[Введение 3](#_Toc95135187)

[Предмет зоология 3](#_Toc95135188)

[История зоологии 3](#_Toc95135189)

[Классификация животного мира 4](#_Toc95135190)

[Подцарство простейшие 5](#_Toc95135191)

[Класс саркодовые 6](#_Toc95135192)

[Класс жгутиковые 6](#_Toc95135193)

[Тип Апикомплескы 8](#_Toc95135194)

[Тип Ресничные 9](#_Toc95135195)

[Многоклеточные 10](#_Toc95135196)

[Общая характеристика. 10](#_Toc95135197)

[Тип плоские черви 11](#_Toc95135198)

[1. Ресничные. 11](#_Toc95135199)

[2. Моногенетические сосальщики. 11](#_Toc95135200)

[3. Дигенетические сосальщики (трематоды). 11](#_Toc95135201)

[4. Ленточные черви (цестоды). 12](#_Toc95135202)

[Тип круглые черви 14](#_Toc95135203)

[Общая характеристика круглых червей. 14](#_Toc95135204)

[Классификация. 14](#_Toc95135205)

[Класс нематоды (собственно круглые черви). 14](#_Toc95135206)

[Фитонематоды. 15](#_Toc95135207)

[Тип кольчатые черви 16](#_Toc95135208)

[Общая характеристика 16](#_Toc95135209)

[Классификация 16](#_Toc95135210)

[Класс многощетинковые 16](#_Toc95135211)

[Класс малощетинковые 16](#_Toc95135212)

[Дождевой (земляной) червь 16](#_Toc95135213)

[Класс пиявки 17](#_Toc95135214)

[Тип членистоногие 19](#_Toc95135215)

[Общая характеристика 19](#_Toc95135216)

[Классификация 19](#_Toc95135217)

[Класс ракообразные 20](#_Toc95135218)

[Подкласс жаброногие 20](#_Toc95135219)

[Подкласс максилоподы 20](#_Toc95135220)

[Подкласс высшие 21](#_Toc95135221)

[Подтип хелицеровые. Класс паукообразные. 23](#_Toc95135222)

[Отряд пауки (представитель – паук-крестовик) 23](#_Toc95135223)

[Отряд фаланги (сольпуги) 24](#_Toc95135224)

[Отряд скорпионы 24](#_Toc95135225)

[Отряд клещи. 24](#_Toc95135226)

[Подтип трахейнодышащие. 26](#_Toc95135227)

[Класс насекомые 26](#_Toc95135228)

[Отряд двукрылые 29](#_Toc95135229)

[Тип моллюски 30](#_Toc95135230)

[Класс брюхоногие (улитки). 30](#_Toc95135231)

[Класс двустворчатые. 30](#_Toc95135232)

[Класс головоногие моллюски. 31](#_Toc95135233)

[Тип иглокожие 32](#_Toc95135234)

[Тип хордовые 33](#_Toc95135235)

[Классификация. 33](#_Toc95135236)

[Общая характеристика. 33](#_Toc95135237)

[Подтип Личиночнохордовые (оболочники) 33](#_Toc95135238)

[Подтип Бесчерепные 33](#_Toc95135239)

[Подтип позвоночные 34](#_Toc95135240)

[Надкласс бесчелюстные 34](#_Toc95135241)

[Надкласс челюстные 34](#_Toc95135242)

[Класс хрящевые рыбы 34](#_Toc95135243)

[Класс костные рыбы 35](#_Toc95135244)

[Класс земноводные (амфибии) 37](#_Toc95135245)

[Отряд безногие 37](#_Toc95135246)

[Отряд хвостатые 37](#_Toc95135247)

[Отряд бесхвостые 38](#_Toc95135248)

[Класс пресмыкающиеся (рептилии) 39](#_Toc95135249)

[Класс птицы (Aves) 41](#_Toc95135250)

[Общая характеристика. 41](#_Toc95135251)

[Классификация. 42](#_Toc95135252)

[Класс млекопитающие (звери) 44](#_Toc95135253)

[Общая характеристика 44](#_Toc95135254)

[Классификация. 45](#_Toc95135255)

# Введение

1. Введение. Зоология, как система наук о животных.
2. Общая характеристика простейших (одноклеточных).
3. Класс саркодовые, жгутиковые, инфузории. (Споровики самостоятельно)

## Предмет зоология

Зоология – наука о животных, наука, всесторонне изучающая животных, их строение, жизнедеятельность, развитие, распространение с учетом условий обитания и закономерностей эволюционного развития животного мира.

Природа делится на живую и не живую. Живая в свою очередь – на растительный и животный мир, на флору и фауну.

Черты сходства:

* клеточное строение
* наличие обмена веществ
* способность к размножению
* состав: жиры, белки, углеводы, минеральные вещества, вода.

Черты отличия:

|  |  |
| --- | --- |
| Животные: | Растения |
| – питаются органикой (гетеротрофы) | – питаются неорганическими веществами, образуя органику (автотрофы) |
|  | – фотосинтез (благодаря хлорофиллу) |
| Есть одноклеточные, обладающие смешанным типом питания – миксотрофы. |
| Имеют нервную и мышечную системы, передвигаются |  |
| Не имеют клетчатки в составе клеток |  |
| Есть исключения – вольвокс, колониальное простейшее животное |

Резкой разницы между низшими растениями и животными нет, имеются черты сходства.

## История зоологии

Зародилась зоология в древности. Было 8 этапов развития:

1. Зарождение. Основоположник – Аристотель, описал 450 видов животных.
2. Средневековье. Застой науки, засилье церкви.
3. 15-16 вв. Эпоха Возрождения. Развитие мореплавания, новых земель, новых животных.
4. 17 в. Изобретение микроскопа Антони Левенгуком, открытие малых живых существ.
5. Карл Линней – изобрел систематику, бинарную номенклатуру.
6. Начало 19 в. Ламарк сформулировал теорию развития органического мира: растительный и животный мир развиваются от низших к высшим.
7. Середина 19 в. Дарвин научно обосновал эволюционную теорию. Основные положения:
* в живой природе постоянная борьба за существование
* движущая сила эволюции – естественный отбор, выживают сильнейшие
* искусственный отбор человеком ведет к созданию пород животных, сортов растений.
1. Последарвиновский период. Основные ученые:
* братья Ковалевские
* Мечников
* Северцев
* Павловский
* Скрябин
* в генетике – Вейсман, Морган, Мендель
* в ботанике – Тимирязев, Вавилов.

## Классификация животного мира

Систематические категории (таксоны) (начиная с низшей): вид – род – семейство – отряд – класс – тип.

Вид – основная категория, совокупность сходных по строению и жизнедеятельности особей, имеющих общее происхождение и дающих плодовитое потомство. Вид населяет ареал.

 Сходные по признакам и близкие по происхождению виды объединяются в род, роды – в семейство и т.д.

Весь животный мир делится на следующие типы, которые располагаются в порядке возникновения:

I. Подцарство Простейшие (одноклеточные).

 1. Тип Саркожгутиконосцы

 2. Тип Апикомплексы

 3. Тип Ресничные

II. Подцарство Многоклеточные.

1. Губки.

2. Кишечно-полостные.

3. Плоские черви.

4. Круглые черви.

5. Кольчатые черви.

6. Членистоногие.

7. Моллюски.

8. Иглокожие.

9. Хордовые.

#### Подразделение зоологии по дисциплинам

* Морфология (строение животных)

 анатомия

 гистология

 цитология

 эмбриология

* Физиология (жизнедеятельность, функции животных)
* Экология (экос – жилище, взаимодействие организма с другими и неживой природой)
* Зоогеография
* Генетика (изменчивость и наследственность)
* Гидробиология
* Систематика (систематика, таксономия – наука о многообразии)
* Паразитология

 протозоология

 гельминтология

* Энтомология
* Ихтиология
* Орнитология

Задача зоологии – всестороннее изучение животного мира, что необходимо для его познания и рационального использования

Значение для сельского хозяйства: в растениеводстве и животноводстве большое количество паразитических видов.

#### Достижения

Есть зоологические и биологические институты, отраслевые (рыбоводства, птицеводства и т.д.)

* акклиматизация животных (ондатра, нутрия, американская норка).
* развитие прудового рыбоводства: белый и пестрый амур, толстолобика, вислоноса акклиматизировали в крае.
* борьба с вредителями, биологические и агротехнические методы борьбы.

# Подцарство простейшие

Общая характеристика – к этому типу относятся микроскопически мелкие животные, тело которых состоит из одной клетки, но представляет собой целостный организм со всеми жизненными функциями: питание, дыхание, размножение.

Клетка состоит из следующих основных частей: цитоплазма

 ядро

 органоиды

 включения.

Цитоплазма – заполняет клетку, состоит из сложных органических веществ: белков, жиров, углеводов и воды. По периферии она более плотная – эктоплазма, внутренняя часть более жидкая – эндоплазма.

Ядро – важнейшая часть клетки. Оно, как правило, округлое, имеет оболочку, содержит ядерный сок и ядерное вещество – хроматин из которого при делении образуются хромосомы.

Органоиды – постоянная часть клетки, выполняют определенные функции.

Органоиды движения у простейших: ложноножки

 жгутики

 реснички.

Включения – временная, непостоянная часть клетки. Представляют собой капельки жира, зерна и глыбки питательных веществ и т.д.

**Размножение** простейших бывает бесполое и половое. Бесполое – это деление, которое может быть простым (шизогония) и сложным. Половое встречается в двух формах: копуляция и конъюгация. При копуляции образуются женские (макро-) и мужские (микрогаметы), которые сливаются, образуя зиготу. При конъюгации происходит временное соединение двух клеток без их полного слияния для обмена ядерным веществом, после чего клетки расходятся.

Важным приспособительным свойством простейших является инцистирование – образование цисты, покрытой плотной оболочкой. Так в состоянии анабиоза клетки могут сохраняться несколько лет.

Все простейшие по образу жизни делятся на 3 группы:

1. свободноживущие
2. паразитические
3. симбионты.

Классификация.

* Тип Саркожгутиконосцы (Sarcomastigophora)
	+ Подтип Саркодовые (Sarcodina)
		- Класс Корненожки (Rhizopoda)
			* Отряд Амебы (Amoebina)
			* Отряд Раковинные амебы (Testacea)
			* Отряд Фораминиферы (Foraminifera)
		- Класс Лучевики (Radiolaria)
		- Класс Солнечники (Heliozoa)
	+ Подтип Жгутиконосцы (Mastigophora)
		- Класс Растительные жгутиконосцы (Phytomastigophorea)
			* Отряд Эвгленовые (Euglenida)
			* Отряд Вольвоксовые (Volvocida)
		- Класс Животные жгутиконосцы (Zoomastigophora)
			* Отряд Кинетопластиды (Kinetoplastida)
			* Отряд Дипломонады (Diplomonadida)
			* Отряд Трихомонадовые (Trichomonadida)
* Тип Апикомплексы (Apicomplexa)
	+ - Класс споровики (Sporozoea)
			* Отряд Грегарины (Gregarinida)
			* Отряд Кокцидии (Coccidia)
			* Отряд Пироплазмы (Piroplasmida)
				+ Семейство Babesiidae

Род Babesia

Род Piroplasma

Род Francaiella

* + - * + Семейство Theileriidae

Род Theileria

Род Nuttallia

* Тип Микроспоридии (Microspora)
* Тип Инфузории или Ресничные (Ciliaphora)
	+ - Класс Ресничные Инфузории (Ciliata)

## Класс саркодовые

Имеет следующие отличительные особенности:

* отсутствие плотной клеточной оболочки (пелликулы);
* образование ложноножек, которые служат органоидами движения и для захвата пищи;
* обитают в морской и пресной воде, в почве.

