки. Вдоль тела 5 рядов крупных костяных пластин (бляшек), между ними – мелкие. Хвостовой плавник неравнолопастной	Скелет костно – хрящевой. Хорда сохраняется в течение всей жизни. Есть плавательный пузырь. Развитие с метаморфозом.

<i>Двоякодышащие</i>	5	Австралийский рогозуб, африканский и американский чешуйчатник	Чешуя крупная, костная. Хвостовой плавник однолопастной	Имеют легкие, образовавшиеся из плавательного пузыря, сохраняется хорда и не развиваются тела позвонков
<i>Кистеперые</i>	1	Латимерия	Плавники (особенно парные) похожи на мясистые лопасти, покрыты крупной чешуей	Скелет в основном хрящевой, имеется хорда, плавательный пузырь развит плохо
<i>Костистые</i>	Около 20000, включает 30 отрядов	Сельди, сардины, кета, горбуша, плотва, лещи, сазан	Чешуя мелкая, костная (гладкая или с шипинами), хвостовой плавник однолопастной или равнолопастной	Скелет костный, хорда в виде остатков имеется между позвонками, плавательный пузырь у большинства

## 8. Значение рыб.

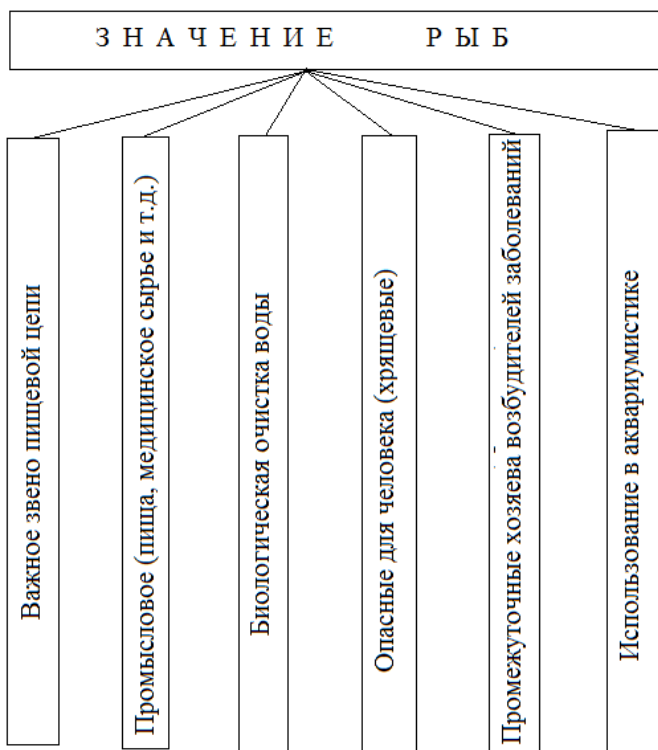


Рисунок 22 - Значение рыб

Значение рыб в жизни человека исключительно велико. Общий мировой улов рыбы равен примерно 50 млн. тонн в год. По пищевому значению это количество соответствует стаду крупного рогатого скота в 650 млн. голов. Большую часть добываемой рыбы употребляют в пищу. Главная ценность рыбы как пищевого продукта заключается в белках. Кроме того, из нее получают жир, витамины, а также кормовую муку для откорма скота. Из отходов рыбной промышленности изготавливают удобрения.

Калорийность такой рыбы, как сельдь, не уступает кало-

рийности куриных яиц. Блюда из рыбы очень вкусны и легко усваиваются организмом. Поэтому рыбу считают ценным питательным и диетическим продуктом. Используют ее в вареном, жареном, копченом, соленом или консервированном виде. Ни в коем случае нельзя употреблять в пищу сырую рыбу, так как при этом можно заразиться паразитическими червями.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Общая характеристика типа Хрящевые рыбы.
2. Внешнее строение и кожные покровы типа Хрящевые рыбы.
3. Строение пищеварительной системы и особенности питания хрящевых рыб.
4. Строение кровеносной системы хрящевых рыб.
5. Строение нервной системы и органов чувств хрящевых рыб.
6. Половая система и особенности размножения хрящевых рыб.
7. Выделительная система хрящевых рыб.
8. Строение скелета хрящевых рыб.
9. Дать общую характеристику типа Костные рыбы.
10. Внешнее строение и кожные покровы н/отр. костистые рыбы.
11. Строение скелета типа Костные рыбы на примере надряда Костистые рыбы.
12. Строение пищеварительной системы и особенности питания н/отр. Костистые рыбы.
13. Выделительная система н/отр. Костистые рыбы.
14. Строение нервной системы и органов чувств н/отр. Костистые рыбы.
15. Строение кровеносной системы н/отр. Костистые рыбы.
16. Половая система и особенности размножения н/отр. Костистые рыбы.
17. Значение класса Хрящевые рыбы в природе и в хозяйственной деятельности человека.
18. Значение класса Костные рыбы в природе и в хозяйственной деятельности человека.
19. Почему акул и скатов считают наиболее прими-



тивными рыбами?

20. В чем особенность строения всех костных рыб?

21. Каких костных рыб относят к проходным? Почему?

22. Какие биологические особенности позволили рыбам заселить почти все водоемы планеты?

## **НАДКЛАСС НАЗЕМНЫЕ, ИЛИ ЧЕТВЕРОНОГИЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ (TETRAPODA).**

*1. Происхождение наземных позвоночных.*

*2. Систематика.*

*1. Происхождение наземных позвоночных.*

Развитие жизни в море привело к увеличению разнообразия и массы живых существ, что усложнило морские биоценозы и усилило в них биологическую конкуренцию, усилилась тенденция к расселению жизни в пресные водоемы, а затем и на сушу. Первыми наземными организмами еще в палеозое стали бактерии и водоросли, жившие в грунте по берегам водоемов. В ордовике (500мл. лет назад) на суше появились примитивные многоклеточные растения – псилофиты. В девоне их вытеснили папоротники, плауны, хвощи. В конце девона появились первые древовидные растения. Однако растительный покров был только по берегам водоемов, а большая часть суши представляла безжизненные пространства. В каменноугольном периоде (карбон) климат стал мягче: более теплый и влажный. Растительность стала пышнее и богаче, распространилась на большие территории. Вслед за растительностью сушу стали заселять наземные животные. Видимо, еще в кембрии и ордовике в грунте по берегам водоемов жили кольчатые черви. В силуре и в девоне по зарослям обитали много мокриц, скорпионов, клещей, пауков и многоножек. В конце девона появились насекомые. Прибрежная суша была в то время уже достаточно богата животной и растительной пищей и убежи-

щами. В конце силура, начале девона пресноводные рыбы были многочисленны и разнообразны. Происходивший в это время цикл горообразования существенно изменял земную поверхность. Появились хребты, усилилась эрозия и снос материала в низины. Многие водоемы обмелели, стали зарастать, снизилось содержание  $O_2$  в воде. Это способствовало выработке приспособлений, позволяющих использовать  $O_2$  атмосферы и стимулировало попытки собирать пищу на берегу. Эти приспособления возникли, вероятно, в разных группах рыб, но наибольшего совершенствования достигли у девонских кистеперых двоякодышащих рыб. Двоякодышащие – это малоподвижные животные, питались растительной пищей. А пресноводные кистеперые были крупными и сильными хищниками. В связи с активной охотой у них возникли приспособления: развитие каналов боковой линии на голове, прорыв обонятельных мешков, в ротовую полость и образование внутренней ноздрей, хорошо развитые парные плавники с мощной мускулатурой и специфическим внутренним скелетом, вероятно, давали возможность переползать из пересохшего водоема в др.

Дальнейшее приспособление к наземному образу жизни (преодоление гравитации при движении по суше, дыхание атмосферным воздухом  $O_2$ , поиски и ловля добычи в новых условиях) привели к обособлению от пресноводных кистеперых древнейших земноводных – ихтиостегид. Их остатки обнаружены в отложениях верхнего девона в Гренландии. Эти животные были настоящими переходными формами между рыбами и земноводными. По внешнему виду они напоминали современных хвостатых земноводных длиной 50-100 см. Они имели парные передние и задние конечности наземного типа, 5 пальцев на каждой конечности, пояс передних конечностей потерял связь с черепом, а тазовый пояс еще не сочленялся с позвоночником, тела позвонков стали мощнее, но хорда еще сохранялась.

Уще существовал ротоглоточный механизм нагнетания воздуха в легкие. Рыбы признаки: череп с мощными покровными окостенениями (как у кистеперых рыб), рыбий хвост, рудименты жаберных крышек (видимо имелись внутренние жабры).

Перечисленные особенности позволили ихтиостегидам в конце девона начать освоение влажных прибрежных местообитаний. В это время от ихтиостегид обособились 3 ветви, ранее объединяемых под общим названием стегоцефалов: тонкопозвоночные – современные хвостатые и безногие земноводные, дугопозвоночные – современные бесхвостые земноводные, антракозавры – примитивные пресмыкающиеся. Большинство древних земноводных вымерли в Перми, начале триаса. Мезозойская эра – время рептилий. Они заняли почти все выгодные местообитания. В триасе от примитивных зверозубых рептилий обособились млекопитающие, а в середине юры от орнитозухий – птицы. В мезозойскую эру и млекопитающие и птицы были малочисленны, так как испытывали давление со стороны рептилий. Борьба за существование совершенствовало их морфофизиологические особенности: возросла подвижность, способность к терморегуляции, увеличивался уровень нервной деятельности. В конце мезозоя климат стал более континентальным. Многие группы рептилий вымерли, бурно пошла эволюция птиц и млекопитающих. Достигло современного многообразия.

## **2. Систематика.**

Четвероногие образуют группу, содержащую около 22 тысяч видов. Приспособившись к жизни на суше, они дышат лёгкими, в том числе и возвратившиеся в водную сферу киты, сирены и вымершие ихтиозавры. Только приспособленные к жизни в воде личинки земноводных, а также половозрелые в личиночной стадии земноводные, такие как аксолотль, дышат жабрами.

Четвероногих делят на четыре класса:

- Земноводные (Amphibia);
- Пресмыкающиеся (Reptilia);
- Птицы (Aves);
- Млекопитающие (Mammalia).

### ***КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ (AMPHIBIA).***

- 1. Характеристика класса.***
- 2. Общая характеристика класса Земноводные.***
- 3. Экология Земноводных.***
- 4. Сравнительная характеристика отрядов Земноводных.***
- 5. Сравнительная характеристика лягушки и головастика.***
- 6. Филогения.***
- 7. Значение земноводных***

#### ***1. Характеристика класса.***

Современная фауна земноводных немногочисленна - около 2500 видов примитивнейших наземных позвоночных. По морфологическим и биологическим признакам они занимают промежуточное положение между собственно водными организмами и собственно наземными.

Происхождение амфибий связано с рядом ароморфозов, таких, как появление пятипалой конечности, развитие легких, разделение предсердия на две камеры и появление двух кругов кровообращения, прогрессивное развитие центральной нервной системы и органов чувств. В течение всей жизни или хотя бы в личиночном состоянии земноводные обязательно связаны с водной средой. Взрослые формы для нормальной жизнедеятельности нуждаются в постоянном увлажнении кожи, поэтому обитают лишь вблизи водоемов или в местах с высокой влажностью. У большинства видов яйца (икра) не имеют плотных оболочек и могут развиваться только в воде, как и личинки. Личинки земноводных дышат жабрами, во время развития происходит метаморфоз (пре-

вращение) во взрослое животное, имеющее легочное дыхание и ряд других особенностей строения наземных животных.

Для взрослых земноводных характерны парные конечности пятипалого типа. Череп подвижно сочленен с позвоночником. В органе слуха кроме внутреннего развито еще среднее ухо. Одна из костей подъязычной дуги превращается в косточку среднего уха - стремечко. Формируются два круга кровообращения, сердце имеет два предсердия и один желудочек. Передний мозг увеличен, развиты два полушария. Наряду с этим у земноводных сохранились признаки, характерные для водных позвоночных. Кожа земноводных имеет большое количество слизистых желез, выделяемая ими слизь увлажняет ее, что необходимо для кожного дыхания (диффузия кислорода может происходить только через водную пленку). Температура тела зависит от температуры окружающей среды. Этими особенностями строения тела определяется богатство фауны земноводных во влажных и теплых тропических и субтропических областях. Типичный представитель класса – лягушка.

## 2. Общая характеристика класса Земноводные.

Таблица 20

Общая характеристика класса Земноводные.

Среда обитания	Освоили наземную среду, но сохранили связь с водой
Отделы тела	Подразделяется на голову, туловище и две пары пятипалых конечностей. У большинства есть хвост.
Кожа	Тонкая, голая, влажная, богатая слизистыми железами
Скелет	Слабый, система подвижных рычагов; много хряща
Мускулатура	Отдельно дифференцированные мышцы
Пищеварительная	Ротоглоточная полость→короткий пи-

система	щевод→желудок→тонкий кишечник→клоака
Дыхательная система	Кожа и легкие, у личинок - жабры
Кровеносная система	Сердце трехкамерное; два круга кровообращения: большой (туловищный → смешанная кровь) и малый (легочный). Холоднокровные животные.
Выделительная система	Парные туловищные почки→два мочеточника→клоака→мочевой пузырь
Нервная система	Головной и спинной мозг, 10 пар черепно – мозговых нервов и спинно – мозговые нервы, образующие сплетения
Органы чувств	Приспособлены к жизни на суше. У личинок есть орган брюшной линии.
Размножение	Половое; раздельнополы; выражен половой диморфизм; оплодотворение внешнее. Развитие с метаморфозом (личинка – головастик)

### ***3. Экология Земноводных.***

Земноводные - первые наземные позвоночные животные, большинство которых живет на суше, а размножается в воде. Это влаголюбивые животные, что и определяет среду их обитания.

Живущие в воде тритоны и саламандры вероятнее всего когда-то завершили свой жизненный цикл на стадии личинки и в этом состоянии достигли половой зрелости.

Наземные животные - лягушки, жабы, квакши, чесночницы - живут не только на почве, но и на деревьях (квакша), в песках пустыни (жаба, чесночница), где они активны только ночью, а икру откладывают в лужи и временные водоемы, да и то не каждый год.

Земноводные питаются насекомыми и их личинками

(жуками, комарами, мухами), а также пауками. Они едят моллюсков (слизней, улиток), мальков рыб. Особенно полезны жабы, поедающие ночных насекомых и слизней, малодоступных для птиц. Травяные лягушки питаются садовыми, лесными и полевыми вредителями. Одна лягушка за лето может съесть примерно 1200 вредных насекомых.

Сами земноводные являются пищей для рыб, птиц, змей, ежей, норки, хорька, выдры. Ими кормят птенцов хищные птицы. Жабы и саламандры, имеющие на коже ядовитые железы, млекопитающими и птицами не поедаются.

Зимуют земноводные в укрытиях на суше или в мелководных водоемах, поэтому бесснежные холодные зимы вызывают их массовую гибель, а загрязнение и высыхание водоемов приводит к гибели потомства - икры и головастиков. Земноводных надо охранять.

В Красную книгу СССР внесено 9 видов представителей этого класса.

#### ***4. Сравнительная характеристика отрядов Земноводных.***

Таблица 21

Сравнительная характеристика отрядов Земноводных.

Отряд, количество видов	Характерные признаки	Представители
Хвостатые, около 350	Тело удлинненное, хвост хорошо развит, конечности короткие, примерно одинаковой длины. Органы дыхания – легкие и кожа. Оплодотворение наружное, развитие не прямое.	Тритон гребенчатый, амбистома, исполинская саламандра
Бесхвостые, около 3500	Туловище короткое, шея не выражена, задние (прыгательные) ноги длиннее пе-	Лягушка озерная, жаба обыкновенная,

	редних. Ребер обычно нет. Хвост имеется только на личиночной стадии, хвостовые позвонки срастаются в единую кость - уростиль.	квакша
Безногие, около 170	Тело чевеобразной формы, конечностей нет, число позвонков достигает 200 – 300. Органы чувств развиты слабо.	Кольчатая червяга, цейлонский рыбозмей

### **5. Сравнительная характеристика лягушки и головастика.**

Таблица 22

Сравнительная характеристика лягушки и головастика.

Признаки	Лягушка	Головастик
Место обитания	Вода и суша	Вода
Способ передвижения	Плавание, прыжки	Плавание
Части тела	Голова, туловище, конечности	Голова, туловище, хвост
Способ питания	Захват при помощи языка наземных беспозвоночных	Соскабливание пищи с подводных предметов и водорослей
Орган дыхания	Легкие, кожа	Жабры
Строение сердца	Трехкамерное	Двухкамерное
Круги кровообращения	2	1
Боковая линия	Нет	Есть
Хорда	Нет	Есть

### **6. Филогения.**



К амфибиям относятся формы, предки которых около 300 млн. лет назад (в каменноугольном периоде) вышли из воды на сушу и приспособились к новым наземным условиям жизни. От рыб они отличались наличием пятипалой конечности, а также легких и связанных с ними особенностей кровеносной системы. С рыбами их объединяет развитие личинки (головастик) в водной среде, наличие у личинок жаберных щелей, наружных жабр, боковой линии, артериального конуса и отсутствие зародышевых оболочек во время эмбрионального развития. Данные сравнительной морфологии и биологии показывают, что предков амфибий следует искать среди древних кистеперых рыб.

Переходными формами между ними и современными амфибиями были ископаемые формы - стегоцефалы, существовавшие в каменноугольном, пермском и триасовом периодах. Эти древнейшие земноводные, судя по костям черепа, чрезвычайно сходны с древними кистеперыми рыбами. Характерные признаки их: панцирь из кожных костей на голове, боках и животе, спиральный клапан кишечника, как у акулых рыб, отсутствие тел позвонков. Стегоцефалы были ночными хищниками, жившими в мелких водоемах. Выход позвоночных на сушу совершился в девонский период, отличавшийся засушливым климатом. В этот период преимущество приобрели те животные, которые могли по суше переселяться из пересыхающего водоема в другой. Расцвет (период биологического прогресса) земноводных приходится на каменноугольный период, ровный, влажный и теплый климат которого был благоприятен для амфибий. Только благодаря выходу на сушу позвоночные получили возможность в дальнейшем прогрессивно развиваться.

### ***7. Значение земноводных.***

Земноводные уничтожают большое количество комаров, мошек и других насекомых, а также моллюсков, в том

числе вредителей культурных растений и переносчиков заболеваний. Обыкновенная квакша питается в основном насекомыми: жуками - щелкунами, земляными блошками, гусеницами, муравьями; зеленая жаба - жуками, клопами, гусеницами, личинками мух, муравьями. В свою очередь земноводных поедают многие промысловые рыбы, утки, цапли, пушные звери (норка, хорь, выдра и др.).

Средством защиты от хищников у зеленой жабы служат ядовитые железы, находящиеся в коже спинной стороны тела и выделяющие горькие жгучие вещества. Наиболее сильнодействующий яд у африканских древесных лягушек и жаб.

В рыборазводных хозяйствах лягушки могут уничтожать мальков рыб, однако их влияние на продуктивность водоемов незначительно. Некоторых лягушек используют как лабораторных животных в биологических и медицинских исследованиях, во многих странах их употребляет в пищу. Лягушек разводят на специальных фермах, они служат предметом международной торговли. В ряде стран лягушки и другие виды земноводных находятся под охраной закона.

### ***Контрольные вопросы.***

1. В чем сходство и различие земноводных и рыб ?
2. Какие особенности позволяют земноводным жить и на суше и в воде?
3. Дать общую характеристику класса Земноводные.
4. Строение пищеварительной системы класса Земноводные.
5. Строение скелета класса Земноводные.
6. Строение органов дыхания класса Земноводные.
7. Строение головного мозга и органов чувств класса Земноводные.
8. Строение выделительной системы класса Земноводные.
9. Строение половой системы и особенности размножения класса Земноводные.
10. Чем питаются лягушки?

11. Какую кровь содержит правое предсердие земноводных?
12. Пьет ли лягушка воду?
13. Имеется ли у лягушки шейный позвонок?
14. Как называется наружная часть органа слуха?
15. Чем дышит лягушка под водой?
16. Как называются мешки, которые при кваканье раздуваются по бокам головы самца?
17. В какой среде происходит развитие личинок земноводных?
18. Куда открывается задняя кишка земноводных?
19. Кто были предками земноводных?
20. Есть ли у лягушки веки и слезные железы?
21. Какие конечности сначала вырастают у головастика – задние или передние?
22. Самая большая в мире лягушка?
23. Бесхвостое животное с ороговевшей кожей?
24. Сколько пальцев на задних лапах у лягушки?
25. Правильное ли утверждение: «Земноводные относятся к холоднокровным животным»?
26. Какой отдел головного мозга меньше всего развит у лягушки?
27. Орган добычи пищи у лягушки?
28. Любимая пища тритонов и лягушек?
29. Как называется крупная жаба?
30. Как называется личинка лягушки?
31. Какую кровь содержит левое предсердие земноводных?
32. Чем у лягушки защищены глаза?
33. Развиты ли ребра у лягушки?
34. Чем представлена нервная система у лягушки?
35. Сколько камер имеет сердце земноводных?
36. Имеет ли лягушка среднее ухо?
37. Какая кровь в желудочке?
38. Как называются древесные лягушки?
39. Из скольких позвонков состоит туловищный отдел лягушки?
40. Как называется безногое земноводное?
41. Сколько пальцев на передних конечностях у лягушки?

42. Какие органы выделения у лягушки?
43. Какой отдел головного мозга развит больше всего у земноводных?
44. Какое оплодотворение у земноводных?
45. Какие животные на личиночной стадии обладают регенерацией?
46. Где был поставлен первый памятник лягушке?
47. Согласны ли вы с утверждением, что отсутствие земноводных – это один из признаков неблагополучия в водоеме?
48. Какое дыхание у лягушки?
49. Как называется лягушка, яд которой такой сильный, что прикосновение к ней стоит человеку жизни?

## **КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ ИЛИ РЕПТИЛИИ (REPTILIA).**

- 1. Происхождение Пресмыкающихся.*
- 2. Характеристика класса.*
- 3. Преимуществу рептилий в конкуренции с амфибиями.*
- 4. Классификация.*
- 5. Сравнительная характеристика отрядов пресмыкающихся.*
- 6. Значение пресмыкающихся.*

### *1. Происхождение пресмыкающихся.*

Первые представители пресмыкающихся — котилозавры — известны со среднего карбона. К концу периода появляются зверообразные рептилии, которые в пермском периоде расселились практически по всей суше, став господствующей группой среди пресмыкающихся. В мезозойской эре наступает расцвет пресмыкающихся, среди представителей наблюдается наибольшее многообразие. Происходит освоение морских и речных водоёмов, а также воздушного пространства. В мезозое происходит формирование всех групп пресмыкающихся. Последняя группа — змеи

— сформировалась в меловом периоде.

В конце мелового периода происходит резкое сокращение количества видов пресмыкающихся. Однозначно указать причины вымирания современная наука пока не может.

Известно около 6300 видов пресмыкающихся, которые распространены на земном шаре гораздо шире, чем земноводные. Обитают пресмыкающиеся преимущественно на суше. Наиболее благоприятны для них теплые и умеренно влажные районы, многие виды обитают в пустынях и полупустынях, однако лишь очень немногие проникают в высокие широты.

Пресмыкающиеся (Reptilia) - первые наземные позвоночные животные, однако имеется часть видов, обитающих в воде. Это вторичноводные пресмыкающиеся, т.е. их предки от наземного образа жизни перешли к водному. Из пресмыкающихся медицинский интерес представляют ядовитые змеи.

Рептилии вместе с птицами и млекопитающими составляют надкласс высших позвоночных — амниот. Все амниоты являются настоящими наземными позвоночными животными. Благодаря появившимся зародышевым оболочкам они в своем развитии не связаны с водой, а в результате прогрессивного развития легких взрослые формы могут обитать на суше в любых условиях.

Яйца пресмыкающихся крупные, богаты желтком и белком, покрыты плотной пергаментообразной оболочкой, развиваются на суше или в яйцеводах матери. Водная личинка отсутствует. Отродившееся из яйца молодое животное отличается от взрослых только размерами.

## ***2. Характеристика класса***

Рептилии входят в главный ствол эволюции позвоночных, так как именно они являются родоначальниками птиц и млекопитающих. Появились рептилии в конце каменноугольного периода приблизительно за 200 млн. лет до нашей эры, когда климат стал сухим, а местами даже жарким. Это создало благоприятные условия для их развития.

ятные условия для развития рептилий, которые оказались более приспособленными к обитанию на суше, чем амфибии.

Пресмыкающиеся - настоящие наземные животные, размножающиеся на суше. Обитают в странах с жарким климатом, и по мере удаления от тропиков их число заметно уменьшается. Ограничивающим фактором их распространения является температура, так как эти холоднокровные животные активны только в теплую погоду, в холодную и жаркую они зарываются в норы, прячутся в укрытия или впадают в оцепенение.

В биоценозах численность пресмыкающихся невелика и поэтому их роль мало заметна, тем более что они не всегда активны.

Питаются пресмыкающиеся животной пищей: ящерицы - насекомыми, моллюсками, земноводными, змеи поедают многих грызунов, насекомых, но в то же время представляют опасность для домашних животных и человека. Растительноядные сухопутные черепахи наносят ущерб садам и огородам, водные - питаются рыбой и беспозвоночными.


Мясо многих пресмыкающихся человек использует в пищу (змеи, черепахи, крупные ящерицы). Крокодилы, черепахи и змеи истребляются ради кожи и рогового панциря, в связи с чем численность этих древних животных сильно сократилась. В США и на Кубе имеются фермы по разведению крокодилов.

В Красную книгу СССР включено 35 видов пресмыкающихся.

Таблица 23

Общая характеристика класса Пресмыкающиеся

Среда обитания	Наземные обитатели регионов с теплым и жарким климатом
Отделы тела	Голова, шея, туловище, хвост, передние и задние 5 – палье конечности
Кожа	Сухая, лишена желез и покрыта рого-

	вым покровом. Рост сопровождается переодической линькой
Скелет	Прочный, окостеневший; пояса укреплены и связаны с осевым скелетом параллельно поверхности земли → поэтому тело провисает и касается земли 
Мускулатура	Более дифференцирована и движение более разнообразные и быстрые
Пищеварительная система	Пищеварительный тракт более длинный, чем у земноводных, и четче дифференцирован на отделы; пища захватывается челюстями с острыми зубами; на границе тонкой и толстой кишок имеется слепая кишка. Пищеварительные железы: слюнные печень, поджелудочная железа
Дыхательная система	Легкие; развиты проводящие пути – трахея, бронхи
Кровеносная система	Сердце трехкамерное, в желудочке – неполная продольная перегородка, препятствующая полному смешиванию артериальной и венозной крови → интенсивность обмена веществ выше. Холоднокровные животные.
Выделительная система	Тазовые почки; в мочевом пузыре вода дополнительно отсасывается кровеносные капилляры и возвращается в организм. Моча в виде мочевой кислоты.
Нервная система	Головной мозг больших размеров с развитыми полушариями переднего мозга с зачатками коры и мозжечек; формы поведения – более сложные; органы чувств лучше приспособлены и развиты, чем у земноводных
Половая система	Раздельнополые; у самцов имеется совокупительный орган; оплодотворение только внутреннее; большинство откладывают яйца; есть яйцеживорождение; развитие прямое. В яйце есть особая водная оболочка - амнион

### ***3. Преимуществу рептилий в конкуренции с амфибиями.***

Преимуществу рептилий в конкуренции с амфибиями и их биологическому прогрессу способствовал ряд признаков. К их числу следует отнести:

- оболочку вокруг зародыша (в том числе амнион) и прочную оболочку (скорлупа) вокруг яйца, защищающую его от высыхания и повреждений, чем была достигнута возможность размножения и развития на суше;

- дальнейшее развитие пятипалой конечности;
- усовершенствование строения кровеносной системы;
- прогрессивное развитие органов дыхания;
- появление коры больших полушарий.

Имело значение и развитие на поверхности тела роговых чешуй, защищающих от неблагоприятных воздействий окружающей среды, в первую очередь от иссушающего действия воздуха.

### ***4. Классификация.***

Как пример, приведена классификация пресмыкающихся большая их часть вымерла († данным знаком отмечены вымершие виды).

#### ***Класс или группа: Пресмыкающиеся (Reptilia)***

Подкласс Анапсиды (Anapsida)

Отряд † Captorhinida

Отряд Черепахи (Testudines или Chelonia)

Отряд † Котилозавры (Cotylosauria)

Отряд † Procolophonomorpha

Подотряд † Мезозавры (Mesosauria) = (Proganosauria)

Подкласс Диапсиды (Diapsida)

Отряд † Araeoscelidia

Группа † Avicephala

Группа Эозухии (Eosuchia)

Группа † Acerosodontosauridae

Группа Neodiapsida



- Отряд † Araeosceloidea
- Отряд † Ихтиозавры (Ichthyosauria)
- Отряд † Younginiformes
- Надсемейство † Younginoidea
- Инфракласс Lepidosauromorpha
  - Надотряд † Зауроптеригии (Sauropterygia)
  - Отряд † Placodontia
  - Отряд † Nothosauroidea
  - Отряд † Плезиозавры (Plesiosauria)
  - Надотряд Лепидозавры или чешуйчатые ящеры (Lepidosauria)
    - Отряд Клювоголовые или хоботноголовые (Rhynchocerphalia)
    - Отряд Чешуйчатые (Squamata): ящерицы и змеи
- Инфракласс Архозавроморфы
  - Отряд † Rhynchosauria
  - Отряд † Prolacertiformes
  - Отряд † Проторозавры (Protorosauria)
  - † Текодонты (Thecodontia) — устаревший класс, в настоящее время рассматривается как парафилетический
  - Группа Архозавры (Archosauria)
  - Группа Круротарзы (Crurotarsi)
  - Надотряд Crocodylomorpha
    - Отряд Крокодилы (Crocodylia или Crocodilia) — единственные выжившие современные представители
    - Отряд † Sphenosuchia
    - Отряд † Rauisuchia
    - Отряд † Aetosauria
    - Отряд † Phytosauria
    - Группа † Avemetatarsalia
    - Группа † Ornithodira
    - Группа † Dinosauriformes
    - Семейство † Silesauridae
    - Отряд † Птерозавры или летающие ящеры (Pterosauria):
    - Надотряд † Динозавры (Dinosauria) (кроме птиц)

Отряд † Ящеротазовые динозавры (Saurichia) —  
 вымерли, возможно, дали начало птицам  
 Отряд † Птицетазовые динозавры (Ornithischia)



Рисунок 23 – Представители класса Пресмыкающие

### **Современная классификация Пресмыкающихся**

Тип: Хордовые

Подтип: Черепные, или Позвоночные

Класс: Пресмыкающиеся, или Рептилии

Отряд Чешуйчатые ( >5500 видов)

Подотряд Змеи

Ящерицы

Хамелеоны

Отряд: Черепахи

Отряд: Крокодилы

Отряд Клювоголовые (гаттерия)

## **5. Сравнительная характеристика отрядов пресмыкающихся.**

Таблица 24

Сравнительная характеристика отрядов пресмыкающихся.

Отряд, число видов	Характерные признаки	Представители
Чешуйчатые, около 6500 видов	Тело покрыто роговой чешуей, конечности пятипалые (у змей отсутствуют), зубы мелкие (у ядовитых змей – паракрупных ядовитых зубов с протоками ядовитых желез). Грудина и оба легких у ящериц.	Ящерица живородящая, желтопузик, уж обыкновенный, анаконда, гадюка степная
Черпахи, 230 видов	Тело покрыто костно-роговым панцирем, две пары конечностей (иногда преобразованы в лапы), челюсти покрыты роговыми чехлами с режущим краем	Европейская болотная черепаха, средиземноморская черепаха
Крокодилы, 23 вида	Тело покрыто крупными роговыми щитками, две пары конечностей (на задних имеется плавательная перепонка), зубы однотипные, конической формы. В середине почти полная перегородка	Китайский и миссисипский алигаторы, нильский крокодил

## **6. Значение пресмыкающихся**

С лечебной целью в настоящее время применяют про-

тивозмеинные сыворотки.

В последнее время яд змей используют в лечебных целях. Его применяют при различных кровотечениях как кровоостанавливающее средство. Оказалось, что при гемофилии он может повысить свертываемость крови. Препарат из яда змей — випратокс — уменьшает боли при ревматизме и невралгиях. Для получения змеиного яда и в целях изучения биологии змей их содержат в специальных питомниках. Несколько серпентариев действуют в Средней Азии.

Свыше 2 тыс. видов змей неядовиты, из них многие питаются вредными грызунами и приносят значительную пользу народному хозяйству. Из неядовитых змей распространены ужи, медянки, полозы, степные удавы. Водяные ужи иногда поедают молодь рыб в прудовых хозяйствах.

Очень ценны мясо, яйца и панцири черепах, они являются предметами экспорта. Используется в пищу мясо варанов, змей, некоторых крокодилов. Ценную кожу крокодилов и варанов используют для изготовления галантерейных и других изделий. На Кубе, в США и других странах созданы хозяйства по разведению крокодилов.

Значение пресмыкающихся для человека сравнительно невелико. Кожа крокодилов, крупных змей и ящериц применяется в кожевенной промышленности для изготовления чемоданов, ремней, обуви и т. п., однако эти предметы носят эксклюзивный характер, являясь предметом роскоши. Мясо и яйца многих черепах употребляются в пищу. Также могут употребляться в пищу некоторые ящерицы и змеи. Некоторые виды пресмыкающихся держат в качестве домашних животных.

Большую опасность для людей представляют ядовитые змеи, особенно в тропических странах. Крупные крокодилы опасны для человека, наносят ущерб животноводству. Многие черепахи вредят рыбному промыслу.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Какие приобретенные особенности строения позволили пресмыкающимся полностью перейти к наземному образу жизни?
2. Дать общую характеристику класса Пресмыкающихся.
3. Строение скелета пресмыкающихся, типы позвонков.
4. Внешнее строение и кожные покровы класса Пресмыкающиеся.
5. Строение дыхательной системы класса Пресмыкающиеся.
6. Строение пищеварительной системы класса Пресмыкающиеся.
7. Строение головного мозга и органов чувств класса Пресмыкающиеся.
8. Строение выделительной системы класса Пресмыкающиеся.
9. Строение половой системы и особенности размножения класса Пресмыкающиеся.
10. Значение класса Пресмыкающиеся в природе и в хозяйственной деятельности человека.
11. Назовите прогрессивные черты пресмыкающихся?
12. Каковы происхождение и эволюционное значение пресмыкающихся?

### ***КЛАСС ПТИЦЫ—AVES.***

1. ***Общая характеристика класса Птицы.***
2. ***Особенности строения представителей класса Птицы.***
3. ***Типы развития птиц.***
4. ***Птицы – по дальности перемещения.***
5. ***Причины перелетов.***
6. ***Сравнительная характеристика систематических групп класса Птицы.***
7. ***Экологические группы птиц.***
8. ***Вымершие формы и филогения.***
9. ***Перелеты.***

## ***10. Значение птиц.***

## ***11. Охрана птиц.***

### ***1. Общая характеристика класса Птицы.***

Класс позвоночных, ведущий свое происхождение от рептилий - архозавров. Приспособлены к активному полету: передние конечности преобразованы в крылья, постоянная и высокая температура тела, перьевой покров обеспечивает теплоизоляцию и создает опорные плоскости для полета. Поздняя юра - ныне.

Птицы - наиболее многочисленный класс наземных позвоночных животных, объединяющий около 8600 ныне живущих видов. На территории бывшего СССР встречается примерно 750 видов из 18 отрядов - около 8,5% видов мировой фауны.

Класс Aves (птицы) иногда рассматривают как "оперенных рептилий". Существует более 9 000 видов, распространенных во всех частях света и практически любых условиях обитания. Исходя из активного образа жизни, у птиц развились наиболее сложные сенсорные системы.

Птицы - это покрытые перьями гомойотермные амниоты, передние конечности которых превратились в крылья. По многим морфологическим признакам они сходны с пресмыкающимися. Это сходство выражено в наличии роговых чешуи хотя бы на пальцах задних конечностей и в роговом покрове клюва, в почти полном отсутствии кожных желез. Череп диапсидного типа, но с редуцированной верхней дугой; есть лишь один затылочный мыщелок и сходный с пресмыкающимися набор костей. В конечностях образуются интеркарпальное и интертарзальное сочленения. Ребра несут крючковидные отростки. Артериальная кровь из сердца идет по правой дуге аорты, а схема периферической кровеносной сети близка к таковой рептилий. Сходно строение мочеполовой системы и характер эмбрионального развития. Однако благодаря многим, но зачастую небольшим морфологическим преобразованиям, затронувшим практи-

чески все системы органов и обеспечившим значительную интенсификацию физиологических процессов, был существенно повышен общий уровень жизнедеятельности и создана возможность полета при сохранении способности передвигаться и по суше, и в кронах деревьев, а у части видов - в воде и по ее поверхности. Стали значительно сложнее и разнообразнее поведение, внутривидовые отношения и связи с окружающей средой. Специфические черты организации птиц, отличающие их от пресмыкающихся, многообразны. Тело покрыто перьями, выполняющими теплоизоляционную функцию и обеспечивающими обтекаемость тела; перья образуют несущие плоскости в полете (крылья, хвост). Превращение передних конечностей в крылья сопровождалось перестройкой скелета и мускулатуры конечностей и плечевого пояса. Одновременные преобразования скелета и мускулатуры задних конечностей и тазового пояса обеспечили возможность двуногого хождения по твердому субстрату и плавания. Пневматизация костей увеличила их прочность. Гетероцельный тип позвонков резко увеличил подвижность шеи и головы. Интенсификация зрения и слуха, прогрессивное развитие головного мозга расширили возможности ориентировки в пространстве, улучшили координацию сложных движений, обеспечили усложнение поведения, в том числе и резкого возрастания роли индивидуального опыта, приводящего к выработке сложных условных рефлексов. Формирование способного к сложным движениям клюва, несмотря на редукцию зубов, способствовало разнообразной пищевой специализации и расширило спектр используемых кормов, а перестройки в пищеварительной трубке (обособление мускульного желудка, удлинение кишечника) улучшили усвоение пищи. Образование связанной с легкими системы воздушных мешков интенсифицировало дыхание. Полное разделение большого и малого кругов кровообращения способствовало лучшему

снабжению тканей кислородом и питательными веществами и удалению углекислоты и продуктов распада.

Интенсификация дыхания, кровообращения и пищеварения обеспечили возрастание уровня обмена веществ, что вместе с появлением теплоизолирующего покрова привело к становлению гомойотермии: повысилась устойчивость птиц к колебаниям температуры внешней среды и расширились их возможности к расселению. Насиживание яиц и выкармливание птенцов родителями сократило продолжительность ранних этапов онтогенеза и снизило эмбриональную и постэмбриональную смертность.

Гомойотермия, высокая подвижность, сложное и разнообразное поведение - все это позволило птицам широко расселиться по земному шару и заселить практически все наземные местообитания. Часть видов успешно освоила и наземно-водный образ жизни. Однако глубокая специализация к полету привела к ограничению адаптивной радиации класса птиц. Среди них нет видов с подземным и чисто водным образом жизни. Относительно невелики различия в размерах.

## ***2. Особенности строения представителей класса Птицы.***

Таблица 25

Особенности строения представителей класса Птицы

Признак	Особенности
Форма тела	Обтекаемая
Покров	Сухая кожа, покрытая роговыми перьями
Виды перьев	Контурное – создает форму тела и помогает при полете; Пуховое перо и пух – сохраняют тепло
Скелет	Легкий и прочный за счет срастания костей (кости, таза, черепа) и воздушных полостей внутри них. Летальные мышцы крепятся к килю



Мышцы	Большие грудные (опускают крылья) и подключичные (поднимают крылья)
Пищеварительная система	Переваривание пищи за 2 – 3 часа (быстрый обмен веществ для поддержания постоянной температуры тела) Клюв → глотка → пищевод (с зубом) → желудок (мускульный и железистый отделы) → кишечник → клоака
Дыхательная система	Ячеистое легкое и дополнительные воздушные мешки в полости тела и костей – для улучшения газообмена и защиты от перегрева. Дыхание двойное.
Кровеносная система	Четырехкамерное сердце (два предсердия и два желудочка), два кровообращения
Нервная система	Хорошо развит мозжечок. Развиты полушария переднего мозга (сложное поведение, инстинкты)
Размножение	Оплодотворение внутреннее, самка откладывает яйцо, содержащее запас питательных веществ для зародыша и защищенное известковой скорлупой и подскорлуповой оболочкой
Развитие	Образование пар → гнездование → откладывание яиц (от 1 – 2 до 15 – 20 шт.) → забота о потомстве

### 3. Типы развития птиц.

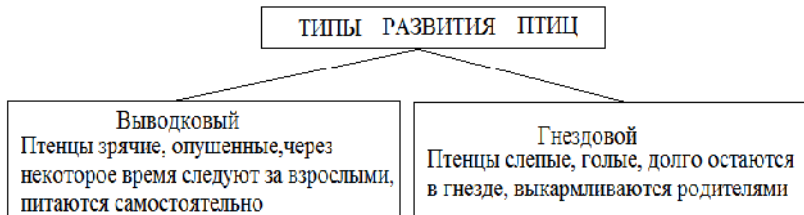


Рисунок 24 - Типы развития птиц

#### 4. Птицы – по дальности перемещения.

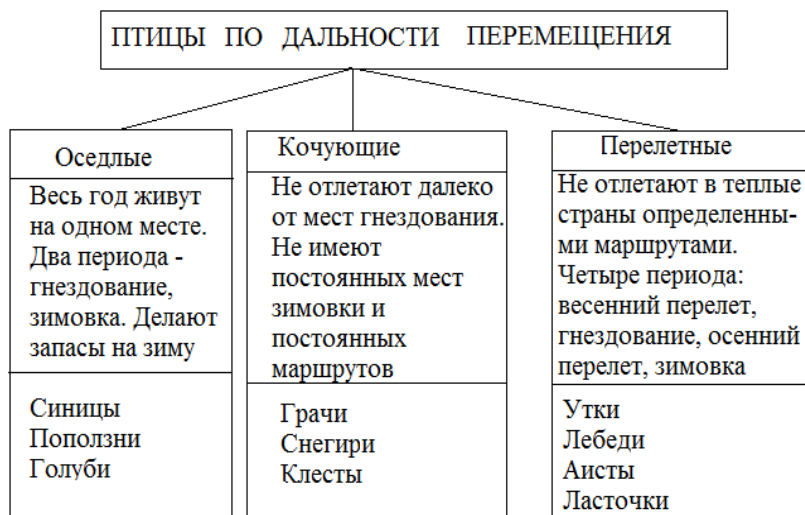


Рисунок 25 - Птицы – по дальности перемещения

#### 5. Причины перелетов.

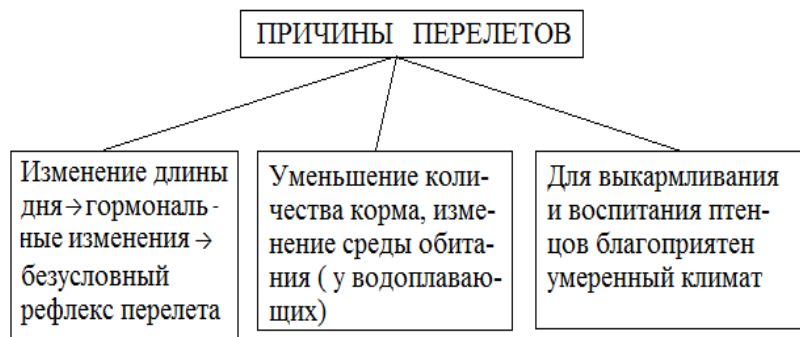


Рисунок 26 - Причины перелетов

#### 6. Сравнительная характеристика систематических групп класса Птицы.

Таблица 26

## Сравнительная характеристика систематических групп класса Птицы

Систематическая группа, число видов	Характеристика признака	Места гнездования	Представители
Надотряд Пингвины, 16	Крылья видоизменены в ласты, перья лишены опахал, покрывают тело сплошь. На ногах 4 пальца (3 соединены плавательной перепонкой), обращенных вперед, кости без воздухоносных полостей, на грудице имеется киль. Птенцы гнездовые	Кменистые побе-режья, ледяные по-ля	Пингвин Адели, очковый пингвин
Надотряд Страусообразные, 7	Крылья недоразвиты, перья лишены упругих опахал, полностью покрывают тело. На ногах 2 – 3 пальца, обращенных вперед, кости без воздухоносных полостей, грудица без кия. Птенцы выводковые	Пустыни, степи, саванны	Страусы, нанду, киви, казуары, эму
Надотряд Типичные птицы, 8500	Крылья хорошо развиты, перья типичного строения, расположены на теле отдельными участками. На ногах 3 – 4 пальца, кости облегченные, с воздушными полостями,	Повсеместно	Воробьи, ласточки, сороки, вороны, дрозды и т.д.

	на груди имеет киль. Птенцы гнездовые или выводковые		
Отряд Аистообразные, 118	Шея и конечности очень длинные, клюв прямой и острый. На ногах 4 пальца, задний палец поставлен низко и служит опорой. Птенцы гнездовые	Побережья водоемов, болота	Аист обыкновенный, цапля серая
Отряд Воробьинообразные, около 5100	Строение крыльев и клюва очень разнообразно, на ногах 4 пальца, первый палец обращен назад, выражен половой диморфизм. Птенцы гнездовые	Все ландшафты	Жаворонки, ласточки, свиристели, соловей, дрозды, синицы
Отряд Голубеобразные, около 300	Телосложение плотное. Голова маленькая, клюв небольшой. Крылья длинные, заостренные. оперение густое и плотное. Хорошо развит зуб. Птенцы гнездовые	Все ландшафты тропических и умеренных широт	Голубь сизый, горлица обыкновенная, вяхирь
Отряд Гусеобразные, 200	Тело плотное, вальковатое. Шея длинная, хвост короткий, Клюв обычно уплощенный. Крылья клюва снабжены поперечными роговыми пластинками, образующими цедильный аппарат. На ногах 4 пальца (3 передних соединены плавательной	Морские и внутренние водоемы всех континентов, кроме Антарктиды	Гусь серый, лебедь - шипун, краснозобая казарка, шилохвость, утка серая кряква

	перепонкой). Птенцы выводковые		
Оряд Дятлообразные	Мелкие или средние очень разнообразные по внешнему виду птицы со слегка изогнутым или долотообразным клювом. Оперение рыхлое, пуха нет. Язык длинный, тонкий, у некоторых укороченный или умеренной длины. На ногах 4 пальца, приспособлены к лазанию по деревьям. Птенцы гнездовые	Леса различного типа	Черный дятел, большой пестрый дятел, зеленый дятел
Отряд Курообразные, около 280	Птицы средней величины, плотного сложения, с коротким и крепким клювом и сильными четырехпальными ногами (3 направлены вперед, 1 – назад). Крылья короткие, широкие. Выражен половой диморфизм, Птенцы выводковые	Леса, степи, пустыни	Перепел, серая куропатка, фазан обыкновенный, тетерев, глухарь, рябчик
Отряд Собообразные, 144 вида	Ночные хищные птицы. Оперение мягкое, рыхлое. Ноги сильные, с длинными и острыми когтями. Крылья длинные, хвост короткий, закругленный на конце. Клюв сильный, с загнутым вниз острым	Степи, пустыни, горы, леса	Сова ушастая, сыч домовый, неясыть серая, сипуха

	кончиком. Большие глаза, хорошо развит слух. Птенцы гнездовые		
Отряд Соколообразные, или Дневные хищники, 290 видов	Клюв ключковатый, пальцы сильные, с острыми загнутыми когтями. Опрение жесткое, плотное. Крылья длинные, способны к парящему полету. Птенцы гнездовые	Различные ландшафты	Ястребы, соколы, грифы

### 7. Экологические группы птиц.

Таблица 27

#### Экологические группы птиц

Группа	Особенности строения тела, полет	Чем питаются, тип клюва	Представители
Птицы - пловцы	Туловище широкое, вальковатое, широко расставленные конечности с хорошо развитыми перепонками	Пища – черви, моллюски, рачки, насекомые, водоросли; клюв - цедилка	Гуси, утки, лебеди
Птицы - нырцы	Тело уплощено с боков, центр тяжести отнесен назад, крылья малы, полет тяжелый, неманевренный	Пища – рыба, придонные животные; клюв - пила	Баклан, чомга, зимородок, гагара, пингвин
Водно - воз-	Полет парящий или машу-	Пища – рыба, насекомые,	Чайки, крачки,

душные птицы	щип, ноги без плавательных перепонок, некоторые могут нырять с разлета	мыши, ящерицы, лягушки и т.д.	альбатрос
Водно - болотные птицы	Хорошо развиты длинные ноги, пальцы без перепонок (это облегчает хождение по топким местам)	Пища – лягушки, змеи, рыбы; клюв длинный, острый. Пища – мелкие безпозвоночные; клюв зондрующий (длинный и тонкий). Пища – мелкие рачки; клюв - цедилка	Цапли, журавли. Кулики. Фламинго
Птицы леса	Мелкие или средние размеры, крепкий клюв, не очень хорошо летают	Пища – насекомые; клюв маленький, короткий	Пестрый дятел, черный дятел (желна), тетерев и др.
Хищные птицы	Крепкий загнутый клюв, острые когти, острое зрение, быстро летают (планируют, пикируют и т.д.)	Большинство питается позвоночными; клюв загнут крючком; мощные ноги	Грифы, орлы, совы
Птицы открытых пространств	Длинные ноги и шея	Пища – насекомые; клюв короткий	Журавли, дрофа, страусы

**8. Вымершие формы и филогения.** Все особенности птиц, отличающие их от рептилий, носят преимущественно приспособительный к полету характер. Вполне естественно считать, что птицы произошли от рептилий. Происходят птицы от древнейших рептилий - псевдозухий, у которых задние конечности были построены так же, как у птиц. Переходная форма - археоптерикс - в виде ископаемых остатков (отпечатков) обнаружена в верхнеюрских отложениях. Наряду с чертами, характерными для рептилий, они имеют признаки строения птиц.

### **9. Перелеты.**

Оседлые птицы живут на определенных территориях на протяжении всего года, например воробьи, синицы, сойки, вороны. Кочующие птицы после сезона размножения совершают кочевки протяженностью в сотни километров, но не покидают пределов определенной природной зоны, например, свиристели, снегири, чечетки, клесты, многие совы. Перелетные птицы регулярно улетают на зимовки за тысячи километров от мест гнездования по четко определенным пролетным дорогам в другие природные зоны.

Перелеты - сезонное явление в жизни птиц, которое возникло в процессе эволюции под воздействием периодических изменений погодных условий, связанных со сменой времен года, интенсивными процессами горообразования на обширных территориях и резкими похолоданиями в четвертичном периоде. Длинный северный день и большое количество животного и растительного корма способствуют выкармливанию потомков. Во второй половине лета в северных областях сокращается продолжительность светового дня, уменьшается количество животного корма (особенно насекомых), ухудшаются условия его добычи, у птиц изменяется характер обмена веществ, что при усиленном питании приводит к накоплению жировых запасов (у американ-



ских древесных славков перед полетом над морем запасы жира составляют до 35% массы птиц). Множество птиц начинают объединяться в стайки и откочевывать в места зимовки. Во время миграций птицы летят с обычными скоростями, мелкие воробьиные за сутки перемещаются на 50-100, утки - на 100-500 км. Миграции большинства птиц проходят на высоте 450-750 м. В горах стаи летящих журавлей, куликов, гусей наблюдали на высоте 6-9 км.

Перелеты у одних видов происходят днем, у других ночью. Перелет чередуется с остановками для отдыха и кормежки. Мигрирующие птицы способны к астронавигации, т.е. к выбору нужного направления перелета по положению солнца, луны и звезд. Выбранное правильное общее направление полета корректируется по зрительным ориентирам: птицы при перелетах придерживаются русел рек, лесных массивов и т.п. Направление и скорость миграций, места зимовок и ряд других особенностей птиц изучаются с помощью их массового кольцевания. Ежегодно в мире кольцуют около 1 млн. птиц. На ногу птице одевают легкое металлическое кольцо с номером и условным обозначением учреждения, производившего кольцевание. При поимке окольцованной птицы кольцо снимают и отправляют в Москву в Центр кольцевания.

### ***10. Значение птиц.***

Птицы имеют большое хозяйственное значение, так как являются источником получения мяса, яиц, пуха, пера. Они уничтожают вредителей полей, лесов, садов и огородов. Многие виды домашних и диких птиц болеют орнитозами - вирусными заболеваниями, которыми может заразиться и человек. Птицы, живущие в тайге, наряду с млекопитающими представляют собой природный резервуар вируса таежного энцефалита. Птицы, обитающие в Средней Азии, наряду с млекопитающими и пресмыкающимися мо-

гут быть природным резервуаром возбудителей клещевого возвратного тифа.

Однако ни одна птица не может считаться только полезной или только вредной, все зависит от обстоятельств и времени года. Например, воробьи и некоторые зерноядные птицы питаются семенами культурных растений, могут склевывать в садах сочные плоды (черешни, вишни, шелковицы), однако своих птенцов выкармливают насекомыми. Для выкармливания птенцов необходимо особенно много пищи. Большая синица приносит птенцам корм до 400 раз в день, уничтожая при этом до 6 тыс. насекомых. Мухоловка-пеструшка для питания шести птенцов в течение 15 дней собирает 1-1,5 кг насекомых, предпочитательно мелких гусениц. Черный дрозд во время осеннего перелета уничтожает массу клопов вредной черепашки в лесополосах и зарослях кустарников: клопы вредной черепашки в этот период составляют до 74% общего количества насекомых в желудках дроздов. Особенно много вредных насекомых на посевах сельскохозяйственных культур и в лесных насаждениях уничтожают синицы, мухоловки, соловьи, ласточки, поползни, стрижи, сорокопуты, скворцы, грачи, дятлы и др. Насекомоядные птицы поедают много комаров, мошек, мух, которые переносят возбудителей болезней. Многие птицы (жаворонки, голуби, чечетки, щеглы, куропатки, перепелки, снегирь и др.) питаются семенами сорняков, очищая от них поля. Хищные птицы - орлы, канюки, соколы (кобчики, балобаны, пустельги), некоторые луны, а также совы уничтожают большое количество мышевидных грызунов, некоторые питаются падалью и, таким образом, имеют немаловажное санитарное значение.

В определенных условиях некоторые виды птиц могут вредить. В частности, щурка вблизи пасек питается пчелами, зато в других местах уничтожает много вредных насекомых. Серая ворона поедает яйца и птенцов мелких птиц,

но питается также насекомыми, грызунами, падалью. Ястреб - тетеревятник, ястреб - перепелятник, лунь болотный уничтожают большое количество птиц, в частности, лунь болотный - птенцов водоплавающих птиц. Один грач съедает за сезон более 8 тыс. личинок майских жуков, щелкунов, свекловичных долгоносиков, но весной грачи выдергивают всходы кукурузы и некоторых других культур, поэтому приходится защищать от них посевы.

Столкновения с птицами иногда приводят к серьезным авариям реактивных и винтомоторных самолетов. В районах аэродромов птиц приходится отпугивать (в частности, с помощью трансляции записанных криков бедствия или сигналов тревоги).

Совершая трансконтинентальные перелеты, птицы способствуют распространению возбудителей некоторых вирусных заболеваний (например, гриппа, орнитозов, энцефалитов и др.). Тем не менее, большинство птиц можно считать полезными. Многие птицы служат объектами спортивной или промысловой охоты. Весенняя и осенняя охота разрешена на рябчиков, глухарей, тетеревов, фазанов, куропаток, уток и других птиц. На островах и побережьях Северного Ледовитого океана собирают легкий и теплый гагачий пух, которым гаги выстилают гнезда. Пух используют для утепления одежды летчиков и полярников.

### ***11. Охрана птиц.***

Для увеличения численности полезных птиц необходимо создавать благоприятные условия для их гнездования, например, смешанные лесные насаждения с разнообразным кустарниковым подлеском, высадка куртин кустарников в парках и садах. Развеской искусственных гнездовий (скворечниц, дуплянок и др.) можно добиться увеличения численности синиц, мухоловок, скворцов и других птиц в 10 - 25 раз. Зимой оседлых птиц рекомендуется подкармливать, устанавливая кормушки на подоконниках, в палисадниках,

садах, парках. Не следует беспокоить птиц в период гнездования, разорять гнезда и собирать яйца. Во время вывода птенцов охота на птиц запрещена. Следует охранять птиц и в местах их зимовки. Большое значение в охране птиц имеют государственные заповедники и заказники. Для некоторых редких и исчезающих видов птиц (например, белый журавль и др.) разрабатываются мероприятия по искусственному содержанию и разведению в условиях заповедников.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Черты приспособления птиц к полету (в строении кожных покровов, конечностей, осевого скелета, мозгового черепа, во внутреннем строении).
2. Строение пищеварительной системы класса Птицы.
3. Строения нервной системы и органов чувств птиц.
4. Особенности строения дыхательной системы класса Птицы.
5. Особенности строения мочеполовой системы класса Птицы.
6. Какие особенности строения птиц позволяют считать, что они произошли от пресмыкающихся?
7. В чем разница между гнездовыми и выводковыми птицами?
8. Дать общую характеристику класса Птицы.
9. Внешнее строение и строение кожных покровов птиц.
10. Назовите прогрессивные черты в организации и приспособлении к полёту птиц.
11. Что вы знаете о происхождении животных этого класса?
12. Каково их значение в жизни человека?

## **КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ (MAMMALIA, ИЛИ THERIA).**

1. *Происхождение.*
2. *Систематика.*
3. *Особенности строения представителей млекопитающих.*
4. *Классификация млекопитающих по особенностям*

размножения и организации.

5. Сравнительная характеристика систематических групп млекопитающих.

6. Экологические группы млекопитающих

7. Экономическое и медицинское значение млекопитающих.

### 1. Происхождение.

Самые примитивные млекопитающие появились в начале мезозойской эры — в триасе (рис.). Их предками были хищные пресмыкающиеся — цинодонты.

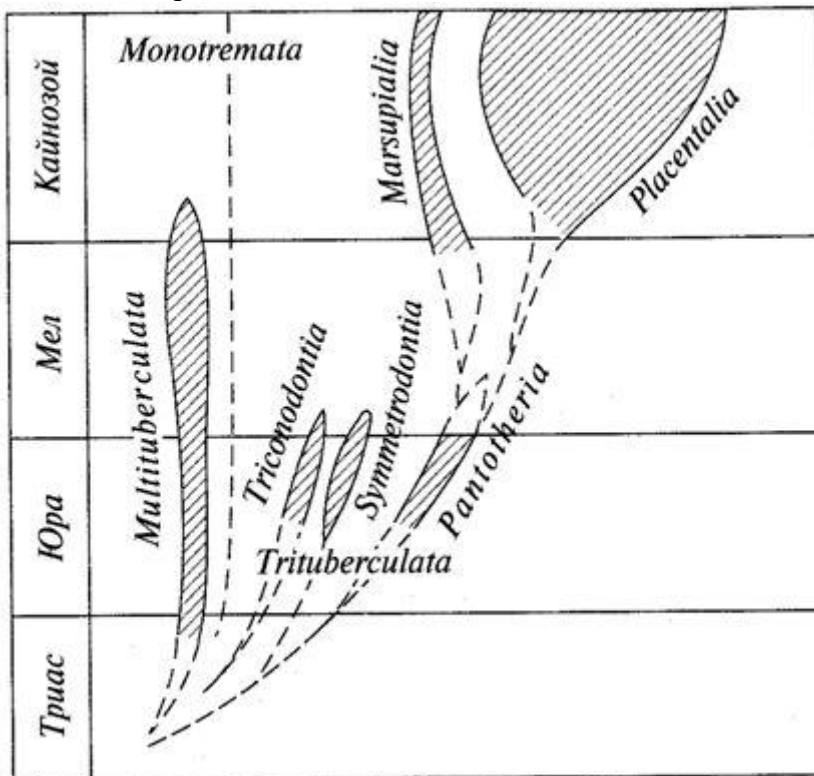


Рисунок 27 - Филогенетическое древо млекопитающих

Останки этих рептилий были обнаружены в разных местах земного шара. В их изучение большой вклад внесли советские ученые П. П. Сушкин, Л. П. Татаринов и др. У териодонтов был ряд особенностей, приближающих их к млекопитающим: увеличенный мозговой отдел черепа, что свидетельствовало о прогрессивном развитии головного мозга; сравнительно длинные ноги, сочленяющиеся с туловищем таким образом, что это содействовало более быстрому передвижению, чем это было свойственно другим рептилиям; нижняя челюсть состояла из большой зубной кости, которая у некоторых териодонтов сочленялась непосредственно с мозговым отделом черепа при сохранении обычного сочленения этой челюсти при помощи сочленовной и квадратной костей; уменьшение последних двух костей в связи с началом превращения их в слуховые косточки (молоточек и наковальню); наметившаяся дифференциация зубов на резцы, клыки и коренные, которые сидели в ячейках, или альвеолах, и др.

У териодонтов, вероятно, сохранились некоторые признаки земноводных (два затылочных мышцелка, кожа, богатая железами, и др.), которые характерны и для млекопитающих. У некоторых териодонтов имелись вибриссы, т. е. зачатки волосяного покрова.

## **2. Систематика.**

Млекопитающие — это самый высокоорганизованный класс позвоночных животных, насчитывающий около 4500 видов, из них на территории Республики Беларусь обитает 76 видов. Распространены они по всем континентам и заселили все жизненные среды — наземно - воздушную, водную и почвенную. В зависимости от среды обитания разли-

чают следующие экологические группы млекопитающих: наземные (кабаны, лисицы, лоси, волки), подземные (кроты), древесные (белки, ленивцы, коала), летающие (летучие мыши, вампиры) и водные (ластоногие, киты и дельфины).

Характерные черты класса: высокоразвитая кора больших полушарий переднего мозга, внутриутробное развитие, выкармливание детенышей молоком, волосяной покров, четырехкамерное сердце и полное разделение артериальной и венозной крови, теплокровность, легкие альвеолярного строения.



Рисунок 28 – Классификация млекопитающих

### 3. Особенности строения представителей млекопитающих.

Таблица 28

Особенности строения представителей млекопитающих.

Признак	Особенности	Функции
Покровы тела	Кожа прочная и эластичная, есть сальные и потовые железы. Волосяной покров состоит из жестких остевых волос и мягких тонких волос подшерстка, вырастающих из волосных луковиц в коже. Когти, ногти или копыта на концах пальцев.	Защита от механических и термических повреждений
Скелет	1. Череп (мозговая и лицевая части)	Защита головного мозга, захват и измельчение пищи
	2. Позвоночник – 7 шейных позвонков; 12 – 15 грудных (к ним прикреплены ребра, соединенные спереди с грудиной, - грудная клетка) 2 – 9 поясничных позвонков, 3 – 4 крестцовых, хвостовые позвонки (количество зависит от длины хвоста)	Опора тела
	3. Пояс передних конечностей (две лопатки и две ключицы)	Связь конечностей с позвоночником
	4. Пояс задних конечностей (три пары сросшихся тазовых костей)	Связь конечностей с позвоночником
	5. Скелеты конечностей (строение зависит от	Обеспечение движения



	условий жизни)	
Мышцы	Особенно развиты мышцы спины, поясов конечностей и конечностей	Осуществление движений
Пищеварительная система	Ротовая полость (зубы, язык, слюнные железы) → глотка → пищевод → желудок → кишечник (тонкий, толстый отделы и прямая кишка, в него впадают протоки поджелудочной железы и печени) → анальное отверстие	Измельчение, переваривание пищи, всасывание питательных веществ в кровь
Дыхательная система	Носовые полости, гортань, трахея, два легких Дыхание с помощью диафрагмы	Насыщение крови кислородом, удаление углекислого газа
Кровеносная система	Четырехкамерное сердце, два круга кровообращения	Транспорт питательных веществ к клеткам тела и вынос продуктов жизнедеятельности с кровью
Выделение	Две почки → мочеточники (от каждой почки) → мочевой пузырь (один) → мочеиспускательный канал	Удаление избытка воды и продуктов распада
Нервная система	1. Головной мозг – на больших полушариях пе-	Управление движениями,

	реднего мозга есть кора с извилинами (связано с более сложным, чем у остальных животных, поведением); хорошо развит мозжечок (связано с координацией более сложных движений); 2. Спинной мозг; 3. Нервы	безусловные и условные рефлексы; восприятие и проведение сигналов
Органы чувств	Степень развития каждого из органов чувств зависит от образа жизни животного	
Поведение	Сложное, легко формируются рефлексы, обеспечивая быстрое приспособление к меняющимся условиям среды	
Размножение	Все раздельнополые, большинство (кроме яйцекладущих) вынашивают детенышей в матке, а зародыш прикрепляется к стенке плацентой. Детенышей выкармливают молоком, образующимся в млечных железах. Проявляют заботу о потомстве.	

#### *4. Классификация млекопитающих по особенностям размножения и организации.*

По особенностям размножения и организации современные млекопитающие делятся на три подкласса: клоачные (Monotremata), сумчатые (Marsupialia) и плацентарные (Placentalia).

## Деление млекопитающих по особенностям размножения и организации

Подкласс	Количество видов	Распространение	Характерные признаки	Образ жизни
Яйцекладущие, или клоачные	4 (утконос и 3 вида ехидн)	Австралия, острова Новая Гвинея и Тасмания	Примитивные: в плечевом поясе имеются коракоиды; есть клоака; откладывают яйца. Прогрессивные: волосяной покров, молочные железы (однако сосков нет, протоки желез открываются на "млечном" поле кожи матери, детеныши слизывают его). Температура тела низкая (25-30 °С), в значительной мере зависит от температу-	Утконос живет по берегам водоемов, хорошо плавает и ныряет, питается водными беспозвоночными (насекомыми, ракообразными, моллюсками, червями). У детенышей есть молочные зубы, у взрослых челюсти беззубые, плоские. На лапах имеются перепонки и когти. Яйца диаметром 15-20 мм, в пергаментообразной оболочке, откладывает

			ры внешней среды	в нору, насиживает 7-10 дней
Сумчатые	Около 250	Австралия, острова Новая Гвинея и др.; Южная и Северная Америка	Примитивные: плацента недоразвитая, период беременности очень короткий, характерно наличие сумки на животе, в которой заканчивается развитие детенышей. Прогрессивные: живорождение; молочные железы с сосками, коракоиды срастаются с лопатками. Температура тела около 36 °С. Зубы не сменяются (соответствуют молочным зубам высших млекопитающих)	Существуют насекомоядные (сумчатые мыши, кроты), хищные (сумчатые волки, куница), растительоядные (кенгуру, сумчатый медведь - коала)

<p>Высшие, или плацентарные</p>	<p>Около 4000</p>	<p>Все материки, кроме Антарктиды, а также моря и океаны</p>	<p>Зародыш развивается в матке, где благодаря срастанию двух околоплодных оболочек формируется плацента, образуя губчатый хорион; ворсинки хориона срастаются с эпителием матки; рождают сформированных детенышей, способных самостоятельно питаться материнским молоком. Есть молочные и постоянные зубы</p>	<p>Существуют насекомоядные, хищные, растительноядные; всего 17 отрядов (основные из них насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные, хищные, ластоногие, китообразные, парнокопытные, непарнокопытные, хоботные, приматы)</p>
---------------------------------	-------------------	--	---	--

## 5. Сравнительная характеристика систематических групп млекопитающих

Таблица 30

Сравнительная характеристика систематических групп млекопитающих

Систематическая группа, количество видов	Характерные признаки	Представители
Подкласс Первозвери, или Однопроходные, 3	Имеют клоаку, в которую открывается кишечник, мочевыделительные и половые протоки. У самок нет влагалища и матки, поэтому они откладывают яйца. Зародыш развивается вне организма матери, питается детеныш молоком, которое слизывает с кожи на млечном поле, так как млечные железы лишены сосков. Зубов нет.	Австралийская ехидна, проехидна, утконос
Подкласс Настоящие звери, около 4000	Зародыш развивается в матке. Млечные железы открываются на сосках, расположенных на брюшной стороне тела. Большинство представителей имеют мясистые губы и зубы. Клоака отсутствует.	
Отряд Сумчатые, 250	Зародыш развивается в матке, но плацента не образуется, детеныши рождаются недоразвитыми. Млечные железы открываются протоками на сосках, расположенных в сумке. Смены зубов не происходит.	Южный опуссум, коала, сумчатый крот, рыжий кенгуру, серый кенгуру

Отряд Насекомоядные, 370	Передний конец тела вытянут в хоботок, уши редуцированы. Желудок простой. Активны в основном ночью.	Еж обыкновенный малая бурозубка крот европейский
Отряд Рукокрылые, 850	Передние конечности преобразованы в крылья, на груди имеется киль. Активны в основном ночью и в сумерках. Способны к эхолокации.	Обыкновенный вампир, большая ночница, рыжая вечерница
Отряд Грызуны, 1600	Внешний вид разнообразен, на верхней и нижних челюстях по одной паре резцов, клыков нет.	Белка обыкновенная летьяга, бобр, домовая мышь, серая крыса
Отряд Зайцеобразные, 65	Передние конечности короткие, а задние – длинные, уши либо длинные, либо короткие и округлые. На верхней челюсти две пары резцов, а на нижней одна.	Северная пищуха заяц – русак, заяц – беляк
Отряд Хищники, 240	Сильно развиты клыки и хищные зубы. Конечности пятипалые, с когтями.	Песец, волк обыкновенная лисица, бурый медведь
Отряд Ластоногие, 39	Крупные животные, форма тела обтекаемая, округлая в поперечном сечении. Обе пары конечностей преобразованы в ласты. Ушные раковины редуцированы. Волосистой покров сплошной или сильно изреженный.	Северный морской котик, сивуч, морж, морской заяц, серый тюлень
Отряд Китообраз-	Размеры от средних до очень крупных. Передние ко-	Афалина, касатка,

ные, 85	чечности преобразованы в лапы, задние редуцированы. Волосяной покров и кожные железы отсутствуют, за исключением млечных.	серый кит, кашалот, гренландский кит
Отряд Парнокопытные, 170	Конечности высокие, тонкие, шея длинная, морда вытянутая. На ногах по четыре пальца, из которых хорошо развиты второй и третий. На пальцах – роговые копыта. У жвачных желудок имеет четыре отдела.	Кабан, бегемот, лось, лань, жираф, олень благородный, зубр
Отряд Непарнокопытные, 17	Крупные млекопитающие различного внешнего вида. На ногах хорошо развит один (третий) палец, первый отсутствует. Палец защищен роговым копытом.	Зебра, дикий осел, лошадь Пржевальского, белый носорог
Отряд Хоботные, 2	Тело массивное, удлиненное. Нос и верхняя губа образуют хобот. Конечности высокие, колоннообразные, пятипалые.	Африканский слон, индийский слон
Отряд Приматы, более 200	Конечности пятипалые, большой палец может быть противопоставлен остальным, на пальцах имеются ногти. Зубы имеют молочную смену.	Японский макак, павиан, быстрый гиббон
Семейство Человекообразные обезьяны (Гоминиды), 4	Хвост отсутствует, телосложение тяжелое, передние конечности длиннее задних. На всех пальцах имеются уплощенные ногти. Ладони и подошвы лишены волос.	Горилла, шимпанзе, орангутанг



## 6. Экологические группы млекопитающих.

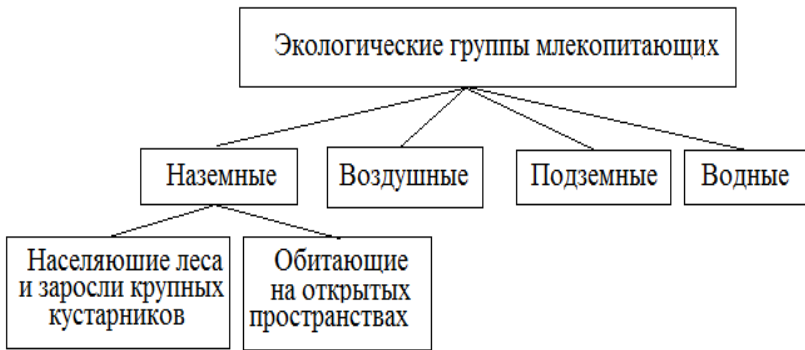


Рисунок 29 - Экологические группы млекопитающих

### 6. Экономическое и медицинское значение млекопитающих.

Трудно назвать какую-либо группу животных, которые имели бы такое значение в истории человечества и в экономике народного хозяйства, как млекопитающие. Их первых одомашнил первобытный человек (он получал от них продукты питания, сырье для производства одежды, обуви и тягловую силу). Со временем были выведены сотни пород крупного и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, которые имеют важное экономическое значение.

Млекопитающие - источник мяса, жира, молока, шкур, меха и шерсти, а также рабочая сила.

В медицине применяют панты оленей, мускус, спермацет кашалотов, эндокринные органы домашних животных и т. д.

Из бараньих кишок изготавливают кепгут для нужд хирургии.

Органы млекопитающих используются для культивирования тканей.

От некоторых млекопитающих получают лечебные и профилактические сыворотки.

Многие млекопитающие - незаменимые лабораторные

животные, на которых изучаются функции организма и действие фармакологических веществ.

Млекопитающие используются и как модели для изучения наследственных аномалий, встречающихся у человека.

В настоящее время существуют различные породы коров (молочные - холмогорская, голландская, ярославская; мясо-молочные - костромская, симментальская; мясные - калмыцкая, шортгорнская) и овец (романовская, каракульская, асканийская и кавказская тонкорунные). Одной из важнейших отраслей сельского хозяйства является свиноводство. Особенно ценная порода - степная украинская белая свинья, выведенная советским животноводом М. Ф. Ивановым. Имеется много пород домашних лошадей, в частности орловские рысаки, донские, арабские, английские, владимирские и др.

В народном хозяйстве используют также верблюдов, буйволов, яков, ослов, оленей. В северных районах России оленеводство является важной отраслью хозяйства, там давно одомашнен северный олень. Благородного оленя разводят в парково-охотничьих хозяйствах для получения пантов - неокостеневших рогов, содержащих пантокрин и другие лекарственные вещества. С той же целью разводят дальневосточных пятнистых оленей, маралов. Олени и другие дикие копытные служат также источником мяса и шкур.

Важными объектами промысла являются киты. Из них вырабатывают маргарин, смазочные вещества, глицерин, желатин, клей, мыло, косметические и лекарственные препараты (в частности, из печени - витамин А). Из мяса, внутренностей и костей изготавливают кормовую муку для домашних животных, а также удобрения. Ценным продуктом является спермацет кашалотов. Морской китобойный промысел регулируется международными соглашениями, однако численность поголовья китов и кашалотов заметно со-

кращается. В настоящее время охота на серых и синих китов, горбачей и финвалов запрещена Международной конвенцией. Проводится ограниченная охота на кашалотов, сейвалов, бутылконосов, гринд. Ценными объектами морского зверобойного промысла являются ластоногие. Шкуры, нерпы, гренландского и каспийского тюленей используют как меховое сырье (молодые животные), а также для нужд кожевенной промышленности. Особенно ценится мех морских котиков, которые образуют крупные лежбища в России на островах Командорских и Тюленьем, в США - на Прибыловых островах. Используют также жир и мясо ластоногих.

Основную массу промысла составляют 20 видов. Основными промысловыми видами лесной зоны остаются соболь, белка, куница, горностай, лисицы и зайцы, а тундровой - песец и заяц-беляк, в степях и пустынях - лисицы, зайцы, суслики, в долинах рек - ондатра, водяная крыса, выдра, нутрия (на юге). Около трети пушнины добывают на севере нашей страны. Охотничий промысел ценных пушных зверей тщательно регулируется и проводится на научной основе, что предусматривает также охрану и разведение животных. Особенно большие успехи достигнуты в увеличении поголовья соболя, в искусственном расселении бобра. Осуществлено также искусственное переселение соболя в леса Тянь-Шаня, дальневосточной енотовидной собаки и пятнистого оленя - в европейскую часть России. В нашей стране успешно акклиматизированы некоторые пушные звери, в частности североамериканская ондатра, южноамериканская нутрия, американская норка.

Некоторые виды млекопитающих (крысы, мыши, морские свинки и др.) используются как лабораторные животные в биологических и медицинских исследованиях и разводятся в больших количествах.

Медицинское значение млекопитающих связано также

с тем, что они могут быть источником заражения человека инфекционными и инвазионными болезнями. От собак можно заразиться бешенством, лейшманиозом, токсоплазмозом, эхинококкозом. Млекопитающие являются хозяевами ряда гельминтов и тем самым поддерживают существование таких паразитов, как клонорхис, парагонимус, лентец широкий, трихина и др. У кошек и собак встречается описторхис. От крупного рогатого скота возможно заражение бруцеллезом, туберкулезом, сибирской язвой, ящуром, тениаринхозом, от лошадей - сапом, от свиней - тениозом и трихинеллезом.

Многие дикие млекопитающие являются резервуаром для возбудителей ряда трансмиссивных болезней. Суслики, сурки, тарбаганы и другие грызуны - источник заражения человека чумой и туляремией, мышевидные грызуны и крысы - токсоплазмозом, эпидемическим сыпным тифом, чумой, туляремией, трихинеллезом и другими болезнями.

Млекопитающие имеют также большое значение как потребители вредных насекомых (например, насекомоядные - землеройки, кроты, ежи; рукокрылые - ушаны, рыжая вечерница и др.); некоторые представители отряда хищных - ласка, горностаи, черный хорь, лесная куница, барсук и другие - питаются вредными грызунами и насекомыми. За сутки ласка добывает 5-6 грызунов, преимущественно рыжих, серых и водяных полевок, летом она питается еще и жуками-щелкунами. Барсук питается мышевидными грызунами и личинками хрущей, щелкунов, долгоносиков, листоедов.

Некоторые млекопитающие приносят большие убытки народному хозяйству. Многие виды грызунов (мыши, полевки, суслики, крысы) повреждают сельскохозяйственные и лесные культуры, пастбища, запасы в хранилищах. Их вредность увеличивается тем, что полевки и мыши способны к массовым размножениям. Сурки, суслики, песчанки, некоторые полевки, мыши и другие грызуны могут хранить

и распространять возбудителей опасных заболеваний человека и домашних животных (чумы, туляремии, ящура и др.), их кровью питаются переносчики тяжелых заболеваний - клещи, блохи, вши, москиты, Некоторые хищные млекопитающие и летучие мыши хранят и передают возбудителей бешенства. Многие из этих инфекций постоянно существуют в природе, т. е. имеют природную очаговость. Люди и домашние животные могут заболеть, если попадут на территорию природного очага и вступят в контакт с больными животными или переносчиками. Теория природной очаговости болезней была, разработана выдающимся советским зоологом акад. Е. Н. Павловским и его учениками. Эта теория стала научной основой организации борьбы с этими болезнями.

Вредителей сельского и лесного хозяйства чаще всего истребляют с помощью ядохимикатов, однако их применение имеет негативные последствия - отравление окружающей среды, гибель многих полезных животных и т. п. В настоящее время в России полупромышленным способом изготавливается бактериальный препарат бактороденцид для борьбы с грызунами. Препарат добавляют к приманкам из зерна, рубленого картофеля, хлебных крошек.

Некоторый вред птицеводству могут причинять хорьки, лисицы, шакалы, однако в природных условиях они чаще питаются мышевидными грызунами, а некоторые также падалью и др. Много ценных диких и домашних животных уничтожают волки, в ряде мест необходимо ограничивать их численность, как и численность некоторых других хищников, путем отстрела.

В Красную книгу СССР (1984) занесены 54 вида и 40 подвидов животных. Для их охраны организованы заповедники, заказники, национальные парки, организовано их разведение, запрещена охота и промысел. Благодаря этим мероприятиям спасены от вымирания зубр, кулан, бухарский

олень, тигр, восточный леопард, горал; восстановлена численность сайгака, соболя, бобра.

### ***Контрольные вопросы.***

1. Дать краткую общую характеристику класса Млекопитающие.
2. Особенности строения кожных покровов млекопитающих. Производные эпидермиса млекопитающих.
3. Строение скелета млекопитающих.
4. Строение пищеварительной системы млекопитающих.
5. Особенности строения дыхательной системы млекопитающих.
6. Каков механизм обмена воздуха в легких млекопитающих?
7. Особенности строения нервной системы и органов чувств млекопитающих.
8. Особенности строения мочеполовой системы млекопитающих.
9. Значение класса Млекопитающие в природе и в хозяйственной деятельности человека.
10. Назовите несколько органов зверей, обеспечивающих им терморегуляцию организма.
11. Каким образом животные получают энергию для своего существования.
12. Какие приспособления к условиям среды имеют подземные млекопитающие.
13. Назовите наиболее ценные виды диких млекопитающих, укажите их ценность.
14. Известно, что тропические летучие мыши-вампиры находят возможность напиться крови у спящей жертвы, не разбудив ее при этом. Что позволяет вампиру не разбудить спящую жертву?
15. Замечено, что в местах обитания тигра обычно не встречаются волки. На территориях, где живут волки, как правило, не бывает тигров. Объясните этот факт.