Класс подразделяется на:

* + - Класс Корненожки (Rhizopoda)
			* Отряд Амебы (Amoebina)
			* Отряд Раковинные амебы (Testacea)
			* Отряд Фораминиферы (Foraminifera)
		- Класс Лучевики (Radiolaria)
		- Класс Солнечники (Heliozoa)

**Голые амебы.** Представитель – амеба-протей. Обитает в наших пресных водоемах. Есть ложноножки, на поверхности очень тонкая цитоплазматическая мембрана. Цитоплазма делится на экто- и эндоплазму. Органоиды – ядро, сократительная вакуоль (выделительная функция, наполняется излишней водой, которая потом изливается в окружающую среду в любом месте клетки), пищеварительные вакуоли (образуются после захвата пищи ложноножками, неперевариваемые остатки выбрасываются наружу в любом месте клетки). Размножается простым делением на две особи. Питается бактериями, одноклеточными водорослями. Значение – участвует в биологической очистке водоемов.

Другие представители:

Дизентерийная амеба – паразитирует в кишечнике, вызывает образование язв, расстройства пищеварения, питается эритроцитами. Заболевание – амебиаз (дизентерия). Проявляется кровавым поносом, смертность достигает 40%. Болеют чаще дети. Профилактика амёбиаза – мыть руки и овощи перед едой.

Мальпигамеба – паразит пчел, обитает в мальпигиевых сосудах (выделительная система).

**Раковинные амебы.** Живут в пресной воде. Представители: арцелла, диффлугия.

**Фораминиферы.** Морские животные. Имеют раковину – наружный скелет – с многочисленными отверстиями, в которые выходят тонкие и длинные ложноножки, которые способствуют плавучести. Раковины бывают одно- и многокамерные, различной формы. Обитают в толще воды.

**Радиолярии (лучевики)**. Обитают в толще соленой воды. Имеют внутренний скелет.

**Солнечники.** Обитают в пресных водоемах, шарообразной формы, тонкие. Экто- и эндоплазма четко разделены. Ложноножки тонкие, длинные, форму не меняют, так как имеют осевую нить.

## Класс жгутиковые

Органоиды движения – жгутики, располагаются на переднем конце тела. Имеют настоящую оболочку (пелликулу), постоянную форму тела. По способу питания различают 3 группы:

* автотрофы – имеют хлорофилл, питаются неорганическими веществами;
* гетеротрофы – питаются готовыми органическими веществами (белками, жирами, углеводами), в свою очередь по образу жизни могут быть:
* сапрофиты – свободноживущие организма, питаются бактериями, одноклеточными водорослями;
* паразиты – обитают в теле человека и животных, являются возбудителями болезней;
* миксотрофы, то есть имеющие смешанный тип питания.

Подтип делится на 2 класса: свободноживущий и паразитический:

* + - Класс Растительные жгутиконосцы (Phytomastigophorea)
			* Отряд Эвгленовые (Euglenida)
			* Отряд Вольвоксовые (Volvocida)
		- Класс Животные жгутиконосцы (Zoomastigophora)
			* Отряд Кинетопластиды (Kinetoplastida)
			* Отряд Дипломонады (Diplomonadida)
			* Отряд Трихомонадовые (Trichomonadida)

#### Отряд эвгленовые.

Представитель – эвглена зеленая. Тело веретенообразное, передний конец притупленный, имеет жгутик. При движении животное ввинчивается в воду. На поверхности плотная оболочка – пелликула, внутри содержит ядро, хлоропласты с хлорофиллом, а также зерна парамила, животного крахмала. На переднем конце тела – клеточный рот, пищеварительная вакуоль, сократительная вакуоль, светочувствительный глазок (стугма), при помощи которого определяет освещенные места и активно движется к ним, то есть имеет положительный светотаксис. Является миксотрофом. Размножается простым продольным делением. Участвые в биологической очистке водоемов.

#### Отряд фитомонадные

Представитель – колониальное животное – вольвокс. В одной шарообразной колонии до 1000 клеток, каждая имеет по два жгутика. Клетки в колонии соединены цитоплазматическими нитями, благодаря чему колония двигается согласовано. Клетки колонии делятся на соматические и генеративные. Обитает в пресных водоемах. Размножение – летом простым делением. Генеративные клетки внутри колонии делятся простым делением, образуя дочерние колонии, которые растут, и затем разрывают материнский шар. Осенью – половое размножение: генеративные клетки отделяются в воду, образуют макро- и микрогаметы, копулируют, образуют зиготу, которая зимует. По типу питания миксотрофы, в оболочке содержится клетчатка, что сближает вольвокс с растениями.

#### Отряд Кинетопластиды.

Паразиты. Имеют 1-2 жгутика. У основания жгутика находится тельце – **блефаропласт,** которое служит источником энергии для движения жгутика. Пищеварительных и сократительных вакуолей нет.

1. **Трипаносомы**. Веретеновидные, несут 1 жгутик, который начинается на заднем конце тела, идет вдоль всей клетки, на переднем конце – в свободном состоянии. Между телом клетки и жгутиком идет ундулирующая мембрана. Строение в связи с паразитическим образом жизни упрощено, пищеварение и выделение – через всю поверхность пелликулы. Паразитируют в плазме крови, вызывают заболевания трипаносомозы. Представители:
* в тропической Африке – возбудители сонной болезни людей. Природными резервуарами служат антилопы, свиньи, которые не подвержены заболеванию. Переносчик – муха це-це.
* Также в тропической Африке у животных заболевание – нагана.
* У нас в стране у лошадей встречается заболевание случная болезнь (подседал). Передается при случке половым путем.
* У лошадей и верблюдов в Средней Азии – су-ауру, передается слепнями.
1. **Лейшмании**. Распространены в Средней Азии, в тропиках. Вызывают заболевания – лейшманиозы. L. tropica, паразитируя в коже человека, вызывает кожный лейшманиоз или восточную (пендинскую) язву. При этом у человека на лице бывают глубокие, долго незаживающие язвы, а затем обширные рубцы. Переносчиками являются москиты, резервуаром – грызуны. Другой вид лейшманиоза – висцеральный или внутренний, паразит L. donovani поражает внутренние органы (печень, селезенку). Переносчиками являются москиты, клопы, резервуаром – собаки, шакалы.

#### Отряд Трихомонадовые.

Паразиты. Представители:

**Трихомонада**. Имеет 4 жгутика, 3 направлены вперед, один назад. Паразитирует у КРС, поражает преддверие влагалища, передается при случке. 2 вида паразитирует у человека: в кишечнике и мочеполовых путях.

#### Отряд Дипломонады.

**Лямблия**. Имеет 8 жгутиков, 2 ядра. Паразитирует в печени (желчных протоках) и тонком кишечнике человека. Чаще болеют дети.

## Тип Апикомплескы

#### Класс споровики.

Паразиты, в результате чего строение упрощено, питание и выделение – осмотически, через оболочку клетки. Движение медленное, при помощи следующих приспособлений:

1. сократительные волоконца
2. выделение густой жидкости
3. амебовидно (при помощи ложноножек).

Размножаются бесполым и половым путем. Половые клетки (гаметы) имеют жгутики. Жизненный цикл имеет три стадии, которые правильно чередуются:

1. шизогония (бесполое простое множественное деление)
2. гаметогония (половой процесс, завершается образованием зиготы)
3. спорогония: зигота превращается в ооцисту, внутри которой происходит образование массы мелких зародышей – спор, покрытых плотной защитной оболочкой.

Классификация. Отряды:

1. грегарины
2. кокцидии
3. гемоспоридии
4. пироплазмиды
5. микроспоридии.

Отряд грегарины. Крупные, до 1,5 см. Паразитируют в кишечнике беспозвоночных, есть паразиты пчел, вызывают заболевание грегариноз.

Отряд кокцидии. Внутриклеточные паразиты. Паразитируют в эпителии желчных протоков печени, кишечника теплокровных. Болеют кролики, цыплята, ягнята, телята, более восприимчив молодняк. Может болеть человек. Однохозяинные – шизогония и гаметогония у одного хозяина. Спорогония – во внешней среде.

Цикл развития. Инвазионная стадия – спора – имеющая 8 спорозоитов, попадает в кишечник хозяина, спорозоиты внедряются в эпителий. Спорозоиты превращаются в трофозоиты, которые начинают размножаться шизогонией. Шизонт разрушает клетку, мерозоиты выходят в просвет кишечника, и шизогония повторяется 4-5 раз. После этого начинается стадия гаметогонии, из мерозоитов образуются макро- и микрогаметы. Макрогаметы находятся в клетках эпителия. Зигота выходит в просвет кишечника и из него во внешнюю среду, где образует ооцисту с 8 спорозоитами.

 Отряд гемоспоридии. Паразитируют в эритроцитах позвоночных. Спорогония проходит в организме переносчика. Малярийных плазмодий передается через малярийного комара. Самка вносит в кровь паразитов в стадии спорозоитов, которые идут сначала в клетки печени, затем в эритроциты, проходя несколько стадий шизогонии. В момент, когда мерозоиты разрывают эритроциты и выходят в кровь у человека повышается температура. Через некоторое время из мерозоитов образуются макро- и микрогаметоциты, которые заглатывает самка комара. В кишечнике комара гаметоциты дозревают, копулируют с образованием зиготы или оокинеты, которая проходит через стенку кишечника, прикрепляется на наружной ее стороне и начинается спорогония. Затем споры лопаются, и спорозоиты (инвазионная стадия) с током гемолимфы заносятся в слюнные железы. Человек является промежуточным хозяином, комар – ококнчательным.

Отряд пироплазмиды. Паразитируют в крови сельскохозяйственных животных. Переносчики пастбищные или иксодовые клещи. Отряд делится на 2 семейства: бабезииды и тейлерииды. Бабезииды при попадании в организм теплокровного сразу поражают эритроциты. Тейлерииды сначала проходят стадию шизогонии в лимфатических узлах образуя шизонты «гранатные тела», затем поражают эритроциты.

Отряд микроспориды. Некоторые выделяют в особый тип. Мелкие, имеют плотную оболочку, 2 ядра. Для прикрепления в кишечнике беспозвоночных используют стрекательную нить. В кишечнике у пчел паразитирует нозема апис, вызывает нозематоз. Пчелы болеют зимой. Другой паразит – пебрина – поражает гусеницу тутового шелкопряда, кишечник и прядильные железы.

## Тип Ресничные

#### Класс инфузории.

Органоиды движения – реснички. Форма тела постоянная. Являются наиболее высокоорганизованными из простейших. Представитель – парамеция (инфузория туфелька). Свободноживущее животное, обитает в пресных водоемах, имеет плотную оболочку – пелликулу и 10-15 тыс. ресничек, между которыми расположены стрекательные палочки – трихоцисты (чтобы убивать бактерий). Снизу клетки – предротовая впадина в виде воронки, в которую ресничками загоняется пища, на конце ее – формируется пищеварительная вакуоль. Размножение – летом простое деление на 2, осенью половой процесс – коньюгация.

По образу жизни инфузории бывают:

1. Свободноживущие. Стилонихия – имеет помимо крупных ресничек мелкие, которые помогают передвигаться по дну водоема. Есть сидячие формы. Сувойка имеет вид воронки на стебельке. Есть почвенные формы.
2. Паразиты. Балантидия паразитирует в толстом кишечнике свиней, вызывает диарею. Ихтиофтириус паразитирует на коже и жабрах рыб.
3. Симбионты. Это панцирные инфузории, обитают в рубце жвачных, питаются растительной пищей, разрушают клетчатку.

# Многоклеточные

1. Характеристика многоклеточных животных (строение, развитие).
2. Тип плоские черви: общая характеристика, классы ресничные, ленточные черви (цестоды), моно-, дигенетические сосальщики.

## Общая характеристика.

К подцарству многоклеточных относят животных, тело которых состоит из многих клеток. Многоклеточные животные произошли, по-видимому, от колониальных простейших. У многоклеточных есть специализация клеток, из которых образованы ткани. У высших животных существует 4 типа тканей:

1. эпителиальная – покрывает поверхность тела, выстилает внутренние полости;
2. соединительная ткань – хрящ, кость, кровь;
3. мышечная – сокращается;
4. нервная.