**Вопросы для подготовки к зачету по разделу  
«Беспозвоночные».**

**Системы животного мира. Классификация животных.**

1. Царство животных. Общие признаки животных. Системы животного мира Аристотеля, К. Линнея, Ж. Б. Ламарка, Ж. Кювье. Искусственные и естественные системы животного мира.
2. Систематические категории. Современная зоологическая классификация.
3. Основные этапы развития зоологии. Направления развития отечественной зоологии.

**Простейшие.**

1. Простейшие: история изучения, среды обитания, классификации.
2. Общая характеристика простейших: простейшие – животная клетка, простейшие – организм. Органеллы.
3. Типы питания, способы питания.
4. Способы бесполого размножения, характеристика.
5. Способы полового размножения, характеристика. Типы ядерных циклов.
6. Внешнее и внутреннее строение эвглени, трипаносомы, вольвокса, фораминифер, опалин, лобозных и филозных амёб.
7. Размножение эвглен, трипаносомы, вольвокса, фораминифер, опалин, лобозных и филозных амёб.
8. Внешнее и внутреннее строение инфузорий. Классификация. Половое и бесполое размножение.
9. Споровики. Классификация. Строение полостных и внутриклеточных паразитов. Жизненные циклы грегаринов, кокцидий, токсоплазмы, малярийного плазмодия.
10. Микроспоридии и микроспоридии. Особенности строения и размножения.
11. Адаптации простейших к обитанию в водоемах и к паразитизму.
12. Филогения простейших.

### ***Многоклеточные животные. Губки, пластинчатые животные.***

1. Многоклеточные животные: общая характеристика, классификация.
2. Гипотезы происхождения многоклеточных животных: колониальные и полиэнергидные.
3. Типы строения яиц. Типы дробления яиц.
4. Гастроуляция: способы гастроуляции, зародышевые листки. Образование мезодермы.
5. Губки: классификация, среды обитания. Внешнее строение. Морфотипы губок.
6. Внутреннее строение губок. Питание губок.
7. Бесполое и половое размножение губок. Инверсия зародышевых пластов.
8. Пластинчатые животные: систематическое положение, среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения. Бесполое и половое размножение.

### ***Радиально симметричные животные.***

1. Общая характеристика стрекающих животных. Классификация. Полип и медуза как две формы существования животных.
2. Сравнительная характеристика внешнего и внутреннего строения гидры, обелии, ко-ралловых полипов.
3. Размножение и развитие коралловых полипов.
4. Типы колоний коралловых полипов и типы построек. Гипотеза Ч. Дарвина о происхождении атоллов.
5. Сравнительная характеристика размножения гидроидных и сцифоидных медуз.
6. Строение гребневиков. Особенности внешнего и внутреннего строения гребневиков в сравнении с медузами. Систематическое положение гребневиков и их классификация.
7. Размножение гребневиков. Закладка третьего заро-



дышевого слоя.

***Билатеральные животные. Плоские черви, первичнополостные черви.***

1. Общие признаки билатерально симметричных животных. Классификация.
2. Паренхиматозные животные.
3. Общие признаки типа плоских червей. Классификация. Среды обитания.
4. Внешнее и внутреннее строение ресничных червей. Классификация.
5. Адаптации ресничных червей к свободноподвижному образу жизни.
6. Строение половой системы, размножение и развитие ресничных червей. Паратомия.
7. Внешнее и внутреннее строение трематод.
8. Строение половой системы трематод.
9. Личиночные стадии трематод. Адаптивные признаки в строении личиночных стадий.
10. Размножение и развитие печеночного сосальщика. Систематическое положение животного.
11. Сравнительная характеристика размножения и развития ланцетовидной и кошачьей двуусток. Систематическое положение животных.
12. Внешнее строение ленточных червей как адаптация к паразитизму. Классификация цестод.
13. Внутреннее строение ленточных червей.
14. Личиночные стадии ленточных червей.
15. Размножение ремнецов и лентецов. Систематическое положение животных.
16. Жизненный цикл бычьего цепня. Систематическое положение животного.
17. Жизненный цикл свиного солитера. Систематическое положение животного.

18. Жизненный цикл эхинококка. Систематическое положение животного.

19. Жизненный цикл карликового цепня. Систематическое положение животного.

20. Строение коловраток, брюхохоресничных червей, скребней, головохоботных, волосатиков.

21. Размножение коловраток. Жизненные циклы. Цикломорфоз.

22. Круглые черви: общая характеристика типа, классификация.

23. Внешнее строение круглых червей.

24. Внутреннее строение круглых червей.

25. Размножение и развитие аскариды. Систематическое положение животного. Размножение и развитие трихинеллы. Систематическое положение животного.

26. Строение немертин: плезиоморфные и апоморфные черты организации. Систематическое положение немертин.

27. Адаптации плоских, круглых червей к паразитическому образу жизни.

28. Гипотезы, рассматривающие происхождение ресничных червей.

29. Происхождение паразитизма плоских червей.

30. Покровы тела свободноживущих и паразитических червей.

31. Эволюция пищеварительной системы червей.

32. Эволюция выделительной системы червей.

33. Эволюция нервной системы червей.

34. Органы чувств свободноживущих и паразитических червей.

35. Дыхание свободноживущих и паразитических червей.

36. Филогения червей.

### ***Кольчатые черви и погонофоры.***

1. Классификация первичноротых целомических животных. Общие признаки строения.

2. Кольчатые черви: классификация, внешнее строение (отделы тела, сегментация, придатки тела, строение конечности).

3. Кожно-мускульный мешок полихет, олигохет и пиявок.

4. Строение вторичной полости тела, ее функции. Модификации в строении целома на примере полихет, олигохет и пиявок.
5. Теории происхождения целома (миоцельная, энтероцельная, гоноцельная, схизоцельная).
6. Внутреннее строение кольчатых червей: строение пищеварительной, выделительной, кровеносной, нервной систем. Дыхание кольцецов.
7. Размножение кольчатых червей: строение половой системы полихет, олигохет и пиявок.
8. Половое и бесполое размножение.
9. Метаморфоз полихет: эмбриональное и постэмбриональное развитие, личиночные стадии.
10. Значение кольчатых червей в жизни человека и природы.
11. Филогения кольчатых червей.
12. Погонофоры: внешнее и внутреннее строение. Классификация. Систематическое положение.
13. Размножение погонофор. Филогения погонофор.

### *Моллюски.*

1. Общая характеристика моллюсков: среды обитания, классификация, признаки типа во внешнем и внутреннем строении.
2. Внешнее строение боконервных моллюсков (на примере хитонов) и раковинных моллюсков (на примере брюхоногих, двустворчатых, головоногих): отделы тела и изменчивость в их строении, обусловленная образом жизни, строение раковины.
3. Пищеварительная система моллюсков: общий план строения, изменчивость строения в пределах классов, способы добычи пищи, пищевые предпочтения.
4. Кровеносная система: общий план строения, незамкнутая и почти замкнутая системы, особенности строения у отдельных представителей.
5. Дыхание водных и наземных моллюсков. Модификации в строении жабр на примере разных представителей.

6. Нервная система хитонов и раковинных моллюсков. Ганглии и иннервация органов. Органы чувств моллюсков.
7. Строение выделительной системы моллюсков.
8. Строение половой системы боконервных и раковинных моллюсков. Раздельнополость и гермафродитизм.
9. Развитие моллюсков: типы яиц, типы дробления яиц, развитие прямое и с метаморфозом (личиночные стадии и их строение).
10. Филогения моллюсков: гипотезы происхождения моллюсков, две линии эволюционного развития, филогенетические связи в пределах типа.
11. Значение моллюсков в жизни природы и человека.

### ***Членистоногие.***

1. Общий план строения членистоногих (тагмы, строение конечностей и их функции, покровы, мускулатура, системы внутренних органов). Классификация.
2. Ракообразные: классификация, внешнее строение.
3. Внутреннее строение ракообразных.
4. Размножение и развитие ракообразных: типы яиц, типы дробления яиц, личиночные стадии и прямое развитие.
5. Ателоцераты: среды обитания, видовое разнообразие, общие признаки. Классификация.
6. Внешнее строение многоножек и насекомых: сегментарный состав, отделы тела и их функция, строение ротовых аппаратов, строение конечностей, строение крыльев; покровы тела, окраска. Значение окраски.
7. Внутреннее строение многоножек: характеристика строения систем органов.
8. Развитие многоножек: дробление яиц, прямое развитие и развитие с анаморфозом.
9. Внутреннее строение насекомых: синусы полости тела; жировое тело и его функции; строение пищеварительной системы: пищеварительные железы, типы секреции ферментов,

отделы системы, пищевая специализация и пищевые режимы.

10. Выделительная система: лабиальные и ректальные железы, мальпигиевы сосуды, «почки» накопления экскретов.

11. Дыхание насекомых: открытые и замкнутые системы. Функции дыхательной системы.

12. Строение кровеносной системы и ее функции.

13. Нервная система: отделы (центральная, периферическая и симпатическая), их строение и функции; типы поведения насекомых.

14. Органы чувств: сенсилла и ее строение; строение механорецепторов, фоторецепторов, хеморецепторов и др. Разнообразие органов чувств, как адаптация к наземному образу жизни.

15. Размножение насекомых: способы размножения и жизненные циклы насекомых; строение половой системы; типы яиц; эмбриональное развитие (типы дробления яиц, образование зародышевых пластов, оболочек, сегментация зародыша и бластокинез, формирование органов, систем).

16. Постэмбриональное развитие насекомых: типы метаморфоза и характеристика стадий развития. Происхождение метаморфоза насекомых.

17. Классификация насекомых: признаки, положенные в основу классификаций насекомых; скрыточелюстные и крылатые насекомые.

18. Внешнее строение и типы метаморфоза насекомых отрядов: коллемболы, таракановые, стрекозы, прямокрылые, равнокрылые хоботные, полужесткокрылые, жесткокрылые, перепончатокрылые, чешуекрылые, ручейники.

19. Общая характеристика подтипа хелицерových. Классификация.

20. Внешнее и внутреннее строение мечехвостов.

21. Внешнее строение паукообразных: строение просомы и опистосомы различных представителей, видоизмененные конечности и их функции, строение покровов как адаптация к наземному образу жизни.

22. Внутреннее строение паукообразных.
23. Развитие паукообразных: типы яиц и типы дробления яиц. Метаморфоз клещей. Типы жизненных циклов паукообразных.
24. Значение ракообразных, хелицеровых, многоножек и насекомых в жизни природы и человека.
25. Адаптивные признаки во внешнем и внутреннем строении ракообразных, хелицеровых, многоножек и насекомых к обитанию в водной и наземной среде.
26. Трилобитообразные: внешнее строение, черты примитивизма в строении трилобитов.
27. Филогения членистоногих. Филогенетические отношения внутри подтипов.

### ***Щетинкочелюстные и щупальцевые.***

1. Щетинкочелюстные: особенности внешнего и внутреннего строения. Развитие.
2. Щупальцевые: общие признаки таксона, классификация.
3. Особенности внешнего и внутреннего строения мшанок, плеченогих, форонид.
4. Филогения щупальцевых, щетинкочелюстных.

### ***Вторичноротые животные.***

1. Основные признаки вторичноротых животных и их классификация.
2. Иглокожие: среда обитания, видовое разнообразие, классификация.
3. Внешнее строение иглокожих: симметрия, форма тела, покровы.
4. Внутреннее строение: полость и ее дифференциация на системы, строение систем органов.
5. Развитие иглокожих: эмбриональное развитие (тип яиц, тип дробления, гастрюляция, образование мезодермы, закладка систем органов).
6. Постэмбриональное развитие иглокожих: типы ли-

чинок и их строение.

7. Гемихордовые животные: классификация, особенности внешнего и внутреннего строения. Черты в строении гемихордовых, сближающие их с хордовыми.

8. Уровни организации беспозвоночных животных.

9. Эволюция билатерально симметричных животных.

10. Пути эволюции целомических животных.

***Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Позвоночные».***

1. Зоология позвоночных как заключительный раздел зоологии: Причины ее выделения в самостоятельный курс. Основные этапы развития.

2. Общая характеристика типа Хордовые. Специфические черты организации. Признаки, общие с группами беспозвоночных.

3. Систематика типа Хордовые. Классификация подтипа Позвоночные. Деление на группы анамнии и амниоты. Основные гипотезы происхождения хордовых.

4. Особенности строения и эволюции низших хордовых в связи с пассивным образом жизни.

5. Нервная система и органы чувств водных анамний. Приспособленность органов чувств к особенностям водной среды.

6. Дыхательная система и газообмен у первичноводных позвоночных. Эволюция жаберного аппарата и механизма дыхания.

7. Мочеполовая система и особенности размножения у разных групп анамний.

8. Органы дыхания и кровообращения анамний. Особенности строения у водных и наземных животных.

9. Водно-солевой обмен и органы выделения анамний. Адаптивные черты строения почек и осморегуляции у морских и пресноводных позвоночных.

10. Общая характеристика подтипа Личиночдохордовые или Оболочники на примере одиночной асцидии. Особенности строения в связи с активно-подвижным и пассив-

ным образом жизни.

11. Организация бесчерепных на примере ланцетника. Черты примитивности и специализации к донному образу жизни. Эмбриогенез.

12. Особенности организации ланцетника. Черты примитивности и специализации.

13. Характеристика класса Круглоротые. Черты примитивности и специализации к паразитическому и хищническому способу питания.

14. Характеристика бесчелюстных на примере миноги. Примитивность организации и поведения: движение, питание, скелет, органы чувств.

15. Деление тела на отделы и локомоция у водных анамний. Плавники. Гидродинамические и гидростатические особенности хрящевых и костных рыб.

16. Основные черты строения хрящевых рыб на примере акулы. Примитивные и прогрессивные особенности организации.

17. Характеристика Пластиножаберных на примере акулы. Приспособления к придонному и пелагическому образу жизни.

18. Подкласс Хрящекостные рыбы. Характеристика как промежуточной группы между хрящевыми и костными рыбами.

19. Характеристика костных рыб как прогрессивной группы первичноводных животных, освоивших разные типы водоемов. Деление на подклассы.

20. Сравнительная характеристика классов хрящевых и костных рыб.

21. Характеристика основных систем органов костных рыб на примере окуня.

22. Череп и его эволюционное развитие у анамний. Прогрессивные черты строения черепа костных рыб.

23. Подкласс Кистеперые. Особенности строения и распространения. Значение кистеперых рыб для понимания происхождения наземных позвоночных.

24. Особенности организации амфибий в связи с зем-



новодным образом жизни.

25. Особенности строения дыхательной и кровеносной системы амфибий в связи с земноводным образом жизни.

26. Сравнительная характеристика анамний и амниот. Адаптивное значение яйцевых и зародышевых оболочек в эволюции амниот на суше. Живорождение.

27. Сравнительная характеристика анамний и амниот: особенности строения и функций кожных покровов и выделительной системы.

28. Кожные покровы и их производные у анамний и амниот.

29. Морфофизиологические преобразования позвоночных животных, обусловленные выходом на сушу.

30. Эволюционные изменения крыши черепа у амниот. Височные ямы, причины их возникновения, диапсидный и синапсидный тип черепа. Особенности строения черепа у разных классов амниот.

31. Нервная система амниот: прогрессивная эволюция головного мозга, совершенствование органов чувств в наземной среде обитания.

32. Эволюционные изменения кровеносной системы амниот в связи с разделением потоков крови, особенности строения у каждого класса амниот.

33. Пищеварительная система амниот. Прогрессивные особенности в связи с высоким уровнем метаболизма у высших амниот, специфика строения и функционирования у птиц и млекопитающих.

34. Осевой скелет, конечности и пояса конечностей у амниот. Особенности строения в связи со способом передвижения.

35. Характеристика рептилий как низших амниот. Строение и функционирование основных систем органов.

36. Прогрессивные особенности строения опорно-двигательной системы рептилий. Многообразие способов движения при освоении суши.

37. Особенности организации рептилий на примере

ящерицы. Специфика морфофизиологической организации в различных группах рептилий.

38. Теплокровность и механизмы терморегуляции.

39. Характеристика птиц как прогрессивной ветви пресмыкающихся, приспособившихся к полету. Особенности строения важнейших систем органов в связи с полетом и высокой энергетикой организма.

40. Особенности кожных покровов птиц и их производных у летающих и нелетающих птиц.

41. Особенности строения скелета и мускулатуры птиц в связи с приспособлением к полету.

42. Мочеполовая система птиц, специфика строения и функционирования.

43. Органы дыхания птиц. Современное представление о механизме дыхания птиц. Полифункциональность дыхательной системы.

44. Характеристика млекопитающих как высокоорганизованных позвоночных. Особенности строения, общие с земноводными и пресмыкающимися.

45. Сравнительная характеристика организации млекопитающих и рептилий.

46. Покровы млекопитающих, их строение и производные. Полифункциональность покровов, их роль в терморегуляции и химической сигнализации.

47. Органы пищеварения млекопитающих. Строение, специфика работы различных отделов, изменения в связи с кормовой специализацией.

48. Особенности строения нервной системы и органов чувств млекопитающих.

49. Крыса - типичный представитель млекопитающих. Особенности ее организации.

50. Двоякодышащие рыбы. Особенности строения, экологии, распространения.

51. Наиболее важные отряды промысловых рыб. Осо-

бенности их биологии и промысла.

52. Отряд Лососеобразные. Особенности строения, биологии, развития. Промысловое значение.

53. Отряд Окунеобразные. Основные семейства, биологические особенности, хозяйственное значение.

54. Отряд Карпообразные. Основные семейства, их признаки, биологические особенности, хозяйственное значение.

55. Отряд Угри. Особенности строения, биологии, развития. Промысловое значение.

56. Отряд Камбаловые. Биологические особенности, хозяйственное значение.

57. Отряд Хвостатые амфибии. Основные черты организации и биологии, распространение, важнейшие представители.

58. Отряд Бесхвостые. Черты организации и биологии, распространение, важнейшие семейства, представители.

59. Отряд Чешуйчатые. Основные семейства и представители.

60. Отряд Черепахи. Особенности организации. Важнейшие представители, биология и распространение.

61. Отряд Страусообразные. Черты строения в связи с наземным образом жизни.

62. Отряд Курообразные. Особенности строения и биологии. Основные семейства и представители. Хозяйственное значение.

63. Отряд Ржанкообразные. Особенности организации, биологии, распространения. Основные семейства и представители.

64. Отряд Гусеобразные. Особенности строения, биологии, распространения. Основные семейства. Хозяйственное значение.

65. Отряд Аистообразные. Особенности организации и биологии в связи с распространением в прибрежных биотопах. Основные семейства, представители, хозяйственное значение.

66. Отряд Соколообразные. Особенности организации в связи с пищевой специализацией. Основные семейства и представители. Практическое значение.

67. Отряд СOVOобразные. Особенности организации

как ночных хищников. Важнейшие представители.

68. Отряд Воробьинообразные. Особенности организации, биологии, распространения. Главнейшие семейства и представители. Практическое значение.

69. Отряд Сумчатые. Особенности биологии, размножения и развития. Современное распространение.

70. Отряд Насекомоядные. Особенности строения и биологии. Основные семейства, представители.

71. Отряд Грызуны. Характерные черты строения. Практическое значение разных видов.

72. Отряд Хищные. Общая характеристика, основные семейства, биология, хозяйственное значение.

73. Отряд Китообразные. Особенности строения в связи с приспособлением к водной среде. Важнейшие виды. Практическое значение и охрана.

74. Отряд Парнокопытные. Общая характеристика. Подотряды Нежвачные и Жвачные. Практическое значение.

### ***Вопросы к экзамену.***

1. Принципы современной классификации животных. Значение животных в природе и жизни человека.

2. Сходства и отличия животных и растений. Классификация животных.

3. Общая характеристика, систематика и медицинское значение Простейших.

4. Характеристика, многообразие и значение Простейших. Раздражимость у Простейших.

5. Класс Саркодовые. Особенности строения и процессов жизнедеятельности.

6. Класс Жгутиковые. Особенности строения и процессов жизнедеятельности.

7. Класс Инфузории. Особенности строения и процессов жизнедеятельности.

8. Общая характеристика класса Саркодовых.

9. Общая характеристика класса Жгутиковых. Эволюционное значение Жгутиковых.
10. Общая характеристика класса Инфузорий.
11. Инфузории как наиболее высокоорганизованные Простейшие.
12. Медицинское значение Простейших. Малярия и борьба с ней.
13. Происхождение и общая характеристика многоклеточных.
14. Происхождение и общая характеристика Кишечнополостных.
15. Тип Кишечнополостные. Морские кишечнополостные и их значение.
16. Происхождение и общая характеристика Плоских червей.
17. Общая характеристика типа Плоские черви.
18. Тип Плоские черви. Основные ароморфозы плоских червей.
19. Характеристика и медицинское значение плоских червей.
20. Общая характеристика типа Плоские черви. Многообразие паразитических червей и борьба с ними.
21. Класс Ресничные черви. Его характеристика.
22. Класс Сосальщикообразные. Его характеристика и медицинское значение.
23. Класс Ленточные черви. Его характеристика и медицинское значение.
24. Сравнение Плоских червей с Кишечнополостными.
25. Черты приспособленности к среде обитания представителей типа Плоские черви.
26. Происхождение и общая характеристика Круглых червей.
27. Общая характеристика типа Круглые черви и их медицинское значение.
28. Тип Круглые черви. Основные ароморфозы круглых червей.
29. Сравнительная характеристика типов Плоских и Круглых червей.
30. Многообразие паразитических червей и борьба с ними. Предупреждение глистных заболеваний.

31. Характеристика типа Кольчатые черви. Его происхождение.
32. Тип Кольчатые черви, их характеристика и эволюционное значение. Роль в природе и деятельности человека.
33. Тип Кольчатые черви. Основные ароморфозы кольчатых червей.
34. Сравнительная характеристика типов Плоских, Круглых и Кольчатых червей.
35. Основные ароморфозы, возникшие в разных типах червей.
36. Общая характеристика типа Членистоногие. Происхождение Членистоногих.
37. Членистоногие. Их основные ароморфозы.
38. Членистоногие. Их роль в природе и жизни человека. Необходимость сохранения их видового разнообразия.
39. Общая характеристика Ракообразных.
40. Ракообразные как наиболее примитивные членистоногие.
41. Класс Паукообразные. Их характеристика и медицинское значение.
42. Класс Насекомые, общая характеристика и значение для человека.
43. Класс Насекомые. Их медицинское и народнохозяйственное значение.
44. Насекомые как наиболее высокоорганизованные членистоногие. Причины видового разнообразия насекомых.
45. Общая характеристика насекомых. Типы развития насекомых.
46. Насекомые. Отряды с неполным и полным превращением.
47. Отряды насекомых. Необходимость сохранения их видового разнообразия.
48. Насекомые и паукообразные. Их медицинское значение.
49. Сравнение водных и наземных членистоногих.
50. Усложнение строения в типе Членистоногие.
51. Приспособления в типе Членистоногие и причины их возникновения.
52. Сравнение Членистоногих и Кольчатых червей.
53. Общая характеристика типа Моллюски. Проис-

хождение Моллюсков.

54. Класс Брюхоногие моллюски.

55. Класс Двустворчатые моллюски.

56. Класс Головоногие моллюски.

57. Сравнение Моллюсков и Кольчатых червей.

58. Общая характеристика и систематика типа Хордовых.

59. Сходства и различия между хордовыми и другими типами животных.

60. Ланцетники как самые примитивные хордовые животные.

61. Класс Ланцетники. Особенности внутреннего строения.

62. Тип Хордовые. Сходства ланцетника с позвоночными и беспозвоночными животными.

63. Общая характеристика класса Рыб.

64. Характеристика и многообразие рыб.

65. Характеристика и происхождение класса Рыб. Многообразие и хозяйственное значение рыб.

66. Класс Рыбы, их хозяйственное значение, промысел и разведение.

67. Происхождение наземных позвоночных. Двоякодышащие и кистепёрые рыбы.

68. Сравнение наземных и водных позвоночных.

69. Класс Земноводные. Характеристика и происхождение.

70. Общая характеристика Земноводных. Многообразие и происхождение.

71. Сравнительная характеристика земноводных и рыб.

72. Общая характеристика и происхождение Пресмыкающихся.

73. Класс Пресмыкающиеся. Их происхождение и основные ароморфозы.

74. Пресмыкающиеся. Особенности их внутреннего строения. Значение пресмыкающихся в природе и для человека.

75. Сравнительная характеристика Пресмыкающихся и Земноводных.

76. Общая характеристика класса Птицы.

77. Класс Птицы. Их характеристика и происхождение.

78. Характеристика и происхождение Птиц. Их основные ароморфозы.

79. Класс Птицы. Их значение в природе и жизни человека.

80. Класс Птицы. Приспособления птиц к полёту.

81. Характеристика и происхождение Птиц. Сезонные изменения в жизни птиц.

82. Общая характеристика Млекопитающих. Основные ароморфозы млекопитающих.

83. Млекопитающие. Их характеристика и происхождение. Первозвери.

### ***Примерные темы рефератов по курсу «Зоология»***

1. Регресс в эволюции многоклеточных животных.

2. Агрессивное поведение и его роль в организации сообществ млекопитающих.

3. Акулы и скаты.

4. Анатомия костистых рыб.

5. Биология и экология обыкновенного тритона - *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) и гребенчатого тритона - *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

6. Водные жуки.

7. Вымирающие животные.

8. Дельфины.

9. Динозавры.

10. Жизненный цикл рыб.

11. Жизнь в морских глубинах.

12. Жизнь океана.

13. Заповедные леса.

14. Как вымерли динозавры.

15. Китообразные и их особенности.

16. Крокодилы.

17. Ластоногие.

18. Лососевые, нерест.

19. Многообразии ресничных червей.



20. Муха-дрозофила.
21. Надотряд "Двоякодышащие" (Dipnoi, или Dipneustomorpha).
22. Немного о зебрах.
23. Немного о чайках.
24. О клещах.
25. Обыкновенный кожан - самая крупная летучая мышь.
26. Паукообразные.
27. Происхождение собаки и возникновение породы.
28. Размножение животных.
29. Расселение животных.
30. Сибирский соболь.
31. Паразитические саркодовые.
32. Паразитические жгутиконосцы, возбудители заболеваний человека и животных.
33. Типы жгутиконосцев с растительным типом обмена.
34. Типы жгутиконосцев с животным типом обмена.
35. Споровики как возбудители протозойных заболеваний человека и животных.
36. Разнообразие типа Инфузории.
37. Экологическая радиация простейших.
38. Теории происхождения многоклеточных.
39. Разнообразие способов размножения, особенности эмбрионального развития губок.
40. Систематическое разнообразие типа Губки.
41. Систематическое разнообразие типа Стрекающие.
42. Общая характеристика типа Гребневики.
43. Экологическое разнообразие типа Плоские черви.
44. Экто- и эндопаразитизм у многоклеточных животных как освоение специфических новых микробиотопов. Виды паразитизма.
45. Нематоды, важнейшие возбудители заболеваний человека и домашних животных.
46. Морфо - экологические особенности коловраток.
47. Освоение разнообразных сред обитания как ре-

зультат адаптивной радиации моллюсков. Экологическая радиация моллюсков в процессах питания.

48. Общая характеристика классов Polyplacophora и Monoplacophora.

49. Особенности организации головоногих моллюсков.

50. Разнообразие и экологическая характеристика кольчатых червей. Адаптивная радиация и макросистема типа.

51. Система взаимосвязанных адаптаций членистоногих к сухопутному образу жизни.

52. Примитивные черты организации трилобитов.

53. Общая характеристика класса Xiphosura (Мечехвосты).

54. Практическое значение паукообразных: ядовитые паукообразные, паразиты и переносчики возбудителей болезней человека и домашних животных.

55. Размножение, развитие и жизненные циклы ракообразных.

56. Адаптации к паразитизму у ракообразных.

57. Адаптивная радиация в пределах подтипа Трахейнодышащие (Tracheata).

58. Общая характеристика надкласса Многоножки (Myriapoda).

59. Таксономическое разнообразие и разнообразие сред обитания насекомых.

60. Морфо-функциональные особенности насекомых, обеспечившие комплекс приспособлений к сухопутному образу жизни.

61. Значение насекомых.

62. Общественные насекомые.

63. Основные группы ископаемых и современных видов иглокожих.

64. Эмбриональное развитие, основные личиночные формы и метаморфоз иглокожих.

65. Гипотезы происхождения хордовых животных: теория Гарстанга, теория Северцова. Возможные предки

хордовых животных, их образ жизни.

66. Специфика биологии и экологии оболочников как адаптация к преимущественно сидячему образу жизни.

67. Систематическое разнообразие подтипа Tunicata или Urochordata (Оболочники).

68. Черты примитивности, специализации и специфические черты круглоротых, связанные с паразитическим образом жизни.

69. Экологические группы рыб по типу питания и способам добывания корма.

70. Кистепёрые и Двоякодышащие рыбы как возможные предковые формы амфибий.

71. Систематическое разнообразие костных рыб (Osteichthyes).

72. Адаптации амфибий к освоению наземно-воздушной среды.

73. Основные таксономические группы амфибий, представители, особенности строения, экология питания и размножения.

74. Вымершие группы рептилий: Динозавры, Ихтиозавры, Плезіозавры Птерозавры.

75. Основные таксономические группы рептилий, представители, особенности строения, экология питания и размножения.

76. Морфологические и физиологические приспособления птиц к полёту.

77. Происхождение млекопитающих от звероподобных рептилий.

78. Современная система класса Млекопитающих.

79. Основные палеохронологические этапы эволюции животных.

## Глосарий

### А

**Аббревиация** — потеря организмом при развитии признаков, характерных для предков этого организма.

**Абдомен** (брюшко) — задний (третий) отдел тела у ряда членистоногих (например, у ракообразных и др.).

**Абдоминальные поры** — парные отверстия у круглоротых, ведущие из полости тела через брюшные стенки наружу.

**Абиссаль** — глубинная зона водоема.

**Абиссопелагиаль** — глубинные слои воды, находящиеся у дна, куда не проникает солнечный свет.

**Аборальная нервная система** — нервное кольцо и пять отходящих от него нервов, идущих по спинной стороне лучей у морских звезд.

**Аборальный** — противоположный ротовому.

**Аборальный орган** — орган равновесия у гребневиков (Stentophora).

**Автотрофные организмы** — организмы, образующие органические вещества из неорганических веществ окружающей среды (углекислоты, воды и минеральных солей) в процессе фотосинтеза (зеленые растения) или хемосинтеза (некоторые бактерии).

**Агнаты, или бесчелюстные позвоночные**, — многообразная группа низкоорганизованных позвоночных, вымершая в конце девона. В современной фауне сохранилась только одна ветвь этой группы круглоротые (миноги и миксины), которые приспособились к полупаразитическому питанию.

**Амбулакральные пластинки** - элементы скелета морской звезды, известковые пластинки, расположенные к наружи от амбулакральных пластинок с каждой стороны луча.

**Адаптация** — приспособление к условиям существования, выработавшееся у организмов в процессе эволюции.

**Адаптивные жабры** — перистые кожные выросты на спине, по бокам тела или вокруг анального отверстия, вы-

полняющие дыхательные функции у ряда морских брюхоногих моллюсков и др.

**Адолескария** — одна из стадий развития плоских червей (класс дигенетических сосальщиков).

**Адреналовые, или хромаффинные, органы** — группы железистых клеток, выполняющих у круглоротых, хрящевых и костистых рыб функции, соответствующие функциям надпочечников млекопитающих.

**Акарология** — наука о клещах.

**Акклиматизация** — приспособление организма к новым для него климатическим условиям.

**Аконции** — жгутообразные отростки мезентериальных нитей, лежащие в пищеварительной полости кораллового полипа. При раздражении выбрасываются наружу; служат для защиты.

**Акромеланизм** — (Acromelanism) - генетически обусловленный температурно-зависимый тип пигментации с полным проявлением только на конечностях, ушах, хвосте и морде и при более светло-окрашенной шерсти на корпусе.

**Акрон** - передний сегмент головы ракообразных и насекомых.

**Аксоподии** — выпячивание тонкой эластичной кожистой оболочки (пелликулы), ложноножки, или псевдоподии, солнечников (*Helioza*), имеющие постоянную форму благодаря расположенным в них осевым скелетным нитям.

**Аксостиль** — плотная эластичная нить, идущая вдоль всего тела многожгутиковых простейших (*Polymastigina*).

**Актинии** — одиночные шестилучевые коралловые полипы.

**Актиномиксидии** (*Actinomyxidia*) — один из отрядов подкласса книдоспоридий, класса споривиков, типа простейших. Паразиты морских малощетинковых червей.

**Актинула** — свободно плавающая, снабженная щупальцами личинка некоторых гидроидных полипов (типа кишечнополостных).

**Аллантоис** (от греч. *allantoeidēs* — колбасовидный)

— эмбриональный орган дыхания высших позвоночных животных; зародышевая оболочка, развивающаяся из задней кишки эмбриона.

**Альбиносы** — животные, в той или иной степени лишенные пигментации наружных покровов тела.

**Амбулакральная, или водно - сосудистая, система** — двигательная система иглокожих, несущая также выделительные функции.

**Амбулакральные ножки** — органы движения иглокожих, имеющие форму трубочек с присосками на концах.

**Амебиоз** — болезни, вызываемые амебами (амебная дизентерия, амебные нарывы печени и др.).

**Амебозное движение** — медленное движение, осуществляемое как бы перетеканием содержимого тела (например, у амеб).

**Амебозидные клетки** — клетки, не имеющие постоянной формы тела и передвигающиеся с помощью ложноножек (псевдоподий).

**Амебоциты** — клетки неправильной звездчатой формы, способные изменять свой вид и перемещаться с места на место; находятся в мезоглее тела губок.

**Амебы** — один из отрядов класса корненожек, подтипа плазматических, типа простейших. Одноядерные, реже многоядерные простейшие, не имеющие постоянной формы тела, передвигающиеся при помощи временно образующихся ложноножек псевдоподий и не имеющие ни раковин, ни внутреннего скелета. Многие формы являются болезнетворными, например дизентерийная амеба и др.

**Аметаболическое развитие** — прямое развитие, когда животное, выходящее из яйца, во всех главных чертах похоже на родительский организм.

**Аметаболия** — отсутствие метаморфоза; развитие некоторых низших насекомых путем простого роста со сбрасыванием старого хитинового покрова (линьки).

**Амиктические самки** — самки коловраток, откладыва-

вающие неоплодотворенные яйца, из которых развивается новое поколение самок.

**Амитоз, или прямое деление**, — деление клетки, при котором происходит прямая перешнуровка ядра и протоплазмы, без сложного процесса распределения ядерного вещества между дочерними клетками, имеющего место при непрямом делении, или кариокинезе.

**Аммониты** — один из отрядов подкласса четырехжаберных головоногих моллюсков. В мезозое являлась одной из самых многочисленных групп морской фауны. Полностью вымерли.

**Амнио** - внутренняя зародышевая оболочка у высших позвоночных (пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).

**Амниотическая полость** — полость, заполненная жидкостью, в которой располагается зародыш пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Образуется между наружной и внутренней оболочками зародыша.

**Амниотические оболочки эмбриона птиц** - это внутренняя зародышевая оболочка.

**Амниоты** — группа высших позвоночных животных: пресмыкающихся, птиц и млекопитающих, приспособленных к развитию на суше. Развитие зародыша связано с образованием специальных зародышевых оболочек (амнион, хорион, аллантоис), отсутствующих у более низко организованных позвоночных.

**Амфибластула** — свободно плавающая однослойная личинка губок.

**Амфидиски** — скелетные образования у некоторых губок.

**Амфиды** — органы восприятия химических раздражений у нематод (класс собственно круглых червей).

**Амфимиксис** — (от греч. *amphí* — с обеих сторон и *míxis* — смешение), обычный тип полового процесса, при котором происходит слияние ядер мужской и женской половых клеток.

**Амфистилия** (от греч. *amphí* — с обеих сторон и *stýlos* — столб, опора), двойное малоподвижное соединение первич-

ной верхней челюсти (нёбноквадратного хряща) с осевым черепом у древнейших акул, кистепёрых и костных ганоидов.

**Амфитокия** — развитие без оплодотворения, при котором потомство состоит из самцов и самок (например, у тлей).

**Анабиоз** — состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедленны, что отсутствуют все видимые проявления жизни. При наступлении благоприятных условий организмы, впавшие в анабиоз, возвращаются к деятельному состоянию (сухие семена, высохшие лишайники, споры растений, простейшие и др.)

**Анадромные миграции** — (от греч. вверх, бег и лат. migratio переход, переселение), массовые сезонные передвижения рыб, совершаемые против течения.

**Анальное поле, или перипрокт**, — мягкая перепонка, расположенная в центре верхней поверхности панциря морского ежа, в которой находится анальное отверстие.

**Анальное отверстие** — заднепроходное отверстие, которым заканчивается пищеварительная система.

**Анальные мешки** — парные выпячивания задней кишки, являющиеся органом выделения и дыхания у кольчатых червей класса эхиурид.

**Анаморфоз** — тип развития, при котором животное вылупляется из яйца с неполным числом туловищных сегментов, которое постепенно восполняется с последующими линьками (у ряда членистоногих).

**Анапсиды** (Anapsida) — группа пресмыкающихся, включающая подклассы котилозавров и черепах. Череп их, как и стегоцефалов, лишен настоящих височных дуг и отверстий.

**Анафаза** — одна из фаз непрямого деления клетки, на которой расщепленные хромосомы расходятся к полюсам клетки.

**Анаэробы** — организмы, способные жить без доступа свободного кислорода (многие бактерии, некоторые грибы, простейшие и др.).

**Анизогаметы** — крупные (макрогаметы) и мелкие (мик-



рогаметы) половые клетки (в отличие от одинаковых изогамет).

**Анизогамия** — половой процесс, при котором происходит слияние женских (макрогаметы) и мужских (микрогаметы) половых клеток (в отличие от изогамии, когда сливаются одинаковые клетки изогаметы).

**Анкилозаеры** — ископаемые пресмыкающиеся из группы динозавров. Известны из меловых отложений.

**Аннелидная теория** — теория, согласно которой моллюски произошли от кольчатых червей.

**Аносматики** — животные, у которых отсутствует обоняние (например, дельфины).

**Антеннальная железа** — орган выделения у ракообразных. Расположена у основания второй пары головных придатков антенн.

**Антеннулы** — первая пара членистых головных придатков у ракообразных; одноветвисты, у некоторых высших раков — вторично двуветвисты. Иннервируются от надглоточного ганглия.

**Антенны:**

- 1) вторая пара усиков у ракообразных;
- 2) усики у насекомых;
- 3) щупальца у кольчатых червей.

**Антиамбулакральная сторона** — верхняя сторона тела иглокожих, противоположная той, на которой расположен рот.

**Антибиоз** — отрицательное действие одних групп животных на развитие других групп.

**Анэнцефал** — животное, родившееся без коры головного мозга.

**Аорта** — главная артерия большого круга кровообращения птиц и млекопитающих, начинающаяся от левого желудочка сердца.

**Апертура, или устье**, — (устье раковины) отверстие, соединяющее внутреннюю полость раковины фораминифер, брюхоногих и головоногих моллюсков с внешней средой.

**Аппарат Гольджи** — органоид клетки, имеющий вид сеточ-

ки, отдельных нитей или чешуек, расположенных вокруг ядра, и принимающий участие в ряде процессов, происходящих в клетке.

**Апокриновые железы** - потовые железы, которые располагаются в области подмышек, ареол, аногенитальной области, в области наружного слухового прохода.

**Апосематическая окраска** - яркая, бросающаяся в глаза окраска тела, предупреждающая потенциальных врагов о возможной ядовитости или агрессивности ее носителя.

**Аптерии** — (Arteria, от греч. ápteros — беспёрый), участки кожи птиц, лишённые контурных перьев.

**Арахнология** — наука о паукообразных (отдел зоологии).

**Ареал** — область обитания вида, рода или другой таксономической категории живот-ных и растений.

**Аристотелев фонарь** — челюстной аппарат большинства морских ежей, сложная пирамидообразная система скелетных пластинок, окружающих рот.