Из тканей образуются органы с определенными функциями.

Размножение – у низших вегетативное (бесполое) и половое. У высших – половое. У некоторых возможно девственное половое размножение (партеногенез) – развитие из неоплодотворенной яйцеклетки – дафнии, тли летом, пчелы (трутни). При половом размножении – оплодотворение женской половой клетки мужской половой клеткой и образование зиготы. Зигота начинает делится и образует последовательно морулу, бластулу (шарик из 1 слоя клеток), путем инвагинации образуется гаструла, которая состоит из двух слоев: экто- и эндодерма, между которыми находится первичная полость. Затем полость заполняется клетками, образуя мезодерму (третий зародышевый листок) и образуется вторичная полость тела – целом. Из трех зародышевых листков образуются все органы и ткани:

* из эктодермы – наружные покровы и нервная ткань;
* из мезодермы – мышцы, скелет, соединительная ткань, органы выделения, размножения;
* из эндодермы – органы дыхания и пищеварения.

После окончания эмбрионального – постэмбриональное развитие, которое может быть двух видов: с полным и неполным превращением.

Типы многоклеточных животных:

1. Губки
2. Кишечнополостные
Низшие многоклеточные, примитивные животные, тело состоит из двух слоев, обитают в пресных и морских водах.
3. Плоские черви
4. Круглые черви
5. Кольчатые черви

Черви – группа многочисленная и разнообразная, включает представителей трех разных типов. Обитают в пресных и соленых водоемах, в почве, много паразитических видов. Общие признаки: трехслойные животные, удлиненная форма, двусторонняя симметрия, отсутствие конечностей, есть кожно-мускульный мешок.

# Тип плоские черви

Сплющены в спинно-брюшном направлении, вид листа, ленты, полости тела нет. Кишечник либо отсутствует, либо примитивный. Кровеносной и дыхательной систем нет. Гермафродиты. Включают четыре класса:

1. Ресничные (турбелярии)
2. Моногенетические сосальщики
3. Дигенетические сосальщики (трематоды)
4. Ленточные черви (цестоды).

## 1. Ресничные.

Листовидной формы, покрыты ресничным эпителием, обитают в воде. Кишечник двуветвистый, разветвленный. Анального отверстия нет. Выделительная система протонефридиального типа. Протонефридии – имеют звездчатые клетки с мерцательным эпителием. Нервная система включает окологлоточный нервный узел, два ствола. Есть светочувствительные глазки. Регенерация очень выражена, из каждого кусочка может восстановиться вся особь. Используются в экспериментальных целях. Представитель – молочная планария.

## 2. Моногенетические сосальщики.

Паразиты: геродактилус и дактилогирус, спайники. Паразитируют у рыб. Листовидные, задний конец имеет пакет присосок. Дактилогирус живет на коже рыб, жабрах, плавниках, питается кровью. Спайник паразитирует у рыб, особи живут попарно.

## 3. Дигенетические сосальщики (трематоды).

Имеют 2-3 хозяина: окончательного и 1-2 промежуточных. Окончательный хозяин – тот, у которого развивается половозрелая особь, размножающаяся половым путем (имаго). У промежуточных развиваются личиночные стадии. Паразитируют во внутренних органах – эндопаразиты. Имеют 2 присоски. Развитие происходит со сменой хозяев. Личинки обычно развиваются в теле моллюсков.

**Покровы**: кожно-мускульный мешок, который состоит из тегумента – цитоплазматической массы, не имеющей ядер в наружном слое; затем 2 слоя мышц: кольцевые и продольные. Внутренние органы: **пищеварительная система** – разветвленный кишечник, анального отверстия нет, питается кровью. **Выделительная система** – протонефридиального типа. **Половая система** ­– гермафродитная. У самки – оотип (где формируются яйца), желточники, матка. У самцов – 2 семенника. Полости тела нет, заполнена паренхимой – слабо дифференцированной тканью. **Дыхание** анаэробное, по типу брожения. **Нервная система** упрощена.

Фасциола (печеночный сосальщик) – паразитирует у КРС, МРС и др. животных и человека. Форма тела листовидная, длина до 5 см. Цикл развития – яйцо попадает в кишечник и из него во внешнюю среду. Для дальнейшего развитие обязательно яйцо должно попасть в воду, где развивается мирацидий, затем внедряется в пресноводного моллюска (малого прудовика), в его организме образуется сначала спороциста, из которой вегетативным путем – большое количество редий, которые, в свою очередь, дают поколение церкариев, которые выходят во внешнюю среду. Церкарии имеют хвостик, подвижны, плавают в воде. Через некоторое время они прикрепляются к водной растительности и превращаются в адолескариев – инвазионную стадию. При съедании животными водной растительности адолескарии попадают в ЖКТ, где заканчивается их цикл развития.

Дикроцелия (ланцетовидная двуустка) – похожи на фасциол, размеры – до 1 см.

Сибирский (кошачий) сосальщик (описторхус) – похож на дикроцелию. Цикл развития сходен с таковым у фасциол. Метацеркарии содержатся между мышцами рыб.

Кровяная двуустка (шистосома) – раздельнополый червь, на брюшной стороне самца имеется желоб, в котором живет самка. Обитают в кровеносных сосудах кишечника. Яйца через прокол стенки кишечники попадают во внешнюю среду, обязательно в воду, проникают в тело пресноводного моллюска, проходят те же стадии, что и фасциола, церкарий через неповрежденную кожу способ проникать в тело водоплавающей птицы, человека. Шистосомоз распространен в тропиках.

Простогонимус (литье яиц) – поражает яйцевод, его слизистую. Промежуточный хозяин – пресноводный моллюск. Доп. хозяин – стрекозы.

## 4. Ленточные черви (цестоды).

Внутренние паразиты человека и животных, развитие происходит со сменой хозяев. Имаго (половозрелая особь) обитает в тонком кишечнике животных и человека (окончательные хозяева), а инвазионная личинка (финна) – во внутренних органах (печень, легкие, почки, сердце, мозг) и мышцах промежуточных хозяев (животные и человек).

Тело плоское, лентовидное, размеры от 5 мм до 20 метров. Пищеварительного аппарата и рта нет, питание осмотическое. Различают головку (сколекс), шейку, тело (стробилу), разделенное на членики (проглоттиды).

На головке имеются органы фиксации: присоски для прикрепления к слизистой, бывают круглые, по 4 шт. или щелевидные (2 шт., ботрии) или крючочки. Шейка – зона роста, на ней происходит зарождение члеников. Стробила состоит из члеников (от нескольких штук до нескольких тысяч штук). Молодые членики бесполые, далее гермафродитные, затем зрелые – матка, набитая яйцами. У цепней матка слепая, закрытая. У лентецов матка имеет выводное отверстие, из которого постоянно выделяются яйца.

На поверхности тела цестод имеется кожно-мускульный мешок, состоит из тегумента и двух слоев мышц. Полости тела нет, заполнена паренхимой (бесполостные).

Дыхание анаэробное, питание осмотическое, выделительная система протонефридиального типа. Нервная система слабо развитая, есть головной узел, 2 боковых нервных ствола и несколько дополнительных. У цепней развита несколько сильнее, имеются нервные узлы в каждом членике. Половая система гермафродитная. Мужская – многочисленные мелкие семенники, семявыносящие канальца, копулятивный орган. Женская – двойной яичник и матка. Оплодотворение внутреннее. Зрелые членики отрываются от тела по 1 или по несколько шт., выходят с калом во внешнюю среду. В яйце цепней имеется личинка онкосфера. У лентецов яйца выделяются постоянно, в яйце содержится спороцидий с ресничками, плавает в воде.

Жизненный цикл происходит со сменой хозяев.

Типы финн:

1. Цистицерк – пузырек размером от просяного зерна до горошины, внутри которого находится 1 головка паразита.
2. Ценурус – размером до грецкого ореха, внутри до 200 головок будущих паразитов.
3. Эхинококк – пузырь размером до детской головки, внутри большого пузыря могут быть дочерние и внучатые пузыри, всего может содержать до 1000 головок.
4. Цистицеркоид – микроскопической величины, имеет форму головастика.
5. Плероцеркоид – микроскопической величины, червеообразная личинка. На переднем конце – 2 щелевидные присоски (ботрии).

Ленточные черви делятся на 2 отряда: лентецы и цепни.

**Цепни** – бычий, свиной, овечий мозговик, эхинококк.

Бычий цепень. Невооруженный, бывает до 10 м величиной, на головке нет крючьев. Окончательный хозяин человек, цепень обитает в его тонком кишечнике. Зрелые членики отделяются от тела и выходят наружу. КРС заражаются, заглатывая яйца с личинками (онкосферы). Яйца идут в кишечник, онкосфера выходит из яйца, проходит через стенку кишечника в кровеносные сосуда и с током крови заносятся в мышцы (в основном жевательные, языка, диафрагму, сердце), где образуют цистицерки. Человек заражается, съедая живую финну. Цикл развития тот же, что и у свиного цепня. Членики выходят наружу, яйца попадают в кишечник КРС, где из них выходят онкосферы, проникают в кровеносные сосуды и током крови заносятся в те же группы мышц: жевательные, диафрагма, сердце, язык. Человек промежуточным хозяином быть не может.

Свиной цепень – вооруженный, длина имаго до 6 метров, окончательный хозяин – человек, в тонком кишечнике которого обитает червь. Промежуточный хозяин – свинья, кабан, собака, человек. Есть головка – сколекс, шейка (зона роста) и расчлененное тело (стробила). Членики сначала гермафродитные, затем зрелые – матка, заполненная яйцами. Зрелые членики отделяются от тела и выходят наружу. Свиньи заражаются, заглатывая яйца с личинками (онкосферы). Яйца идут в кишечник, онкосфера выходит из яйца, проходит через стенку кишечника в кровеносные сосуда и с током крови заносятся в мышцы (в основном жевательные, языка, диафрагму, сердце), где образуют цистицерки. Человек заражается, съедая живую финну. Может быть промежуточным хозяином, если не соблюдает правила личной гигиены или при очень сильной рвоте. Зрелые личинки попадают в желудок, и происходит аутоинвазия.

Профилактика – ВСЭ мяса свиней и КРС, соблюдение правил личной гигиены, лечение людей.

Овечий мозговик. Окончательный хозяин – собака, имаго достигает 50 см. Финна ценур развивается в головном мозге овец, вызывая ценуроз овец – вертячка. Цикл тот же. Профилактика – не давать собакам сырые головы овец, проводить их своевременную дегельминтизацию.

Эхинококк. Мелкий паразит, до 5 мм в длину, имеет 3-4 членика, обитает в тонком кишечнике собак, шакалов и других хищников. Промежуточные хозяева: КРС, МРС, свинья, человек.

Мониезия. окончательный хозяин – молодняк КРС, МРС, тонкий кишечник. Длина до 10 м, в каждом гермафродитном членике – 2 комплекта половых органов. Промежуточный хозяин – орибатидные клещи (микроскопические, в почве), где развивается финна цистицеркоид.

**Лентецы**. Тело слабо расчленено, матка открытого типа, на голове 2 мускулистые щели – ботрии.

Лентец широкий – окончательные хозяева: собаки, кошки, человек (те, кто ест сырую рыбу), обитает в тонком кишечнике. Длина имаго – до 20 метров. Цикл развития – яйца попадают во внешнюю среду (в воду), из яиц выходит личинка с ресничками (корацидий). Через некоторое время она проникает в мелкого рачка – циклопа, которого проглатывает рыба. В теле рыбы между мышцами развивается плероцеркоид. Окончательный хозяин заражается, поедая сырую рыбу, содержащую живых плероцеркоидов. Профилактика –

Ремнец обыкновенный (лигула) – достигает 1-2 метров в длину, для человека не опасен. Окончательные хозяева – утки и чайки, имаго обитает в кишечнике. Промежуточные хозяева – рачки диаптомусы, пресноводная рыба. Цикл развития – яйца попадают в воду, из них выходят корацидии, проникают в диаптомусов, которых проглатывает рыба. В полсти тела рыбы развивается личинка длиной до 60 см. Рыба раздувается и всплывает на поверхность, где ее съедает птица.