**Арканчики** — специализированные особи в виде длинных ветвящихся нитей, служащие для захвата пищи у колониальных кишечнорастворительных сифонофор.

**Ароморфозы** — приспособления, приобретенные некоторыми группами животных в процессе исторического развития.

**Аррентокия** - один из видов партеногенеза или девственного размножения, когда из неоплодотворенных яиц выходят только самцы, (например, у пчелиных).

**Артериальная кровь** — кровь, насыщенная кислородом.

**Артериальный конус** (лат. conus arteriosus) — пульсирующая мускулистая часть сердца, из которой берёт начало артериальная система рыб (кроме костистых) и земноводных, лежащая непосредственно впереди от желудочка.

**Артерии** — кровеносные сосуды, по которым кровь идет по направлению от сердца к периферии тела.

**Артериолы** — мелкие кровеносные сосуды, на которые разветвляются артерии.

**Архентерон** — первичная кишечная полость разви-

вающегося зародыша.

**Архитомия** — форма бесполого размножения, состоящая в расчленении тела животного на отдельные участки, или сегменты, каждый из которых может развиваться в новое животное.

**Архозавры** — один из подклассов класса пресмыкающихся. В современной фауне сохранился лишь один отряд крокодилы.

**Аскариды** — один из отрядов класса собственно круглых червей, или нематод. Среди представителей отряда много паразитов животных и человека: человеческая аскарида, свиная аскарида, лошадиная аскарида и др.

**Аскон** — наиболее простой тип строения губок, когда снаружи располагается слой плоских (кожистых) клеток, а внутреннюю поверхность тела выстилают жгутиково-воротничковые клетки.

**Аспидогастреи** — (Aspidogastreae), класс плоских червей, включающий небольшое число видов. Длина 1—10 мм. Ротовое отверстие на переднем конце тела. Паразитирует во внутренних органах моллюсков, рыб и пресмыкающихся.

**Асцидии** - один из классов подтипа личиночнохордовые, или оболочники, типа хордовые.

**Атлас, или атлант**, — первый шейный позвонок у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

**Атриальная полость** — полость, в которую открываются жаберные щели у ланцетника. Сообщается с наружной средой особым отверстием атриопором.

**Аурикулярия** — одна из личиночных стадий развития голотурий (из иглокожих).

**Аутогамия** — процесс самооплодотворения у парамеций.

**Аутоинфекция** — самозаражение, усиление распространения паразита, охватывающее все новые части организма хозяина.

**Аутостилия** (от ауто... и греч. stylos - столб, опора), непосредственное соединение первичной верхней челюсти (нёбноквадратного хряща) с осевым черепом у некоторых

рыб, всех наземных позвоночных и у человека.

**Аутономия** — произвольное (рефлекторное) отделение части тела, являющееся защитным приспособлением, например отламывание хвоста у ящерицы.

**Аутоτροφный способ питания** — потребление неорганических соединений и создание (синтез) из них углеводов с помощью энергии (солнечной или химической).

**Афазмидиевые** — один из подклассов класса собственно круглых червей, типа круглых червей. Основная масса представителей свободно живущие морские формы. Среди паразитов трихинелла, власоглав.

**Афотическая зона** — глубинная часть океана, куда не проникает солнечный свет.

**Ациклия** — отсутствие циклов развития и наличие только бесполого размножения (у некоторых ракообразных).

**Ацикулы** — толстые щетинки у многощетинковых червей, являющиеся опорными элементами параподий.

## **Б**

**Базальная перепонка** — мезоглея в виде тонкой пластинки у ряда кишечнополостных, например у гидроидных полипов и др.

**Базальные тельца** — плотные образования, расположенные у основания ресничек (инфузории) и жгутиков (класс жгутиковых).

**Базиподит** — второй членик основной части (протоподита) конечности некоторых ракообразных.

**Бактерии** — большая группа микроскопических одноклеточных организмов, не имеющих оформленного клеточного ядра и размножающихся простым делением.

**Барабанная перепонка** — (лат. membrana tympani) — тонкая, непроницаемая для воздуха и жидкости мембрана, разделяющая наружное и среднее ухо. Служит для передачи звуковых колебаний во внутреннее ухо, а также препятствует попаданию в барабанную полость инородных тел.

**Барабанная полость, или среднее ухо,** — полость, в которой расположены слуховые косточки; сообщается с полостью глотки, отгорожена от наружного уха барабанной перепонкой.

**Барорецепторы** — органы чувств, воспринимающие изменения давления на стенки органов и изменения напряжения мускулатуры. Относятся к группе так называемых интерорецепторов внутренних рецепторов.

**Батиелагиаль** — сумеречная зона морских глубин. Иначе дисфотическая зона.

**Батрахиозавры** — подкласс класса амфибий. Нацело вымершая группа, занимающая промежуточное положение между амфибиями и рептилиями.

**Батрахология** — наука о земноводных (отдел зоологии).

**Бедро:**

1) верхняя часть свободного скелета задних конечностей высших позвоночных;

2) один из отделов ноги насекомых, состоящей из таза, вертлуга, бедра, голени и лапки.

**Безрамковые** — (Ecardines) — отряд руконогих (Brachiroda), характеризующийся отсутствием на створках раковины замка (зубчиков на одной створке и ямок на другой) и присутствием заднего прохода. Один из подклассов плеченогих.

**Безосные формы** — животные, в строении тела которых нельзя обнаружить правильность в расположении отдельных частей тела (амебообразные одноклеточные, некоторые губки).

**Безымянная кость** — сросшиеся тазовые кости у млекопитающих.

**Безъязычные** — один из подотрядов отряда бесхвостых амфибий. Характеризуются отсутствием языка и одним общим отверстием евстахиевых труб.

**Белёк** — детеныш тюленя, имеющий белую шерсть.

**Белемниты** — вымершие головоногие моллюски подкласса внутреннераковинных, отряда десятиногих.

**Бенталь** — дно водоема.

**Бентос** — совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте морских и материковых водоемов.

**Бентофаги** — животные, питающиеся донными организмами (бентосом).

**Бескилевые** — надотряд нелетающих птиц, иногда называемых бегающими, у которых грудина лишена кия. Представители страусы, казуары, киви и др.

**Бескишечные** — один из отрядов класса ресничных плоских червей. Сюда относятся формы, глотка которых открывается прямо в пищеварительную паренхиму.

**Бесколючие, или трескообразные**, — один из подотрядов отряда костистых рыб. Имеют мягкие расчлененные лучи плавников, замкнутый плавательный пузырь. Брюшные плавники расположены впереди грудных. Главным образом морские формы, имеющие очень большое промысловое значение. Представители треска, пикша, налим и др.

**Бескрылые** — отряд бескилевых птиц, куда входят новозеландские киви.

**Бессаяжковые насекомые, протура** (Protura, или Myrientomata), отряд первичнобескрылых насекомых (аптериготы). Длина 0,5—2 мм. У бессаяжковых насекомых полностью отсутствуют усики, или сяжки (отсюда название); глаз и крыльев нет.

**Бивни** — очень сильно развитые, торчащие изо рта зубы резцы или клыки. У слонов, моржей и др.

**Билатеральная симметрия** — двусторонняя симметрия тела.

**Биогельминты** — паразитические черви, которые для полного цикла своего развития нуждаются в промежуточном хозяине.

**Биологические группы рыб** — деление рыб на пресноводных, морских и проходных.

**Биомасса** — количество живых организмов в весовом выражении на единицу площади или объема.

**Биофильтраторы** — водные животные, пропускаю-

щие через себя большое количество воды и очищающие ее от взвешенных частиц, которые идут на питание или выводятся наружу со слизью и оседают на дно водоема (главным образом двустворчатые моллюски).

**Бипиннария** — (от би... и лат. pinna — перо, султан, плавник), свободно плавающая личинка морских звёзд с двумя мерцательными шнурами (плавниками). Как и другие диплеурулы, двустороннесимметрична, имеет три пары целомов.

**Бисериальный плавник** — плавник двоякодышащих рыб, отличающийся тем, что его палочковидные хрящи (радиалии) располагаются по обе стороны от основных хрящей (база-лий), прилегающих к поясу.

**Бластодерма** — слой клеток, располагающийся на поверхности желточной массы при так называемом неполном, поверхностном дроблении яйца, например у членистоногих.

**Бластомеры** — клетки, образующиеся при дроблении развивающегося яйца.

**Бластопор (гастропор)** — первичный рот, отверстие, ведущее в полость тела зародыша на двуслойной стадии развития.

**Бластостиль** — отличные от обычных особи некоторых колониальных гидроидных полипов, на которых путем почкования образуются медузы.

**Бластоцель (первичная полость)** — полость внутри зародыша многоклеточного организма бластулы на однослойной стадии развития.

**Бластула** — (зародышевый пузырь, бластосфера) — это многоклеточный зародыш, имеющий однослойное строение (один слой клеток), стадия в развитии зародыша, которую проходят яйца большинства животных — окончательный результат процесса дробления яйца.

**Блохи** — один из отрядов подкласса крылатых насекомых. Наружные паразиты теплокровных животных.

**Бляшконосные** — один из отрядов класса голотурий, объединяющий формы с неразветвленными, короткими щу-

пальцами (трепанг и др.).

**«Бобровая струя»** — пахучая жидкость, образующаяся в так называемой препуциальной «железе» бобра, связанной протоком с мочеполовой системой.

**Богомолы** — один из отрядов подкласса крылатых насекомых.

**Боковая линия, или орган боковой линии,** — орган ориентировки в водной среде у круглоротых, рыб, а также личинок земноводных. Обычно ветвится на переднем конце тела и тянется в виде линии по бокам вдоль тела.

**Боковые пластинки** (спланхнотомы; от др.-греч. *splánchna* — «внутренности» и *tome* — «разрез, отрезок») — парные образования, возникающие в процессе зародышевого развития всех хордовых животных при расчленении мезодермы — среднего зародышевого листка.

**Болотно-луговые птицы** — одна из экологических групп птиц, характерной чертой которых является та или иная связь с безлесными и заболоченными участками. К этой группе относят цапель, журавлей, аистов, кур, куликов, бекасов, дупелей и др.

**Большие полушария** — передний отдел головного мозга у позвоночных животных.

**Большой круг кровообращения** — часть кровеносной системы, по сосудам которой кровь идет от левого желудочка сердца, проходит по системам органов и возвращается в правое предсердие.

**Боровые птицы** — птицы, обитающие в лесу.

**Бороздчатобрюхие (желобобрюхие)** — один из классов типа моллюсков.

**Ботридии** — щелевидные слабо развитые присоски лентецов (*Bothriosephalidae*), имеющиеся на головке в числе двух. Длинная ось щели совпадает с длинной осью животного.

**Ботриодная ткань** — своеобразная, развитая у пиявок ткань, играющая, повидимому, роль лимфатической системы.

**Боянусовы органы** — парные крупные органы выделения



почки двустворчатых моллюсков.

**Брадиодонты** — вымершая группа хрящевых рыб, потомками которых являются современные химеровые.

**Бранхиозавры** — вымершая группа амфибий, небольших по размеру и похожих по форме тела на современных тритонов.

**Бранхиомерная мускулатура** — поперечнополосатая мускулатура, возникшая из жаберных дуг и выполняющая у высших позвоночных функцию жевания и мимические движения.

**Бранхиостегиты** — боковые части панциря.

**Брахиозавры** — вымершие рептилии из группы ящеротазовых, представленные растительноядными формами длиной до 24м и весом, видимо, около 50т.

**Брахиолярия** — одна из поздних личиночных стадий развития морских звезд.

**Бронтозавры** — вымершие рептилии из группы ящеротазовых, представленные растительноядными формами длиной свыше 20м и весом до 30т.

**Бронхи** — парные трубочки, на которые разделяется трахея перед легкими.

**Бронхиальное дерево** — разветвления бронхов в легких.

**Бронхиоли** — конечные разветвления бронхов в легких, имеющие вид микроскопически малых тонкостенных трубочек.

**Брюхоногие** — один из классов типа моллюсков.

**Брюхоресничные** — класс из типа круглых червей, включающий в себя мелких червей, имеющих ресничный покров.

**Брюшная нервная цепочка** — два брюшных нервных ствола, тянущиеся вдоль всего тела, на которых расположены парные нервные узлы, соединенные поперечными комиссурами. Имеет место у ряда кольчатых червей и др.

**Брыжейка** — тонкая эпителиальная оболочка, на которой подвешены органы кишечного тракта.

**Брызгальца** — отверстия позади глаз у рыб, ведущие в глотку; являются рудиментами жаберных щелей, располо-

женных между челюстной и подъязычной дугами.

**Бульбусы** — дифференцированные отделы глотки или пищевода у некоторых круглых червей.

**Бурсы:**

1) слизистые сумки, лежащие под сухожилиями, мышцами и связками и уменьшающие трение сухожилий о кости при движении;

2) особые энтодермические впячивания у некоторых иглокожих, где происходит образование гонад.

**Буфотоксин** — ядовитое вещество, выделяемое железистыми клетками, расположенными в коже некоторых жаб.

**В**

**Вакуоли** — полости в цитоплазме клетки, обычно округлой формы, заполненные жидкостью.

**Варановые** — одна из групп ящериц, отличающихся крупными размерами.

**Варолиев мост** — группа нервных волокон, связывающих правое и левое полушария мозжечка у млекопитающих.

**Веберов аппарат** — система косточек, соединяющая плавательный пузырь с внутренним ухом у карпообразных рыб, благодаря которой передается давление от плавательного пузыря к внутреннему уху.

**Веерокрылые** — отряд очень мелких насекомых, паразитирующих на различных перепончатокрылых.

**Веерохвостые** — подкласс класса птиц, включающий в себя все современные формы птиц.

**Венозный синус (*Sinus venosus*):**

1) у ланцетника, не имеющего сердца, непарный сосуд, собирающий венозную кровь из печёночной вены и кьюьеровых протоков и переходящий в брюшную аорту;

2) У низших позвоночных — круглоротых, рыб и земноводных — отдел сердца; тонкостенный мешок, служащий резервуаром для венозной крови, которая при сокращении венозного синуса перегоняется в предсердие.

**Вентральный** — брюшной, обращенный или расположенный ближе к брюшной стороне.

**Вены** — кровеносные сосуды, по которым кровь движется по направлению к сердцу.

**Веретеницеобразные** — один из подотрядов отряда ящериц. Представители веретеница, желтопузик.

**Вертлуг** — отдел ноги насекомых (между тазиком и бедром).

**Вертлужная впадина** — углубление на месте сочленения костей тазового пояса, являющееся местом укрепления головки бедра.

**Вертячка:**

1) болезнь лососевых рыб, вызываемая споровиком;

2) болезнь овец, вызываемая локализирующимися в мозгу личинками овечьего мозговика из ленточных червей.

**Веслоногие** — один из отрядов подкласса низших раков. Главным образом морские формы, многие из которых играют большую роль в питании ряда рыб (например, калянус). Среди пресноводных форм циклоп.

**Веслоногие** — один из отрядов класса птиц, объединяющий формы с очень короткими ногами, на которых все четыре пальца соединены широкой плавательной перепонкой семейства пеликаны, бакланы.

**Веснянки** — один из отрядов подкласса крылатых насекомых.

**Ветвистоусые** — один из подотрядов отряда листоногих раков (подкласс низших раков). Главным образом пресноводные формы, многие из которых играют большую роль в питании молоди рыб. Среди представителей дафния.

**Вибриссы** (лат. vibrissae, от vibro — колеблюсь, извиваюсь), крупные, выступающие над поверхностью шёрстного покрова, чувствительные (осязательные) волосы у млекопитающих.

**Виверровые** — (лат. Viverridae) — семейство млекопитающих из отряда хищных. Это, как правило, небольшие стройные животные с короткими ногами и длинным хвостом, обитающие на деревьях. Своим обликом многие ви-

верровые напоминают куньих или кошачьих.

**Визига** — высушенная спинная струна (хорда) осетровых рыб.

**Вилочка** (лат. furcula «маленькая вилка»), или вилочковая кость — дугообразная косточка в скелете птиц и некоторых текодонтов. Представляет собой две сросшиеся ключицы. Расположена между грудиной и позвоночником, между передними концами.

**Висцеральная, или внутренностная, полость** — полость, в которой расположены внутренние органы у плеченогих.

**Висцеральные ганглии** — нервные узлы, расположенные над кишечником, ближе к анальному отверстию, у мягкотелых.

**Висцеральные листки** — стенки вторичной полости тела, примыкающие к кишечнику у сегментированных животных, например у кольчатых червей и др.

**Висцеральный, или внутренностный, мешок** — помещающийся позади головы мешок, в котором расположены основные внутренние органы у брюхоногих моллюсков.

**Висцеральная мускулатура** - мускулатура внутренних органов у человека, позвоночных и бесчерепных животных. К висцеральной мускулатуре относятся мышцы кожи и кожных желёз, стенок кровеносных сосудов, выводных протоков мочеполовой системы, кишечника, глотки и сердца.

**Висцеральный, или лицевой, череп** — отдел черепа, основой которого являются семь пар жаберных дуг: челюстные, подчелюстные и пять собственно жаберных.

**Внекишечное пищеварение** - процесс, при котором происходит наружное переваривание обездвиженной добычи, предварительно обработанной введёнными вовнутрь её пищеварительными секретами, с последующим всасыванием полужидкой пищи (у ряда видов паукообразных).

**Внешнее оплодотворение** — слияние мужских и женских половых клеток вне организма, в наружной среде (рыбы, земноводные).

**Внутреннее оплодотворение** — слияние мужских и жен-

ских половых клеток в половых путях самки или обоеполой особи.

**Внутреннее ухо, или перепончатый лабиринт** — основная часть органа слуха и равновесия позвоночных животных. Состоит из преддверия, трех полукружных каналов, улитки.

**Внутреннераковинные** — один из подклассов класса головоногих моллюсков. Два отряда десятиногие и восьминогие (кальмары, каракатицы, осьминоги и др.).

**Водные птицы** — одна из экологических групп птиц, в различной степени связанных с водной средой. Сюда относятся отряды: пингвины, чистиковые, чайки, трубконосые, гагаровые, веслоногие, гусиные и др.

**Воздушные мешки** — расположенные в теле птиц полости, отходящие от легких. Играют роль при дыхании птиц в полете, регулируют температуру тела и уменьшают удельный вес тела.

**Волосатики** — один из классов типа круглых червей. Водные формы, имеющие длинное нитевидное тело. Личинки ведут паразитический образ жизни.

**Волосая сумка** (наружное дермальное влагалище) окружает волосной фолликул снаружи, отделяя его от других компонентов дермы и гиподермы.

**Вольвенты** — мелкие грушевидные стрекательные клетки у кишечнополостных.

**Вольтинизм** — способность тутового шелкопряда давать от одного до нескольких поколений в год.

**Ворвань** — полужидкий жир, располагающийся большим слоем под кожей у китообразных.

**Воробьевское сплетение** — одно из нервных сплетений, расположенных в стенках желудка; лежит под серозной оболочкой.

**Воробьиные** — один из отрядов класса птиц, включающий в себя около 5000 видов (более половины всех птиц), в том числе всех певчих. Семейства ласточки, вороновые, синицы, жаворонки и др.

**Ворсинки** — микроскопические выросты слизистой обо-

лочки тонкой кишки. Увеличивают всасывающую поверхность.

**Восковица** — голый кожистый участок у основания клюва некоторых птиц (дневные хищники, попугаи и др.).

**Воскоотделительные железы** — развитые у многих насекомых кожные железы, выделяющие воск (у равнокрылых хоботных, у пчел).

**Врановые или вороновые** (лат. Corvidae) — широко распространённое семейство птиц отряда воробьинообразных, включающий в себя такие виды, как чёрная и серая вороны, грач, галка, обыкновенный ворон, обыкновенная и голубая сороки. Всеядные животные — животные, питающиеся как растительной, так и животной пищей.

**Вторичнобескрылые** — бескрылые насекомые, утратившие крылья в процессе эволюции в связи с образом жизни. Вши, блохи и др.

**Вторичноводные** — млекопитающие, перешедшие в процессе эволюционного развития от сухопутного к водному образу жизни.

**Вторичнополостные** — группа животных, включающая кольчатых червей, членистоногих, моллюсков, иглокожих, хордовых и ряд других, имеющих вторичную полость тела целом.

**Вторичноротые** — животные, у которых при эмбриональном развитии рот образуется не из первичного рта (бластопора), а на противоположной бластопору стороне зародыша (иглокожие, хордовые и некоторые другие).

**Вторичный рот** — ротовое отверстие, образующееся на противоположной первичному рту стороне зародыша (у иглокожих, хордовых и ряда других).

**Выводковые птицы** — птицы, птенцы которых выклеваются из яиц развитыми и через непродолжительное время начинают активно питаться.

**Г**

**Гагарообразные** — один из отрядов килевых, или ле-

тающих, птиц (гагары, поганки).

**Гады** — группа, в которую раньше объединяли земноводных и пресмыкающихся.

**Гальтеры** (жужжальца) — видоизмененная вторая пара крыльев у двукрылых насекомых (у мух, комаров и др.).

**Гаметогония** — половое размножение у простейших.

**Гаметоциты** — незрелые половые особи у простейших (например, у споровиков).

**Гаметы** — половые клетки.

**Ганглии** — нервные узлы.

**Ганоидная чешуя** — характерная для многих древних костных рыб чешуя, имеющая слоистое костное основание и лежащий сверху слой эмалеподобного вещества ганоидина. Из современных представителей имеется у рыб отряда костных ганоидов (панцирная щука).

**Гаплоидное число хромосом** — половинное число хромосом, образующееся в зрелых гаметах в результате редукционного деления.

**Гапლოსпоридии** — один из подклассов класса споровиков типа простейших. Небольшая группа паразитов различных животных и человека.

**Гастральные нити** — щупальцеобразные выросты, расположенные в карманообразных выпячиваниях желудка у сцифомедуз, содержащие большое количество стрекательных и железистых клеток.

**Гастрея** — гипотетический (предположительный) двуслойный организм с полостью первичного кишечника, развившейся путем впячивания.

**Гастрозоиды** — особи в колониях кишечнополостных животных (гидроидных полипов, гидрокораллов и сифонофор), выполняющие функцию пищеварения. Имеют вид полипов с частично или полностью редуцированными щупальцами.

**Гастропор или бластопор**, — первичный рот; отверстие, соединяющее гастральную полость зародыша с

наружной средой на стадии гастрюлы.

**Гастротрихи** (брюхопесочные черви лат. Gastrotricha) — тип первичноротых животных (Protostomia). Мелкие (0,1—1 мм) морские и пресноводные, преимущественно донные животные, большинство видов обитает в интерстициали. Тело покрыто ресничками.

**Гастроцель** — первичная пищеварительная полость зародыша на двуслойной стадии развития (гастроула).

**Гастроула** — двуслойная стадия развития зародыша у большинства многоклеточных организмов.

**Гастроляция** - процесс образования двуслойного зародыша многоклеточного организма.

**Гаттерия, или таутера** («живое ископаемое»), — единственный современный представитель ящерогадов (подкласс класса пресмыкающихся), сохранившийся на нескольких островках у северной оконечности Новой Зеландии.

**Гелиотаксис** — реакция животных на действие солнечных лучей.

**Гельминты** — паразитические черви.

**Гемальный канал** — канал, образованный смыкающимися в хвостовой части позвоночника рыб дугами позвонков, в котором проходит хвостовой отдел аорты.

**Гемиметаболия** — неполное превращение у насекомых, когда молодые фазы по строению напоминают взрослую стадию.

**Геммулы, внутренние почки** — покрывая плотными оболочками группа клеток, образующаяся в промежуточном слое тела некоторых губок (бадяги). Служит для бесполого размножения.

**Гемоспоридии** — отряд споровиков (из типа простейших), паразитирующих в крови человека и различных позвоночных. Представитель малярийный плазмодий.

**Геогельминты** — паразитические черви, одна из стадий развития которых проходит в почве.

**Гермафродитизм** — наличие в одной особи мужской и женской половых систем.



**Гермафродитная железа** — непарный половой орган некоторых брюхоногих моллюсков, продуцирующий и яйца, и сперматозоиды.

**Герпетология** — наука (часть зоологии), изучающая пресмыкающихся.

**Гесперорнисы** — древнейшие ископаемые птицы, остатки которых находят в пластах мелового периода; отличались наличием зубов и отсутствием крыльев; вели водный образ жизни.

**Гетерогамия** — форма полового процесса, где обе гаметы подвижны, но различаются по величине.

**Гетерогония** — чередование поколений при половом размножении, когда после поколений, развившихся из оплодотворенных яиц, следующее поколение развивается из яиц неоплодотворенных, т. е. партеногенетически, например, у коловраток, некоторых ракообразных.

**Гетеродонтные зубы**, т. е. зубы различной формы и размеров.

**Гетеронереидная форма** — половозрелая форма некоторых многощетинковых червей (например, у нереид); отличается резкой дифференциацией тела на два участка, из которых только один продуцирует половые продукты.

**Гетеронереидные метамеры** — членики тела многощетинковых червей (нереис), содержащие половые продукты.

**Гетерономность** — различное строение отдельных члеников тела (сегментов) у некоторых червей и членистоногих.

**Гетерономная метамерия** — деление тела на сегменты (метамеры), не равнозначные по своему строению.

**Гетеротермные животные** — животные, имеющие постоянную температуру тела только в деятельном состоянии. Во время спячки, оцепенения или глубокого сна температура тела у них сильно понижается (медведи, летучие мыши, ежи, тушканчики и др.).

**Гетеротипное деление** — деление ядра, в результате которого происходит уменьшение числа хромосом.

**Гетеротопия** — изменение положения органа по ме-

сту закладки при эмбриональном развитии зародыша.

**Гетеротрофное питание** — питание готовыми органическими веществами.

**Гетеротрофные организмы** — организмы, не способные образовывать органические вещества из неорганических и питающиеся готовыми органическими веществами (все животные, грибы, большинство бактерий, незеленые растения).

**Гетероцеркальный хвостовой плавник** — несимметричный хвостовой плавник рыб, у которого в верхнюю удлиненную лопасть проходит задний конец позвоночного столба, например у осетровых.

**Гефироцеркальный хвост** — хвост рыб, на конце которого вместо отсутствующего хвостового плавника расположены разросшиеся назад части спинного и анального плавников.

**Гидранты** — отдельные особи колонии гидроидных полипов.

**Гидровые** — один из отрядов класса гидроидных, типа кишечнополостных.

**Гидроидные, или гидрозои**, — класс из типа кишечнополостных, включающий в себя более 2700 видов наиболее примитивных кишечнополостных. Представители гидры, морские гидроидные полипы, трахимедузы, сифонофоры.

**Гидроцель** — одна из частей развивающегося целома (вторичная полость тела) у иглокожих, из которой образуется водно-сосудистая (амбулакральная) система.

**Гинекофорный канал** — глубокая продольная складка на брюшной стороне тела самца кровяного сосальщика, в которой помещается самка.

**Гиомандибуляре** - верхний элемент подъязычной дуги через который у акулосых рыб челюстная дуга соединяется с мозговым черепом.

**Гиперморфоз** (избыточный метаморфоз) — наличие у ряда насекомых двух или более личиночных стадий, резко отличающихся друг от друга, например у жука-нарывника,

красноголовой шпанки и др.

**Гипоталамо-гипофизарная система** — объединение структур гипофиза и гипоталамуса, выполняющее функции, как нервной системы, так и эндокринной.

**Гипуралии** (от др.- греч. *υπο* — «под» и *ουρα* — «хвост») — расширенные костные пластинки хвостового скелета костистых рыб, образованные уплощёнными остистыми отростками последних хвостовых позвонков.

**Гиостилия** - сочленение челюстной дуги с черепной коробкой у большинства акул и лучепёрых рыб.

**Гипофаринкс** — подглоточник; непарный вырост, представляющий собой хитиновое выпячивание ротовой полости у насекомых.

**Глазки Гессе** — светочувствительные органы ланцетника. Они расположены по бокам невроцеля по ходу нервной трубки. Каждый глазок Гессе представляет собой светочувствительную клетку, которая как бы погружена в чашеобразную пигментную клетку.

**Глотка** — передний отдел пищеварительной трубки, расположенный между ротовой полостью и пищеводом.

**Глоточные зубы** — зубы, сидящие на задней видоизмененной жаберной дуге у карповых рыб (вобла, лещ, сазан и др.).

#### **Глохидии:**

1) личинки пресноводных двустворчатых моллюсков (беззубки, перловицы);

2) прицепки, выросты на поверхности спор некоторых водных папоротников.

**Гнездовой участок** — место гнездовья птиц с прилегающей к нему кормовой территорией.

**Гнездовый паразитизм** — откладка яиц в гнезда других птиц, которые и выводят из них птенцов (у кукушек, американских скворцов и др.).

**Гнус** — различные мелкие кровососущие насекомые из отряда двукрылых, держащиеся в воздухе колоссальными массами.

**Гоацины** — отряд птиц, систематически близкий к куриным, представленный всего одним видом (гоацин).

**Гокотон** — место, где развиваются гонады (у ланцетника).

**Голенастые** — (Grallatores) — отряд птиц, очень разнообразных по внешнему виду, отличающихся более или менее длинными и тонкими бродными ногами (лишь редко нижняя часть голени оперена), живущих по берегам рек, озер и морей, зарослей камышей (цапли, журавли, аисты).

**Голень** — одна из частей ноги; у наземных позвоночных находится между бедром и стопой; у насекомых между бедром и лапкой.

**Головастик** — развивающаяся в воде личинка бесхвостых земноводных; дышит жабрами и снабжена длинным плавательным хвостом.

**Головной щит** (clypeus) — часть хитиновой капсулы, покрывающей голову насекомых; вместе со лбом (frons) он составляет так называемое лицо насекомых и представляет из себя обыкновенно небольшую хитиновую пластинку, находящуюся сверху в передней части головы и примыкающую спереди ко лбу.

**Головогрудь** — отдел тела у ракообразных и паукообразных, образующийся в результате слияния сегментов головы и груди.

**Головоногие** — один из классов типа моллюсков. Хищные, весьма активные и очень подвижные животные, имеющие высокоразвитую нервную систему и органы чувств.

**Головотрубка** — вытянутая в более или менее длинную трубку передняя часть головной капсулы жуков-долгоносиков (Curculionidea) и зерновок (Bruchidae), на конце которой помещаются миниатюрные ротовые органы грызущего типа.

**Головохордовые** — класс подтипа бесчерепных хордовых животных. Представитель ланцетник.

**Головожаберные** — один из отрядов класса брюхоногих моллюсков. Морские ползающие, безраковинные формы. Вместо жабр наружные выросты.

**Голометаболия** — (от греч. hólos — весь, целый и metabole — превращение) тип постэмбрионального развития насекомых ряда систематических групп (жуки, сетчатокрылые, чешуекрылые, ручейники, перепончатокрылые, двукрылые и др.), при котором из яйца выходит личинка, непохожая на взрослое насекомое; для неё характерны отсутствие фасеточных глаз, неполное расчленение или редукция ног. Превращение личинки во взрослое насекомое происходит на стадии куколки, которая не питается.

**Голометаморфоз, или полное превращение**, — (лат. holometamorphosis), характеризуется прохождением от четырех до пяти стадий — яйца, личинки, куколки, имаго и иногда предкуколки.

**Голопланктон** — группа организмов, всю жизнь обитающих в толще воды.

**Голосовые мешки, резонаторы** — полые выросты стенок ротовой полости у самцов бесхвостых земноводных. Наполняясь воздухом, голосовые мешки раздуваются и играют роль резонаторов голосового аппарата, способствующих усилению голоса.

**Голостомная раковина** — раковина брюхоногих моллюсков, устье которой не имеет выемки.

**Голотурии, или морские огурцы**, — один из классов типа иглокожих. Сильно отличаются от других иглокожих мешковидным, или цилиндрическим телом со щупальцами около ротового отверстия.

**Голубиные** — отряд класса птиц, характеризующийся коротким клювом и развитым зобом (горлица, клинтух, вяхирь и др.).

**Гомономная метамерия** - это метамерия, при которой все метамеры тела внешне сходны и выполняют одинаковые функции (напр., у кольчатых червей)

**Гомоплазия, гомопология** — сходное строение органов, развившихся у разных групп животных под влиянием приспособления к сходным условиям существования.

**Гон** — период спаривания у млекопитающих.

**Гонады** — органы половой системы, в которых происходит формирование половых клеток (семенники, яичники). Часто неправильно называются половыми железами.

**Гонангий** — специализированная особь колониальных гидроидных полипов, на которой путем почкования образуются медузы.

**Гоноподий** — непарный подвижный половой копулятивный орган самцов живородящих рыб (например, семейства пицилиевые), образовавшийся в результате изменения строения "А". Он снабжен желобом, по которому сперма направляется в половое отверстие самки.

**Гоноподы** - (от греч. *pus*, род. п. *podos* - нога), *gohopoda*: *Arthropoda*, *Insecta* - парные придатки восьмого и девятого сегментов брюшка, гомологи грудных конечностей, несущие функцию копулятивных или яйцекладущих органов.

**Гонотомы** (от греч. *gónos* — семя и *tome* — отрезок, рассечение), сегментированные участки среднего зародышевого листка (мезодермы) — внутренние стенки ножек сомитов у зародышей животных организмов.

**Гонотека** — скелетная оболочка вокруг специализированных особей колониальных гидроидных полипов, на которых происходит образование медуз.

**Гонофоры** — (от греч. *gónos* — семя и *phoréo* — несу), видоизменённые особи, в которых образуются половые продукты в колониях гидроидных полипов и сифонофор.

**Гортань** — (лат. *larynx*) — участок дыхательной системы, который соединяет глотку с трахеей и содержит голосовой аппарат. Гортань расположена на уровне 4 - 6 шейных позвонков и соединяется связками с подъязычной костью.

**Граптолиты** — вымерший класс животных, промежуточных между беспозвоночными и хордовыми животными, обитающие со среднегокембрийского (около 513 - 501 млн. лет назад) до раннекаменноугольного (около 360 - 325

миллионов лет назад) периода.

**Гребневики** — класс из типа кишечнополостных, выделяемый по признаку отсутствия у них стрекательных клеток в подтип нестрекающих.

**Гребные пластинки** — органы передвижения гребневиков, образованные рядами слипшихся ресничек.

**Грегарины** — один из отрядов класса споровиков, типа простейших. Паразиты полостей внутренних органов беспозвоночных животных.

**Грена** — (от фр. la graine — семя) — яички бабочки тутового шелкопряда, предназначенные на племя, для размножения шелколичного червя.

**Грудина** - (лат. sternum, от греческого στέρνον, грудина, грудь или грудная кость) - продолговатая плоская кость, расположенная в середине груди. Соединяется с ребрами при помощи хрящей, формируя вместе с ними грудную клетку.

**Грудная клетка** — костно-хрящевой отдел скелета, образованный грудными позвонками, ребрами, реберными хрящами и грудиной.

**Грудная полость** — полость внутри грудной клетки, в которой размещаются легкие, сердце и пищевод.

**Грудной киль** — высокий гребень, расположенный на грудной кости (грудине) у птиц, служащий местом прикрепления мышц, приводящих в движение крылья.

**Грудобрюшная преграда** (diaphragma) - преграда, которая ограничивает грудную полость снизу и отделяет ее от брюшной полости.

**Грызуны** — отряд млекопитающих, в который входят растительноядные животные с зубной системой, отличающейся отсутствием клыков и сильным развитием резцов (белки, бобр, ондатра, зайцы, кролики и др. а также вредителей сельского хозяйства и переносчиков заболеваний (мыши, крысы, суслики, хомяки и др.).

**Губные железы** — расположенные на губах у репти-

лий железы, выделения которых облегчают, проглатывание пищи. У некоторых змей эти железы выделяют ядовитый секрет.

**Губные хрящи** - особые хрящики, свойственные круглоротым, селахиям, головастикам амфибий, а также, вероятно, некоторым ископаемым рептилиям (Dinosauria).

**Губоногие** — отряд класса многоножек, отличающихся сильно измененными ножками первого туловищного сегмента, превращенными в ногочелюсти. Представители косянка, сколопендра.

**Гусеница** — червеобразная личинка чешуекрылых (бабочек), отличающаяся наличием на сегментах брюшка ножек в количестве не более пяти пар.

**Гусиные** — один из отрядов птиц, к которому относятся гуси, лебеди, утки.

**Густорецепторы** — органы чувств, воспринимающие вкусовые раздражения.

## Д

**Дактилозоиды (нематофоры)** (от дактило... и греч. зоон — живое существо и eidos — вид), видоизменённые особи в колониях некоторых гидроидных полипов

**Даманы** — один из отрядов плацентарных млекопитающих. Мелкие растительноядные зверьки (размером с кролика), систематически близкие к копытным.

**Двоякодышащие** — подкласс класса рыб, к которому относятся рыбы, имеющие и жаберное, и легочное дыхание. Представители австралийский неоцератод, американский лепи-досирен и африканский протоптерус.

**Двужаберные** — один из подклассов класса головоногих моллюсков, имеющих две жабры, два предсердия и две почки. Два отряда: десятиногие и восьминогие.

**Двукрылые** — один из отрядов подкласса крылатых насекомых, имеющих одну переднюю пару крыльев; вторая пара редуцирована и превращена в жужжальца.

**Двулегочные** — двоякодышащие рыбы, имеющие два лег-



ких (африканский протоптерус и американский лепидосирен).

**Двупарноногие многоножки, или диплоподы** (лат. Diploroda) — класс многоножек, названный так потому, что на сложных по происхождению туловищных сегментах (диплосегментах или диплосомитах) его представителей имеется по две пары ног.

**Двупредсердные** — один из отрядов подкласса переднежаберных, класса брюхоногих моллюсков. Представители «морское блюдечко», «морское ухо» и др.

**Двурезцовые** — подотряд отряда сумчатых млекопитающих, имеющих по два крупных резца в нижних челюстях. Представители австралийские кенгуру, сумчатая белка и др.

**Двуслойные** — животные, тело которых состоит из двух слоев клеток: эктодермы и энтодермы. К ним относятся губки и кишечнополостные.

**Двустворчатые, или пластинчатожаберные** (лат. Bivalvia) — класс моллюсков. Наиболее характерные особенности строения: наличие раковины из двух створок, расположенных по бокам тела, и редукция головы и всех связанных с ней образований, включая радулу.

**Двуустки** — паразитические черви из класса дигенетических сосальщиков (тип плоских червей), имеющие две присоски, на дне передней из них помещается рот. Развитие со сменой хозяев и чередованием поколений. Представитель печеночный сосальщик фасциола.

**Двухвостки** — один из отрядов первичнобескрылых насекомых. На конце брюшка имеют двучленистые нитевидные придатки, у некоторых форм превращающиеся в небольшую клешню.

**Двухолмие** - средняя часть головного мозга у низших позвоночных.

**Дезбровская личинка (пилидий)** — свободноплавающая личинка немертин близкая по своему строению к мюллеровской личинке морских турбеллярий.

**Дейриды** — осязательные сосочки, расположенные по бокам пищевода у круглых червей.

**Дейтомерит** — задний большой отдел тела грегарины, содержащий ядро и отделенный перегородкой от переднего небольшого отдела, или протомерита.

**Дейтоцеребрум** — второй, средний отдел головного мозга насекомых; иннервирует усики.

**Деламинация** - (от позднелат. delamino - разделяю на слои) - один из типов гастрюляции, заключающийся в расщеплении бластодермы на два слоя клеток (наружный и внутренний), которые соответствуют эктодерме и энтодерме.

**Дельбирий** — глубокая вырезка в макушке брюшной створки раковины плеченогих. Через эту вырезку выходит стебелек, которым животное прирастает к субстрату.

**Дельфины** — многочисленная группа морских млекопитающих из подотряда зубатых китов, входящего в отряд китообразных.

**Демерсальные яйца** — яйца водных животных, развивающиеся на дне водоема.

**Денатантные миграции** — миграции рыб по течению.

**Дерма, или кутис**, — (лат. dermis, от греч. δέρμα — кожа), кориум (лат. corium, от греч. κόριον — кожа), кутис — собственно кожа, соединительно-тканная часть кожи у позвоночных животных и человека, расположенная между эпидермисом и нижележащими органами.

**Дермальный слой** — слой плоских клеток, покрывающий снаружи тело губки.

**Десятиногие раки** - один из отрядов класса ракообразных, отличаются наличием пяти пар ходильных ног на головогрудь.

**Дефекация** (лат. defecatio; синонимы: опорожнение прямой кишки, стул, испражнение, - последнее слово чаще означает кал) - процесс выделения организмом кала из пищеварительного тракта (у человека - из прямой кишки) через задний проход.

**Дефинитивное перо** — окончательное перо у птиц,

образующееся под так называемым эмбриональным, птенцовым, пером и выталкивающее его при формировании окончательного перьевого покрова.

**Дефинитивный рот** — ротовое отверстие, развивающееся на месте первичного рта гастролы (гастропора).

**Диакинез** (diakinesis; диа- + греч. kinēsis движение) - конец профазы первого мейотического деления, характеризующийся началом спирализации хромосом, образующих бивалент.

**Диансиды** — группа, объединяющая ящерогадов, псевдозухий, крокодилов, современных чешуйчатых и ряд других; эволюция черепа этих животных шла по пути образования двух височных впадин и двух скуловых дуг.

**Диареальные птицы** — птицы, у которых разобщены область зимовки и гнездовая территория. К ним относится большинство перелетных птиц.

**Диафрагма** (лат. diaphragma) — непарная широкая мышца, разделяющая грудную и брюшную полости, служащая для расширения лёгких.

**Дигенетические сосальщики, или трематоды**, — класс из типа плоских червей, объединяющий червей, паразитирующих во внутренних органах животных, развивающихся со сменой хозяев и чередованием поколений (печеночный сосальщик фасциола и др.).

**Динозавры** — многочисленная и разнообразная группа рептилий.

**Диплевула (диплеурула)** — общая для иглокожих и кишечнодышащих ранняя форма личинки, позже преобразующаяся в разных группах в аурикулярию, бипиннарию, плотеуса или торнарию.

**Диссепименты** — перегородки, разделяющие внутреннюю полость кольчатых червей на отдельные членики (сегменты).

**Дифицеркный, дифицеркальный** (от ди... и греч. рhύо — произвожу, возникаю и kérkos — хвост), хвостовой плавник кистепёрых и двоякодышащих рыб, в котором осевой скелет проходит до заднего края плавниковой пластинки, разделяя её

на симметричные верхнюю и нижнюю лопасти. В филогенезе возникает путём вторичного выпрямления скелетной оси гетероцеркного плавника и усиления его верхней лопасти.

**Дициемиды** - паразиты почек головоногих моллюсков.

**Дициклические формы** — формы, имеющие две смены поколений в год, например некоторые коловратки, у которых дважды в год происходит смена партеногенетических поколений обоеполами.

**Длиннокрылые** — один из отрядов птиц, имеющих длинные острые крылья. Стрижи и колибри.

**Длинноусые** — подотряд двукрылых насекомых, включающий формы с длинными, многочлениковыми усиками. Комары, мошки, москиты и др.

**Длиннохвостые** — подотряд десятиногих раков (речной рак, креветки, омары и др.).

**Дневные хищники** — отряд, включающий птенцовых дневных птиц с крючкообразно загнутым вниз верхним клювом. Грифы, соколиные, орлиные и др.

**Дождевые черви** — группа малоцетинковых червей.

**Долгоносики, или слоники**, — одно из семейств отряда жуков. У особей этого семейства лицевая часть головы вытянута в трубку. Многие формы вредители сельскохозяйственных культур.

**Дорзовентральные мышцы** — мышцы, вытянутые в спинно-брюшном направлении.

**Дорзовентральный** — спинно-брюшной.

**Древесно-лазающие птицы** — экологическая группа птиц, добывающих корм и гнездящихся на деревьях (дятлы, поползни, попугаи и др.).

**Древнекрылые** — древнейшие насекомые, крылья которых в состоянии покоя не складываются, а остаются распростертыми.

**Дробление (эмбриология)** — ряд последовательных митотических делений оплодотворённого или инициированного к развитию яйца.

**Дужка**, дугообразная кость плечевого пояса у птиц; то же, что вилочка

**Дятловые** — отряд, объединяющий ярко окрашенных птенцовых птиц с ногами, хорошо приспособленными к лазанию, и сильным клювом.

## Е

**Евстахиева труба** (или слуховая труба; лат. *tuba Eustachii, tuba auditiva*) — канал, сообщающий полость среднего уха с глоткой.

**Единый круг кровообращения** — система кровообращения у животных, имеющих двухкамерное сердце (рыбы).

**Еноты** — одно из семейств отряда хищных млекопитающих, близких к медведям, имеющих, однако, меньшие размеры и длинный хвост.

## Ж

**Жаберные дуги** (*arcus branchiales*), часть висцерального черепа позвоночных, хрящевые или костные образования, развивающиеся в стенке глотки между глоточными карманами

**Жаберные дужки** — дугообразные кости или хрящи, к которым у рыб прикрепляются жаберные лепестки.

**Жаберная кишка** — передний отдел кишечной трубки, в котором у зародыша образуются жаберные щели.

**Жаберные крышки** — плоские образования, защищающие снаружи жабры у костных рыб.

**Жаберные лепестки** — обильно пронизанные кровеносными сосудами пластинки, через стенки которых происходит газообмен.

**Жаберные сердца** - расширения, пульсирующие на пути жаберных вен, т. е. сосудов, приносящих венозную кровь в жабры, у головоногих, моллюсков (*Cephalopoda*). Число жаберных сердец соответствует числу жабр, т. е. их одна пара у двужаберных головоногих и две пары у четырехжаберных. Жабродышащие, или двупарноусые, - подтип водных членистоногих, дышащих жабрами и имеющих две пары усиков.

**Жаберные лучи рыбы** - лучи жаберной перепонки рыбы, поддерживающие жаберную перепонку; жаберные лучи прикреплены к первой дуге жаберного аппарата.

**Жаберные мешки** (sacci branchiales) - парные мешковидные органы дыхания у круглоротых, развившиеся из глоточных карманов. На внутренней стороне жаберные мешки вдоль эластичной стенки расположены складки слизистой ткани (лепестки), обильно пронизанной кровеносными капиллярами. Жаберные мешки одним концом открываются наружу, а другим — в глотку.

**Жаберные тычинки** — выросты на внутренней стороне жаберных дуг, размещенные противоположно жаберным лепесткам. Окаймляют глоточную полость рыб, способствуют захвату, удержанию или отцеживанию пищевых организмов.

**Жаброногие** (лат. Branchiopoda) — класс подтипа ракообразные, группа древних и примитивных ракообразных. Жабры — выпячивания кожи или стенок тела, обильно пронизанные кровеносными сосудами, являющиеся водными органами дыхания.

**Жало** — орган защиты и нападения у некоторых перепончатокрылых; представляет собой видоизмененный яйцеклад, в который открываются протоки ядовитых желез.

**Жалоносные перепончатокрылые** — подотряд, объединяющий высших перепончато-крылых насекомых, имеющих жало: пчел, ос, муравьев.

**Жвалы, или Мандибулы** (лат. mandibulae) — верхние (парные) челюсти ротового аппарата членистоногих. У ракообразных, многоножек и насекомых служат для разгрызания и размельчения пищи, а у общественных насекомых (муравьи, пчёлы, осы, шмели, термиты) также и для построения гнёзд.

**Жвачные** (лат. Ruminantia; от лат. rŭma — рубец, первый отдел желудка жвачных) — подотряд парнокопытных млекопитающих, содержащий шесть семейств. Фитофаги.

**Жгутики** - длинные постоянные протоплазматические

нити, являющиеся органоидами движения у одноклеточных жгутиковых; имеются и у некоторых клеток многоклеточных организмов (жгутико - воротничковые клетки губок).

**Жгутико-воротничковый, или воротничковый, эпителий** — внутренний слой клеток в теле губок, состоящий из хоаноцитов.

**Жгутиковые** (Flagellata; син. биченосцы) класс простейших, представители которого на всех стадиях жизненного цикла имеют один или несколько жгутиков; многие представители паразитируют у человека, некоторые из них патогенны (ряд видов лейшманий, трипаносом, трихомонад и др.).

**Жгутиковые камеры** - части канальцевой (гастровакулярной) системы губок, выстланные клетками со жгутом каждая, окруженным протоплазматическим воротником.

**Жгутоногие** (лат. Palpigradi) — маленький отряд беспозвоночных класса паукообразных, включающий одно семейство и четыре рода, в которых описаны менее ста видов.

**Жевательный желудок** — часть органов пищеварения, снабженная на внутренней поверхности хитиновым вооружением и служащая для перетирания пищи Железистое поле - особые участки кожи, где открываются многочисленные протоки млечных желез у яйцекладущих (утконос и ехидна).

**Железистые клетки, или одноклеточные железы,** — эпителиальные клетки, выделяющие на своей поверхности продукты жизнедеятельности, так называемые секреты.

**Железистый желудок** — передний, тонкостенный отдел желудка птиц, где пища подвергается воздействию секрета пищеварительных желез.

**Железа** — орган, состоящий из секреторных клеток, вырабатывающих специфические вещества различной химической природы. Вещества могут выделяться в выводные протоки (экзокринные железы), либо в качестве гормона прямо в систему кровообращения или в лимфу (эндокринные железы).

**Желобобрюхие** — подкласс безраковинных боконорв-

ных моллюсков, у которых на брюшной стороне имеется желобок, покрытый ресничками.

**Жёлтое пятно** — участок сетчатки, являющийся пунктом наилучшего зрения в глазу.

**Жёлтое тело** — эндокринная железа, образующаяся в яичнике на месте лопнувшего граафова пузырька.

**Желток** — скопление запасных питательных веществ яйца (точнее питательный жел-ток).

**Желточники** - органы, снабжающие яйца питательным веществом — желтком; существуют у некот. червей, именно турбеллярий, сосальщиков и ленточных глистов.

**Желточные клетки** — клетки, богатые питательным материалом, идущим на питание развивающегося зародыша. Формируются в желточниках.

**Желточный круг кровообращения** — система кровеносных сосудов, по которым кровь циркулирует между телом зародыша и желточным мешком; обеспечивает питание и газообмен зародыша (у млекопитающих - до момента образования плаценты).

**Желточный мешок или пузырь** (*Vesicula umbilicalis*) - мешкообразный придаток на брюшной стороне зародыша большей части позвоночных, заключающий в себе запас питательного желтка и соединенный с полостью кишечника посредством желточного протока.

**Жёлтые, или междуговые, связки** - очень крепкие связки из эластичных волокон, расположенные между дугами позвонков.

**Желудок** — расширение пищеварительной трубки, где у одних животных происходит накопление пищи, а у других основной процесс пищеварения.

**Желудочки головного мозга** — полости в головном мозге, заполненные спинномозговой жидкостью.

**Желудочки гортани** — небольшие мешковидные полости, расположенные в гортани млекопитающих. Выпол-



няют роль резонаторов.

**Желудочки сердца** — толстостенные отделы (камеры) сердца, дающие своими сокращениями толчки крови и обеспечивающие, таким образом, ее движение по сосудам.

**Жёлчные пигменты** — красящие вещества, образующиеся в организме (главным образом в печени) при распаде гемоглобина.

**Жёлчные протоки** (ductus biliferi) система протоков, отводящих желчь из печени и желчного пузыря в двенадцатиперстную кишку. Различают внутripеченочные желчные протоки и внепеченочные, к которым относятся правый и левый печеночные протоки, общий печеночный, пузырный и общий желчный протоки

**Жёлчный пузырь** — орган, в котором происходит накопление желчи при поступлении из печени и сгущение ее в 410 раз благодаря удалению воды.

**Желудочный сок** — сложный по составу пищеварительный сок, вырабатываемый различными клетками слизистой оболочки желудка (смесь пепсина и соляной кислоты).

**Жёлчь, желчь** (лат. bilis, др.-греч. χολή) — жёлтая, коричневая или зеленоватая, горькая на вкус, имеющая специфический запах, выделяемая печенью и накапливаемая в жёлчном пузыре жидкость.

**Жемчужная сыпь** - брачный наряд многих карповых рыб - эпителиальные бугорки, т.е. роговые образования на голове и теле рыб, появляющиеся перед нерестом и во время него. В это время рыба становится шершавой, как рапшиль.

**Жерновки** — известковые тельца, помещающиеся в передней кишке некоторых ракообразных и служащие для перетирания пищи.

**Жесткокрылые, или жуки**, — отряд насекомых; свыше 250 000 видов; развитие с полным превращением; ротовой аппарат грызущий; передняя пара крыльев представляет собой жесткие, пропитанные хитином надкрылья.

**Живородность** — развитие зародыша из яйца в половых путях самки, при котором он не получает питания от материнского организма.

**Живорождение** - способ воспроизведения потомства, при котором зародыш развивается в материнском организме и рождается в виде детёныша, свободного от яйцевых оболочек. Живорождение свойственно многим беспозвоночным (некоторым кишечнорастворимым, червям, членистоногим, моллюскам и др.). Оно также характерно для некоторых рыб (акулы, скаты), земноводных (жабы, саламандры), пресмыкающихся (черепахи, ящерицы, змеи), для всех млекопитающих (кроме ехидны и утконоса).

**Живчики** — семенные тела, сперматозоиды - мужские половые клетки многоклеточных животных, служащие для оплодотворения женских половых клеток - яиц

**Жизненный цикл** — жизнь растения или животного от зиготы (начала развития) до смерти.

**Жилки крыла** — скелетные образования в виде продольных и поперечных утолщений в крыле насекомых, внутри которых проходят каналы с расположенными в них нервами и трахеями.

**Жилкование крыла** — система расположения жилок в крыле насекомых. Является важным систематическим признаком при определении насекомых.

**Жировая ткань** — разновидность соединительной ткани, клетки которой содержат капли жира. Является местом сосредоточения жировых запасов. Выполняет также терморегуляторные функции.

**Жировое тело** — особый орган неопределенной формы у многоножек и насекомых, в многочисленных клетках которого происходит накопление запасов жира; эти клетки выполняют также выделительные функции.

**Жировой плавник** — маленький кожистый плавник, расположенный позади спинного плавника у лососевых рыб.

**Жужжальца** (лат. halteres) — парные придатки грудных сегментов двукрылых и самцов веерокрылых насекомых, колбовидной или булавовидной формы, иногда прикрытые особой чешуйкой.

**Журавлиные** - отряд крупных бегающих птиц с удлиненными шеей, ногами и клювом. У нас представлен семейством журавлей.

**Жучки, или бляшки**, — костные пластинки, расположенные в пять (реже в три) рядов вдоль тела осетровых рыб.

### З

**Заднебрюшие** — задняя узкая часть брюшка у скорпионов, состоящая из пяти сегментов и так называемого тельсона лопасти, несущей мощную хвостовую иглу, у основания которой находится пара ядовитых желез.

**Заднегрудь** — третий, задний сегмент грудного отдела тела насекомых.

**Заднежаберные** — один из подклассов класса брюхоногих моллюсков, включающий в себя морские формы с одним предсердием и одной жаброй, направленной назад; у многих раковина редуцирована. Представители крылоногие, голожаберные и др.

**Задний мозг** — часть головного мозга, состоящая из мозжечка и варолиева моста.

**Задняя камера глаза** — узкое пространство между окраинной частью радужки и внешней поверхностью цинновой связки.

**Замещающие кости** — первичные кости, костные части скелета позвоночных животных, возникающие в результате окостенения хрящевого скелета.

**Замкнутая кровеносная система** — кровеносная система, в которой кровь циркулирует только по кровеносным сосудам, не выходя за их пределы.

**Замор** - массовая гибель водных животных, главным образом рыб; вызывается уменьшением количества раство-

рённого в воде кислорода (до 5-30% нормального насыщения) или появлением в воде ядовитых веществ (в результате сброса промышленных неочищенных сточных вод или смыва с суши ядохимикатов).

**Запонки** — особые приспособления, которыми у головоногих моллюсков свободный край мантии в двух местах как бы «пристегивается» к брюшной стороне туловища.

**Запястье** — отдел верхней конечности между костями предплечья (лучевой и локтевой) и пястными костями (пястью), образованный восемью костями.

**Зародыш (эмбрион)** - у животных и человека организм в ранний период развития от начала развития яйца до начала активных взаимоотношений с внешней средой (переход на самостоятельное питание, дыхание и др.).

**Зародышевая плазма** — та часть протоплазмы, которая по теории Вейсмана является носителем наследственных свойств.

**Зародышевые листки** - strata germinalia (лат. stratum, слой и germīno произрастать) первичные клеточные слои зародыша - экзо-, эндо- и мезодерма.

**Зародышевые оболочки** – оболочки, у зародышей некоторых беспозвоночных и всех высших позвоночных, обеспечивающие жизнедеятельность зародыша и защиту его от повреждений,— амнион, хорион, аллантоис.

**Зародышевые органы** — органы, имеющиеся только на ранних стадиях развития животного и отсутствующие у взрослой формы.

**Зародышевый диск** — группа зародышевых клеток на одной из сторон яйцеклетки (на анимальном полюсе), при неполном дроблении.

**Затылочный мыщелок** (condylus occipitalis) — сочленовный отросток затылочной кости, служащий для сочленения головы с первым позвонком и образованный в наиболее полной форме тремя костями и тогда он является непар-

ным (гады и птицы); или же в его образовании средняя кость (о. basillare) участия не принимает и тогда вместо одного мышцелка является два (амфибии и млекопитающие).

**Защечные мешки** — мешкообразные выросты преддверия ротовой полости у некоторых сумчатых, многих грызунов и большинства узконосых обезьян; служат временным складом для пищи, которая попадает в защечные мешки из ротовой полости.

**Защитная окраска** — естественные маскировочные или отпугивающие окраски организмов, которые служат для того, чтобы организм оставался незамеченным или для того, чтобы отпугивать хищников.

**Звёздчатые ганглии** — пара крупных нервных узлов на внутренней стенке мантии головоногих моллюсков.

**Звёздчатые черви** — небольшая группа морских червей, ведущих роющий образ жизни.

**Зев** — отверстие, ведущее из полости рта в глотку. Оно окружено небноязычными дужками (glossopalatine arch), образующими передние дужки зева, и небно-глочными дужками (pharyngopalatine arch), образующими задние дужки.

**Земноводные, или амфибии** (лат. Amphibia) — класс позвоночных четвероногих животных, в числе прочих включающий тритонов, саламандр, лягушек и червяг.

**Зеркальца** — круглые хитиновые пластиночки на нижней стороне брюшка пчел, на которые выделяется воск.

**Зеркальце:**

1) особый отражающий лучи слой в сосудистой оболочке глаза некоторых млекопитающих, ведущих ночной образ жизни. Благодаря зеркальцу глаза таких животных светятся в темноте;

2) резонатор звукового аппарата у кузнечиков.

**Зигапофизы (Zygapophyses)** — сочленовные отростки позвонков, имеющиеся в числе двух пар: одной передней и одной задней и служащие для сочленения соседних позвонков.

**Зигота** — оплодотворенная яйцеклетка, образующаяся в результате слияния (копуляции) половых клеток (двух гамет).

**Змеехвостки, или офиуры**, - один из классов типа иглокожих.

**Змеи** — один из отрядов подкласса чешуйчатых, класса пресмыкающихся являются своеобразно изменившейся ветвью ящериц, приспособившейся к ползанию на брюхе и заглатыванию целиком крупной добычи. Конечности атрофировались.

**Зоб:**

1) следующая за пищеводом расширенная часть передней пищеварительной кишки у беспозвоночных животных (кольчатые черви, насекомые и др.);

2) расширение пищевода у некоторых птиц, служащее для временного пребывания проглоченной пищи и отчасти для начала ее переваривания;

**Зобное молочко** — беловатая жидкость, выделяемая железистыми клетками, расположенными в зобу у голубиных птиц идущая после ее отрывивания на корм птенцам.

**Зообентос** — (от зоо... и бентос) - совокупность животных, обитающих на грунте и в грунте морских и материковых водоемов; составная часть бентоса.

**Зоология** — система наук, изучающих животный мир.

**Зоопланктон** — часть планктона, представленная животными, которые не могут противостоять течениям и переносятся вместе с водными массами.

**Зооспоры** - споры, образующиеся в результате множественного деления ядра (схизогонии) простейших, не покрытые оболочкой; снабжены органоидами движения жгутиками.

**Зоофаги** — [от зоо... и ...фаг(и),] плотоядные организмы; животные, питающиеся животными других или своих видов (каннибализм).

**Зооценоз** — (от гр. зоон - животное, живое существо, koinos – общий) - совокупность животных, характеризующаяся определенным составом и сложившимися взаимоотношениями между собой и с окружающей их средой.

**Зрительные нервы** — вторая пара черепномозговых нервов. Проводит возбуждение от световых раздражений из нервных клеток сетчатой оболочки глаза в мозг.

**Зрачок** - отверстие в центре радужной оболочки глаза.

**Зрительные бугры** — яйцевидной формы скопления серого вещества, расположенные в боковых стенках промежуточного мозга.

**Зубатые киты** — подотряд отряда китообразных, характеризующийся наличием зубов (дельфины и кашалоты).

## И

**Иглокожие** — тип древних вторичноротых, исключительно морских животных, имеющих лучевую симметрию. Представители: морские звезды, морские ежи, голотурии, офиуры (змеезвезды), морские лилии.

**Идиоадаптация** — приспособление к определенному узкому кругу условий, выработавшееся в процессе эволюции, например покровительственная окраска, специализация к обитанию в пещерах и т. д.

**Известковые губки** (лат. Calcarea) — класс беспозвоночных из типа губок (Porifera). Твёрдый скелет представителей этой группы состоит из известковых спикул.

**Известковые железы** - пара мешковидных придатков пищевода у дождевых червей, клетки которых вырабатывают известковые кристаллические отложения, состоящие главным образом из углекислой извести.

**Извилины больших полушарий** - участки коры больших полушарий головного мозга, лежащие между бороздами.

**Изменчивость** - это способность организма приобретать новые признаки в процессе онтогенеза. Различают наследственную и ненаследственную изменчивость.

**Изогаметы** — одинаковые по размерам одноядерные подвижные гаметы (половые клетки).

**Изогамия** (от др.-греч. ἴσος - «равный», «одинаковый» и др.-греч. γάμος - «брак») - примитивная форма полового

процесса, при котором сливаются две одинаковые морфологически и по величине гаметы.

**Изогамная копуляция** — слияние одинаковых половых особей (гамет) у одноклеточных.

**Икра** — яйца, откладываемые и развивающиеся в воде, как правило, не имеющие твердых оболочек (у рыб, моллюсков, иглокожих, земноводных и некоторых других).

**Имаго** (лат. imago - «образ») - взрослая (дефинитивная) стадия индивидуального развития насекомых и некоторых других членистоногих животных со сложным жизненным циклом.

**Иммигранты** — животные, переселившиеся в данную область из других областей.

**Инбридинг** (от англ. in - «внутри» и breeding - «разведение») - скрещивание близ-родственных форм в пределах одной популяции организмов (животных или растений).

**Инвагинация** — образование двуслойного зародыша (гастролы) путем впячивания части клеток однослойного зародыша в первичную полость.

**Инвазийная стадия** — стадия развития паразита, попадание которой в тело хозяина, вызывает заражение.

**Инвазия** - заражение каким-либо паразитическим животным.

**Инволютная раковина** (involutio – заворачивание) - спирально завитая раковина у головоногих, брюхоногих и др., характеризующаяся тем, что последний оборот закрывает предыдущие.

**Индивид** - особь, отдельно существующий живой организм.

**Индивидуальный ареал** — площадь, на которой происходит жизнедеятельность отдельных особей.

**Инкапсулирование** — образование капсулы, или оболочки, кругом паразита в теле хозяина.

**Интеркалярный сегмент** - первый головной сегмент многоножек и насекомых, не несущий на себе конечностей.

**Интеркарпальное сочленение костей** – в скелете свободных конечностей характерны межзапястные сочленения



**Интеркинез** - период между двумя делениями клетки.

**Интеркинетическое ядро** — состояние ядра в неделящейся клетке.

**Интродукция** (биологическая) (от лат. Introductio — «введение») — преднамеренное или случайное переселение особей какого - либо вида животных и растений за пределы естественного ареала в новые для них места обитания и введение, таким образом, в экосистему чуждого ей вида.

**Интродуцированный, или чужеродный вид** (в биологии) (от англ. Introduced species) — некоренной, несвойственный для данной территории, преднамеренно или случайно завезённый на новое место в результате человеческой деятельности.

**Инфауна** (от лат. in — в, внутри и фауна), водные донные животные, зарывающиеся в толщу грунта водоёма, или свободно ползающие в его верхних слоях ( моллюски, различные черви, ракообразные, неправильные морские ежи, морские звёзды, голотурии, офиуры и др).

**Инфузории** — класс одноклеточных животных, объединяющий свыше 3000 видов, характеризующихся наличием органелл движения в виде ресничек.

**Инцистирование** — образование у одноклеточных организмов при наступлении неблагоприятных условий покоящейся стадии (цисты), покрытой плотной оболочкой.

**Ихтиозавры, или рыбащеры,** — пресмыкающиеся, напоминающие по форме тела дельфинов.

**Ихтиология** — наука, занимающаяся изучением рыб и разрабатывающая биологические основы рыбоводства и рыболовства.

**Ихтиофауна** — (от греч. ichthys рыба и фауна) совокупность рыб, какого либо водоема, бассейна, зоогеографической области, а также какого либо отрезка времени в истории Земли.

## К

**Камнеточцы** — группа морских двустворчатых моллюсков, способных протачивать ходы в твёрдых породах.

**Камподоевидные личинки** - хищные личинки некоторых жуков, сетчатокрылых и ручейников с прогнатической головой и хорошо развитыми грудными ногами. Имея некоторое внешнее сходство с двухвостками рода *Camptodea*, они нередко объединяются в одну группу с карабодными личинками.

**Карапакс** (зоол., лат. *carapax*) — часть панциря животного, сплошной щиток, прикрывающий тело сверху. Имеется у многих ракообразных и некоторых других членистоногих. У черепах карапаксом называют спинной щит панциря.

**Кардинальный желудок** — следующий за пищеводом отдел передней кишки у ракообразных.

**Кариогамия** — (от карио... и греч. *gámos* — брак), слияние ядер половых клеток (гамет) в ядро зиготы.

**Кариокинез, или митоз** (непрямое деление), — размножение клеток, при котором происходят сложные процессы образования хромосом из ядерного вещества с последующим распределением его между дочерними клетками.

**Карпообразные** (лат. *Syrpriniformes*) — отряд лучепёрых (*Actinopterygii*) рыб (семейства карповые - вобла, лещ, сазан, карась, линь и др.; сомовые и др.).

**Катадромные миграции рыб** (от греч. *kata*... — приставка, означающая движение сверху вниз, *drómos* — бег и лат. *migratio* — переход, переселение), движение рыб из рек в моря для икрометания, например миграции речного угря.

**Катаробионты, катаробии** (от греч. *katharós* — чистый и бионт), организмы, обитающие в незагрязненных холодных водах с большим количеством растворённого кислорода (например, форель).

**Каудальный** (от лат. *cauda* — хвост), термин в анатомии животных, указывающий на расположение какой-либо части тела по продольной оси ближе к хвосту.

**Каберовы органы** — выделительные органы у ряда моллюсков, формирующиеся из железистых клеток стенки перикардия.

**Кератины** — семейство фибриллярных белков, обла-

дающих механической прочностью, которая среди материалов биологического происхождения уступает лишь хитину. В основном из кератинов состоят роговые производные эпидермиса кожи - такие структуры, как волосы, ногти, рога носорогов, перья и рамфотека клюва птиц и др.

**Килевые, или килегрудые, или летающие** — надотряд птиц, насчитывающий около 8,5 тыс. видов и включающий формы, имеющие грудину, снабженную килем.

**Киленогие** (Heteropoda) — отряд моллюсков из класса брюхоногих, голые или покрытые раковинной раздельнополые морские брюхоногие с большой, удлинённой в виде хобота головой с парой сильно развитых подвижных глаз, ногой, передняя часть которой превращена в вертикальный плавник, часто снабженный присоской, по большей части снабженные жабрами, которые лежат спереди от сердца.

**Киль** — кость, расположенная под прямым углом на грудине у килевых птиц. Служит местом прикрепления больших и малых грудных мышц.

**Кистепёрые** — один из подклассов класса рыб, характеризующийся своеобразным строением плавников, скелет которых имеет сходство со скелетом пятипалой конечности. Кроме одного представителя (латимерии), все формы этого подкласса вымерли.

**Кисть** — крайний отдел скелета передних конечностей наземных позвоночных. Состоит из запястья, пясти и фаланг пальцев.

**Китовый ус** — роговые пластины у китовых, свисающие с нёба, служат для отсеивания планктона, основной пищи.

**Китообразные** (Cetacea) отряд исключительно водных млекопитающих, к которому относятся киты, дельфины и морские свиньи. Обтекаемое, часто торпедовидное тело придает им внешнее сходство с рыбами.

**Кишечнодышащие** (Enteropneusta) — небольшая группа животных, принадлежащих к двум родам:

Balanoglossus (Баланоглосс) и Saccoglossus, причисляемая обыкновенно к типу червей, в качестве особого класса.

**Кишечнополостные** — тип низших многоклеточных животных, имеющих радиальную симметрию и двуслойное строение тела. Классы гидроидные, сцифомедузы, коралловые полипы и гребневики.

**Кишечный канал** — служит местом восприятия пищевых веществ из внешнего мира, местом переваривания их, т. е. превращения их в растворимые и легко диффундирующие соединения и, наконец, местом всасывания, т. е. перехода их в кровь и лимфу.

**Клешни** — хватательный орган у некоторых ракообразных и паукообразных, состоящий из двух вершинных члеников конечностей, расположенных наподобие щипцов или ножниц.

**Клещи** — отряд из класса паукообразных, включающий в себя мелких животных с сосущим ротовым аппаратом, утративших расчленение тела на отделы.

**Клоака** (от лат. cloaca — подземный канал для стока нечистот) — расширенная конечная часть задней кишки у некоторых позвоночных животных, куда впадают выделительные и половые протоки мочеполовой системы.

**Клоакальный сифон** — отверстие, через которое непереваренные остатки пищи и продукты обмена веществ вместе с водой выводятся наружу.

**Клоачные, однопроходные, яйцекладущие** (Monotremata), отряд млекопитающих. 2 семейства — ехидны и утконосы, представленные 5 видами.

**Клопы, или полужесткокрылые** — отряд из подкласса крылатых насекомых. Имеют колюще-сосущий ротовой аппарат; передняя пара крыльев представляет собой надкрылья, у основания жесткие, пропитанные хитином, на концах тонкие, перепончатые; вторая пара крыльев тонкая, перепончатая. Некоторые клопы паразитируют на животных и растениях, принося вред ряду сельскохозяйственных культур.

**Клюв** — плотный роговой чехол, одевающий переднюю половину верхней и нижней челюстей у птиц.

**Ключица** — парная трубчатая кость переднего, или плечевого, пояса скелета наземных позвоночных.

**Книдоциль** — чувствительный волосок на поверхности стрекательных клеток кишечнорастворимых.

**Книжка** — один из четырех отделов желудка жвачных животных, получивший свое название от продольных листообразных складок слизистой оболочки.

**Когти** — изогнутые, остро заканчивающиеся роговые пластинки, покрывающие сверху и с боков концы пальцев позвоночных животных.

**Кожа** — наружный покров тела.

**Кожное дыхание** - дыхание, осуществляемое путем диффузии газов через поверхность тела.

**Кожно-мышечный мешок**, единая и неразделимая система покровных и мышечных тканей плоских, круглых и кольчатых червей. Покровные ткани кожно-мышечного мешка могут быть представлены ресничным эпителием (у турбеллярий), погруженным эпителием, или тегументом (у паразитических плоских червей), многослойной кутикулой и гиподермой (у круглых червей), кутикулой и эпидермой с парными пучками щетинок (у кольчатых червей).

**Кожные жабры** — выпячивания стенки тела с участками целомиической полости внутри органы дыхания некоторых иглокожих.

**Кожные железы** — (glandulae cutis), одно- и многоклеточные производные эпидермиса кожи животных. Выделяют на поверхность кожного покрова различные вещества, которые образуют смазку, способствуют терморегуляции организма, выведению продуктов распада, могут участвовать в хемокоммуникации, защите и нападении и т. п.

**Кожные зубы** — чешуи на коже хрящевых рыб. Кожные зубы могут преобразовываться в колючие выросты плавников катрана и рогатой акулы, пилообразные выросты

на роструме пилоносых акул.

**Козелок** (лат. *pessulus*) — хрящевой или костный выступ в нижней гортани некоторых птиц.

**Кокон:**

1) мешок, образующийся из выделений кожных желез, в который откладывают яйца некоторые черви (дождевые, пиявки);

2) чехол, построенный из нити, образующейся из быстро твердеющего на воздухе вещества, выделяемого специальными железами. Этой нитью личинки некоторых насекомых опутывают себя перед окукливанием.

**Коксальные железы**, выделительные органы некоторых членистоногих животных (мечехвостов и паукообразных), лежащие в головогрудии; их выводные протоки открываются у основания первого членика конечности — коксы.

**Колбочки** - (англ. *cone*) один из двух типов фоторецепторов, периферических отростков светочувствительных клеток сетчатки глаза, названный так за свою коническую форму.

**Кокцидии** - один из отрядов класса споровиков, включающий в себя внутриклеточных паразитов эпителия позвоночных (кишечник, печень) и беспозвоночных животных.

**Коленчатонogie, или морские пауки**, — класс своеобразных морских членистоногих, отличающихся отсутствием дифференцированных дыхательной и выделительной систем органов.

**Коловратки** — одни из самых мелких представителей многоклеточных животных, длина их измеряется десятыми, а то и сотыми долями миллиметра.

**Кольчатые черви, кольцецы, аннелиды** — тип, объединяющий вторичнополостных животных, имеющих ясно выраженную внешнюю и внутреннюю сегментацию тела, хорошо развитую кровеносную систему и типичную мета-нефридальную выделительную систему.

**Колючеперые** (*Acanthopterygii* s. *Acanthopteri*) — отряд костистых рыб (*Teleostei*). Отличительные признаки:

передняя часть спинного, заднепроходного и брюшного плавника из нечленистых шипов, межчелюстные и верхнечелюстные кости подвижны, нижние глоточные отдельные (признак не вполне постоянный), жабры гребенчатые; если есть плавательный пузырь, то он во взрослом состоянии не имеет сообщения с кишечником. Чешуйки преимущественно ктеноидные, т. е. с зубчатым краем, некоторые колюче-перые голые. Брюшные плавники сидят по большей части на горле или груди, реже на брюхе.

**Контурные перья** — перья, покрывающие большую часть поверхности птицы и придающие форму ее телу. Разделяются на группы в зависимости от расположения: маховые перья, верхние кроющие, надхвостовые и др.

**Конъюгация** — половой процесс у инфузорий, при котором происходит обмен частями ядерного вещества между двумя особями.

**Копецидная личинка** — последняя личиночная стадия развития у некоторых низших ракообразных (отряд веслоногих).

**Копуляция** — процесс слияния половых особей (у одноклеточных) или половых клеток (у многоклеточных).

**Копчик, или хвостец, или пигостиль**, — задний конец позвоночника, у ряда животных представленный сросшимися позвонками (например, у птиц).

**Копыта** — роговые образования, имеющие вид футляра или башмака на концах пальцев у млекопитающих.

**Копытные** — группа, включающая в себя отряды парнокопытных (свиньи, бегемоты, верблюды, рогатые) и непарнокопытных млекопитающих (лошади, тапиры, носороги).

**Копчиковая железа или надхвостная** (лат. *gladulae urogugii*) — расположена над хвостовыми позвонками, секрет которой выводится наружу через крупные протоки.

**«Корабельный червь»** — сверлящие дерево морские двустворчатые моллюски семейства терединид. Живут в древесине, попавшей в морскую воду; часто поселяются в

подводных частях деревянных судов (отсюда название) и различных гидротехнических сооружений, протачивая в них ходы и т. о. разрушая их.

**Коракоид** — одна из костей плечевого пояса позвоночных животных; у млекопитающих сохраняется в виде рудимента, срастающегося с лопаткой (клювовидный отросток).

**Коралловые полипы, или кораллы**, — один из классов подтипа стрекающих кишечнополостных. Морские, главным образом колониальные формы, многие из которых имеют скелет (обычно известковый).

**Корацидий** — выходящая из яйца личиночная стадия некоторых плоских червей (лентец широкий), имеющая ресничный покров.

**Корнежутиковые** образуют своеобразную группу животных, обладающих одновременно признаками жгутиковых и саркодовых.

**Корненожки**, (Rhizopoda), отряд простейших животных класса саркодинов (Protozoa, Sarcodina). Голые, непокрытые оболочкой, большей частью микроскопически малые комки протоплазмы с ядром (иногда несколькими).

**Кориум** (лат. corium, от греч. κόριον — кожа), дерма (лат. dermis, от греч. δέρμα — ко-жа) кутикс — собственно кожа, соединительно-тканная часть кожи у позвоночных животных и человека, расположенная между эпидермисом и нижележащими органами, с которыми дерма более или менее подвижно связана посредством подкожной рыхлой соединительной ткани, часто богатой жировыми отложениями.

**Короеды** — семейство жуков (известно свыше 1500 видов), обитающих в коре или под корой деревьев, которой они и питаются.

**Короткоусые или мухи** (Brachycera) — подотряд отряда двукрылых насекомых (Diptera) отличающийся 3 - члениковыми, обыкновенно короткими, сяжками, последний членик которых часто кольчатый, обыкновенно с щетин-



кой или палочкой, жужжальцами, часто прикрытыми чешуйкой, 5 - 8 кольчатым брюшком, сравнительно массивной формой тела и менее длинными ногами, чем у длинноусых.

**Короткохвостые** — одна из групп десятиногих раков, к которой относятся крабы и др.

**Космоидная чешуя**, чешуя древних кистепёрых и двоякодышащих рыб, наружная поверхность, которой образована слоем космина (отсюда название) — сплошным "паркетом" тесно сомкнутых кожных зубов.

**Костистые рыбы** — один из отрядов, включающий большинство современных рыб (свыше 20 000 видов), имеющих костный скелет.

**Костнощитковые** (Osteostraci, Cephalaspides, Cephalaspidomorphi) — небольшие придонные рыбообразные животные с уплощенным телом, передняя часть которого вместе с головой была одета одним цельным панцирем.

**Костные ганоиды** (Holostei), надотряд рыб из группы лучеперых. Занимают промежуточное положение между хрящевыми ганоидами и костистыми рыбами.

**Кость** — твердая часть скелета позвоночного животного; живой орган, состоящий из нескольких тканей (костной, хрящевой), а также из костного мозга, кровеносных сосудов и нервов.

**Кошачьи** — одно из семейств отряда хищных млекопитающих. Имеют стройное, гибкое тело на невысоких ногах, снабженных острыми втяжными когтями. Представители кошки, рыси, львы, тигры, леопарды и др.

**Кошениль, кошенильный червец** (лат. Dactylopius coccus, фр. cochenille, от исп. cochinilla) — насекомое из отряда полужесткокрылых (длина самок 2 - 4 мм, самцов 10 - 12 мм).

**Красное тело** — железистый эпителий на поверхности плавательного пузыря рыб.

**Кремневые губки** (Silicea), подкласс класса губок, к которому принадлежат губки со скелетом кремневым, рого-

вым или смешанным, а также и бескелетные.

**Кровеносная система** — система, осуществляющая у вторично-полостных животных газообмен, снабжение клеток питательными веществами и транспортировку продуктов диссимиляции к органам выделения. Состоит из центрального органа сердца и проводящих путей. Может быть замкнутой, когда кровь не выходит за пределы сосудов, и незамкнутой, когда сосуды прерываются полостями лакунами.

**Кровь** — жидкая ткань, заполняющая кровеносные сосуды и состоящая из плазмы и клеточных элементов (эритроциты, лейкоциты и др.). Выполняет функции распределения по телу питательных веществ, кислорода, выноса из тканей продуктов обмена и др.

**Кровяные споровики** - отряд паразитических простейших из класса споровиков, паразитирующих в организме животных и человека. Представитель малярийный плазмодий.

**Крокодилы** (Crocodylia, Loricata), отряд пресмыкающихся. Семейство настоящих крокодилов (Crocodylidae) включает одноименный род *Crocodylus* с 12 ныне живущими видами на разных континентах и два близких к нему африканских рода тупорылых крокодилов *Osteolaemus* и *Osteoleptheron*, по одному виду в каждом.