# Тип круглые черви

**Тип круглые черви**

1. Общая характеристика.
2. Классификация
3. Класс нематоды (цикл развития аскариды, трихинеллы). Фитонематоды.

## Общая характеристика круглых червей.

Тело удлиненное, концы сужены. В поперечном сечении тело имеет форму круга. Сегментов нет. Стенка тела представлена кожно-мускульным мешком, который состоит из сильно развитой кутикулы – неклеточного вещества, под которой находится слой гиподермы – клеточный слой, вырабатывает кутикулу. Под гиподермой лежит слой продольных мышц.

Кишечник представляет собой сквозной канал, трубку.

Круглые черви раздельнополые животные.

Внутренние органы расположены в первичной полости тела, которая заполнена жидкостью. Полостная жидкость находится под давлением, создавая тургор, упругость тела или так называемый гидроскелет.

Кровеносной и дыхательной систем нет. Свободно живущие виды дышат всей поверхностью тела, паразиты анаэробно, по типу брожения.

Нервная система представлена двумя окологлоточными ганглиями, которые объединены в окологлоточное кольцо и продольными тяжами.

Выделение – протонефридии.

Круглые черви широко распространены в природе. они обитают в морях, пресных водах, в почве, большое количество видов – паразиты человека, животных и растений (фитонематоды).

Значение. Свободно живущие почвенные черви участвуют в почвообразовании. Из паразитов – есть виды, у которых хозяева вредные насекомые или паразитирующие на корнях растений-сорняков.

## Классификация.

Тип круглые черви делится на следующие классы:

1. Нематоды (собственно круглые). Включает до 10 000 видов, из них около 3 тысяч – паразиты.
2. Скребни (колючеголовые). Цилиндрической формы, на переднем конце тела – хоботок с крючьями, раздельнополые, самки крупнее самцов. Есть паразит свиней – скребень великан, до 40 см длиной, промежуточный хозяин – майский жук.
3. Волосатики. Нитевидной формы. Обитают в воде, паразиты водных беспозвоночных. Представитель – волосатик обыкновенный, длиной до 1 м, для человека не опасен.
4. Коловратки. Длиной до 2 мм, обитают в воде, питаются бактериями, водорослями, детритом (растительными остатками). Являются кормом для рыб.
5. Гастротрихии. Имеют реснички на брюшной стороне. Интересны тем, что являются переходной формой от плоских червей к круглым.

## Класс нематоды (собственно круглые черви).

1. Аскарида.

Является паразитом человека и животных: свиней, лошадей, кур, собак, кошек. У каждого вида животных – свой вид паразита, перекрестного заражения нет. Не паразитирует у жвачных. Обитает в тонком кишечнике. Размер – до 37 см (у лошадей, самая крупная). У человека, свиньи – около 30 см длиной.

Человеческая аскарида.

Самки достигают 30 см длиной, самцы – до 20. У самок тело прямое, у самцов – хвостовой конец загнут. На переднем конце тела расположен рот с 3 челюстями и 3 губами. На брюшной стороне – выделительное отверстие (брюшная пора), в передней трети тела – половое отверстие, на хвостовом конце – анальное. Тело покрыто кутикулой, неклеточным веществом, которое препятствует воздействию пищеварительных соков тонкого кишечника. Под ней гиподерма – клеточный слой, который не имеет, однако, разделения на клетки и представляет собой цитоплазматическую массу с ядрами в ней. Под гиподермой находится слой продольных мышц, собранных в четыре ленты. Все вместе составляет кожно-мускульный мешок.

Цикл развития. Самка выделяет наружу яйца с зародышем внутри, который дозревает во внешней среде в течение 2-3 недель, после чего яйцо становится инвазионным и несет личинку. Яйцо проглатывает животное, в кишечнике личинка выходит из яйца, пробуравливает стенку кишечника, проникает в кровеносные сосуды и разносится по организму. Попав в легкие, продолжает цикл развития, повреждает альвеолы, выходит в просвет бронхиол, а затем бронхов. Из бронхов откашливается в ротовую полость, после чего вторично проглатывается тем же хозяином. Попав в тонкий кишечник, завершает цикл развития, вырастая в имаго, половозрелую особь. Самцы после спаривания погибают, а самки живут до года, все это время откладывая яйца.

2. Трихинелла.

Паразит человека и многих видов домашних, сельскохозяйственных и диких животных: собак, свиней, крыс, диких кабанов, медведей, волков, лисиц и д.т. Болеют морские млекопитающие. Распространен повсеместно.

Длина самки до 4 мм, самца до 1,5 мм. Заражение происходит при съедании не проваренного или не прожаренного мяса, содержащего живые личинки трихинелл.

Цикл развития. Заражение происходит при съедании мяса, содержащего живые личинки трихинелл в капсулах. В тонком кишечнике (двенадцатиперстной кишке) капсула растворяется, личинки выходят в просвет и через 2 суток превращаются в имаго. Самцы оплодотворяют самок и погибают, а самки через 7-9 дней внедряются в стенку кишечника и начинают откладывать живые личинки (1,5-10 тыс.). Личинки проникают в лимфатическую и кровеносную системы, заносятся в поперечно-полосатую мускулатуру (в основном, диафрагму, мышцы языка, жевательные), спирально сворачиваются, окружают себя капсулой, которая постепенно обизвествляется. Так, в состоянии скрытой жизни, личинки могут находиться многие годы (до 25 лет), оставаясь инвазионными. У человека трихинеллез проявляется высокой температурой, мышечными болями, аллергическими проявлениями. Нередко бывают летальные случаи. Человек заражается, в основном, через свинину, а свиньи – поедая трупы крыс, которые являются основным природным резервуаром трихинелл.

## Фитонематоды.

Круглых червей – паразитов растений описано свыше 1000 видов. Имеют мелкие размеры (до 5 мм). Питаются соками растений. Во рту содержится стилет, предназначенный для прокалывания стеблей растений. Жизненный цикл проходит без смены хозяев. Наносят значительный ущерб сельскому хозяйству.

1. Картофельная нематода.

Поражает корни и клубни картофеля. Самец веретеновидный, бесцветный, до 1,2 мм длиной. Самки – шаровидной (лимоновидной) формы, диаметром до 1 мм. Самцы обитают внутри корней и клубней, самки на их поверхности. Развитие происходит внутри тканей корня. Пораженное растение засыхает, гибнет.

2. Стеблевая картофельная нематода.

Паразиты имеют тонкое бесцветное веретеновидное тело длиной до 1,3 мм. Паразитируют в стеблях и листьях, а также в корнях и клубнях картофеля. У пораженных кустов стебли укороченные и утолщенные, листья бесцветные, клубни мелкие, с глубокими впадинами.

3. Свекловичная нематода.

Паразитирует на тонких корнях. Самцы – вытянутые, до 1,6 мм, самки лимонообразные, до 1,1 мм. Самки откладывают яйца в яйцевые мешочки, в которых они сохраняют жизнеспособность в течение нескольких лет. Личинки живут сначала в почве, затем внедряются в корешки свеклы.

4. Галловая нематода.

Паразит корневой системы, вредитель огородных культур. Самки округлые. до 1,9 мм, самцы вытянутые, до 1,2 мм. Вызывает образование на корешках бесформенных разрастаний клеток – галлов.

5. Пшеничная нематода (угрица).

Тело вытянутое, до 5 мм у самок, до 2,5 у самцов. Поражает стебли и колос пшеницы, злаков. У пораженных растений на колосе вместо зерен образуются овальные галлы в которых может быть до 15 тыс. личинок, которые в состоянии гипобиоза могут находиться много лет (до 28).

# Тип кольчатые черви

## Общая характеристика

Тело состоит из отдельных колец – сегментов. Наружной кольчатости соответствует разделение на внутренние полости, метамеры, в которых повторяются нервные узлы, кровеносные сосуды, выделительные органы и т.д.

Кольчатые – высшая группа червей. Прогрессивные признаки:

* вторичная полость тела (целом);
* нервная система более сложно устроена, состоит окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки;
* кровеносная система у большинства замкнутая, кровь не выходит из сосудов;
* дыхательная система: у почвенных – через покровы тела, у водных – через нитевидные кожные выросты жабры;
* органы выделения – метанефридии.

Кольчатые черви являются предками двух групп: членистоногих и моллюсков.

## Классификация

3 класса:

1. Многощетинковые (полихеты)
2. Малощетинковые (олигохеты)
3. Пиявки.

## Класс многощетинковые

Самый обширный, около 5 тыс. видов. Большинство обитает в морях, некоторые в пресных водах, во влажной почве. Есть хищники, растительноядные, детритоядные (раститетельные остатки, ил).

Морские: пескожил и нереида (нереис). У большинства есть особые органоиды движения – параподии (по 1 паре на 1 сегмент), у многих на головном конце жабры, у подвижных – на параподиях.

Развитие – раздельнополые, развиваются с полным превращением: яйцо – шаровидная личинка – имаго.

2 подкласса: бродячие и сидячие.

Бродячие – свободно плавающие, роются в грунте, на параподиях щетинки – нитевидные жабры. Есть хищные виды. Представитель – нереида, ценный корм для рыб, переселена в Каспий для усиления кормовой базы.

Сидячие – в норках, известковых трубочках, параподии развиты слабо, жабры на головном конце. Представитель – пескожил, используют в рыбной ловле в качестве наживки. Палоло – морской червь, обитает в тропиках, идет в пищу.

## Класс малощетинковые

Устроены проще, параподий, жабр нет. Есть небольшое количество коротких щетинок, которые расположены по две щетинки в пучке, в четырех пучках на каждом сегменте. Простым глазои щетинки не заметны. Щупалец нет, головной конец не выражен, гермафродиты. Откладывают яйца. Развитие с неполным превращением.

### Дождевой (земляной) червь

Размером у нас до 45 см в длину, в тропиках – до 3 м. Типичной червеобразной формы. Кольчатость хорошо выражена, содержат до 140 колец. Передний и задний конец тела заострены. Спинная поверхность тела выпуклая, более темная, брюшная – более плоская и светлая.

На границе передней и средней третей – поясок: 5-6 сегментов, где вырабатывается слизь, особенно в период размножения, из нее формируется яйцевой кокон.

Кожа влажная, слизистая. На кольцах 4 пары коротких почти незаметных щетинок.

*Внутреннее строение*

На поверхности – кожно-мускульный мешок, состоит из кутикулы (тонкий неклеточный слой), гиподермы (клеточный слой, вырабатывает кутикулу), ниже слой кольцевых и слой продольных мышц (мощные, собраны в 5 лент вдоль тела). Внутри на мышцах – сомато-плевра – тонкий слой клеток. Далее расположена вторичная полость тела, в которой находятся внутренние органы.

Нервная система – окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка из нервных узлов (по 1 на сегмент).

Органы чувств – чувствительные клетки в коже, хорошо реагируют на температуру, прикосновение, свет.

Полость тела делится на камеры перегородками в соответствии с наружной кольчатостью. Полость заполнена полостной жидкостью в клеточными элементами.

Пищеварительная система – ротовое отверстие (расположено на 2 сегменте), за ним широкая глотка, пищевод в который открываются протоки известковых желез, нейтрализующих гумусовые кислоты (ощелачивание почвы). Пищевод имеет расширение – зоб, затем мышечный желудок, средняя кишка, где происходит пищеварение. Кишка имеет продольную складку – тифлозоль, увеличивающую ее поверхность.

Кровеносная система замкнутая. Роль сердца выполняют кольцевые сосуды (5-6), расположенные в области пищевода, которые имеют мышечную стенку и пульсируют. Кровь красная, эритроцитов нет, гемоглобин растворен в плазме.

Органов дыхания нет, дышат всей поверхностью тела. В коже расположено большое количество капилляров для лучшего воздухообмена.

Органы выделения – метанефридии, расположенные в каждом сегменте 2 воронки с ресничками, трубочка идет через перегородку в следующий сегмент, где и открывается наружу.

Половая система – гермафродитная, но самооплодотворения нет, только перекрестное. Две особи, готовые размножаться, соединяются передними концами и обмениваются семенной жидкостью. Поясок образует слизистую муфту, выползая из которой червь оставляет яйцеклетки и сперматозоиды и происходит оплодотворение.

Регенерация – очень хорошая, из каждой половины может образоваться новая особь.

Обитают в почве, питаются растительными остатками, пропуская почву через кишечник. Образуют норы до 8 м глубиной (осенью). В России насчитывается до 100 видов дождевых червей.

Значение – почвообразование. Улучшают аэрацию почвы, структурируют ее, перемешивают грунт (до 600 т/га), повышают плодородие почв. Численность зависит от типа почвы: в песке может не быть, бывает до 300 экз./м2, на 1 га могут составлять до 65 т биомассы. Являются кормовой базой для многих видов животных, например, кротов.

Вред – являются промежуточными хозяевами гельминтов (метастронгилюсов).

**Красный калифорнийский червь**

Выведен лабораторно в Калифорнии из дождевого червя. Более мелкие, очень прожорливые, способны быстро перерабатывать бытовой муссов, бумагу, навоз в биогумус, который в 10-15 раз более питательный, чем перегной. Теплолюбивы. В природе быстро вырождаются. Их культура называется вермикультура.

## Класс пиявки

Большинство – эктопаразиты, гематофаги. Имеют 2 присоски. Щетинок нет. Наружная кольчатость не соответствует внутренней – на 1 внутренний сегмент приходится 3-5 наружных. Кутикула мощная, сильно развиты продольные мышцы.

**Медицинская пиявка**

Разводят искусственно. До 12 см длиной, шириной – 1 см. Окраска темна с характерным рисунком, на спинной поверхности желтоватые пятна.

В глубине ротовой присоски находятся 3 хитиновые челюсти. Присоска на заднем конце тела – для фиксации.

Гермафродиты. Половое отверстие на брюшной стороне, ближе к головному концу.

Органы чувств – глазки на спинной стороне.

Пищеварительная система – ротовое отверстие, в котором открываются протоки слюнных желез. В слюне содержится вещество гирудин, которое препятствует свертыванию крови и имеет обезболивающий эффект. За ним сосательная глотка, пищевод, желудок, средняя кишка, задняя кишка и анальное отверстие.

Размножение – как у дождевого червя, образуют муфту, в которой до 20 яиц, развитие с неполным превращением.

Другие пиявки: ложноконская – хищная, нападает на беспозвоночных, съедает целиком; Рыбья пиявка – паразит рыб; туркменская пиявка – обитает в Средней Азии, эндопаразит, присасывается в области глотки.

Произошли кольчатые от ресничных, сначала полихеты, затем олигохеты, затем пиявки.

# Тип членистоногие

### Общая характеристика

Самый многочисленный тип, включает свыше 1,5 млн. видов. Тело имеет двустороннюю симметрию, сегментировано. Наиболее характерный признак – членистые конечности.

Тело делится на голову, грудь, брюшко. Однако, сегменты могут сливаться, например, голова и грудь в головогрудь, все три сегменты в единое туловище (клещи). Тело покрыто твердым хитиновым покровом, который служит защитой и наружным скелетом. Этот покров периодически сбрасывается – животное линяет. Под старым покровом – новый, еще не затвердевший. В этот момент происходит линька.

Передние конечности превращены в ротовые придатки для захвата и пережевывания пищи.

Мускулатура – отдельные пучки – мышцы, есть поперечнополосатая и гладкая мускулатура.

Нервная система – как у кольчатых червей, окологлоточное кольцо и брюшная нервная цепочка.

Органы дыхания – у водных жабры, у сухопутных трахеи и легкие. Трахеи – нитевидные трубочки, легкие – мешочки.

Кровеносная система – не замкнутая. Сердце – пульсирующий спинной сосуд, кровь проходит через специальные отверстия – остии. Кровь называется гемолимфа, цвет ее розоватый, зеленоватый, голубоватый. В гемолимфе есть форменные элементы.

Выделительная система – у первичноводных – метанефридии, у наземных – мальпигиевы сосуды. Существуют специальные клетки – нефроциты, которые накапливают продукты жизнедеятельности, не удаляют, но изолируют их.

Размножение. Раздельнополые, оплодотворение внутреннее. Часто бывает пертеногенез.

Развитие – из трех зародышевых листков, бывает с полным и неполным превращением.

Экология – большинство свободноживущие, обитают повсеместно (в морях, пресных водах, почве и т.д.). Есть много паразитических видов.

Практическое значение – есть полезные виды (пчелы, шелкопряд), некоторые идут в корм. Очень большое количество вредителей сельскохозяйственных культур, паразитов, переносчиков заболеваний.

### Классификация

Тип делится на 3 подтипа:

1. жабернодышащие, включает классы

* трилобиты (выменрли)
* ракообразные

2. хелицеровые, классы

* ракоскорпионы (вымерли)
* мечехвосты (вымирает, около 80 видов)
* паукообразные

3. трахейнодышащие, классы

* первичнотрахейные
* многоножки
* насекомые.

# Класс ракообразные

Обитают в пресной и морской воде, имеют большое кормовое значение для рыб и китообразных. Тело разделено на голову, грудь и брюшко, у многих голова и грудь слиты в головогрудь. На голове 2 пары антенн и 3 пары челюстей. Конечности – у высших ракообразных до 10 пар ходильных ног, у речного рака 5 пар.

**Органы дыхания** – нитевидные или листовидные жабры. Располагаются на конечностях или по бокам тела. Некоторые низшие дышат все поверхностью тела.

**Развитие** с полным и неполным превращением. У низших ракообразных, развивающихся с полным превращением личинка называется науплиус (цик­лоп), у высших – зоеа (крабы). У речного рака развитие с неполным превращением. Рост сопровождается линьками (до 10 в год).

**Классификация:**

Низшие ракообразные разделяются на 5 подклассов, из которых значение имеют 2:

* жаброногие
* максилоподы
* ракушковые и т.д.

Низшие – мелкие, до 5 см. Конечности только на груди. Развитие может быть с полным превращением (личинка науплиус). Летом у некоторых (дафния) наблюдается партеногенез. Составляют зоопланктон. Обитают в пресных и морских водах, основная пища мальков и взрослых рыб (сардины, сельди).

### Подкласс жаброногие

Наиболее примитивные. Жабры ветвистые, на ножках. Есть грудные листовидные ножки, которые служат для движения, дыхания и захвата пищи. Голова обособлена.

Подкласс включает 2 отряда:

* жаброноги
* листоногие.

**Жаброноги.** Полупрозрачные, до 1 см. Обитают в пресных водах, корм рыбы.

**Листоногие.** Есть головогрудной щит. Делятся на 2 подотряда:

* щитни
* ветвистоусые.

*Щитни.* До 5 см, крупные, коричневые, тело прикрыто щитом. Обитают в пресной воде. Хищные, едят мелких беспозвоночных. Конкуренты рыб, нападают на мальков рыб и головастиков.

*Ветвистоусые.* Представитель – дафния (водяная блоха). До 3 мм, имеют тонкую прозрачную раковину, тело мешковидное, брюшко короткое, подогнуто под грудь. Усики ветвистые, 1 пара антенн участвует в движении. Дышат жаберными лепестками, расположенными у основания ножек. Питаются микроорганизмами. Размножение – летом партеногенетическое, осенью появляются самцы. Значение – корм рыбы.

### Подкласс максилоподы

Грудной отдел сегментирован, грудные ножки – для передвижения, дышат через покровы тела. Отряды:

* веслоногие
* карпоеды
* усоногие.

*Веслоногие* – представители диаптомусы и циклопы, мелкий рачок, едва видимый простым глазом. Тело вытянутое, стройное, на переднем конце 1 пара неразветвленных усиков, брюшко имеет вилочку, у самок по бокам брюшка яйцевые мешки. Значение: корм рыбы, могут быть промежуточными хозяевами (лентец широкий). Есть паразиты рыб.

*Карпоеды* – паразиты, карповая вошь. До 3 см длиной, 1 пара ногочелюстей превратилась в присоски для прикрепления на теле рыб. Питается кровью.

*Усоногие* – морские животные, не похожи на ракообразных, ведут прикрепленный образ жизни. Обрастают известковым домиком. Гермафродиты. Представители – балянус (морской желудь), морская уточка. Приносят вред, нарастая на днищах судов и т.д.

### Подкласс высшие

Более крупные и сложно устроенные. Отряды:

* мизиды
* равноногие (мокрицы)
* разноногие (бокоплавы)
* эвфаузиевые
* десятиногие
	+ длиннохвостые
	+ короткохвостые
	+ мягкохвостые
	+ креветки

**Мизиды** – небольшие рачки, обитают в пресных водоемах, похожи на речного рака, но нет клешней. До 2 см. идут на корм рыбе.

**Равноногие** – обитают в морях, в пресных водоемах, на суше (во влажных местах). Мокрицы – тело уплощенное, ноги короткие, равные по длине. Дышат жабрами. Питаются растительной пищей. Обитают в лесах, рыхлят почву. В теплицах – вред. В воде обитает водяной ослик.

**Разноногие** (бокоплавы) – Обитают в пресных водоемах, на мелководье, плавают боком. Значение – корм рыбы.

**Эфваузиевые** – крупные, до 10 см, планктонные организмы, обитают в большом количестве в морях, идут на корм рыбам и китообразным. Питаются фитопланктоном, используются в пищу людям – криль.

**Десятиногие** – 4 группы:

* + - длиннохвостые
		- мягкохвостые
		- короткохвостые
		- креветки

Имеют пищевое значение.

*Длиннохвостые* – представитель – речной рак, до 25 см в длину. Есть морские раки – омары, длиной до 1 м. имеют 5 пар ходильных ног, тело делится на головогрудь и брюшко. Используются в пищу. Лангусты обитают в морях, похожи на ручного рака, нет мощных клешней, до 60 см.

*Мягкохвостые* – Обитают в морях. Представитель – рак-отшельник, брюшко мягкое, не симметричное, живут в симбиозе с актиниями в пустых раковинах брюхоногих моллюсков.

*Короткохвостые* – крабы, обитают в морях, имеют широкую головогрудь, брюшко короткое, подогнуто под головогрудь. Имеют 5 пар ходильных ног. На Камчатке обитает камчатский краб или крабоид, имеет 4 пары ходильных ног и короткое асимметричное брюшко.

*Креветки* – до 3-5 см, 5 пар ходильных ног, идут в пищу.

**Речной рак** – обитает в пресной чистой воде, в норах, щелях, среди корней растений и т.д. Питается беспозвоночными, падалью. Тело состоит из головогруди и брюшка («шейка»). Головогрудь покрыта щитком, спереди шип – рострум, под ним по бокам жабры. Спереди 2 пары усиков: 1 пара – антеннулы (короткие), 2 пара – антенны (длинные). Снизу ротовой аппарат, состоящий из 6 пар челюстей: 1 пара верхних, 2 пары нижних и 3 пары ногочелюстей. 5 пар ходильных ног, из них 1 пара – клешни. Брюшко из 7 члеников, последний – плавник. Снизу брюшка ножки, у самок на них находятся икринки. У самок в отличие от самцов брюшко шире головогруди и половое отверстие находится между 3 пары ходильных ног. У самцов 2 пара брюшных ножек сперматофоры, половое отверстие между 5 парой ног. *Скелет* – наружный.