**Кроющие перья** — часть контурных перьев птицы, покрывающая плоскость крыла.

**Круг кровообращения** — путь, совершаемый кровью по кровеносным сосудам. При двухкамерном сердце (рыбы) имеется один круг кровообращения. При трех-и четырехкамерном сердце появляется два круга малый, проходящий через органы дыхания, и большой, проходящий по всему телу.

**Круглоротые, мешкожаберные** — класс позвоночных животных, включающий наиболее примитивных позвоночных, не имеющих челюстей и лишенных парных конечностей.

**Круглые черви, или нематоды** (лат. Nematoda, Nematodes) — тип первичнополостных червей. Главным образом

раздельнополые черви, имеющих первичную полость тела, сквозную кишечную трубку, не имеющих дыхательной и кровеносной систем. Классы собственно круглые черви (нематоды), брюхоресничные, киноринхи, волосатики, скребни, коловратки.

**Кругоресничные инфузории, перитриха** (Peritricha) - подкласс простейших класса инфузорий (Ciliata), установленный Штейном. Ресничный аппарат представлен спиральным венчиком крупных слипшихся ресничек, окружающих перистом.

**Крылатые** — подкласс класса насекомых. Включает все отряды крылатых насекомых и отряды вторичнобескрылых (утерявших крылья в процессе эволюции).

**Крыложаберные** — класс морских колониальных животных подтипа полухордовых. Мелкие формы, ведущие сидячий образ жизни.

**Крылоногие**, (Pteropoda), отряд моллюсков; ведут пелагический образ жизни, передвигаясь с помощью взмахов двух расположенных около рта крылообразных плавников.

**Крылья** — органы полета, представляющие собой:

1) придатки на верхней стороне второго и третьего сегментов груди насекомых;

2) видоизмененные передние конечности птиц и рукокрылых.

**Ктенидии** (ctenos - весло) - первичные органы газообмена моллюсков (Mollusca), представляющие собой двуперистые жабры, состоящие из стебелька, на котором по обе стороны расположены жаберные листочки. Помещаются в мантийной полости.

**Ктеноидные чешуи** — тонкие костные пластинки с зазубренным задним краем (у целого ряда костных рыб).

**Куколка** — одна из стадий развития насекомых с полным превращением, являющаяся непитающейся и, как правило, неподвижной стадией. В организме куколки происходит формирование органов взрослого насекомого.

**Куликовые, кулики** — один из отрядов килегрудых

птиц, насчитывающий около 200 видов выводковых птиц. Длинноногие, длинноклювые птицы малой и средней величины, с острыми крыльями и коротким хвостом.

**Куньи** — одно из семейств отряда хищных, включающее небольших ценных пушных зверей, типичных хищников (куница, горностай, выдра, норка, ласка, соболь, хорек).

**Кутикула** (от лат. cuticula — кожица), у животных — плотное неклеточное образование на поверхности клеток эпителиальной ткани.

**Кювьеровы органы** — защитные органы иглокожих в виде многочисленных трубочек, которые при раздражении выбрасываются из клоаки наружу.

## Л

**Лабиринт** — часть внутреннего уха позвоночных животных.

**Ладьиногие** — один из классов моллюсков, представленный небольшим количеством видов. Имеют удлинённое двустороннесимметричное тело, заключённое в трубковидную известковую раковину.

**Лакающий ротовой аппарат пчел и шмелей** - ротовые органы характеризующиеся удлинением обеих пар нижних челюстей и образованием ими хоботка, который служит для всасывания нектара.

**Лактация** — период интенсивной деятельности молочных желез.

**Лакуны** (от лат. lacuna — углубление, впадина) - у животных и человека — промежутки между элементами тканей и между органами, не имеющие собственной стенки, заполненные кровью у беспозвоночных, не имеющих замкнутой кровеносной системы.

**Лануго** — эмбриональный волосяной покров у зародышей млекопитающих.

**Лапка** - нижний (конечный) отдел ножки насекомого.

**Ларвальные сегменты** (лат. larva маска, личинка) первые три сегмента тела зародыша позвоночных животных и человека.

**Ластоногие** (Pinnipedia), отряд плотоядных млекопитающих, которые хорошо приспособлены к жизни в воде, но не могут существовать совершенно независимо от суши.

**Ласты** — видоизменившиеся в процессе эволюции под воздействием водного образа жизни парные конечности позвоночных, принявшие веслообразную форму (у ластоногих, некоторых рептилий и др.).

**Лауреров канал** — короткий канал, идущий от конца яйцевода и открывающийся наружу на спинной стороне тела у ряда сосальщиков. Служит либо для проникновения сперматозоидов при сокоуплении, либо для удаления из тела излишних половых продуктов.

**Лёгкие** (pulmones) — органы дыхания, в которых происходит обогащение крови кислородом и выделение из нее углекислого газа.

**Лейконоидный тип** — тип строения Губок, при котором жгутико-воротничковые клетки образуют камеры, сообщающиеся каналами с наружной средой и внутренней полостью (парагастральной).

**Лейотропная раковина** — раковина брюхоногих моллюсков, закрученная в левую сторону.

**Лейшмании** (от имени У. Лейшмана) — род паразитических простейших, вызывающих лейшманиозы. Переносчиками лейшманий являются москиты из рода *Phlebotomus* в Старом Свете, и из рода *Lutzomyia* в Новом Свете.

**Лемниски** - пара длинных мешковидных органов у основания хобота колючеголовых червей (*Acanthocephali*). Органы эти представляют выступы субкутикулярного слоя и содержат в себе полости, имеющие сообщение с системой каналов в покровах червя.

**Ленточные черви или цестоды** (Cestoidea), класс беспозвоночных животных подтипа плоских червей. Во взрослой фазе — паразиты кишечника позвоночных животных и человека. Представители солитеры, эхинококк, лен-

тец широкий и др.

**Летательная перепонка** - складка кожи, образующая орган летания некоторых позвоночных. Она или образует настоящий летательный аппарат, как у летучих мышей (а также у ископаемых птеродактилей), или же играет лишь роль парашюта, удерживающего животное от быстрого падения, и тем увеличивает длину прыжков животного; такова летательная перепонка летяг, шерстокрылов, летучих кускусов из млекопитающих, драконов из пресмыкающихся, летучих лягушек из земноводных.

**Ложноскорпионы, или жэескорпионы** (лат. Pseudoscorpionida) — отряд паукообразных, размером обычно не более 2—3 мм, редко до 7 мм. Широко распространены в природе, но малозаметны, из-за небольших размеров и скрытного образа жизни.

**Либеркюновы железы**, микроскопические трубчатые желёзки, расположенные в толще слизистой оболочки преимущественно тонких кишок и выделяющие кишечный сок.

**Лизущий ротовой аппарат** - ротовой аппарат многих мух, главной частью которого является массивная нижняя губа.

**Ликофора** — шаровидная личинка некоторых ленточных червей, имеющая десять хитиновых крючков.

**Линька:**

1) сбрасывание хитинового покрова в процессе роста и развития у ракообразных, паукообразных, многоножек и насекомых;

2) периодическая (обычно 2 раза в год) смена перьевого (у птиц) и шерстного (у млекопитающих) покровов.

**Личинки** (larvae), называются стадии постэмбрионального развития животного (т. е. развития после выхода животного из яйца), более или менее резко отличающиеся по строению, а по большей части и по образу жизни, от взрослого животного.

**Личиночнордовые или Оболочники** (Tunicata или Urochordata), подтип хордовых животных, включает три

класса (асцидии, аппендикулярии и сальпы), объединяющих 1100-2000 видов, ведущих сидячий или малоподвижный образ жизни; у большинства основные признаки типа выражены только на личиночных стадиях, отсутствуя у взрослых форм (хорда, нервная трубка).

**Лобоподии** — лопастевидные ложноножки (псевдоподии) саркодовых.

**Ложногусеница**, личинка пилильщиков, внешне похожая на гусениц некоторых чешуекрылых, но отличающаяся от них большим числом брюшных ножек (до 8 пар) и отсутствием на их подошвах характерных крючьев.

**Ложная жабра** — группа жаберных лепестков, сидящая у селахий и ганоидов в брызгальце, а у ганоидов, лишенных последнего и у костистых рыб смещающаяся на жаберную крышку.

**Ложные ножки** — ножки на брюшных сегментах у гусениц бабочек и ложногусениц пилильщиков.

**Локомоция** (фр. locomotion «передвижение» от лат. locō mōtiō «движение с места») — перемещение животных (в том числе человека) в пространстве (в водной среде, воздушной среде, по твердой поверхности, в плотной среде), обусловленное их активными действиями.

**Лопатоногие**, (Scaphopoda), небогатый видами класс морских моллюсков; раковина имеет форму конической трубки, открытой с обоих концов; более широкий конец обыкновенно зарывается в песок; нога, выступающая из широкого отверстия, имеет форму трехлопастной пластинки.

**Лососевые** — одно из семейств подотряда сельдеобразных рыб, включающее в себя пресноводных и проходных рыб, имеющих большое промысловое значение (представители из пресноводных форели, сига; проходных семга, кета, горбуша и др.).

**Луковица аорты** (bulbus aortae, PNA, BNA, JNA) - расширение начальной части аорты, в области которого рас-

положен клапан аорты и отходят венечные артерии сердца.

**Лучевая, или радиальная, симметрия тела** — симметрия, при которой одинаковые органы располагаются по радиусам, отходящим от центра. Характерна для сидячих животных, например кишечнополостных.

**Лучеёрые, или лучеплавниковые, или совершенноротые** - богатый видами подкласс рыб, обитающих в водоемах всех типов: от глубоких морей и соленых озер до ручьев и подземных источников.

**Лучистые** — один из четырех типов животного мира по системе Ж. Кювье, куда он отнес животных с радиальной симметрией тела и недоразвитым кровообращением кишечно-полостных, иглокожих и др.

## М

**Мадрепоровая пластинка** (мадрепорит) - крупная известковая пластинка на аборальной стороне тела иглокожих, пронизанная порами, через которые происходит водоснабжение амбулакральной (водно - сосудистой) системы.

**Мадрепоровые кораллы** - самая обширная группа кишечнополостных. Она насчитывает свыше 2500 видов, обитающих исключительно в море. Среди них имеются и одиночные и колониальные формы, но последних подавляющее большинство. Самая характерная черта кораллов этого отряда - наличие мощного известкового скелета, образуемого эктодермой.

**Макрогаметоциты** — клетка, из которой в процессе мейоза образуются зрелые женские половые клетки (макрогаметы) малярийного плазмодия. Макрогаметоциты присутствуют в крови человека, однако, их превращение в макрогаметы происходит в организме комаров.

**Макрогаметы** - женские половые клетки (или особи у одноклеточных) более крупные, чем мужские (микрогаметы).

**Макроглия** (от макро... и греч. *glia* — клей), клетки в мозге, заполняющие пространства между нервными клетками — нейронами — и окружающими их капиллярами.



**Макроконъюгаты** — женские половые особи, принимающие участие в половом процессе (конъюгации) у некоторых инфузорий (сувойки).

**Макромеры** (от греч. *meros* - доля), *macromeri* - более крупные бластомеры, образующиеся в результате дробления яйца.

**Макронуклеус** — крупное ядро у инфузорий наряду с одним или несколькими мелкими ядрами микронуклеусами, имеющимися у этих животных.

**Макропланктон** — различимые невооруженным глазом организмы, обитающие в водоемах и перемещаемые там волнами и течениями.

**Макросклеры** (от греч. *skleros* - твердый), *megascleri*: *Porifera*, *Spongiae* - крупные спикулы, образующие основу скелета.

**Макросматики** — животные с сильно развитым обонянием. К ним относится большое число млекопитающих (например, грызуны и др.).

**Макрофаги** — клетки селезенки и печени, выполняющие защитные функции, путем фагоцитоза уничтожая бактерий и инородные тела, попавшие в организм.

**Максиллопеды** (ногочелюсти) объединяет свободноживущих, ведущих сидячий образ жизни, и паразитических ракообразных.

**Максиллы** — (от лат. *maxilla* - челюсть), вторая, или нижняя, пара челюстей у многоножек и насекомых, а также вторая и третья пары - у ракообразных.

**Малоресничные** — один из отрядов класса ресничных инфузорий, характеризующийся сильной редукцией ресничного аппарата.

**Малощетинковые олигохеты** (*Oligochaeta*) - отряд (или подотряд) группы щетинконогих кольчатых червей. Наиболее характерные особенности малощетинковых:

1) весьма слабое развитие наружных придатков (параподий нет, вместо них лишь сравнительно малочисленные щетинки, сидящие в кожных ямках; щупальцев, пальцев, щу-

пальцецирр, цирр и боковых органов, а по большей части и жабр тоже нет);

2) сильная концентрация половых органов;

3) гермафродитизм;

4) прямое развитие;

5) по большей части пресноводный или наземный (в сырой земле) образ жизни.

Один из классов кольчатых червей, объединяющий около 2500 видов.

**Мальки** — ранние стадии развития рыб.

**Мальпигиев слой** (по имени М. Мальпиги), ростковый слой, внутренний слой эпителиальной части кожи.

**Мальпигиевы сосуды** — органы, выполняющие функцию выделения и осморегуляции у ряда наземных членистоногих: *Atelocerata* (насекомые и многоножки) и паукообразных.

**Мальпигиевы тельца** — клубки кровеносных сосудов внутри боуменовых капсул почек высших позвоночных животных.

**Малый круг кровообращения** — часть системы кровообращения, несущая кровь от правого желудочка сердца через легкие к левому предсердию.

**Малярийный комар** — комар *Anopheles maculipennis* (s. *claviger*) и другие виды этого рода, являющиеся разносителями малярии или болотной лихорадки, которая, как известно, вызывается присутствием особых микроорганизмов в крови человека.

**Мантийная полость** — полость между мантией и телом у моллюсков.

**Мантия:**

1) кожная складка, расположенная под раковиной у моллюска и выделяющая вещество, образующее раковину;

2) тонкостенный кожный мешок, состоящий из однослойного эпителия, одевающий тело личиночнохордовых и выделяющий наружу покров (тунику), содержащий клетчатку.

**Маскулинизация, вирилизм** — появление у самок

мужских вторичных половых признаков.

**Масть** — окраска животных, определяемая пигментацией кожи и ее производных (волосы, шерсть и др.).

**Маховые перья** (remiges) — крупные важнейшие при полете перья, сидящие на наружном крае предплечья и кисти. Перья, сидящие на кисти, называются первичными махами и бывают обыкновенно в числе 10 больших и одного (11-го) малого (remiculus), а перья предплечья — вторичными или локтевыми махами. Несколько перьев на большом пальце составляют придаточное крыло (alula), а перья на плече — плечевое крыло (parapterum). Первые 6 первичных махов сидят на metacarpus, а следующие 5 на пальцах.

**Мегагамета** — женская половая клетка.

**Мегакарпия** — крупноплодность.

**Мегалобласт** - (megaloblast) - клетки, имеющие аномальную форму; являются предшественниками эритроцитов.

**Мегалона** — личиночная стадия развития крабов, ведущая донный образ жизни; напоминает взрослую форму, но имеет большее, чем у взрослых крабов, развитие брюшка и брюшных конечностей.

**Мегапланктон** (от мега ... и планктон), планктонные организмы крупнее 100 мм: медузы, колонии сальпы и другие.

**Медиальный** (лат. medialis) — расположенный ближе к срединной линии тела.

**Медузы** — морские свободноплавающие животные, представляющие собой половое поколение гидроидных (гидромедузы) и сцифоидных (сцифомедузы) кишечнополостных. Имеют прозрачное тело в виде зонтика, со щупальцами на краях и вокруг рта.

**Мезенхима** (от греч. mesos - средний и epicheo - наливаю, наполняю), зародышевая соединительная ткань; возникает у позвоночных из разных участков мезодермы.

**Мезобласты** — клетки, из которых происходит развитие третьего зародышевого листка мезодермы у червей,

моллюсков и членистоногих.

**Мезogleя** (от мезо... и греч. *gloiós* — липкое, клейкое вещество), бесструктурное студенистое вещество у низших многоклеточных двуслойных животных (губок и кишечно-полостных); выделяется эктодермой и энтодермой и заполняет пространство между ними.

**Мезодерма** (греч. *mesos* — средний, промежуточный; *derma* — кожа) — средний слой бластомеров в бластуле (слой «стволовых клеток»), из которого в последующем развиваются мышцы, кости, связки, сухожилия, суставы, кроветворные органы и кровь.

**Мезонефрос** (от мезо... и греч. *nephrós* — почка), первичная почка, туловищная почка, вольфово тело, парный орган выделения у позвоночных животных.

**Мезоплазма** [стар.; *mesoplasma*; мезо- + (цито)плазм] — часть цитоплазмы, расположенная между экто- и эндоплазмой.

**Мезопланктон** (от мезо... и планктон), совокупность планктонных организмов размером от 1 до 5 мм: из низших ракообразных — *Daphnia*, *Cyclops*,

**Мезотелий** — эпителиальная ткань, выстилающая оболочки так называемых серозных полостей (брюшина, плевра и др.) позвоночных животных и человека.

**Мейоз** (от греч. *meiosis* — уменьшение) или редуционное деление клетки — деление ядра эукариотической клетки с уменьшением числа хромосом в два раза. Происходит в два этапа (редукционный и эквационный этапы мейоза).

**Меккелев хрящ** (лат. *cartilago arcus pharyngei primi*) — первичная нижняя челюсть у челюстноротых животных и человека, названная в честь Иоганна Меккеля (открывшего этот хрящ в 1820 году).

**Меланофоры** (от меланины и греч. (греческий) *phorós* — несущий), пигментные клетки холонокровных позвоночных животных, несущие гранулы меланина; конечная

стадия дифференцировки меланоцитов.

**Мембранеллы** — треугольные или четырехугольные плазматические листочки, обыкновенно расщепленные на конце на отдельные реснички.

**Мембраны** (биологические) — оболочки, обладающие избирательной проницаемостью.

**Мерозоиты** (от греч. méros — часть и zoon — живое существо), шизозоиты, одноклеточные одноядерные организмы, образующиеся в результате бесполого множественного размножения некоторых простейших, преимущественно паразитических форм (споровиков), ряда корненожек и жгутиковых.

**Меропланктон** - прибрежные планктонные организмы, входящие в состав планктона лишь на ограниченное время, а затем меняющие жизненную форму

**Мертвоеды** - семейство жуков, питающихся падалью.

**Мерцательные клетни**, клетки, несущие на свободной поверхности тонкие нитевидные выросты - мерцательные волоски, или реснички, которые находятся в постоянном движении, так что поверхность, покрытая ими, как бы мерцает.

**Метаболизм или обмен веществ**, химические превращения, протекающие от момента поступления питательных веществ в живой организм до момента, когда конечные продукты этих превращений выделяются во внешнюю среду. К метаболизму относятся все реакции, в результате которых строятся структурные элементы клеток и тканей, и процессы, в которых из содержащихся в клетках веществ извлекается энергия.

**Метаболизирование** (от греч. metabole — перемена) — временное изменение формы тела с обязательным возвращением к начальной.

**Метаболиты** - продукты жизнедеятельности клеток организма.

**Метагенез** — форма жизненного цикла животных, состоящая в закономерном чередовании бесполой и половой форм, размножающихся половым путём.

**Метамерия, или сегментация**, — разделение тела на отдельные, расположенные один за другим, участки (метамеры, сегменты), в которых обычно, в той или иной степени, повторяются системы органов, например у кольчатых червей.

**Метанауплиус** (от мета... и науплиус), личиночная стадия ракообразных, следующая за науплиусом. У раков на стадии метанауплиуса 3 первые пары конечностей, осуществлявшие ранее функцию передвижения, превращаются в антеннулы и антенны, выполняющие осязательную функцию, и мандибулы (жвалы), выполняющие функцию перетирания пищи. Метанауплиус. передвигается с помощью вновь появляющихся конечностей.

**Метанефрдии** — органы выделения, расположенные метамерно и начинающиеся воронкой в полости одного сегмента и заканчивающиеся отверстием наружу в следующем сегменте тела (у мноощетинковых червей и ряда других животных).

**Метанефрос** (вторичная почка, тазовая почка; от др.-греч. *meta* - «между, после» и *perhḗros* - «почка») - парный орган выделения у высших позвоночных (в том числе у человека).

**Метанлегральная складка** - парные плавники по бокам тела ланцетника.

**Метасома** — задняя часть брюшка (опистосомы) хелицерных, не имеющая конечно-стей.

**Метатрохофора** (от мета... и трохофора), свободно-плавающая личинка многощетинковых кольчатых червей, следующая за трохофорой, в отличие от которой имеет сегментированное тело, но ещё без боковых придатков — пароподий, свойственных следующей личиночной стадии — нектохете, или с пароподиями ещё не функционирующими в качестве органов передвижения.

**Метафаза** — (от мета ... и фаза), стадия клеточного деления, следующая за профазой; в метафазе завершается формирование веретена деления, а пары хромосом выстраиваются

ваются в экваториальной плоскости клетки.

**Метацеркарии** — личиночные стадии сосальщиков, имеющих двух промежуточных хозяев. Образуются в теле второго промежуточного хозяина, вместе с которым они должны попасть в окончательного хозяина для достижения там половозрелости.

**Механорецепторы** - это сенсорные рецепторы, которые участвуют в восприятии различных механических воздействий, таких как прикосновение, давление, вибрация, растяжение.

**Мечехвосты** — один из отрядов класса хелицерных членистоногих. Представитель мечехвост.

**Миграции** — закономерные перемещения животных, происходящие по определенным путям и в определенное время, выработавшиеся в процессе исторического развития.

**Мизидная стадия** — последняя личиночная стадия ракообразных.

**Мизостомиды** (Myzostomida), подкласс кольчатых червей класса многощетинковых червей, паразитирующих на иглокожих.

**Микробентос** (от микро ... и бентос), совокупность донных (бентосных) организмов размерами менее 0,1 мм. Наиболее массовые представители микробентоса — бактерии, водоросли, простейшие (особенно инфузории), мелкие нематоды, клещи, низшие ракообразные, зародыши различных гидробионтов. Различают эвмикробентос (включающий организмы, предельный размер которых во взрослом состоянии 0,1 мм) и псевдомикробентос (состоящий из организмов размером до 0,1 мм на ранних стадиях развития).

**Микрогаметоциты** — незрелые мужские половые особи у споровиков.

**Микрогамета** (Microgamete) - подвижная жгутикообразная мужская половая клетка малярийного паразита (Plasmodium) и других одноклеточных животных. Микрогаметы во многом напоминают клетки сперматозоидов, имеющиеся у животных - представителей высших групп; по раз-

меру они несколько меньше, чем женские половые клетки.

**Микронуклеусы** — одно или несколько мелких ядер, имеющих у инфузорий наряду с одним крупным ядром макронуклеусом.

**Микропланктон** — обитающие в толще воды мелкие организмы размером от 50 до 1000 микрон.

**Микросматики** - животные со слабо развитым обонянием (например, приматы и др.).

**Микроспоридии** — один из отрядов класса споровиков, включающий внутриклеточных паразитов различных насекомых и рыб.

**Микросферические особи** — поколение особей морских раковинных корненожек фораминифер (из саркодовых), размножающихся бесполом путем.

**Миксины** — отряд морских паразитических животных из класса круглоротых, отличающихся отсутствием спинного плавника и своеобразным жаберным аппаратом.

**Микоспоридии, или слизистые споровики,** — паразитические одноклеточные из класса споровиков. Главным образом паразиты различных тканей рыб.

**Миксотрофные организмы** — организмы, со смешанным типом питанием (наряду с процессом фотосинтеза усваивают и готовые органические вещества), например эвглена зеленая, некоторые сине - зеленые водоросли.

**Миксоцель** - смешанная полость тела, образованная из первичной полости и слившихся целомических мешков. Миксоцель имеется у представителей типа Членистоногие. В ней располагаются внутренние органы.

**Мимикрия, или миметизм,** — частный случай покровительственной окраски, когда одно животное по расцветке или форме подобно какому-нибудь другому, далекому ему в систематическом отношении и обычно не поедаемому хищниками.

**Миноги** — подкласс полупаразитических, пресновод-



ных и морских животных из класса круглоротых, отличающихся наличием спинного плавника. Представители морская минога, речная минога.

**Миомеры** — отделенные друг от друга соединительнотканными перегородками (миокоммами) части мускулатуры туловища, ясно выраженные у низших позвоночных (рыб и хвостатых амфибий и более низших животных — хордовых) и у зародышей высших.

**Миосепты** (от мио... и лат. saeptum — перегородка), миокоммы, соединительнотканые перегородки, разделяющие миомеры у ланцетника и позвоночных.

**Миотом** (от мио... и греч. томē — отрезок), зачаток мускулатуры тела у зародышей хордовых животных и человека.

**Мирацидий** — выходящая из яйца покрытая ресничками первая личиночная стадия у сосальщиков.

**Млекопитающие, или звери**, — класс наиболее высокоорганизованных позвоночных, объединяющий животных, имеющих высокоразвитую нервную систему, постоянную температуру тела, вскармливающих детенышей молоком. Три подкласса клоачные, или первозвери, сумчатые и высшие, или плацентарные.

**Млечные (молочные) железы** — видоизмененные потовые железы млекопитающих, выделяющие молоко, которым вскармливается детеныш. У большинства млекопитающих (кроме однопроходных) имеют гроздевидное строение и протоки их открываются на сосках.

**Многоветвистокишечные** — отряд морских наиболее крупных турбеллярий (ресничных плоских червей), отличающихся многоветвистым строением средней кишки.

**Многожгутиковые** — один из отрядов класса жгутиковых. Формы, имеющие четыре и более жгутика. В громадном большинстве паразиты кишечника различных животных и человека.

**Многоножки** — класс подтипа трахейных членисто-

ногих, тело которых состоит из головы и большого числа члеников туловища, несущих по 12 паре ног. Костянки (сороконожки), кивсяки, светлянки, сколопендры и др.

**Многоперовые** — один из отрядов подкласса лучеперых рыб, с длинным вытянутым телом, на котором спинной плавник превращен в ряд мелких треугольных плавников.

**Многорезцовые** — подотряд отряда сумчатых, включающий большинство видов этого отряда, имеющих с каждой стороны нижней челюсти 34 и верхней 3

**Многощетинковые, или полихеты** — наиболее древняя группа типа кольчатых червей, давшая начало другим классам этого типа. Поводом к наименованию класса послужило то, что у этих червей по бокам сегментов тела образовались своеобразные органы — параподии, снабженные многочисленными щетинками.

**Мозаичное зрение** — зрение у животных, имеющих сложные глаза, когда общая картина как бы комбинируется из множества мелких частичных изображений (у целого ряда членистоногих).

**Мозжечок** (лат. cerebellum — дословно «малый мозг») — отдел головного мозга по-звоночных, отвечающий за координацию движений, регуляцию равновесия и мышечного тонуса.

**Мозологие**, — семейство из подотряда жвачных животных; объединяет формы, опирающиеся на подушкообразные мозолистые утолщения, которыми оканчиваются 3-й и 4-й пальцы (верблюды, ламы).

**Моллюски, или мягкотелые**, — тип беспозвоночных животных, включающий около 105 тыс. видов морских пресноводных и наземных форм, имеющих раковину с расположенной под ней складкой тела мантией. Тело разделено на голову, туловище и ногу, не имеет расчленения на метамеры. Классы боконервные, желобобрюхие, брюхоногие (улитки), лопатоногие, пластинчатожаберные (двухстворчатые) и головоногие.

**Молоки** — семенная жидкость у рыб. Иногда молока-

ми называют семенники рыб.

**Молоточек** - (malleus, hammer) - (в анатомии) напоминающая молоточек кость среднего уха, которая соединяется с наковальной и прикрепляется к барабанной перепонке.

**Моногамия, в зоологии** — спаривание самца с одной и той же самкой; обычно при моногамии самец принимает участие в заботе о потомстве. Моногамия свойственна большинству птиц (лебеди, аисты, орлы, грифы образуют пары на несколько лет, иногда на всю жизнь), многим млекопитающим (обезьяны образуют пары на несколько лет, многие хищники — на один сезон).

**Моногенетические сосальщики** - класс из типа плоских червей, объединяющий главным образом наружных паразитов (эктопаразитов), развитие которых идет без смены хозяев.

**Мономорфные колонии** (от греч. μορφη — форма), coloniae monomorphae — колонии, состоящие из особей, одинаковых в морфологическом и физиологическом отношении. Монофаги — узкоспециализированные паразиты, использующие в качестве хозяина только один определенный вид.

**Монофагия** (моно- — греч. phagein есть, пожирать) — способность животного существовать, используя какой-либо, но единственный вид пищи.

**Моноциклические животные** (напр., собака) — животные, у которых в течение года проявляется только один половой цикл.

**Морские ежи** — один из классов типа иглокожих, объединяющий формы, имеющие сплошной известковый панцирь, снаружи покрытый подвижными иглами.

**Морские жёлуди** — морские ракообразные из отряда усконогих раков, ведущие прикрепленный образ жизни; имеют известковую раковину с крышечкой из подвижных пластинок.

**Морские звёзды** — один из классов типа иглокожих, тело которых состоит из диска и не резко обособленных от него лучей.

**Морские лилии** — один из классов иглокожих, объ-

единяющий формы, тело которых состоит из стебелька или заменяющих его усиков, чашечки и «рук».

**Морские уточки** — морские ракообразные из отряда усоногих раков, у которых нижний (головной); отдел образует стебленожку.

**Морула** - (morula) - ранняя стадия эмбрионального развития, возникающая в результате деления оплодотворенной яйцеклетки.

**Мотыль** — красная личинка комара хирономуса, играющая большую роль в питании ряда пресноводных рыб.

**Мочевой пузырь** – это орган, состоящий из особого типа мышц, он является резервуаром для мочи.

**Мочеполовой синус**, резервуар, в который впадают выводные протоки половой и выделительной систем у многих позвоночных животных.

**Мочеточник** — полый трубчатый орган, соединяющий почку с мочевым пузырём (у большинства млекопитающих) или клоакой (у птиц, рептилий и земноводных).

**Мускулатура** — совокупность мышц, образующих двигательную систему.

**Мускусные железы**, кожные железы у самцов некоторых пресмыкающихся и млекопитающих, выделяющие сильно пахучее вещество — мускус; его запах служит главным образом для привлечения особей др. пола и маркировки занятой животным территории.

**Мускульные косточки** - межмышечные, или мясные, косточки, парные тонкие кости у костистых рыб. Располагаются в миосептах) — соединительнотканых прослойках между мышечными сегментами — миомерами; причленяются к верхним дугам, к телам позвонков или к рёбрам. Развиваются непосредственно из соединительной ткани и несут опорную функцию: к ним прикрепляется часть волокон миомеров. У карповых и сельдевых рыб на каждый миомер приходится по несколько пар мускульных косточек вслед-

ствие чего мясо этих рыб особенно костлявое.

**Мутации** (от лат. mutatio — изменение, перемена), внезапно возникающие естественные (спонтанные) или вызываемые искусственно (индуцированные) стойкие изменения наследственных структур живой материи, ответственных за хранение и передачу генетической информации.

**Мианки** — класс из типа щупальцевых, объединяющий очень древних вторичнополостных (целомических) мелких колониальных морских и пресноводных животных, ведущих сидячий образ жизни.

**Мюллеровы волокна**, волокнообразные многоотростчатые опорные клетки сетчатки глаза, составляющие её "остов" у позвоночных животных и человека. Описаны немецким учёным Г. Мюллером (H. Müller) в 1851.

**Мюллеровская личинка** — свободноплавающая морская личинка некоторых многоветвистокишечных ресничных червей; открыта И. Мюллером (1850), имеющая у рта восемь лопастных выростов, покрытых ресничками.

**Мягкоперые, или сельдеобразные**, — один из подотрядов отряда костистых рыб. Основные семейства подотряда: сельдевые и лососевые.

**Мягкохвостые раки** — подотряд отряда десятиногих раков, имеющих мягкое брюшко (раки - отшельники и др.)

## Н

**Нагул** — период интенсивного питания у рыб и других животных, обычно после размножения.

**Надклассы** — таксономические единицы, объединяющие ряд классов в пределах типа.

**Надклювье** — верхняя половина клюва птиц.

**Надкостница** (периост) - это тонкая, но плотная соединительнотканная оболочка, покрывающая кость.

**Надкрылья, или элитры** (лат. elytrae) — передняя, видоизменённая пара крыльев у жуков, и некоторых клопов прикрывающая сложенные на спине задние крылья. У жуков надкрылья

сильно склеротизированы, почти без следов жилкования.

**Надоотряды** — таксономические единицы, объединяющие ряд отрядов в пределах класса.

**Наездники** — настоящие (Ichneumonidae), семейство паразитических насекомых отряда перепончатокрылых. Длина тела 0,4 - 5 см; брюшко и грудь сочленены подвижно. Распространены всесветно. Около 1250 родов (свыше 60 тыс. видов).

**Наннопланктон, или карликовый планктон,** — пассивно парящие в толще воды мельчайшие животные, менее 20 микрон длиной.

**Наружное оплодотворение** - оплодотворение происходит в воде, и развитие зародыша также происходит в водной среде (ланцетник, рыбы, земноводные).

**Насекомоядные** (Insectivora) — преимущественно мелкие и очень мелкие зверьки. Голова у большинства клиновидно заостренная, с удлинненным в виде хоботка носом.

**Насекомые, или шестиногие,** — самый большой класс животного мира, объединяющий свыше 1 000 000 видов наиболее высокоорганизованных членистоногих, имеющих тело, расчлененное на голову, грудь и брюшко, 3 пары ходильных ножек и в типичном случае 2 пары крыльев.

**Насиживание** — период от кладки яиц до выклеывания птенцов, когда птица, обычно самка, сидит на яйцах, обогревая их теплотой своего тела.

**Настоящие птицы, или веерохвостые птицы** (Neornithes) — подкласс птиц, объединяющий всех современных и ископаемых птиц, для которых характерно резкое укорочение хвостового отдела позвоночника и слияние последних позвонков в специальную косточку — пигостиль, к которой веером прикрепляются рулевые перья.

**Науплиус** (Nauplius) — личиночная форма, свойственная весьма многим ракообразным, как низшим, так и высшим

**Невроцель** — внутренняя полость трубчатой нервной системы хордовых животных.

**Невропор** (neuroporus) — отверстие, при помощи которого полость нервной трубки (нейроцель) зародыша хордовых сообщается с наружной средой.

**Незамкнутая кровеносная система** — кровеносные сосуды открываются в полость тела. Такая кровеносная система характерна для моллюсков и членистоногих.

**Некропланктон, или мёртвый планктон**, — плавающие в толще воды остатки животных (чаще всего раковины).

**Некрофагия** — питание трупами.

**Нектобентос** (от нектон и бентос), совокупность животных, обитающих как на дне водоема, так и в толще воды (многие виды амфипод, мизид, изопод, кумацеи, дека поды и другие.)

**Нектон** — совокупность животных, активно передвигающихся в толще воды.

**Нематоды, или собственно круглые черви** — самый большой класс типа круглых червей, среди которых много опасных паразитов человека и животных (аскариды, трихина, власоглавы, детская острица и др.).

**Немертины** (лат. Nemertea) — тип первичноротых животных. Как правило, лентовидные черви, выделяющие большое количество слизи, практически лишённые заметных наружных органов. Подавляющее большинство — хищники и трупоеды. Описано около 1000 видов 250 родов.

**Неозология** — часть зоологии, занимающаяся изучением ныне живущих животных.

**Неотения** (от греч. néos — незрелый, юный и téino — растягиваю, удлиняю), способность некоторых организмов достигать половой зрелости и размножаться в личиночном состоянии или на ранней стадии онтогенеза, (например, у ряда земноводных).

**Непарнокопытные** (Perissodactyla) — отряд крупных и очень крупных наземных млекопитающих. Для них характерно нечётное число пальцев, образующих копыта. Отряд содержит три современных семейства — лошадиных

(Equidae), носорогов (Rhinocerotidae) и тапировых (Tapiridae), которые вместе насчитывают 17 видов. Представители лошади, тапиры, носороги.

**Неполное превращение, или полуметаморфоз**, — развитие насекомых без стадии куколки.

**Неполнозубые** (Edentata) — отряд млекопитающих. Характерной особенностью неполнозубых является несовершенство их зубной системы: некоторые вовсе лишены зубов; у остальных они одного рода, за исключением Tatusia (из броненосцев) и трубкозубов (Oructeropus); смены зубов нет, они растут всю жизнь, всегда лишены корней; за исключением некоторых ископаемых форм не имеют эмали: зубов в передней части рта (соответствующих средним резцам) никогда нет.

**Нервный узел** — скопление нервных клеток, состоящее из тел, дендритов и аксонов нервных клеток и глиальных клеток.

**Нерест** — процесс размножения у рыб.

**Нерестилища** - места размножения (откладки икры) рыб.

**Неритовая область** — мелководная область моря, до глубины около 200 м.

**Нефридии** (уменьшительное от др.-греч. nephros — «почка») — органы выделения у беспозвоночных, выполняющие функции осморегуляции, извлечения и удаления из организма вредных продуктов обмена веществ.

**Нефромиксии** (от нефро... и греч. mixis — смешение), смешанные нефрии, выделительные органы у многих кольчатых червей, всех сипункулид и эхиурид, служащие также для выведения половых продуктов.

**Нефрон** (от греч. nephros — почка), основная структурно-функциональная единица почек позвоночных.

**Нефростом** (от нефро... и греч. stoma — рот, отверстие), мерцательная, или ресничная, воронка, воронковидное отверстие метанефридиев и почечных канальцев протонефроса, открывающееся в полость тела.



**Нефроциты** (от греч. nephrós — почка и kýtos — вместилище, здесь — клетка), клетки паренхимы или соединительные ткани, несущие выделительную функцию у ряда беспозвоночных (например, у ресничных червей).

**Нидикольная фауна** (от лат. nidus — гнездо и colo — живу, обитаю), специфическая фауна гнезд, нор, дупел и других убежищ (позвоночных животных), характеризующихся своеобразным микроклиматом и пищевыми ресурсами.

**Нижняя гортань**, голосовой аппарат птиц, состоящий из тонких вибрирующих мышц, расположенных в нижней части трахеи и в верхних участках, отходящих от нижней гортани бронхов.

**Низшие звери** — группа, в которую иногда вводят сумчатых, в отличие от высших зверей, к которым относят плацентарных.

**Низшие ракообразные** — один из подклассов ракообразных, характеризующийся неопределенным количеством сегментов тела, отсутствием брюшных конечностей и наличием на конце брюшка вилочки.

**Низшие черви, сколециды** (Scolecida), группа наиболее примитивных двусторонне-симметричных беспозвоночных животных.

**Нимфа** — последняя стадия развития у насекомых с неполным превращением, соответствующая куколке насекомых с полным превращением.

**Новокрылые насекомые** — группа, объединяющая все отряды крылатых насекомых, кроме стрекоз и додемок, которые входят в группу древнекрылых.

**Ногохвостки** — один из отрядов подкласса первичнобескрылых насекомых; отличаются укороченным брюшком (не более 6 сегментов), снабженным прыгательной вилочкой.

**Нуклеус** — ядро.

**О**

**Обезьяны, или приматы**, — отряд наиболее высокоорганизованных млекопитающих, имеющих самый разви-

тый в животном мире головной мозг, направленные вперед глазницы, хватательные конечности и ногти на пальцах. Подотряды широконосые обезьяны (игрунки, ревуны и др.) и узконосые обезьяны (семейства мартышки, гиббоны, человекообразные обезьяны).

**Облигатные анаэробы** (обязательные, или строгие, анаэробы) — организмы, развивающиеся только при полном отсутствии кислорода.

**Обмен веществ** - это набор химических соединений, обеспечивающий жизнедеятельность и рост клетки. Обмен веществ – это то, что является основой живого организма, это обмен между химическим составом человека и окружающей среды. Составляется двумя неразрывно связанными и взаимообусловленными процессами: ассимиляцией и диссимиляцией.

**Оболочки яйцевые**, защитные образования различного строения, окружающие яйца у подавляющего большинства животных. Яйцевые оболочки защищают яйца от механических повреждений, от проникновения микроорганизмов и паразитов, от высыхания и т. п.

**Обоняние** - восприятие химических раздражений, идущих от веществ, находящихся в газообразном состоянии.

**Обонятельные доли** (*lobi olfactorii*) головного мозга позвоночных — представляют полые выступы переднего мозга, то непосредственно к нему примыкающие, то соединенные с ним длинной ножкой (*tractus olfactorius*).