*Нервная система* состоит из надглоточного и подглоточного ганглиев и брюшной нервной цепочки. *Органы чувств* – спереди расположена 1 пара сложных фасетчатых глаз на стебельках.

*Кровеносная система* – незамкнутая, сердце мешковидное, расположено на спинной части головогруди.

*Выделительная система* – метанефридии, открываются у основания антенн (антенальные или зеленые железы).

*Дыхательная система* – жабры расположены по бокам головогруди под панцирем.

*Размножение* – раздельнополые. Половая зрелость у самцов наступает в 2 года, у самок – в 3 года. Продолжительность жизни 15-20 лет. Спариваются осенью, оплодотворение наружное. У самцов брюшные ножки преобразованы в совокупительный орган, которыми они приклеивают сперматофоры. *Развитие* – с неполным превращением, рождаются в июне июле.

# Подтип хелицеровые. Класс паукообразные.

Преимущественно наземные. *Тело* делится на головогрудь и брюшко. У клещей все отделы сливаются. На головогруди 4 пары ходильных ног.

*Ротовые* *органы* проще, чем у ракообразных, состоят из 2 пар челюстей: верхних – хелицер, и нижних – педипальп. Усиков (антенн) нет. *Органы дыхания* у пауков и скорпионов – легочные мешки, у клещей – трахеи.

Произошли паукообразные от ракообразных. Класс включает отряды:

* пауки
* фаланги (сольпуги)
* скорпионы
* клещи.

### Отряд пауки (представитель – паук-крестовик)

Обитает в кустах, деревьях, делает ловчие сети (тенета). Самки крупнее (2-2,5 см), самцы в 2 раза мельче. Самки сидят в центре ловчих сетей, самцы поблизости.

*Тело* делится на головогрудь и брюшко, которые соединены тонким перехватом – стебельком. На головогруди 8 простых глазков, снизу впереди – верхние челюсти – хелицеры, состоящие из 2-х члеников, у основания – ядовитая железа, секрет которой ядовит для насекомых. Педипальпы (ногочелюсти) необходимы для измельчения жертвы. От их основания отходят щупики – органы осязания. У самцов щупики играют роль совокупительного органа. На брюшке расположены 4 паутинные железы (бородавки).

*Наружный покров*кутикула, под ней находится гиподерма.

*Пищеварительная система* – состоит из передней, средней и задней кишок. Передняя: мускулистая глотка, в которую впадают протоки слюнных желез, затем пищевод сосательный желудок. Паук убивает жертву и вводит слюну, которая частично ее переваривает. Затем полупереваренную пищу всасывает в среднюю кишку. Средняя кишка имеет слепые выросты – резервуары, идет в брюшко, где находится печень, тем происходит окончательное переваривание и всасывание пищи. Задний отдел кишечника включает ректальный пузырь, где скапливаются каловые массы, прямую кишку и анальное отверстие.

*Нервная система* представлена укрупненным головогрудным ганглием, от которого отходят нервы.

*Органы выделения* – мальпигиевы сосуды, выросты кишечника, продукты обмена отводят в среднюю кишку, где происходит всасывание воды.

*Кровеносная система* незамкнутая. На спинной стороне брюшка расположено мешковидное сердце, от него отходят сосуды. Гемолимфа свободно изливается в полость тела, омывает внутренние органы.

*Органы дыхания.* В передней части брюшка снизу расположена 1 пара легочных мешков.

*Половая система.* Пауки раздельнополые. **Самки** более крупные, в брюшной полости содержат парные яичники. От яичников отходят парные яйцеводы, которые впадают в проток и открываются половым отверстием на нижней стороне брюшка. У **самцов** имеются семенники, семяпроводы и половое отверстие. **Оплодотворение** внутреннее (наружно-внутреннее). Самки откладывают яйца в кокон из паутины. **Развитие** происходит с неполным превращением.

Пауки хищники. *Обитают* везде, в том числе и в воде, но дышат воздухом. *Величина* пауков различная. Самый крупный – паук-птицеед, тело до 10 см, вместе с ногами до 20 см в диаметре, обитает в Африке.

В степях обитают тарантулы, до 4 см длиной, мохнатый, укусы болезненны, живет в земле, паутину не плетет.

**Каракурт (черная вдова)** – самки до 2 см в длину, самцы в 3 раза мельче. Половозрелые самки чисто черного цвета, самцы и неполовозрелые самки имеют оранжевые пятна на брюшке. Обитает в Средней Азии, в тропиках. Взрослые самки очень ядовиты, смертельно опасны для человека. Гнезда – углубления в почве, там же ставят ловчие сети. Самки откладывают до 2000 яиц. Питаются насекомыми, нападают на животных и человека, кроме овец, которые могут их есть и вытаптывают гнезда. При укусе смертность среди людей 35-50%, сильные боли, нервные расстройства, судороги. Первая помощь: прижечь место укуса, дать обильное теплое питье, покой. Есть специфическая сыворотка, внутривенно – CaCl2, сульфат магния. Профилактика – противомоскитный полог в помещении. Есть насекомые-наездники, которые уничтожают яйцекладки.

### Отряд фаланги (сольпуги)

Крупные, имеют мощные хелицеры и длинные педипальпы. В отличие от пауков брюшко членистое. Паутинных бородавок нет. Ночные хищники, питаются членистоногими. Укус для человека не ядовитый, но на хелицерах может быть трупный яд.

### Отряд скорпионы

Наиболее древние из паукообразных. Брюшко длинное, расчлененное. Сухопутные, живут в засушливых местах. Ночные хищники, питаются членистоногими. Обитают в Средней Азии, Крыму, Закавказье, Прикаспии. Длина тела 1-20 см. Окрашены разнообразно. **Тело** состоит из головогруди и брюшка. Брюшко длинное, сегментированное, разделено на расширенное переднебрюшье и суженное заднебрюшье (хвост). На последнем членике находится ядовитая железа и когтевидный шип. Яд необходим для умерщвления крупной жертвы, мелкую едят живьем.

**Размножаются** живорождением и яйцеживорождением. Для человека укус скорпиона обычно не смертелен, но болезненный. Смертельно опасные виды обитают в тропиках. *Помощь* при укусах – теплое питье, покой.

### Отряд клещи.

Причиняют большой ущерб. Мелкие животные (0,2 мм–1 см).

*Тело* не разделенное, монолитное туловище сплюснуто в спинно-брюшном направлении, округлое. На переднем конце хоботок – видоизмененные хелицеры и педипальпы. Пища разнообразная, **ротовые органы** делятся на колюще-сосущие и грызуще-сосущие. Снизу туловища, посередине половое отверстие, на заднем конце – анальное. У многих выражен половой диморфизм.

*Органы дыхания* – трахеи, разветвленные трубочки, оплетающие органы. Открываются наружу 2 стигмами по бокам. Некоторые мелкие виды дышат всей поверхностью тела.

*Пищеварительная система.* У паразитов хорошо развиты слюнные железы, которые открываются в хоботок, оттуда попадают в ранку и не дают крови свернуться. Кишечник имеет длинные выросты, наполняется при сосании, за счет чего клещ увеличивается в размерах до 2 см.

*Развитие* с полным превращением, стадии: яйцо, личинка (3 пары ног, нет дыхательного и полового отверстий), нимфа (4 пары ног, есть дыхательное отверстие), имаго.

Клещи широко распространены. Есть свободноживущие на поверхности и в почве (орибатидные). Есть паразиты. Отряд делится на 3 подотряда:

* сенокосцы
* акариформные
* паразитиформные.

#### Подотряд сенокосцы

Почвенные, есть сегментация. Обитают в лесах.

#### Подотряд акариформные

Мелкие, 0,2-0,4 мм, с грызущим ротовым аппаратом. Делятся на:

* амбарных
* чесоточных
* орибатидных
* краснотелковых

**Амбарные:** мучной, зерновой. Вредители сельского хозяйства, могут вызывать пищевые отравления.

**Орибатидные** (панцирные). Обитают в почве, питаются растительными остатками. Являются промежуточными хозяевами некоторых гельминтов.

**Краснотелковые.** Некоторые из них имеют красную окраску туловища. Паутинный клещ – вредители сельского хозяйства.

**Чесоточные.** Паразиты. До 0,5 мм, на теле волоски. Делятся на:

* зудней
* накожников
* кожеедов.

Зудни живут в толще кожи, питаются тканевой жидкостью, болеют свиньи, люди.

Накожники обитают на поверхности кожи, вызывают заболевания у овец, КРС. Животные теряют шерсть.

Кожееды. Питаются эпидермисом, наименее опасны. Встречаются у лошадей.

#### Подотряд паразитиформные.

Ротовой аппарат колюще-сосущий, питаются кровью, довольно крупные. Встречаются в лесах, поле. Делятся на семейства:

* иксодиды
* аргазиды
* гамазиды
* фитосениды.

Иксодиды питаются кровью. При массовом нападении могут вызывать анемию. Переносчики кровепаразитов.

Аргазиды. **Персидский** клещ, паразитирует и кур. Обитает в щелях в птичниках, нападает ночью, переносчик спирохетоза. **Поселковый** (кошарный) клещ нападает на овец (ночью).

Гамазовые. **Красный куриный** клещ нападает на кур, переносит спирохетоз. Нападает на человека. Клещ **варроа** до 1,5 мм, паразит пчел, вызывает заболевание варроатоз, поражает имаго и расплод.

Фитосемиды. Питаются паутинными клещами, приносят пользу.

# Подтип трахейнодышащие.

Дышат при помощи трахей, головной отдел обособлен, на голове 1 пара усиков.

Делятся на 3 класса:

* первичнотрахейные
* многоножки
* насекомые.

**Первичнотрахейные.** Червеобразные, обитают в тропиках. Представитель – перипатус, сочетает признаки кольчатых червей и членистоногих. Имеет кожно-мускульный мешок, параподии, но хитиновый покров, трахеи, незамкнутую кровеносную систему.

**Многоножки.** Тело состоит из головы и сегментированного туловища, 1 пары усиков, на каждом сегменте – 1-2 пары ножек. По бокам дыхальца, которые ведут в трахеи. Ведут ночной образ жизни. Представители:

Сколопендра – до 15 см длиной, 1 пара передних ног – для захватывания и умерщвления жертвы ядом. Опасна для человека.

Костянка (сороконожка) – до 5 см длиной, питается беспозвоночными, тело плоское.

Кивсяк (тысяченожка) – до 100 пар ног, тело круглое, на каждом сегменте 2 пары ног. До 5 см длиной. Питается растительными остатками, живыми растениями. В теплицах приносит вред.

## Класс насекомые

Около 1,5млн. видов. Самый многочисленный класс животного мира. Распространены представители повсеместно. Изучает наука энтомология, которая делится на разделы:

* сельскохозяйственная
* лесная
* ветеринарная
* медицинская.

Морфология на примере медоносной пчелы

Тело делится на голову, грудь и брюшко.

На голове – 1 пара усиков (антенн), глаза, рот с челюстными придатками.

На груди – 3 сросшиеся сегмента: передне-, средне- и заднегрудь. На каждом снизу по 1 паре ног. Ноги бывают бегательного типа (таракан), прыгательного (3 пара у кузнечика), роющего (1 пара у медведки), хватательного (1 пара у богомола). Ножка насекомых членистая, состоит из отделов: тазик, вертлуг, бедро, голень, лапка. На груди у большинства насекомых расположены крылья (2 реже 1 пара, вторая в этом случае редуцирована в жужжальца). У некоторых крылья вторично утрачены.

Брюшко состоит из 6-11 подвижных сегментов. Ног нет. На конце брюшка – копулятивные органы (у самок – яйцеклад, у самцов – гипопегий).

Тело покрыто хитиновой кутикулой, которая является наружным скелетом, выполняет защитную роль. Кутикула – это неклеточное вещество, под ней лежит клеточный слой – гиподерма. Кутикула может иметь придатки – шипики, волоски, чешуйки. Окраска – разнообразная, основной пигмент – меланин (желтая, бурая, черная). Значение окраски – поглощать УФЛ, ИКЛ, защита.