**Обрастания** - поселения водных организмов на скалах и камнях, подводных частях судов, буев, портовых и др. гидротехнических сооружений, внутри водозаборных труб, на подводных кабелях и т.п.

**Общественные насекомые** — насекомые, живущие большими сообществами, имеющие, как правило, разделение функций между отдельными группами особей и обладающие сложными инстинктами (пчелы и некоторые осы, шмели, муравьи, термиты и др.).

**Овогамия, или овогамия,** — (от греч. oon - яйцо и gamos - брак), тип полового процесса, при котором в оплодотворении участвуют сперматозоид и яйцеклетка: высшая степень гетерогамии.

**Овогенез** — процесс образования женских половых клеток яиц.

**Овуляция** – (лат. ovum – яйцо), выход зрелой, способной к оплодотворению яйцеклетки из фолликула яичника в брюшную полость.

**Одноклеточные** — животные, тело которых состоит из одной клетки. Объединяются в тип простейших, включающий в себя классы: саркодовых, жгутиковых, споровиков, инфузорий.

**Однолѳочные** — к этому подотряду относят одно семейство (рогозубовые (Ceratodidae) Для представителей этого семейства характерно: хрящевой нейрокраниум, наличие одного легкого и хорошо развитые пастообразные парные плавники, которые поддерживаются центральной членистой осью и двумя рядами боковых членистых лучей, отходящих от нее.

**Однопроходные, или клоачные (Monotremata)**, отряд млекопитающих. 2 семейства - Ехидны и Утконосы, представленные 5 видами.

**Окончательная почка, или метанефрос** - (от мета... и греч. nephros - почка) (вторичная - или тазовая почка), парный орган выделения у пресмыкающихся, птиц, млекопитающих и человека. Образуется в процессе зародышевого развития из мезонефроса.

**Окончательный хозяин, основной хозяин** — хозяин, в котором обитает половозрелая стадия паразита или происходит его размножение половым путем, например, человек для трематод, цепней и филярий.

**Омматидии** — отдельные глазки, составляющие сложный, так называемый фасеточный, глаз у ряда членистоногих.

**Онкосфера (oncosphere, hexacanth)** - имеющая шесть присосок личинка ленточного червя. Если она попадает в организм какого-либо ее промежуточного "хозяина",

например, в организм свиньи или вола, то использует эти присоски для прикрепления к стенкам его кишечника. Впоследствии личинки мигрируют в мышечную ткань, где развиваются в цистицерки.

**Онтогенез, онтогения** (от греческого сущность, естество + порождаю) - индивидуальное развитие любого организма с момента зарождения до смерти.

**Онфауна** — водные донные и придонные животные, свободно передвигающиеся по поверхности грунта или временно всплывающие над ним (скаты, камбалы, ракообразные).

**Оогамия** — слияние крупной и неподвижной женской половой клетки (яйцеклетки) и маленькой подвижной мужской половой клетки.

**Оогонии** (от оо... и gone — рождение), женские половые клетки, образующиеся из первичных половых клеток; способны к митотическому размножению, которое у большинства животных протекает внутри яичника на начальных этапах онтогенеза.

**Оокинета** - подвижная удлинённая зигота малярийного паразита (*Plasmodium*), образующаяся после оплодотворения макрогаметы.

**Ооциста** (от греч. ооn - яйцо и kystis - пузырь) - стадия развития простейших клеток споровиков.

**Опалины** — подкласс класса инфузорий. Многоядерные паразитические (обычно в кишечнике земноводных), крупные одноклеточные (размер до 500 микрон) организмы.

**Опахало** — часть пера птицы, состоящая из скрепленных в единую пластинку боковых веточек (бородок), сидящих на стержне пера.

**Опистосома** — следующий за просомой задний отдел тела хелицеровых, иногда называемый брюшком

**Оплодотворение, или осеменение**, — процесс слияния мужской и женской половых клеток, проходящий как взаимоассимиляция и дающий в результате оплодотворен-

ное яйцо (зиготу).

**Орган** — обособленная совокупность различных типов клеток и тканей, выполняющая определённую функцию в пределах живого организма.

**Организмы-индикаторы** — животные и растения, присутствие которых является показателем определенных условий (почвы, климата и т. д.), что используется при поисковых работах, анализах воды и т. д.

**Органогенез** — образование зачатков органов и их дифференцировка в процессе онто- или филогенеза

**Органоиды (органеллы)** — отдельные части клетки, выполняющие определенные функции.

**Орнитофауна, авифауна** (от греч. órnis, órnithos — птица или лат. avis — птица и фауна), совокупность птиц, населяющих определённую территорию или встречавшихся в какой-либо отрезок времени.

**Осетровые** — отряд подкласса костно-хрящевых рыб. Семейства осетровые (осетр, белуга, севрюга, стерлядь и др.) и веслоносы.

**Оскулум** - устье, отверстие, через которое вода из парагастральной полости губок поступает во внешнюю среду.

**Особь** — отдельное животное или растение.

**Оссификация, окостенение** - (ossification), остеогенез (osteogenesis) - процесс образования кости, который происходит в три этапа под действием специальных клеток (остеобластов).

**Остеон** — основная структурная единица костной ткани, состоящая из гаверсова ка-нала с системой окружающих его гаверсовых пластинок.

**Остеодермы, или вторичные кожные окостенения** — окостенения, располагающиеся в мезодермальном слое кожи у некоторых позвоночных животных.

**Островки Лангерганса** — скопления гормон-продуцирующих (эндокринных) клеток, преимущественно в хвосте поджелудочной железы. Открыты в 1869 году немец-

ким патологоанатомом Паулем Лангергансом (1849—1888).

**Осфрадии** — особые органы чувства моллюсков, расположенные у основания жабр и имеющие перистое строение.

**Осязание** — восприятие раздражений через рецепторы, расположенные в наружной поверхности кожи, мышцах, сухожилиях путем прикосновения или давления.

**Отолиты** (от греч. οὖς, (род. п. ὠτός) — «ухо» и λίθος — «камень»), или статолиты (от греч. στατός — «неподвижный») — твёрдые образования, расположенные на поверхности клеток, воспринимающих различные механические раздражения; часть органа равновесия у некоторых беспозвоночных, всех позвоночных и человека.

**Отоцист, или слуховой пузырьёк**, — выстланная эпителием полость, возникающая у зародыша в результате отшнуровывания от кожной эктодермы дорсолатеральной (статоакустической) плакоды; зачаток перепончатого лабиринта внутреннего уха.

**Отряд** — систематическая категория, объединяющая семейства и являющаяся частью класса. Например, семейства медведей, совых и других объединяются в отряд хищных, которые вместе с отрядами грызунов, копытных и другими образуют класс млекопитающих.

**Офиоплутеус** — свободно плавающая личинка офиур (из иглокожих).

**Очин** — нижняя, лишенная опахала, круглая в поперечном разрезе часть стержня пера птицы, погруженная в кожу.

**Оэций** — куполообразный вырост в передней части тела мшанок, в котором развивается оплодотворенное яйцо.

## П

**Падальщики** — птицы, питающиеся падалью: грифы, кондоры.

**Пальпы** — щупики; органы осязания у кольчатых червей, расположенные в виде парных, часто массивных выростов на переднем отделе головы.

**Панцирные, или боконервные**, — один из классов ти-

па моллюсков.

**Панцирь** — прочный наружный покров у ряда животных.

**Папиллы** — различной формы сосочки из соединительной ткани на поверхности дермального слоя кожи, расположенные в два ряда в зоне соединения эпидермиса и дермы и образующие линейные возвышения.

**Парабазальный аппарат** — различной величины и формы зернышки, расположенные около ядра у многожгутиков одноклеточных.

**Параганглии, или хромаффинные тела**, (paraganglia), или органы хромаффинной системы, представляют скопления клеток в симпатических узлах и около крупных сосудов.

**Паразитизм** - форма взаимоотношений между организмами (растениями, животными, микроорганизмами), относящимися к разным видам, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи, возлагая при этом (частично или полностью) на хозяина регуляцию своих отношений с внешней средой.

**Параподии** (от пара... и греч. podion — ножка), мускулистые выросты тела у многощетинковых червей, расположенные попарно на каждом сегменте туловища и служащие главным образом в качестве органов движения.

**Паратомия** — бесполое размножение у некоторых малощетинковых червей, при котором в каком-либо месте тела червя обособляется участок, в котором развивается головной конец для задней части тела червя и хвостовой для передней. После этого происходит разделение двух образовавшихся особей.

**Паренхима:**

1) соединительная ткань, заполняющая промежутки между органами у плоских червей и ряда других животных;

2) ткань растений, состоящая из клеток, равных по всем сечениям.

**Парнокопытные, или двукопытные**, — один из от-

рядов высших млекопитающих, объединяющий главным образом крупных растительноядных копытных, у которых наибольшего развития достигают третий и четвертый пальцы. Три основных подотряда нежвачные (свиньи, бегемоты), мозолоногие (верблюды, ламы) и рогатые (семейства оленей, жираф и полорогих: коровы, овцы, козы и др.).

**Паройкия** — (от греч. paroikia — пребывание на чужбине), тип комменсализма, складывающегося между незащищенными животными и организмами, обладающими средствами защиты (например, некоторые окунеобразные рыбы, прячущиеся между щупальцами наиболее крупных видов актиний, в свою очередь питающихся остатками пищи рыб).

**Партеногенез** (от греч. (греческий) parthénos — девственница и ...генез), девственное размножение, одна из форм полового размножения организмов, при которой женские половые клетки (яйцеклетки) развиваются без оплодотворения. (Пчелы, у которых партеногенетически развиваются трутни, тли, некоторые ракообразные и др.).

**Партеногония** — размножение за счет неоплодотворенных зародышевых клеток.

**Пассивные миграции** — перенос животных водными или воздушными течениями. Примером пассивных миграций может служить перенос морскими или речными течениями пелагических икринок и личинок рыб, а иногда и взрослых особей. Так, личинки речного угря переносятся Гольфстримом от места нереста в Саргассовом море к берегам Европы и Северной Америки; в основном пассивно скатывается по рекам молодь проходных рыб.

**Патагий** — перепонка между конечностями и телом, выполняющая роль парашюта у летяг, белок и летучих мышей.

**Патогенный** (pathogenic) - способный вызвать развитие заболевания.

**Пауки** (Aranei), отряд класса паукообразных, включающего также клещей, скорпионов, сенокосцев и т.п.



**Паукообразные** — класс подтипа хелицерových членистоногих, у которых тело состоит из головогрудки, несущей шесть пар конечностей, и брюшка; всего свыше 30 000 видов исключительно сухопутных животных.

**Пауроподовые** — один из отрядов класса многоножек.

**Паутинные железы** — органы некоторых членистоногих животных, выделяющие секрет, быстро застывающий на воздухе в виде нитей паутины, расположенные в брюшке.

**Пахучие железы** — экзокринные железы, выделяющие пахучий секрет, служащий для защиты и выполняющий многочисленные функции по хемокommunikации — привлечение особей противоположного пола, мечение территории, сигналы сбора и тревоги и т. п.

**Педипальпы (ногощупальца)** — вторая пара головогрудных конечностей у хелицерových членистоногих.

**Педициллярии** — видоизмененные в своеобразные щипчики иглы многих иглокожих, выполняющие защитную и санитарную (удаление остатков пищи, застрявших между иглами) функции.

**Педогамия** (от греч. pais - ребенок, дитя и gamos - брак), один из типов полового процесса, наблюдаемых у Protozoa.

**Педогенез** - размножение на личиночной стадии развития, обычно из неоплодотворенных яиц (у некоторых мух, ракообразных и ряда других).

**Пелагиаль** (от греч. pélagos — море), толща воды озёр, морей и океанов как среда обитания пелагических организмов — планктона, nekтона, плейстона.

**Пелагические организмы** — организмы, обитающие в толще воды.

**Пелликула** (лат. pellicula, уменьшительное от pellis — шкура, кожа), наружный уплотнённый слой цитоплазмы на поверхности тела многих простейших (жгутиконосцев, инфузорий и др.).

**Первичная полость тела** - пространство между стен-

кой тела и кишечником у некоторых многоклеточных животных в котором лежат внутренние органы.

**Первичнобескрылые насекомые** — группа из четырёх примитивных отрядов подкласса шестиногих, никогда не имевших крыльев. Это бессяжковые, двухвостки, ногохвостки и щетинохвостки.

**Первичноводные животные** — формы, эволюционное развитие которых проходило только в водной среде (рыбы и ряд других), в отличие от вторичноводных, перешедших от наземного образа жизни к водному (киты и ряд других).

**Первичножаберные** — небольшая группа морских двустворчатых моллюсков, имеющих настоящие ктенидии (а не пластинчатые жабры), по одному с каждой стороны.

**Первичнополостные черви** (Nemathelminthes, или Aschelminthes), тип беспозвоночных животных, к которому относят следующие классы: гастротрихи, киноринхи, коловратки, нематоды, волосатики, скребни и, вероятно, приапулиды.

**Первичноротые**, обширная группа двусторонне - симметричных животных, у которых рот зародыша, или первичный рот (бластопор), в процессе развития превращается в рот взрослого организма. К первичноротым относится большинство беспозвоночных животных.

**Первичнотрахейные, онихофоры** (Onychophora), подтип влаголюбивых наземных беспозвоночных, по основным признакам организации близкий кольчатым червям и членистоногим.

**Первичный пузырь** — расширение нервной трубки в переднем конце тела у ланцетника.

**Переднежаберные** — подкласс класса брюхоногих моллюсков, у которых имеется одна или две жабры, направленные вперед.

**Перелётные птицы** — птицы, улетающие на зиму из областей гнездования в другие местности и возвращающиеся весной.

**Перепончатокрылые** — отряд, объединяющий наиболее высокоорганизованную и одну из самых многочисленных групп крылатых насекомых (около 70 000 видов), име-

ющих две пары перепончатых прозрачных крыльев, из которых задняя пара меньше передних (пчелы, осы, муравьи, пилитьщики, наездники и др.).

**Периостракум** — внешний слой раковины моллюсков, состоящий из органического вещества конхиолина.

**Перисарк** — (от греч. sarx, sarkos — мясо), perisarca: Coelenterata, Hydrozoa — скелетная оболочка, одевающая колонию гидроидных полипов в целом.

**Перистомуум** — первый головной сегмент кольчатых червей, где расположено ротовое отверстие.

**Перитремы** — (от греч. trema — отверстие), peritrema: Arthropoda, Chelicerata, Insecta — склеротизированная пластинка, окружающая отверстие дыхальца.

**Перья** — роговые образования птиц, покрывающие тело и выполняющие целый ряд функций, среди которых защита от охлаждения, понижение удельного веса тела, образование плоскости крыльев и др.

**Пескоройка** — личинка бесчелюстных позвоночных животных - миног, обитающая в грунте реки.

**Пешая саранча** — молодая, еще не окрылившаяся саранча.

**Пигидий** (лат. Pygidium) — задний отдел брюшка ракообразных и некоторых членистоногих, например насекомых и вымерших трилобитов.

**Пигменты** — вещества, придающие животным ту или иную окраску; содержатся в пигментных клетках, или хроматофорах, расположенных в покровах тела.

**Пилорические придатки** (appendix pylorica) — слепоканчивающиеся выросты кишки, служащие у многих рыб для увеличения пищеварительной поверхности и нейтрализации пищи при переходе ее из кислой среды желудка в щелочную среду кишки. В пилорических придатках также происходит всасывание, кроме того, они несут ферментативную функцию.

**Пилорический отдел** — задний суженный отдел желудка

млекопитающих, переходящий в двенадцатиперстную кишку.

**Пингвины, или плавающие** — надотряд птиц, включающий один отряд - пингвинов, единственная птица, которая может плавать, но не может летать. Кроме того, это единственная птица, ходящая стоя.

**Пиннулы** (pinnulae), или перышки концевые придатки морских лилий.

**Пироплазмы** — паразитические одноклеточные из класса споровиков, паразитирующие в крови ряда млекопитающих и вызывающие серьезные заболевания пироплазмозы (тexasская лихорадка рогатого скота и др.). Переносчики кровососущие клещи.

**Пищеварительные вакуоли** — мембранные пузырьки в цитоплазме клетки, в которых происходит внутриклеточное пищеварение у простейших и губок.

**Пищеварительные железы** — железы, вырабатывающие пищеварительные соки, действие которых на пищу переводит ее в состояние, в котором она может быть усвоена. К пищеварительным железам относятся слюнные железы, микроскопические железы желудка и кишечника, поджелудочная железа и печень.

**Пищеварительный, желудочно-кишечный тракт** (ЖКТ), или пищевая трубка — пищеварительная система органов настоящих многоклеточных животных, предназначенная для переработки и извлечения из пищи питательных веществ, всасывания их в кровь и выведения из организма непереваренных остатков.

**Пищевод** — отдел пищеварительной системы, расположенный между глоткой и желудком.

**Пиявки** — один из классов типа кольчатых червей, объединяющий формы, ведущие или хищный, или полупаразитический образ жизни. Отряды щетинконосные, хоботные, челюстные и глоточные пиявки; всего около 250 видов.

**Плавательный пузырь** - непарный или парный орган рыб, выполняющий гидростатическую, дыхательную и зву-

кообразовательную функции.

**Плавники**, органы движения водных животных. У брюхоногих моллюсков плавники представляют собой видоизменённую ногу, у головоногих — боковые складки кожи. Для щетинкочелюстных характерны боковые и хвостовой плавники, образованные складками кожи. Среди современных позвоночных плавники имеют круглоротые, рыбы, некоторые земноводные и млекопитающие. У круглоротых — только непарные плавники: передний и задний спинной (у миног) и хвостовой.

**Плазматические клетки** (или плазмоциты) обеспечивают выработку антител — гам-ма-глобулинов при появлении в организме антигена.

**Плазматическая мембрана** (клеточная мембрана, плазмалемма), биологическая мембрана, окружающая протоплазму растительных и животных клеток. Участвует в регуляции обмена веществ между клеткой и окружающей её средой.

**Плакоидная чешуя** (от греч. *pláx* — плоскость, пластинка и *éidos* — вид, форма) чешуя, характерная для хрящевых рыб. Состоит из плоского основания — базальной пластинки, шейки и коронки; внутри каждой чешуи имеется полость, заполненная пульпой.

**Планктобентос** — беспозвоночные водные животные, держащиеся у самого дна, но могущие обитать и в толще воды.

**Планктон** (от греч. *planktós* — блуждающий) совокупность организмов, населяющих толщу воды континентальных и морских водоёмов и не способных противостоять переносу течениями.

**Планктонные рыбы** — рыбы, живущие в толще воды, переносимые течением и не совершающие активно больших передвижений (луна-рыба, иглобрюх и др.).

**Плантиградные, или стопоходящие**, — животные, опирающиеся при ходьбе на всю стопу.

**Планула или паренхимула** — свободноплавающая личинка, весьма характерная для типа жгучих кишечнопо-

лостных (Coelenterata cnidaria), т. е. для полипомедуз или гидромедуз, сифонофор, акалеф (сцифомедуз) и кораллов.

**Пластинчатожаберные рыбы** — одно из названий хрящевых рыб.

**Пластрон** — брюшной щит костного панциря черепах.

**Плейстон** (от греческого pleustikos — плавающий и op — сущее), совокупность гидробионтов, часть тела, которых находится в воде, а часть — над ее поверхностью; свободно плавающие представители плейстона перемещаются ветром. К плейстону относятся из членистоногих — Hydrometra, Gerris и другие. Термин ввел К. Шретер и И. Кирхнер (1896).

**Плероцеркоид** (plerocercoid) - личиночная стадия развития некоторых ленточных червей (например, вида *Diphyllbothrium latum*).

**Плоские, или паренхиматозные, черви** — тип животных, включающий в себя около 5000 видов, из которых большинство паразитические формы. Полость тела отсутствует. Внутренние органы погружены в паренхиму. Тело сплющено в спинно-брюшном направлении. Классы ресничные, сосальщики, ленточные черви.

**Плотоядные или хищные** (Carnivora) — отряд млекопитающих, к которому относятся типические хищники: кошки, виверры, гиены, собаки, куницы, медведи.

**Плутеус** — личинка морских ежей (эхиноплутеус) и офиур, (офиоплутеус), имеющая шесть или четыре пары длинных «рук», окаймленных по краям ресничным венчиком.

**Плюсна** — часть стопы между костями предплюсны и фалангами пальцев.

**Пневматические кости** — кости, внутри которых имеются полости, заполненные воздухом, что облегчает вес костей без уменьшения их прочности.

**Погонофоры** — глубоководные морские животные, ведущие сидячий образ жизни, обитающие в длинных хитиновых, открытых с обоих концов трубках, во взрослом сос-

тоянии они полностью лишены органов пищеварения.

**Подвздошная кишка** — это орган пищеварительного тракта, дистальная часть тонкой кишки, расположенной между желудком и толстой кишкой.

**Подвид** (subspecies), таксономическая категория животных и растений, рангом ниже, чем вид. Подвид — совокупность географически (реже экологически или геохронологически) обособленных популяций вида, в которых все или большинство особей отличаются одним или несколькими (морфологическими) признаками от особей др. популяций того же вида.

**Подглоточник, гифофаринкс** — языкообразный выступ мембранозной стенки в преоральную (предротовую) полость, образованную ротовыми конечностями, т.е. делит предротовую полость на два отдела: передний и задний.

**Подёнки** — отряд древнекрылых крылатых насекомых.

**Подклассы** — промежуточные систематические группы между отрядами и классами, объединяющие ряд отрядов.

**Подотряды** — промежуточные систематические группы между семействами и отрядами, объединяющие ряд семейств.

**Подтипы** — промежуточные систематические группы между классами и типами, объединяющие ряд классов.

**Позвоночные, или черепные** (лат. Vertebrata или Craniata) — подтип хордовых животных. Доминирующая (наряду с насекомыми) на земле и в воздухе группа животных. Подтип хордовых, включающий наиболее высокоорганизованных животных, имеющих позвоночный столб и череп; классы круглоротых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.

**Позвоночный столб, позвоночник** — вся совокупность позвонков, начиная от первого (шейного) до последнего (хвостового).

**Пойкилотермные животные** - (от греч. poikilos - различный и therme - тепло) (холоднокровные животные) -

животные, температура тела которых меняется в зависимости от температуры окружающей среды (беспозвоночные, рыбы, земноводные и пресмыкающиеся).

**Покровительственная окраска и форма**, защитная окраска и форма, окраска и форма тела животного, способствующие сохранению его жизни в борьбе за существование.

**Полиандрия** (полигамия, или полигиния) — (от поли... и греч. aner, andros — мужчина, муж), форма половых отношений, при которой одна самка на протяжении сезона размножения спаривается с несколькими самцами. Полиандрия встречается у беспозвоночных (морские звёзды, ракообразные) и позвоночных (рыбы, птгцы, млекопитающие).

**Полидактилия** — многопалость, увеличение количества пальцев (на руке или ноге). Встречается у человека, млекопитающих животных, земноводных и птиц. Обычное явление среди кошек.

**Полиморфизм, или многоформенность**, — наличие в пределах одной колонии или сообщества особей, резко отличающихся друг от друга, имеющих различное строение и выполняющих различные функции.

**Полиплоидия** — кратное увеличение, против обычного для данного вида, количества хромосом в клетках растительного и животного организма. Искусственно вызывается рядом химических веществ или облучением.

**Полипноэ** — усиленное дыхание животных.

**Полипы** — сидячие формы кишечнополостных.

**Полителия** (др.-греч. πολυ- - «много» + θηλή - «грудной сосок»; синонимы: доба-вочные соски, дополнительные соски) - аномалия развития в виде увеличения количества сосков молочных желез по сосковой линии туловища.

**Полифилия** — (от Поли... и греч. φύλον — племя, род) предполагаемое происхождение той или иной систематической группы организмов (Таксона) от двух и более предковых групп в результате конвергенции.



**Полицикличность** (у животных), polycyclitas, atis, f (гр. poly- много + kuklos колесо, круг, кругооборот) — последовательное повторение в течение года половых циклов у самок, например, у кобыл, коров и свиней.

**Половое размножение** — размножение организмов, при котором путем слияния мужских и женских половых клеток происходит образование оплодотворенного яйца (зиготы), дающего новую особь.

**Половое созревание** — период, когда организм становится способным к половому размножению.

**Половой акт** — процесс спаривания, при котором происходит передача самцом самке семенной жидкости со сперматозоидами. Обычно сразу после полового акта происходит оплодотворение.

**Половой диморфизм** (от лат. Di - два, morphe - форма) — анатомические различия между самцами и самками одного и того же биологического вида, не считая половых органов.

**Половой отбор**, особая форма естественного отбора, определяющая возникновение в процессе эволюции вторичных половых признаков. К таким признакам относятся: яркая брачная окраска оперения уток, тетеревов и многих др. птиц, "танцы" насекомых, токование птиц, "турнирные бои" самцов птиц и млекопитающих, разнообразная звуковая сигнализация самцов, служащая для привлечения самок, пахучие железы для привлечения особей противоположного пола у насекомых, млекопитающих и т.д.

**Половой цикл** — периодически повторяющиеся у половозрелых организмов процессы (физиологические и морфологические), непосредственно связанные с размножением.

**Половые железы** — совокупность желез, относящихся к половой системе (предстательные, желточники и др.).

**Половые клетки или гаметы**, обладают половинным или гаплоидным набором хромосом и возникают в результате мейоза. Таким образом, гамета (от греч. gamete - жена, gametes

- муж) - зрелая репродуктивная клетка, содержащая гаплоидный набор хромосом и способная при слиянии с аналогичной клеткой противоположного пола образовать зиготу, при этом число хромосом становится диплоидным. Женская гамета называется яйцеклеткой, мужская - сперматозоидом. Процесс образования гамет носит общее название - гаметогенез.

**Половые органы** — система органов, непосредственно связанных с размножением. Женские яичник, яйцевод, матка и наружная часть половой системы, и мужские семенник, семяпровод, семяизвергательный канал и наружная часть.

**Половые циклы** — ритмические изменения организма, связанные с периодическим созреванием половых продуктов.

**Полорогие** — семейство из подотряда жвачных, объединяющее животных, имеющих неветвящиеся и несменяемые рога в виде полых чехлов, сидящих на костных выростах лобных костей (антилопы, быки, жирафы и другие дикие животные и домашний рогатый скот).

**Полостное, или внеклеточное, пищеварение** — переваривание пищи в полости пищеварительной системы.

**Полукопытные** — группа, в которую объединяют ряд ископаемых и современных травоядных животных, напоминающих копытных по скелету конечностей и по характеру зубной системы (даманы, хоботные, морские коровы, или сирены, и ряд других).

**Полубезьяны, или лемуры**, — отряд древесных млекопитающих, близких к обезьянам, от которых отличаются вытянутой лицевой частью черепа. Имеют ряд примитивных черт, сближающих их с насекомоядными. Обитатели Южной Азии, Африки, Мадагаскара (лори, вари, руконожка, маки и др.)

**Полупаразиты** — зеленые растения, получающие от хозяина только воду и растворенные в ней минеральные вещества, например омела.

**Полупроходные рыбы** — рыбы, обитающие в предустьевых опресненных частях моря. Для размножения, а иногда и на зимовки поднимаются вверх по реке (вобла, лещ, сазан, сом и др.).

**Полухордовые, гемихордовые, или первичнохордовые**, — тип животного мира, включающий в себя небольшую группу морских животных, имеющих ряд черт, приближающих их к хордовым. Классы кишечнодышащие и птеробранхии (крыло-жаберные) (представитель баланоглос).

**Полые вены** — крупные венозные кровеносные сосуды (верхняя и нижняя полые вены), несущие венозную кровь к сердцу.

**Помёт:**

1) группа единовременно рожденных детенышей. Количество пометов в год и число детенышей в них у ряда форм (например, у грызунов) сильно колеблется в связи с условиями жизни. Ряд форм размножается раз в год, другие не ежегодно. Число детенышей в помете у различных животных различно от одного до многих (18 и более);

2) экскременты, кал.

**Поперечнополосатая мышечная ткань** — мышечная ткань, волокна которой (миофибриллы) состоят из чередующихся участков, неодинаково преломляющих свет. Из нее у высших животных состоит мускулатура, связанная с передвижением во внешней среде.

**Поперечноротые** — одно из названий хрящевых рыб.

**Популяция** — совокупность особей данного вида, населяющая определенную территорию внутри общего ареала вида.

**Поровые поля** — органы чувств у самок клещей, представляющие собой пронизанные каналцами участки хитина на спинной стороне воротничка.

**Пороциты** — пронизанные порами клетки, покрывающие снаружи тело губки.

**Порошица** — отверстие в пелликуле (см.), через которое выбрасываются из тела инфузории непереваренные остатки пищи.

**Постанальный придаток** — шиповидный или плоский придаток, которым оканчивается брюшко у ракоскорпионов.

**Постларвальный** — послеличиночный; образующийся при формировании из личинки взрослой формы.

**Посторальный** — расположенный за ротовым отверстием.

**Постэмбриональное развитие** — развитие организма после выхода из оболочек яйца или из материнского организма (в случаях живорождения).

**Потенциальный рост** — возможность наибольшего роста организма при наличии благоприятных условий.

**Потовые железы** — расположенные в коже трубчатые железы, имеющие закрученный в клубок конец, погруженный в глубинные слои кожи, и открывающиеся наружу порой. Выделяют излишнюю воду с растворенными в ней продуктами распада. Выполняют также функции терморегуляции.

**Почки** — органы выделения у позвоночных.

**Почки накопления** — выделительные органы некоторых круглых червей и других, не выделяющие наружу, а накапливающие в себе продукты жизнедеятельности. Представлены особыми звездчатыми клетками, поглощающими различные частицы из полостной жидкости.

**Почкование** — бесполое размножение, при котором дочерние особи формируются из тканей материнского организма (у губок, кишечнополостных, червей, дрожжей и др.).

**Почкородный стolon** — выпячивание брюшной стороны тела асцидий, дающее начало почке при бесполом размножении почковании.

**Правильные морские ежи** — подкласс морских ежей, объединяющий животных, имеющих шаровидную форму, с одинаково развитыми пятью лучами и лежащим в центре аборальной стороны анальным отверстием.

**Прагастропода** - предполагаемый предок брюхоногих моллюсков, представляемый как двусторонне - симметричная форма, имеющая голову, плоскую ногу, невысокое туловище, покрытое раковиной в виде конического колпачка.

**Преддверие** — один из отделов внутреннего уха

(наряду с улиткой и тремя полукружными каналами).

**Преддверие рта** — полость между губами, щеками и челюстями. Имеется только у млекопитающих.

**Преджелудок** — расширение пищевода с роговой выстилкой и мускулистыми стенками у беззубых китов.

**Предплюсна** — верхняя часть скелета стопы, состоящая у человека из таранной, пяточной, ладьевидной, кубовидной и трех клиновидных костей.

**Предсердия** — тонкостенные, принимающие кровь из сосудов отделы сердца.

**Предупреждающая окраска** — яркая, контрастная окраска у животных, имеющих ядовитые или пахучие железы, и таким образом являющаяся как бы сигналом для хищников о ненападении на этих животных.

**Прекапилляры** — мельчайшие концевые отделы артериол (см.), переходящие в капилляры.

**Прианулиды** — самостоятельный класс червей, имеющих некоторые черты сходства с кольчецами. Небольшая группа донных морских животных.

**Привидениевые** — отряд насекомых, имеющих при чудливо вытянутую или уплощенную форму тела, благодаря чему у них развито подражательное сходство с ветвями растений (палочник) и листьями (листочелы).

**Привратник** — суженная часть желудка, которая переходит в двенадцатиперстную кишку.

**Призматический слой** — средний слой раковины моллюсков, состоящий из известковых призмочек.

**Приматы** — высший отряд млекопитающих с подотрядами: широконосые обезьяны (игрунки, ревуны и др.), узконосые обезьяны (мартышки, гиббоны, человекообразные обезьяны: орангутанг, шимпанзе, горилла). В этот отряд обычно включают и человека.

**Примит** — женская особь у грегарин.

**Приобретённые признаки** — признаки, формирую-

щиеся у организма под влиянием условий жизни в процессе онтогенеза.

**Присасывательная воронка** — предротовая полость у круглоротых (миноги, миксины), которая поддерживается особым хрящевым кольцом.

**Приспособление** — изменения организма соответственно тем условиям, в которых он обитает.

**Провизорные органы** — органы, имеющиеся только на личиночных стадиях развития и исчезающие при формировании взрослого организма.

**Провизорные ткани** - временные ткани, функционирующие только в период эмбрионального развития организма.

**Проволочники** — червеобразные личинки жуков-щелкунов, живущие в земле и приносящие большой вред полевым и огородным культурам.

**Прогестерон, или прогестин**, — гормон, выделяемый желтым телом яичника; обеспечивает развитие оплодотворенного яйца и способствует развитию беременности.

**Проглоттиды** — членики тела ленточных червей.

**Прогрессивное развитие** — приобретение группами форм в процессе эволюционного развития существенных биологических преимуществ, обеспечивающих относительно быстрое распространение этих форм и вытеснение ими менее высоко развитых форм (по Ч. Дарвину).

**Продиссоконх** — крошечная раковинка микроскопической планктической личинки некоторых пластинчатожаберных моллюсков. Продолговатый мозг часть головного мозга позвоночных животных и человека, переходящая в спинной мозг.

**Продуценты** — организмы, создающие органическое вещество из неорганических веществ (растения-фотосинтетики).

**Прокоракоиды** — кости пояса передних конечностей у земноводных и других.

**Проксимальный конец** — приближенный, лежащий ближе к главной оси или к центру тела.

**Проктодеум** — задняя кишка у многощетинковых червей.

**Пролетные птицы** — птицы, находящиеся в какой-либо местности только на пролетах с мест зимовки на летнее местообитание и обратно.

**Промежуточные хозяева:**

1) животные, в теле которых развиваются личиночные (неполовозрелые) стадии паразитических организмов;

2) растения, на которых проходят часть цикла своего развития ржавчинные грибы паразиты культурных растений (барбарис, молочай и др.).

**Промысловые звери** — звери, являющиеся объектом добычи (белки, лисицы, песец, зайцы и др.).

**Пронаторы** — мышцы, вращающие конечность внутрь.

**Проприорецепторы** — чувствительные нервные окончания, расположенные в мышцах.

**Просома** — передний, головогрудный отдел тела хелицерных.

**Простомиум** — головная лопасть у кольчатых червей.

**Простые глаза** — непарные глаза личинок ракообразных и некоторых взрослых низших раков.

**Протаспис** — первая личиночная стадия трилобитов.

**Протисты** — объединенное название низших растений и одноклеточных животных.

**Протозоа** — одна из личиночных стадий развития у высших раков, на которой появляются сложные фасеточные глаза, развиваются ногочелюсти и тело дифференцируется на головогрудь и брюшко.

**Протоконх** — начальная раковинка моллюсков, от которой начинаются сезонные приросты раковины.

**Протомерит** — передняя часть тела грегарин (из споровиков).

**Протонефридиальная выделительная система** — выделительная система плоских червей и ряда других, начинающаяся так называемыми клетками ресничного пламени (расположенными в паренхиме) и переходящая в выделительные каналы, которые открываются одним или не-

сколькими отверстиями наружу.

**Протонимфон** — выходящая из яйца шестиногая личинка морских пауков, паразитирующая на кишечнорастворимых или, реже, на моллюсках и полихетах.

**Протоплазма** — густая, вязкая полужидкая смесь биологических, составляющая основную часть живой клетки, в которой непрерывно происходят сложные процессы обмена веществ.

**Протопласт** — живое тело клетки.

**Протоподит** — основная часть двуветвистой конечности у ракообразных; состоит из двух члеников: коксоподита и базиподита.

**Протоотека** — блюдцеобразная нижняя, подошвенная часть скелета коралловых полипов.

**Протоотрох** — верхний пояс ресничек, проходящий по экватору тела трохофоры личинки кольчатых червей и ряда других животных.

**Протоцеребрум** — передний отдел головного мозга у насекомых.

**Протоцеркальные плавники** — плавники, разделяемые осевым скелетом хвоста на две равные половины (например, у круглоротых).

**Протоцефалон** — собственно головной отдел тела ракообразных, несущий глаза, антенулы и антенны.

**Протоцилиаты, или первичноресничные**, — один из подклассов класса ресничных инфузорий. Основное семейство опалины. Паразиты кишечника амфибий и ряда рептилий.

**Профаза** — первая фаза сложного (митотического или кариокинетического) деления клетки, на которой происходит образование хромосом.

**Процеркоид** — личиночная стадия развития ленточных червей, имеющих двух промежуточных хозяев (обыкновенный ремнец, широкий лентец); развивается из онкосферы в первом промежуточном хозяине (ракообразные) и превращается в плероцеркоид во втором промежуточном хозяине (рыбы).



**Прядильные, или шелкоотделительные, железы** — вторая пара слюнных желез у гусениц многих бабочек, выделяющая белковое вещество, быстро затвердевающее на воздухе в виде крепкой нити-шелковинки, идущей на завивку кокона, свертывание листьев и т. д.

**Прямое развитие** — развитие, при котором из яйца выходит вполне сформировавшееся или близкое к взрослым формам животное.

**Прямокишечные турбеллярии** — один из отрядов класса ресничных червей, объединяющий формы, имеющие кишечник в виде прямой трубки.

**Прямокрылые** — отряд подкласса крылатых насекомых с грызущим ротовым аппаратом, узкими кожистыми надкрыльями, широкими перепончатыми задними крыльями и задними ногами прыгательного типа (кузнечики, сверчки, саранчовые).

**Псевдогемальная система** — замкнутая система полостей целомического происхождения у иглокожих, содержащая жидкость, сходную с жидкостью полости тела.

**Псевдогинны** — особи муравьев, имеющие промежуточные признаки между самкой и рабочим муравьем (патологические формы).

**Псевдогипертрихоз** — сохранение зародышевого пушка в течение всей жизни.

**Псевдогомойотермные животные** — глубоководные животные, имеющие постоянную температуру тела благодаря постоянству температуры окружающей среды, а не наличию терморегулирующего аппарата.

**Псевдометамерия** — повторяемость комплексов органов, не соответствующая внешнему расчленению тела у плоских червей.

**Псевдопланктонные формы** — организмы, обитающие в толще воды благодаря тому, что они прикрепляются к находящимся там предметам или животным и растениям.

**Псевдоподии (ложноножки)** — временные протоплазматические выросты у простейших, являющиеся органами движения.

**Псевдоэксcreменты** — выделяемые в воду двусторонними моллюсками, отфильтрованные и покрытые слизью частицы, попадающие вместе с пищей в мантийную полость животного.

**Псовые** — одно из семейств отряда хищных млекопитающих (волк, песец, лиса, шакал, енотовидная собака, собака).

**Птенцовые** — птицы, у которых птенцы вылупляются совершенно беспомощными, часто слепыми, покрытыми пухом; такие птенцы долго остаются в гнезде и выкармливаются родителями (воробьиные, голуби и др.).

**Птеригофоры** — опорные элементы плавников рыб.

**Птерилии** — участки кожи птиц, на которых растут перья.

**Птеробранхии** — один из классов подтипа полухордовых, объединяющий мелкие колониальные формы, снабженные перистыми жабрами и живущие в разветвляющихся трубочках.

**Птеродактили** — группа ископаемых летающих пресмыкающихся (юра, мел) с очень коротким хвостом и широкими крыльями.

**Птероподовый ил** — ил, состоящий из раковинок крылоногих моллюсков.

**Птицетазовые** — один из отрядов подкласса диапсидных ископаемых пресмыкающихся.

**Птицы** — один из классов позвоночных животных, имеющих высокоразвитую нервную систему, покрытое перьями тело, видоизмененные в крыльях передние конечности, постоянную температуру тела и четырехкамерное сердце. Около 8,0 тыс. видов.

**Пудретки** — пучки перьев на груди у некоторых птиц (голуби, попугаи, цапли и др.), от которых отделяется в виде пыли роговое вещество, «припудривающее» перья, предохраняя их этим от намокания.

**Пузырчатковые** — семейство насекомоядных растений, многолетних трав, живущих в сырых местах или в воде. У нас несколько видов пузырчатки, жирянка.

**Пульсирующая вакуоль** — оргanelла выделения, представляющая пузырек в теле одноклеточных животных, периодически наполняющийся жидкостью и при сокращении выталкивающий содержимое наружу.