Питание – большинство питается растительной пищей; некоторые – гниющими растительными остатками, трупами животных. Есть хищники, кровососы, паразиты и д.т. По типу питания делятся на монофагов (1 корм) и полифагов (всеядные). Ротовые органы бывают различных типов:

* грызущего (таракан, кузнечик), состоят из следующих частей: верхняя губа, верхние челюсти, нижняя губа, нижние челюсти, нижняя губа;
* сосущего (бабочки), в виде спирально закрученного хоботка;
* колюще-сосущего (комары), в виде стилета, хоботка;
* грызуще-сосущего (пчела), состоит из 2 частей – верхняя губа и верхние челюсти – грызущая часть (рабочие пчелы грызут воск), нижняя часть – сосущая (для сбора нектара).

У некоторых насекомых ротовые аппараты атрофированы, во взрослом состоянии они не питаются (оводы).

Внутреннее строение.

Пищеварительный аппарат: ротовое отверстие переходит в ротовую полость, затем глотка, пищевод, зоб, желудок – передняя кишка. Далее средняя кишка, где происходит переваривание и всасывание пищи, и задняя кишка, где происходит накопление непереваренных остатков пищи и всасывание излишков жидкости, заканчивается анальным отверстием. Имеются слюнные железы, которые имеют пищеварительные ферменты.

Выделительная система: мальпигиевы сосуды, нитевидные выросты, которые открываются в кишечник, и клетки жировидного тела, где продукты выделения накапливаются.

Дыхательная система: по бокам каждого сегмента тела открываются дыхальца, которые ведут в воздушные мешки, из которых выходят воздухоносные трубочки – трахеи, которые оплетают все внутренние органы.

Кровеносная система: гемолимфа через специальные отверстия – остии – попадает в спинной сосуд, из него в сердце, имеющее камеры, и в аорту, оттуда в полость тела – кровеносная система не замкнутая. Гемолимфа движется за счет вибрации брюшной и спинной диафрагм.

Нервная система: надглоточный ганглий («головной мозг»), подглоточный ганглий, брюшная нервная цепочка.

Органы чувств: органы осязания – волоски, расположенные по всему телу. Органы обоняния расположены на усиках, предназначены для поиска партнеров (для этих целей выделяются специальные вещества – половые аттрактанты). Органы зрения: 2 сложных глаза и 3 простых глазка.

Двигательная система – поперечно-полосатая мускулатура, способные сокращаться до 1000 раз в секунду. Крылья имеют жилки, по которым идет гемолимфа. Комар делает до 600 взмахов в секунду. Стрекоза может развивать скорость до 96 км/сек.

Половая система – раздельнополые. Половые железы (гонады) у самцов: семенники, семяпроводы, семяизвергательный канал, копулятивный орган. У самок – яичники, яйцеводы, семяприемник, яйцеклад. Оплодотворение внутреннее. Размножение – яйцекладущие, могут быть живородящие. Распространен партеногенез: тли летом, у пчел – трутни. Плодовитость насекомых – от нескольких десятков до нескольких тысяч в сутки.

Развитие состоит из двух основных этапов: в яйце – эмбрионального и после выхода из яйца – постэмбрионального. При этом насекомое может проходит 4 фазы развития: яйцо, личинка, куколка и имаго. У некоторых насекомых развитие проходи в три фазы, выпадает стадия куколки. Куколки бывают 3 типов:

* открытые (свободные) у пчелы;
* покрытые у бабочек;
* скрытые (бочонковидные), покрытые пупарием.

Развитие продолжается от нескольких дней до нескольких месяцев и лет.

Жизненный цикл от яйца до имаго называется поколением (генерацией). Некоторые способны давать до 10 генераций в течение года (мухи), у других генерация продолжается 2 и более лет.

У насекомых выражен половой диморфизм и половой полиморфизм (пчела, термиты).

Экология насекомых. Они бывают:

* свободноживущие (обитают во внешней среде)
* паразиты растений
* паразиты животных, могут быть
	+ эктопаразиты
	+ эндопаразиты (оводы)

Насекомые, живущие около животных, называются зоофильными, около человека – синантропными.

По характеру питания:

* фитофаги (растительноядные)
* зоофаги (хищные)
* копрофаги (фекалии, навоз)
* некрофаги (мертвые тела)
* полифаги (всеядные)

В годичном цикле жизни насекомых прослеживаются 2 периода: активной жизни и зимовки. У большинства в цикле есть задержка – диапауза – временный физиологический покой. В этот период идет перестройка, перед зимовкой в гемолимфе появляется глицерин, который не дает ей кристаллизоваться. Диапауза может быть в фазе яйца, личинки, куколки, имаго. Диапаузу не надо путать с холодовым оцепенением.

Значение насекомых – огромное и многообразное. Многие – вредители сельского хозяйства, паразиты животных. Кровососущие беспокоят животных, переносят возбудителей заболеваний. Пчелы, шмели, бабочки опыляют культуры. Хищные уничтожают вредителей. Могут быть кормом для птиц, для рыб.

Методы борьбы с вредными:

* механические – ловушки
* физические – низкие и высокие температуры, высушивание, ультразвук, световые ловушки
* биологические – использование хищников (энтомофагов), энтомопатогенных микроорганизмов, естественных врагов
* агротехнические – глубокая вспашка, смена полей севооборота, очистка полей от сорняков, мелиорация
* химические
* карантин – меры профилактики по недопущению завоза с других территорий.

Класс насекомые делится на два подкласса:

* низшие (первичнобескрылые)
* высшие (крылатые)

Первичнобескрылые – примитивные, мелкие, питаются растительными остатками. Представитель – двухвостки.

Крылатые – имеют 1-2 пары крыльев, некоторые крылья вторично утратили.

Отряды класса насекомые:

* 1. прямокрылые
	2. тараканы
	3. богомолы
	4. стрекозы
	5. вши
	6. пухоеды и власоеды
	7. равнокрылые (тля)
	8. полужесткокрылые (клопы)
	9. жесткокрылые (жуки)
	10. блохи
	11. чешуекрылые (бабочки)
	12. перепончатокрылые.
	13. двукрылые
* Тараканы – ротовой аппарат грызущего типа, ноги бегательные, развитие прямое, активны ночью. Рыжий таракан (пруссак) и черный таракан – переносчики кишечных заболеваний.
* Прямокрылые – кузнечик, саранча, медведка. Первая пара крыльев прямая, ротовой аппарат грызущий. Вредители сельхозкультур.
* Саранча – бывает пешая – молодые особи, питаются растениями, прожорливы; и перелетная. От кузнечиков отличаются тем, что у саранчи усики короткие, а у кузнечиков они равны длине тела и больше.
* Вши – бескрылые, питаются кровью. У человека встречается двух видов – лобковая (усы, брови, подмышки, лобок) и человеческая, которая бывает двух подвидов: головная и платяная. Голова уже груди.
* Пухоеды и власоеды – ротовой аппарат грызущий. Паразитируют на курах, овцах. Голова шире груди.
* Полужесткокрылые (клопы) – крылья у основания жесткие, кончики мягкие. Ротовой аппарат колюще-сосущий.
* Блохи – ротовой аппарат колюще-сосущий, тело сплющено с боков, третья пара ног прыгательная. Питаются кровью, яйца откладывают в мусор, личинки червеобразные.

## Отряд двукрылые

Имеют 1 пару крыльев, вторая превратилась в жужжальца. 2 подотряда:

* длинноусые
* короткоусые.

Длинноусые – комары, мошки, мокрицы, москиты. Ротовой аппарат колющесосущий, длинные усики и ноги. Питаются самки кровью, самцы – соком растений.

Комары – самки питаются кровью теплокровных, места выплода – мелкие пресные водоемы. Есть малярийные – переносчики малярии. Самки садятся на человека под углом, личинки плавают параллельно поверхности воды.

Мошки – мелкие, обитают на Севере. Выплоды в быстрой воде, не перекатах. Слюна токсична, у животных бывают токсикозы.

Мокрецы – мелкие (1-4 мм), обитают в тайге, выплоды – в стоячих водоемах.

Москиты – обитают в южных районах, мелкие кровососы, похожи на комаров, покрыты волосками, переносчики лейшманиоза, москитной лихорадки.

Короткоусые – слепни, оводы, мухи; усики короткие, тело компактное. Есть паразиты, кровососы.

Слепни – облигатные кровососы, до 3 см длиной. Летают хорошо, места выплода – водоемы, самки нападают в солнечные дни. Могут быть переносчиками опасных заболеваний.

Осенняя жигалка – сверлящий хоботок, питаются кровью и самцы и самки, беспокоят животных.

Муха цеце – обитает в Африке, 10-14 мм, кровосос, живородящая, переносчик трипаносомозов человека и животных.

Зеленая мясная муха – откладывает яйца на трупы, иногда на мокрую шерсть овец (выпадение и порча шерсти) – факультативный паразит.

Вольфартова муха – отрождает личинок в раны теплокровных.

Комнатная муха – имеет лижущий ротовой аппарата, размножается в мусоре, навозе, разносчик кишечных заболеваний.

Пастбищные мухи – садятся на глаза, веки коров, переносят телязиоз.

Оводы – имаго не имеют ротового аппарата; включают 3 семейства:

* подкожные – личинки обитают под кожей животных. Самки приклеивают яйца на шерсть животных, личинки проникают под кожу, мигрируют к спинному мозгу, весной перемещаются под кожу, образуют желваки, проделывают отверстия, выпадают на землю, закапываются, окукливаются. Во время лета беспокоят животных.
* желудочные – у однокопытных. Самки приклеивают яйца на волосы, личинки вызывают зуд, животные чешутся зубами и личинки попадают в ротовую полость, затем проникают в желудок, кишечник, прикрепляются к слизистой и зимуют.
* носоглоточные – у овец, самки отрождают живых личинок в ноздри овец, у личинок I стадии крючья и шипики, они перемещаются в лобные пазухи, там зимуют, линяют, затем выходят опять в носовую полость, выпадают на землю, окукливаются. В Ставропольском крае – 2 генерации, летняя короткая и осенне-зимне-весенняя длинная. Заболевание – эстроз, бывает гибель, особенно ягнят летом.

Комплекс двукрылых кровососущих насекомых называется гнусом. Заболевания вызванные насекомыми называются энтомозами, в фазе личинок – миазами.

# Тип моллюски

**Моллюски** (мягкотелые) – имеют мягкое, несегментированное тело, которое обычно покрыто твердой известковой раковиной. Раковина является производным особой складки кожи – мантии. Мантия покрывает внутреннюю поверхность раковины и тело моллюска и образует мантийную полость, где располагаются органы дыхания (жабры, легкие) и куда открывается кишечник, органы выделения и протоки половых желез.

**Кровеносная** система незамкнутая.

**Дыхательная** система: у морских видов – жабры, у наземных и пресноводных – мантийное легкое.

**Нервная** система состоит из отдельных ганглиев, связанных между собой нервными тяжами, т.н. разбросанно-узлового типа.

В **половом** отношении моллюски могут быть как раздельнополыми, так и гермафродитами.

**Обитают** в пресной и морской воде, на суше. По количеству видов занимают второе место после членистоногих, около 105 тыс.

Тип включает в себя 3 класса: брюхоногие, двухстворчатые, головоногие.

### Класс брюхоногие (улитки).

**Тело** делится на 3 отдела: туловище, ногу и голову. **Нога** плоская снизу, ее передняя часть – **голова** содержит рот, органы чувств (зрения, осязания). Глаза могут располагаться на концах щупалец (стебельчатоглазые) и за щупальцами (сидячеглазые). В ротовой полости имеется терка, хитиновая пластина с зубчиками, соскабливает пищу. **Туловище** асимметричное, находится в раковине. Раковины спиральные, различной формы.