**Пуповина** — шнуровидный орган, соединяющий у плацентарных животных и человека зародыш с материнским организмом.

**Пуховые перья, пух** — перья, лишенные бородок второго порядка, в связи с чем опахала не образуют сомкнутую пластинку.

**Пухоеды** — мелкие наружные паразиты птиц (пухоеды и пероеды) и млекопитающих (власоеды).

**Пучкожаберные** — один из подотрядов отряда костистых рыб, у которых жабры расположены маленькими пучками, тело покрыто костными пластинками, голова снабжена трубкообразным рылом (морские коньки, морские иглы).

**Пушные звери** — звери, разводимые человеком или добываемые при охоте из-за их ценного меха.

**Пчелиные** — одно из надсемейств жалоносных перепончатокрылых насекомых, куда входят различные семейства пчел и шмели.

**Пясть, или пястье,** — группа косточек среднего отдела скелета кисти наземных позвоночных.

**Пятипалые конечности** — конечности наземных позвоночных, на концах которых обычно расположено по пять пальцев.

## Р

**Рабдиты** — сильно преломляющие свет палочки, расположенные в эпителиальных клетках ресничных червей. При раздражении животного выбрасываются на поверхность тела и расплываются в слизь, выполняя, очевидно, защитную функцию.

**Рабдомеры** — светочувствительные палочки глазков ракообразных.

**Равнозубые** — отряд класса двустворчатых моллюсков.

**Равнокрылые** — отряд подкласса крылатых насекомых, имеющих колюще-сосущий ротовой аппарат и крылья, одинаковые по плотности на всем их протяжении. В отряд входит много вредителей сельскохозяйственных растений. Представители тли, листо-блошки, червецы и др.

**Равноногие** — отряд подкласса высших ракообразных. Представители водяные ослики, мокрицы и др.

**Равноресничные** — отряд инфузорий, тело которых большей частью равномерно покрыто ресничками. Представитель парамеция (туфелька).

**Радиалии** — часть скелета плавника у рыб.

**Радиолярии, лучевики** — класс простейших подтипа саркодовых. Размеры от 40 мкм до 1 мм и более. Скелет из кремнезема или сульфата стронция. Морские планктонные, преимущественно тепловодные, организмы. Свыше 7 тыс. современных и ископаемых видов. Образуют радиоляриевый ил.

**Радиальная симметрия** - разновидность вращательной симметрии, при которой одинаковые части тела животного закономерно повторяются вокруг оси симметрии, у многоклеточных ось симметрии гетерополярна.

**Радула, или тёрка, (от лат. radula - скребок, скребница)**, аппарат, служащий для соскребывания и размельчения пищи у моллюсков (кроме двустворчатых).

**Развитие** — процесс формирования организма или его различных частей и органов.

**Раздражение** — воздействие фактора, производящее то или иное изменение состояния организма.

**Раздражимость, или возбудимость,** — способность организма отвечать на воздействие среды главным образом путем изменения процесса обмена веществ.

**Раздражитель** — фактор, своим действием вызываю-

щий изменение состояния организма.

**Размножение** — воспроизведение себе подобных.

**Разномышечные** — отряд класса двустворчатых моллюсков.

**Разноресничные** — отряд класса ресничных инфузорий.

**Раки-отшельники** — группа морских десятиногих раков, обитающих в пустых раковинах брюхоногих моллюсков.

**Раковина** — твердые покровы тела некоторых животных, например улиток, двустворок или усоногих рачков.

**Раковинные амёбы** — отряд саркодовых, включающий пресноводных одноклеточных, амебовидное тело которых покрыто раковиной.

Ракообразные — класс подтипа жабродышащих членистоногих, к которому относятся все современные виды этого подтипа. Делится на два подкласса: низшие ракообразные и высшие ракообразные.

**Ракоскорпионы, или морские скорпионы, или эвриптериды (лат. Eurypterida)** — ископаемый отряд членистоногих из класса Меростомовые подтипа (по другой систематике — надкласса) хелицеровых (Chelicerata). Отдельные представители достигали 2 метров в длину, однако характерные размеры большинства видов не превышали 20 см. Существовали в течение всего палеозоя 510—248 млн лет назад. Ранние формы обитали на мелководье в морях. Около 325—299 млн лет назад большая часть перешла к жизни в пресной воде.

**Ракушковые** — отряд низших ракообразных, объединяющий морских и пресноводных, очень мелких раков, имеющих двустворчатый панцирь, напоминающий раковину.

**Рамфоринхи** — группа ископаемых летающих ящеров с длинными узкими крыльями и длинным хвостом.

**Расщепленноногие, или мизиды (Mysida, Mysidacea)** - ракообразные, внешне напоминающие небольших креветок, но сходство это поверхностное и вызвано сходным образом жизни, именно приспособлением к плаванию. Длина тела в

среднем от 10 до 20 мм. Известно около 500 преимущественно морских, реже пресноводных видов.

**Рахис, или аксиальный стержень**, — стержень, проходящий внутри трубки яичника у некоторых круглых червей, вокруг которого располагаются половые клетки.

**Регенерация** — восстановление организмом утраченных частей.

**Регрессивное развитие** — упрощение в процессе эволюции строения организмов, исчезновение ряда систем органов, утеря черт биологической активности и т. д. (например, у ряда паразитических животных).

**Редия** — личиночная стадия развития дигенетических сосальщиков.

**Редукция** — развитие, ведущее к упрощению строения организма.

**Редуценты** — организмы, которые в процессе питания разрушают органическое вещество.

**Резцы** — зубы млекопитающих, расположенные впереди (между клыками), имеющие долотообразную, слегка выпуклую спереди и слабо вогнутую сзади форму.

**Рекapитyляция** (*от лат. recapitulatio — повторение*), повторение признаков далёких предков в онтогенезе современных организмов — их структуре, химизме, функциях.

**Ректум** — последний отдел толстой кишки расположенный в заднем отделе малого таза и заканчивающийся в области промежности анальным отверстием (анус), служит для накопления и выведения каловых масс.

**Репродуктивные органы** — органы, принимающие участие в размножении организма.

**Рептилии, или пресмыкающиеся**, — класс настоящих наземных позвоночных животных. Тело покрыто роговыми чешуйками или щитками, кожа лишена желез; яйца имеют прочные оболочки, развитие их происходит только на суше. Около 4000 видов. Подклассы ящерицы, змеи, черепахи, крокодилы, архозавры (крокодилы), черепахи.

**Реснички** — короткие протоплазматические выросты клетки, совершающие гребные движения. У инфузорий являются органоидами движения.

**Ресничное пламя** — плотный пучок колеблющихся ресничек, расположенный в так называемых терминальных клетках, которыми начинаются протонефридии выделительная система плоских червей и ряда других форм.

**Ресничные, или инфузории**, — класс типа одноклеточных, включающий формы, несущие на себе реснички. Классы ресничные инфузории, сосущие инфузории.

**Ржаной червь** — гусеница бабочки озимой совки, опасный вредитель посевов.

**Ризопласт** — (ризо + греч. *plastos* сформированный, образованный) микрофибрилла у простейших, напр. у трихомонад, связывающая основание жгутика с ядром

**Ризоподии** - разновидность ложноножек, характеризуются разветвленностью и способностью образовывать анастомозы.

**Ринхоцелом** — хоботная полость немертин, куда хоботок втягивается и из которой выдвигается наподобие пальца перчатки. Ритм — закономерное чередование каких-либо явлений (например, сокращение сердечной мышцы).

**Роговой слой** — наружный слой эпидермиса кожи.

**Род** — систематическая категория, объединяющая близкие виды и являющаяся частью семейства.

**Родословное древо** — графическое изображение хода исторического развития животного или растительного мира или отдельных групп животных и растений.

**Роение** — отделение от пчелиной семьи части рабочих пчел вместе со старой маткой и поиски этим роем места для обоснования новой колонии.

**Ропалии (*Rhopalia*) или краевые или чувствительные тельца** — суть видоизмененные щупальца, встречающиеся у группы *Rhopalifera* подкласса сцифомедуз или акалеф.

**Ропалоиды** — органы передвижения по субстрату у

сидячих медуз из класса сцифоидных, представляющие собой видоизменения ропалии.

**Роптрии** - парные органоиды Aricomplexa, имеющие вид мешковидных структур, лежащих позади коноида. Заполнены ферментами, выделяющимися наружу в ходе проникновения в клетку хозяина.

**Рострум:**

1) часть известкового скелета ископаемых головоногих моллюсков белемнитов;

2) рыло часть головы у рыб, выступающая вперед от ротового отверстия.

**Ротовое дно** — нижняя стенка ротовой полости.

Ротовые лопасти (губные щупальца) — покрытые ресничным эпителием выросты, расположенные вокруг ротового отверстия у двустворчатых моллюсков.

Ротоногие — отряд высших ракообразных. Представитель средиземноморский рак-богомол.

**Рубец** — первый из четырех отделов желудка жвачных животных, в котором происходит брожение и мацерация.

**Рубчик** — небольшой диск, состоящий из ядра и протоплазмы, расположенный на анимальном полюсе яйца птиц.

**Рудиментарные органы** — недоразвитые остатки органов, утративших в процессе исторического развития организма свое значение.

**Руки, или щупальца,** — расположенные вокруг рта у головоногих моллюсков 8 или 10 длинных жгтообразных хватательных органов, несущих присоски.

**Рукокрылые, или летучие мыши,** — отряд млекопитающих, объединяющий близкие к насекомоядным формы, приспособившиеся к полету. Крыльями служат кожистые перепонки, расположенные между пальцами передней конечности, боками тела, задними конечностями и хвостом. Подотряды настоящие летучие мыши, крыланы. Всего около 1000 видов.



**Рукопёрые** — отряд костистых рыб.

**Рулевые перья** — большие перья хвоста птиц, играющие роль руля при полете.

**Ручейники** — отряд насекомых, напоминающих бабочек, от которых, прежде всего отличаются тем, что их крылья покрыты волосковидными чешуйками. Личинки живут в воде, в построенных из минеральных или растительных частиц домиках.

**Рыбный яд** — ядовитое вещество, являющееся продуктом жизнедеятельности бактерий. Содержится главным образом у осетровых. С гнилостными процессами не имеет ничего общего.

**Рыбообразные** — группа, объединяющая классы круглоротых и рыб.

**Рыбы** — класс, входящий в подтип позвоночных или черепных хордовых животных. Настоящие водные позвоночные, сохраняющие в течение всей жизни жабры, имеющие хрящевой или костный скелет, двухкамерное сердце. В современной фауне около 20 тыс. видов.

**С**

**Сальные железы** — железы, расположенные в коже млекопитающих и открывающиеся протоками в волосяные мешочки.

**Сальны** — класс подтипа личиночдохордовых, или оболочников. Свободноплавающие морские животные, как одиночные, так и колониальные.

**Самки-основательницы** — бескрылые самки у тлей, развивающиеся из оплодотворенных яиц.

**Сапробы** (от греч. *Sapros* — гнилой и *bios* — жизнь), растения и животные, обитающие в водах, загрязнённых органич. веществами и способные питаться ими, окислять или фильтровать их, осуществляя биол. самоочищение водоёмов.

**Сапрофаги** — организмы, питающиеся разложившимися органическими веществами.

**Сапрофиты** — организмы, питающиеся мертвым ор-

ганическим материалом (многие грибы, бактерии).

**Саркодовые, или ложноножковые,** — класс типа простейших, объединяющий животных, передвигающихся при помощи ложноножек, или псевдоподий.

**Саркозомы** — зернышки, содержащиеся в протоплазме (саркоплазме) мышечных волокон.

**Сарколемма** — оболочка волокон поперечнополосатой мускульной ткани позвоночных животных.

**Саркоплазма** — протоплазма поперечнополосатого мышечного волокна, содержащая ядра.

**Саркоспоридии** — подкласс класса споровиков. Внутриклеточные паразиты поперечнополосатой мускулатуры ряда позвоночных.

**Сборный тип** — животные, совмещающие в себе признаки различных групп. Так, например, шерстокрылые совмещают в себе черты летучих мышей, насекомоядных и полуобезьян.

**Сверхпаразиты** — паразитические насекомые, личинки которых развиваются на других паразитических насекомых (например, некоторые мелкие наездники из хальцидид).

**Свечение** — способность испускать свет. Наблюдается у целого ряда животных простейших, кишечнополостных, червей, ракообразных, моллюсков, насекомых и у позвоночных (рыбы). Является результатом, так называемого процесса хемилюминесценции, происходящего путем окисления особого вещества люциферина под влиянием фермента люциферазы.

**Связкозубые** — один из отрядов двустворчатых моллюсков, имеющих одну внутреннюю связку, помещающуюся в особой ямке. Роды *Mya*, и др.

**Священный скарабей (лат. *Scarabaeus sacer*)** — вид жуков рода Скарабей из семейства Пластинчатоусые. Чёрный, матовый (старые потертые жуки становятся блестящими) жук длиной 25—37 мм.

**Секачи** — обладающий большими, выступающими наружу клыками взрослый самец морского котика, дикого

кабана и некоторых др. животных Секреты, или инкреты, — вещества, выделяемые железами.

**Селахии, или акулы**, — отряд хрящевых рыб.

**Селенобитные зубы** — зубы ряда млекопитающих, имеющие на жевательной поверхности вытянутые бугорки в форме полумесяца.

**Семейство** — систематическая категория, объединяющая близкие роды и входящая в состав отряда.

**Семенники** — орган мужской половой системы, в котором происходит формирование мужских половых клеток сперматозоидов.

**Сенокосцы** — отряд класса паукообразных. Небольшие, напоминающие пауков формы, от которых отличаются отсутствием ядовитых желез, расчлененностью брюшка и очень длинными тонкими ногами.

**Сенсилла** — основной элемент органов чувств насекомых. Состоит из чувствительной гиподермальной клетки, связанной с нервным центром.

**Сения или чернила каракатицы** — темная черноватая жидкость, выделяемая головоногим моллюском — каракатицей.

**Септы** (от лат. septum, saeptum — ограда, перегородка), перегородки в растительных, и животных организмах, разделяющие полости или массы клеток.

**Сердце** — орган или обособленный, ритмично сокращающийся участок кровеносной системы животного, дающий своими сокращениями толчки крови, обеспечивая этим ее движение по телу.

**Серёжки** — кожные выросты на голове у ряда птиц, являющиеся вторичными половыми признаками.

**Серозные полости** — замкнутые полости тела грудная и брюшная, выстланные внутри серозной оболочкой.

**Серповидный отросток:**

1) пучок соединительнотканых волокон, проходящий в виде узкой полосы по внутреннему краю нижних ветвей седалищной и лобковой костей; является продолжением

крестцово-бугорной связки;

2) находится в глазу рыб и образуется вследствие того, что около места вхождения нерва сосудистая оболочка вдаётся в заднюю камеру, вращая в нее тогда, когда хориоидальная щель еще не заросла.

**Сетчатокрылые** — небольшой по количеству видов отряд подкласса крылатых насекомых, имеющих длинные усики и две пары сетчатых крыльев. Представители флерница, или златоглазка, муравьиный лев и др.

**Сивапитек** — ископаемая человекообразная обезьяна, остатки которой были найдены в верхнемиоценовых отложениях в Индии.

**Сигмовидная кишка** — изогнутая в виде петли часть ободочной кишки, являющейся в свою очередь верхним отделом толстой кишки.

**Сидячеглазые** — отряд подкласса легочных брюхоногих моллюсков. Глаза расположены у основания щупалец. Включает основную массу видов пресноводных брюхоногих.

**Сидячий бентос** — донные животные или растения, ведущие прикрепленный образ жизни.

**Сизигий** — соединенные в пару мужская и женская особи у грегариин (перед половым процессом).

**Сикон** - один из типов организации тела губок. У губок такого типа имеются карманы, выстланные хоаноцитами, которые каналами связаны с наружной стенкой тела, а широким основанием открываются в парагастральную полость. Парагастральная полость выстлана пинакоцитами.

**Сильвиев водопровод или водопровод мозга** (лат. *aqu(a)eductus cerebri (Sylvii)*) — канал, соединяющий в мозгу позвоночных животных полость третьего желудочка с четвертым и представляющий собой участок центрального мозгового канала.

**Сильвиева борозда** — борозда на передних полушариях головного мозга млекопитающих, отделяющая лоб-

ную и теменную доли от височной.

**Симбиоз** — сожительство двух организмов, относящихся к разным видам животных или растений, оказывающееся полезным для обоих (например, симбиоз водоросли и гриба в лишайнике).

**Симбионты** — организмы, находящиеся во взаимно полезных друг для друга взаимоотношениях (симбиотических).

**Симметрия - (в зоологическом смысле)** закономерная повторяемость одинаковых частей тела животного в пространстве.

**Синапсиды** — группа пресмыкающихся, характеризующаяся наличием одной скуловой дуги черепа (черепахи, звероподобные, плезиозавры и др.).

**Сингамия** (от греч. *syngamos* — соединённый браком), слияние мужской и женской половых клеток у животных, растений и человека.

**Синкарион** (от греч. *syn* — вместе и *kyon* — ядро), ядро дробления или ядро зиготы, образующееся в результате слияния мужских и женских пронуклеусов.

**Синовия** — липкая прозрачная жидкость, которую выделяет внутренняя, синовиальная оболочка (см.) суставной сумки. Является «смазкой», уменьшающей трение между сочленяющимися в суставах костями.

**Синойкия** (др.-греч. *σύνοικία* — сожительство; также квартирантство) — тип комменсализма, при котором один организм использует другого (его самого либо его жилище: нору, гнездо, раковину и т. п.) в качестве жилища, не принося своему «хозяину» ни пользы, ни вреда.

**Синостоз** (*synostosis*) - костное соединение между суставными поверхностями. Такое сращение имеет место, например, в швах, соединяющих кости черепа в результате их окостенения. Синсаркозы — соединения костей при помощи поперечнополосатых мышц.

**Синцитий** — участки живого вещества в организме, не разграниченные на клетки (у растений членистые млеч-

ники, у животных костная ткань и др.).

**Сиреновые** — отряд подкласса высших, или плацентарных, млекопитающих, у которых имеются только передние конечности в виде лап с пальцами, сохраняющими рудиментарные копытца. Представители дюгонь, ламантины.

**Систематика** — наука, разрабатывающая естественную классификацию организмов, отражающую родственные взаимоотношения между отдельными группами в свете их исторического развития.

**Системы органов** — группы органов, выполняющих общие функции (органы движения, органы пищеварения, дыхания и др.).

**Сифоноглифы** — желобки в глотке коралловых полипов, выстланные ресничными клетками. Движение ресничек создает ток воды в гастральную полость животного.

**Сифоностомная раковина** — раковина брюхоногих моллюсков, имеющая в области нижнего края устья выемку или канал.

**Сифонофбры** (лат. Siphonophorae, =Siphonophora) — отряд пелагических стрекающих из класса гидроидных.

**Сифоны** — орган двустворчатых моллюсков, представляющий собой вырост сифонального (заднего) края мантии.

**Скаты** — отряд хрящевых рыб, отличающихся широким плоским телом с длинным и узким хвостом; ведут придонный образ жизни.

**Скафогнатиты** — пластинки на второй паре нижних ногочелюстей у высших ракообразных, движение которых создает ток воды через жабры.

**Склериты** — плотные участки кутикулы у членистоногих. Соединены между собой эластичными мембранами, обеспечивающими взаимную подвижность склеритов. Выполняют защитную функцию, предохраняя от механических повреждений, и служат скелетными элементами, к которым крепятся мышцы.

**Склеробласты** (от склеро... и ... бласт), клетки, фор-

мирующие склериты — элементы внутриклеточного скелета у губок, восьмилучевых коралловых полипов, некоторых турбеллярий и иглокожих.

**Склеросепты** — известковые скелетные образования у шестилучевых коралловых полипов, поднимающиеся от скелетной подошвы (прототеки) и располагающиеся между перегородками гастральной полости животного.

**Склеротическое кольцо** — система тонких костных пластинок, образующая защитное кольцо вокруг глаз у ряда рыб.

**Сколекс** — головка ленточных червей, несущая на себе органы прикрепления (присоски, крючки и др.).

**Сколорендреллы** (Scolopendrellidae) семейство многоножек из класса симфил.

**Скорлупа** — твердая наружная оболочка яйца; у птиц в основном пропитана углекислым кальцием.

**Скорпионы** — отряд класса паукообразных.

**Скребни, или колючеголовые** — класс типа круглых червей; отличаются наличием втяжного хоботка, вооруженного крючками. Паразиты кишечника ряда позвоночных. Около 260 видов.

**Скрытохвостые** — отряд птиц. Малочисленная группа южноамериканских растительноядных, похожих на кур птиц.

**Слепая кишка** — начальная часть толстой кишки, находящаяся в месте впадения тонкой кишки в толстую; развита у позвоночных, питающихся грубыми растительными кормами.

**Слизистые оболочки** — тонкие соединительнотканые оболочки, покрытые эпителием. Обыкновенно увлажняются слизью, которая выделяется слизистыми железами. Выстилают внутренние стенки полостных органов (желудка, кишок и др.), а также выводных протоков желез.

**Смена поколений** — чередование бесполого и полового поколений у кишечнополостных, некоторых членистоногих и др.

**Смена хозяев** — обитание паразита на разных стадиях развития в организмах различных животных. Животное, в котором

живет половозрелая стадия, называется основным хозяином, а животное, в котором живет личиночная стадия промежуточным.

**Сократительная вакуоль** - органоид простейших, имеющий вид пузырька, осуществляющего регулярную пульсацию. Главная функция - осморегуляция, также выполняет функцию выделения жидких продуктов обмена веществ.

**Соленодонтные зубы** — коренные зубы с четырьмя лунками на жевательной поверхности.

**Соленоциты** (от греч. *solln* — трубка и, *цит*), терминальные (концевые) клетки, слепо замыкающие каналец протонефридия. Солнечники — отряд из класса саркодовых; объединяет пресноводных животных, имеющих очень тонкие, лучеобразно.

**Сольюги, или фаланги**, — отряд класса паукообразных; отличаются мощными клешневидными (но не ядоносными) хелицерами и длинными педипальпами, напоминающими ходильные ноги.

**Соматоплевра** — (от греч. *soma*, родительный падеж *somatos* — тело и *плевра*), часть среднего зародышевого листка — мезодермы — у зародышей хордовых животных и человека на ранних стадиях их развития.

**Соматропный гормон** — гормон, передней доли гипофиза, влияющий на рост организма.

**Сомиты** — (первичный сегмент, спинной сегмент; от др.-греч. *soma* — «тело») — парное метамерное образование у зародышей некоторых беспозвоночных (кольчатые черви, насекомые) и всех хордовых животных (в том числе человека).

**Сонная болезнь** — болезнь, поражающая человека и ряд животных. Распространена в Африке. Возбудитель трипаносома. Переносчик муха цеце.

**Сосальщики** — класс типа плоских червей, объединяющий как экто-, так и эндопаразитические формы, имеющие присоски, сосательный аппарат и ветвящийся, слепо заканчивающийся кишечник (печеночный сосальщик фасциола и др.).



**Сосочковый слой** — слой дермы, образованный рыхлой волокнистой соединительной тканью и расположенный непосредственно под эпидермисом.

**Сосудистое поле** — сеть кровеносных сосудов, питающих зародыш вокруг зародышевого диска развивающегося зародыша птицы.

**Сосущие инфузории или ацинеты** (Infusoria Suctoria, s. Acinetina, s. Ten taculifera) — отряд класса наливочных или инфузорий. Сидячие формы, лишенные во взрослом состоянии ресничек и рта, но снабженные сосательными щупальцами в виде тонких, сократимых сосательных трубочек, имеющих на свободном конце отверстие.

**Сперма, или семенная жидкость**, — выделяемая половой системой самца жидкость с содержащимися в ней в большом количестве сперматозоидами.

**Сперматека, или семяприемник**, — орган в гермафродитной половой системе некоторых плоских и кольчатых червей, в который поступает сперма другой особи при обмене спермой, заменяющий у этих форм копуляцию.

**Сперматиды** — одна из стадий развития мужских половых клеток, предшествующая образованию сперматозоидов.

**Сперматогенез** — процесс образования мужских половых клеток сперматозоидов.

**Сперматогонии** (от греч. *спέρμα*, родительный падеж *спéрματος* — семя и *гóнос* — рождение, плод, потомок), развивающиеся мужские половые клетки в период размножения до начала периода роста.

**Сперматозоиды, спермин, или антерозоиды**, — мужские половые клетки. Мелкие клетки (от 3 до 10 микрон), обычно удлинённой формы с жгутоподобным хвостиком, очень подвижны.

**Сперматофоры** (от др.-греч. *спéрма* «семя» и *форós* «несущий») — капсула со сперматозоидами, облегчающая направленный транспорт и защищающая от неблагоприятного воздействия.

**Сперматоцит** — промежуточная стадия развития мужских половых клеток, сперматозоидов, образующаяся из сперматогония.

**Спикулы** - скелетные образования губок в виде одноосных или многоосных игл.

**Спиральное дробление** - тип дробления, при котором направление веретена деления закономерно изменяется, вследствие этого бластомеры ложатся не точно друг над другом, а чередуясь.

**Спирохетозы** — заболевания, возбудителями которых являются спирохеты, а переносчиками клещи.

**Спланхноплева, или кишечный листок** (от греч. splanchna - внутренности и плевра), внутренний (висцеральный) листок боковой пластинки у зародышей хордовых. Из спланхноплевы образуются серозные оболочки органов брюшной и грудной полости, соединительнотканый и мускульный слои кишечника, мышечная стенка сердца, мышцы жаберного аппарата. Клетки, выселяющиеся из кровяных островков спланхноплевы, образуют форменные элементы крови и стенки кровеносных сосудов.

**Спонгин** — сложное органическое вещество, близкое по составу к шелку, из которого состоит скелет кремнегубок.

**Спонголиты** — геологические отложения, состоящие из спикул кремневых губок.

**Споробласт** — одна из стадий развития споровиков, из которой развиваются спорозоиты.

**Споровики** — класс типа простейших, объединяющий главным образом внутриклеточных паразитических животных, характерной чертой которых является образование в процессе жизненного цикла споры, покрытой плотной оболочкой, которая служит для распространения паразита.

**Спорогония** — процесс деления образовавшейся в результате слияния половых особей зиготы у споровиков.

**Спорозоит** — стадия развития споровиков, развивающаяся в результате полового процесса в теле основного

хозяина и проникающая в промежуточного хозяина.

**Споронт** — стадия развития кокцидий, образующаяся в результате слияния половых особей микро- и макрогамет.

**Спорокак** — сильно редуцированная половая особь у гидроидных полипов, не отрывающаяся от колонии и представляющая собой мешочек, наполненный созревающими половыми продуктами.

**Спороциста** — одна из личиночных стадий развития сосальщиков, внутри которой образуется следующая стадия редия.

**Среднегрудь** (mesothorax) — средний сегмент или членик груди (thorax) насекомых, несущий 2-ую пару ног и передние крылья.

**Средняя кишка** — средний отдел кишечной трубки, состоящий обычно из желудка и кишечника, до прямой кишки.

**Сростночелюстные** (Plectognathi) — отряд костистых рыб (Teleostei), характеризующийся следующими признаками: мягкий спинной плавник как раз над заднепроходным; иногда в грудных плавниках есть твердые иглы, а брюшные плавники или отсутствуют или упрощены до степени иглы; жабры гребенчатые; плавательный пузырь с кишечником не сообщается; кожа покрыта или иглами, или твердыми пластинками, или содержит мелкие окостенения.

**Стадность** — совместное обитание насекомых, например саранчи, при котором нет деления на стазы.

**Стазы** — группы особей в сообществе общественных насекомых, выполняющие определенную функцию, например насекомые-рабочие и др.

**Статорецепторы** (от греч. states — стоящий, неподвижный и рецепторы), специализированные чувствительные нервные окончания — рецепторы, реагирующие на изменение положения тела в пространстве.

**Статоцисты** (от греч. στήτοζ — «стоящий» и греч. κύβητις — «пузырь») — механорецепторные органы равновесия у беспозвоночных, которые имеют вид погруженных

под покров тела пузырьков, либо ямок или колбообразных выпячиваний покрова (у медуз и морских ежей).

**Ствол пера** — верхняя часть стержня пера птицы, к которой прикрепляется опахало.

**Стебельчатоглазые** — один из отрядов подкласса легочных брюхоногих моллюсков. Глаза расположены на вершине второй пары щупалец. Наземные формы, куда относится большинство так называемых «улиток».

**Стебельчатые глаза** — сложные, сидящие на выростах (стебельках) глаза ракообразных.

**Стегальный череп** — череп палеозойских земноводных стегоцефалов, покрытый сплошным панцирем из кожных костей сверху и с боков.

**Стегоселахии** — группа ископаемых хрящевых рыб с наружным панцирем.

**Стегоцефалы, или панцирноголовые**, — группа палеозойских земноводных, имевших сплошной костный панцирь, покрывавший череп.

**Стенотермные формы** — животные, приспособленные к существованию только при определенных температурных условиях и не выносящие сколько-нибудь значительных колебаний температуры.

**Стенофаги** — животные, питающиеся строго определенными видами пищи.

**Стиборецепторы** — органы восприятия обонятельных ощущений.

**Стигмофоры** — выросты на брюшке личинок некоторых насекомых, например комаров, на которых расположены дыхательные отверстия стигмы.

**Стигмы, или дыхальца**, — расположенные по бокам тела у насекомых наружные отверстия дыхательной трахейной системы.

**Стомодееум - (stomodeum)** - ротовая ямка эмбриона, представляющая собой углубление, выстланное слоем экто-

дермы, из которого в дальнейшем развиваются зубы.

**Стрекательные клетки - книдоцит (нематоцит)** — стрекательная клетка, присущая как полипоидным, так и медузоидным поколениям в жизненном цикле книдарий. Книдоциты используются книдариями для охоты на добычу и защиты от врагов.

**Стрекающие** — подтип кишечнополостных, объединяющий животных, имеющих стрекательные клетки. Три класса: гидроидные, сцифомедузы и коралловые полипы.

**Стрекозы** — отряд подкласса крылатых насекомых; отличаются крупной головой с огромными глазами и маленькими усиками, двумя парами длинных сетчатых крыльев и очень длинным брюшком. Хищные насекомые с неполным превращением, личинки обитают в воде.

#### **Стробиляция:**

1) тип бесполого размножения у некоторых беспозвоночных животных — последовательное отделение дочерних особей путём поперечного деления материнского тела.

2) Процесс расчленения тела ленточных червей на подобные друг другу членики (проглоттиды). Вся цепочка члеников ленточного червя называется стробилой.

**Стробила** - у ленточных червей - совокупность всех члеников тела. У сцифоидных медуз - совокупность особей возникающих в ходе стробиляции, до тех пор пока они соединены вместе.

**Строматопоройдеи** — группа ископаемых колониальных гидроидных полипов, классифицируемых иногда как класс, подкласс или отряд.

**Студенистое ядро** — центральная часть волокнисто-хрящевого межпозвоночного диска, являющаяся остатком хорды.

**Суауру** (казах., буквально — болезнь от воды, от су — вода и ауру — болезнь), кровопаразитарная болезнь верблюдов, лошадей, ослов и собак, вызываемая трипаносомой.

**Субимаго** (лат. subimago) — стадия развития насеко-

мых, характерная для подёнок.

**Субкутикулярный слой** — слой кожного эпителия в кожно-мускульном мешке у трематод; представлен удлинёнными клетками, погруженными своими основаниями в паренхиму.

**Субрадулярный орган** — орган вкуса боконервных моллюсков, помещающийся в особом мешочке в ротовой полости животного.

**Сумчатые** — подкласс класса млекопитающих, объединяющий животных, рождающих недоношенных детёнышей, которых самки донашивают в особой сумке, расположенной на брюхе. Обитают в Австралии и Южной Америке.

**Сфинктеры** (др.-греч. σφιγκτήρ от σφίγγω — «сжимаю») — клапанное устройство, регулирующее переход содержимого из одного органа организма в другой (или из одной части трубчатого органа в другую).

**Схизоцель** — первичная полость тела у круглых червей, которая у предков этих животных была заполнена паренхимой.

**Сцифистома (сцифостома)** (от греч. skyphos — чаша, бокал и stoma — рот), особь полипоидного (бесполого) поколения большинства сцифоидных.

**Сцифомедузы, или сцифоидные**, — (сцифомедузы, лат. Scyphozoa) — класс морских организмов из типа стрекающих (Cnidaria). Группа включает сравнительно небольшое количество видов — около 200.

**Сяжки или усики (antennae)** насекомых — морфологически представляют собой переднюю послеротовую пару конечностей, переместившуюся вперед рта, на голову.

## Т

**Тагма** - отдел тела (у членистоногих).

**Томоцеркальный хвостовой плавник** — хвостовой плавник рыб, имеющий одинаковые по длине верхнюю и нижнюю лопасти.

**Тазик, или ляжка**, — первый от основания отдел ножки насекомого.

**Таксисы** — определенная двигательная реакция организма в ответ на действие раздражителя.

**Таксодонтный** — равнозубый (применительно к замку раковины у двустворчатых моллюсков).

**Таксономия** — учение о принципах классификации систематических групп растительного и животного мира.

**Тактильное ощущение** — ощущение прикосновения или давления.

**Тактильные рецепторы** — рецепторы (органы чувств), воспринимающие раздражения, вызываемые прикосновением, давлением, ударом, сотрясением и др.

**Таламические животные** — подопытные животные, у которых удалены кора головного мозга и подкорковые узлы.

**Талассодромные миграции** — миграции животных из рек в море.

**Танатоз (акинез)** — мнимая смерть, защитная реакция у некоторых насекомых (типичный пример - жуки-пилюльщики *Byrrhidae*), сенокосцев, ужей.

**Танатоценоз** — скопления остатков животных, умерших при массовой гибели по тем или иным причинам.

**Тангорецепторы** (от лат. *tango* – касаюсь и *recetor* – принимающий) — вид тактильных рецепторов, реагирующих только на прикосновения.

**Таракановые** — отряд подкласса крылатых насекомых с неполным превращением. Древнейшие насекомые, существовавшие уже в каменноугольном периоде, имеющие грызущий ротовой аппарат; отличаются от близких отрядов головой, подогнутой под переднегрудь.

**Тарпан, или лошадь Гмелина**, — вид дикой лошади, встречавшейся еще в середине XIX столетия в южнорусских степях.

**Твёрдая мозговая оболочка** — наружная оболочка головного и спинного мозга.

**Тегмы** — три отдела тела насекомых (голова, грудь, брюшко).

**Тегула** — твердая, обычно треугольная пластинка, от-

ходящая от сочленованной мембраны, соединяющей крыло с грудью у насекомых.

**Тегумент** - погруженный эпителий без ресничек.

**Текодонтные зубы** — зубы, сидящие в ячейках челюстных костей.

**Теконидеи** — один из полностью вымерших классов иглокожих.

**Телитокия** (Thelythokie) — одна из форм партеногенеза, или девственного размножения, при которой из неоплодотворенных яиц выходят самки, в противоположность тому явлению, когда из неоплодотворенных яиц выходят самцы, или арренотокии (Arrenotokie).

**Телобластическое развитие** — развитие третьего зародышевого листка мезодермы, из телобластов.

**Телобласты** — клетки, расположенные между наружным (эктодерма) и внутренним (энтодерма) слоями двуслойного зародыша гастрюлы, дающие начало третьему зародышевому слою мезодерме.

**Телолецитальные яйца** — яйца, на одном (анимальном) полюсе которых сосредоточена плазма, а на другом (вегетативном) желток.

**Телоспоридии** подкласс простейших класса споровиков; отдельные представители телоспоридии являются паразитами человека, например малярийный плазмодии, изоспоры.

**Телофаза** — одна из стадий сложного (кариокинетического) деления клетки, на которой происходит формирование дочерних ядер.

**Тельсон** — последний сегмент брюшка ракообразных.

**Тельце Мейснера** (осязательное тельце) — рецептор, инкапсулированное нервное окончание. Присутствует в дерме кожи, особенно часто в кончиках пальцев, подошвах, сосках, веках, губах и половых органах.

**Тельце Мелиса** - орган половой системы плоских червей, имеет вид совокупности одноклеточных желез, окружающих оотип, выделяет жидкость, заполняющую оотип и матку.



**Тельца Меркеля** — осязательные диски, расположенные в эпителии кожи.

**Теменная пластинка** — утолщение наружных покровов в верхней части личинки кольчатых червей трахофоры, на котором обычно расположен султан ресничек.

**Теменной глаз, или париетальный орган,** — дополнительный орган светоощущения, развивающийся на крыше промежуточного мозга рептилий.

**Тенета** — ловчие сети пауков.

**Тенетники** — пауки, строящие ловчие сети (тенета) для поимки добычи.

**Теория Ламарка** — первая теория развития живой природы, выдвинутая Ж.-Б. Ламарком (1744 - 1829 гг.), согласно которой эволюция является результатом усложнения организмов под действием внутренних причин, заложенных в них «творцом», с одной стороны, а с другой результатом влияния на организмы окружающих условий.

**Теплокровность** — постоянная температура тела, не зависящая от температуры окружающей среды. Имеет место у птиц и млекопитающих.

**Терминальные ганглии** — узлы вегетативной нервной системы, расположенные в тех органах, которые они иннервируют.

**Тероморфы** — группа вымерших крупных рептилий, сочетавших примитивные черты с признаками высокоорганизованных животных. Жили в конце палеозоя и начале мезозоя (гигантский парейазавр, и др.).

**Терморегуляция** — поддержание температуры тела на определенном уровне у теплокровных животных (птиц и млекопитающих).

**Терморцепторы** — органы восприятия температурных раздражений.

**Тетания** (от греч. *tétanos* — напряжение, оцепенение, судорога), судорожные приступы, обусловленные нарушением обмена кальция в организме.

**Тетанус** — длительные мышечные сокращения.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Блохин Г.И., Александров В.А. Зоология. – М.: Колос С, 2005.
2. Романова Е.М., Шленкина Т.М., Индирякова Т.А., Шадыева Л.А. Зоология беспозвоночных животных. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина», 2013.
3. Романова Е.М., Шленкина Т.М., Индирякова Т.А., Шадыева Л.А. Зоология позвоночных животных. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина», 2013.

### Дополнительная

1. Ананьева Н.Б. и др. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. – М., 1998.
2. Блинников В.И. Зоология с основами экологии. – М., 1990.
3. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981.
4. Карташов Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. – М.: Высшая школа, 1981.
5. Кузнецов Б.А., Чернов А.З. Катанова Л.Н. Курс зоологии. – М.: Агропромиздат, 1989.
6. Лёвушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. – М.: Высшая школа, 1994.
7. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных. – М.: «Академия», 2001.
8. Фролова Е.Н., Щербинина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1985.
9. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. – М.: Мир, 1989.
10. Шаронова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 1999.

## Используемая литература

1. Биология. Весь школьный курс в таблицах /сост. Л.В.Ёлкина. – Минск: Современная школа: Кузьма, 2011.

2. Бурко, Л. Д. Систематика хордовых животных: основные таксоны: пособие для студентов биол. фак. специальностей 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» и 1-33 01 01 «Биоэкология» / Л. Д. Бурко, А. В. Балаш, Н. Е. Бурко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск г БГУ, 2009.

3. Блохин Г.И., Александров В.А. Зоология. – М.: Колос С, 2005.

4. Ионцева А.Ю. Биология в схемах и таблицах / А.Ю.Ионцева, А.В. Торгалоя. – М.: Эксмо, 2012.

5. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. – М., 2001.

6. Романова Е.М., Шленкина Т.М., Индирякова Т.А., Шадыева Л.А. Зоология беспозвоночных животных. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина», 2013.

7. Романова Е.М., Шленкина Т.М., Индирякова Т.А., Шадыева Л.А. Зоология позвоночных животных. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина», 2013.

### Интернет – ресурсы:

1. <http://5fan.info/poljgepolbewmerjge.html>

2. <http://5fan.info/polotrpolqasyfsotr.html>

3. <http://5fan.info/jgebewyfsotrmerotr.html> ISBN 978-985-51S-120-1.

4. <http://murzim.ru/biologiya/9132-krugloroty.html> botan0.ru»?cat=3&id=164

5. <http://bonoesse.ru/blizzard/A/Posobie/Bio/mlekopitjuschie.html>

Ильяс Исхакович Шигапов

**ЗООЛОГИЯ :**

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 300 с.