**Дыхательная** система: у морских видов – жабры, у наземных и пресноводных – мантийное легкое (подкласс легочные).

**Пищеварительная** система – рот, далее ротовая полость со слюнными железами, затем глотка, пищевод (имеет зоб), желудок, куда впадают протоки печени, затем кишечник и анальное отверстие, которое открывается под срезом раковины рядом с дыхательным отверстием.

**Кровеносная** система не замкнутая. **Сердце** состоит их предсердия и желудочка, сокращается до 10 раз/мин.

**Выделительная** система – непарная **почка** около сердца, открывается воронкой.

**Нервная** система состоит из 4 пар ганглиев: ножные, головные, плевральные, висцеральные.

**Размножение.** Виноградная улитка – гермафродит, имеется гермафродитная железа, которая вырабатывает мужские и женские половые продукты, самооплодотворение не происходит. Оплодотворенная особь откладывает яйца (размером с горошину) в почву, из яиц выходят молодые особи, **развитие** прямое. Зимуют в почве.

Представитель – **виноградная улитка**. Довольно крупный моллюск, до 5 см в диаметре и в высоту. Завитки раковины имеют полоски коричневого цвета, бывают продольные и поперечные. На **голове** 2 пары щупалец: первая пара – короткие, органы осязания. Вторая пара – длинные – несут глаза. На переднем конце тела рот. Голова может втягиваться в раковину.

**Значение**. Виноградная улитка идет в пищу. Другие моллюски могут быть промежуточными хозяевами гельминтов (малый прудовик – фасциоллы). **Голые слизни** – паразиты растений. **Корабельный червь** не имеет раковины, повреждает дерево под водой. **Рапан** – морской моллюск, красивая раковина.

### Класс двустворчатые.

Двухсторонняя симметрия, раковина состоит из двух створок. Мантия развита хорошо, в мантийной полости находятся пластинчатые жабры.

**Нога** клиновидная, головы нет. В **половом** отношении, как правило, раздельнополые, есть гермафродиты. **Развитие** проходит у большинства с полным превращением. Из яйца у морских видов появляется личинка велигер (парусник), а у пресноводных – глохидий.

**Беззубка**. Обитает в пресных водах, чистых и тихих. На переднем конце тела (более широком) выдвигается нога. Створки раковины соединены роговой связкой, на спинной стороне находится замок. Между створками – 2 мускула–замыкателя. **Раковина** состоит из трех слоев: рогового, фарфоровидного (белого) и перламутрового. В **мантийную** полость открывается впереди рот, сзади кишечник, половые железы, выделительные органы. Поверхность мантийной полости и жабр покрыта ресничным эпителием, который создает ток воды. Питание пассивное.

**Пищеварительная** система. Пища попадает через входной сифон. В передней части тела 2 ротовые лопасти, которые загоняют пищу в рот, затем она попадает в пищевод и желудок, в который впадают протоки печени, затем идет кишечник, непереваренные остатки выходят через выводной (клоакальный) сифон. Питается фитопланктоном, детритом.

**Дыхательная** система. По бокам ноги в виде 2 пар пластин расположены жабры.

**Кровеносная** система не замкнутая. Сердце имеет 2 камеры: предсердие и желудочек.

**Выделительная** система представлена почками (измененными метанефридиями), воронка которых открывается в перикардии. Есть кеберов орган, который является участком перикардия.

**Нервная** система представлена 3 парами нервных узлов (головной, ножной, висцеральный) и соединяющими их стволами.

**Размножение**. Двустворчатые моллюски в основном раздельнополые, но есть гермафродиты. Устрицы могут менять пол.

**Развитие**. Оплодотворение внутреннее. Яйца попадают в мантийную полость, туда же заносятся спермии. Оплодотворенные яйца оседают на жабрах, через некоторое время появляются личинки глохидии. Личинки имеют шипы и клейкую нить. Одна особь производит несколько тысяч личинок. Зимуют личинки на жабрах материнской особи. Весной они покидают родителя и прикрепляются к рыбе, образуя припухлость. Так проводят 1-2 месяца, а затем погружаются на дно и образуют половозрелую особь.

**Значение**. Перловица – раковины морских видов идут на муку для птицы. Жемчужницы пресноводные и морские вырабатывают жемчуг. Устрицы и мидии идут в пищу. Морской гребешок, дрейсена могут обитать на шлюзах.

### Класс головоногие моллюски.

У большинства нет раковины, у некоторых раковина превратилась в хрящевой скелет. **Тело** удлиненное, развит головной отдел. Есть 1 пара глаз, рот вооружен роговыми челюстями, вокруг 8 или 10 щупалец (рук) – видоизмененная нога. Хорошо развит мозг. **Двигаются** ракетным способом, с силой выталкивая из сифона воду. **Живут** в тропических морях, кальмары в толще воды, осьминоги, каракатицы у дна. Хищники.

**Кальмары** имеют длинное, стройное тело от 2 см до 5 м. Встречаются гигантские кальмары до 18 м длиной и весом до 300 кг. Имеют хрящевой скелет. Питаются рыбой, служат пищей рыбам, птицам, китам. Имеется железа, которая вырабатывает чернильную жидкость, содержащую парализующие вещества для защиты от врагов.

**Каракатицы** имеет размер 1-5 см, похожи на кальмаров, тело мешковидное, есть хрящевой скелет. Обитают в придонном слое, питаются мелкой рыбой, ракообразными. Их добывают из-за черной краски (сепия).

**Осьминоги** (спруты) до 3 м величиной. Скелета нет. Обитают в придонном слое, в щелях, охотятся из засады. На щупальцах есть присоски. Имеют очень мощные челюсти.

*Значение* – служат объектом промысла, идут в пищу.

# Тип иглокожие

Морские животные, обитают на дне. Имеют **лучевую** симметрию тела. Количество лучей обычно кратное 5 (5, 10, 15). Тело покрыто шипами (иглами). Размер – 5-15 см.

*Анатомическое* строение. Характерно наличие водно-сосудистой (амбулакральной) системы, которая участвует в движении, дыхании, выделении. Есть внутренний известковый скелет.

*Пищеварительная* система. Рот расположен снизу, анальное отверстие наверху. Рот переходит в пищевод, затем средняя и задняя кишка.

*Нервная* система состоит из окологлоточного нервного кольца с радиальными тяжами.

*Дыхательная* система. Газообмен происходит через поверхность водно-амбулакральной системы, которая состоит из кольцевого и 5 радиальных каналов, связанных с внешней средой. У ряда видов имеются особые кожные выросты, играющие роль жабр.

*Кровеносная* система незамкнутая. Состоит из кольцевых и радиальных сосудов.

*Размножение.* Иглокожие раздельнополые, некоторые гермафродиты. *Развитие* с полным превращением, личинка имеет двустороннюю симметрию.

**Классификация.** Тип включает 5 классов:

1. морские звезды
2. морские ежи
3. морские огурцы (голотурии)
4. морские лилии
5. змеехвостки (офиуры)

**Морские звезды** хищники, питаются моллюсками, глотка может выворачиваться. Едят устриц. Имеют 5 лучей с присосками, развита водно-сосудистая система.

Морские ежи – в пищу идет икра.

Морские огурцы – трепанг используется в пищу, питается илом.

Морские лилии

Змеехвостки – лучи змеевидные, могут быть разветвлены.

# Тип хордовые

### Классификация.

**Тип хордовые** делится на 3 подтипа:

1. Личиночнохордовые
2. Бесчерепные
3. Черепные (позвоночные)

*Подтип черепные* делится на 2 надкласса:

* + бесчелюстные (включает класс круглоротые)
	+ челюстные, включает **классы**:
1. хрящевые рыбы
2. костные рыбы
3. амфибии (земноводные)
4. рептилии (пресмыкающиеся)
5. птицы
6. млекопитающие (звери)

### Общая характеристика.

Тип насчитывает 42 тысячи видов. Высший тип животного мира. Особенности:

* 1. Наличие внутреннего осевого скелета – хорды, округлого эластичного стержня, спинной струны, которая тянется вдоль тела животного. У низших сохраняется в течение всей жизни, у высших – в эмбриональном развитие.
	2. Центральная нервная система у низших представлена нервной трубкой, расположенной над хордой, у высших делится на головной и спинной мозг.

Кроме того, хорошо развиты другие системы.

*Дыхательная* – у водных жабры, у наземных легкие. В эмбриональном периоде – жаберные щели.

*Мышечная* – поперечно-полосатая и гладкая мускулатура.

*Кровеносная* – замкнутая (за исключением личиночно-хордовых).

*Выделительная* – у бесчерепных выделительные канальца, у черепных – почки.

*Пищеварительная* – дифференцирована на переднюю, среднюю и заднюю кишки, есть печень.

*Размножение* – половое (кроме личиночно-хордовых). *Развитие* – низших и некоторых черепных с полным превращением, у остальных – с неполным.

### Подтип Личиночнохордовые (оболочники)

Представитель – асцидия. Сидячие животные, мешковидные, различно окрашены. Сверху отверстие – ротовой сифон, сбоку – клоакальный. Тело заключено в оболочку (тунику). Через тело через ротовой сифон проходит вода. В обширной глотке есть отверстия стигмы, поверхность ее покрыта ресничным эпителием. Вода фильтруется, выходит в околожаберную полость. Пищевые частицы поступают в пищевод, затем в желудок, кишечник и в клоакальный сифон. Кровеносная система не замкнутая, есть мешковидное сердце. Нервная система представлена 1 нервным узлом между сифонами. Половая система – гермафродиты, есть мужские и женские гонады. Самооплодотворения нет, половые продукты созревают не одновременно, оплодотворение наружное. Возможно бесполое размножение почкование. Развитие: из яиц выходит личинка 1,5 мм величиной, имеет хорду, нервную трубку, напоминает головастика. Плавает 1-2 дня, затем опускается на дно и происходит регрессивное развитие до имаго.

### Подтип Бесчерепные

Ланцетник – похож на меленькую рыбку, 5-10 см, бесцветный. Обитает в морях, на мелководье, плавает мало, ночью, плавники слаборазвиты. Днем сидит, зарывшись в песок, выставив передний конец тела с ротовым отверстием, засасывает воду. Рот окружен щупальцами. Хорда сохраняется в течение всей жизни. *Нервная* система в виде трубки, расположенной над хордой, головного мозга нет.

*Пищеварительная* система открывается ртом, затем обширная глотка, в которой расположены жаберные щели (100-150 пар). Здесь вода фильтруется. Затем идет кишечник, заканчивается анальным отверстием. В кишечнике имеется вырост – зачаток печени. Питается ланцетник пассивно. *Дыхательная* система представлена глоточными жабрами, вода выходит через специальное отверстие.

*Кровеносная* система замкнутая, состоит из сердца, от него отходит брюшная аорта, кровь идет к жабрам, затем собирается в спинную аорту. Кровь бесцветная. *Выделительная* система – нефридии, похожие на метанефридии кольчатых червей. *Половая* система – раздельнополые, содержат многочисленные гонады, у самок до 26 пар яичников, у самцов многочисленные семенники. Половые клетки попадают в околожаберную полость, затем наружу. *Оплодотворение* наружное.

## Подтип позвоночные

Ведут более активный образ жизни, основные признаки:

1. передний конец нервной трубки образует головной мозг
2. имеется череп для защиты головного мозга
3. скелет состоит из позвоночного столба и скелета конечностей
4. кровеносная система включает сердце, есть эритроциты

### Надкласс бесчелюстные

Включает в себя 1 класс – **круглоротые**. Наиболее древние и примитивные позвоночные. Класс включает 2 отряда:

* миноги
* миксины

#### Отряд миноги.

Хорда сохраняется всю жизнь. Достигают размера до 1 м, змеевидные, напоминают рыб. Тело делится на голову, туловище, хвост. На голове находится рот в виде воронки, с помощью которой минога присасывается к рыбам. Во рту – язык с хитиновыми шипами, которыми пробивают отверстие в коже рыб, питаются кровью. На голове, кроме того, имеются 2 глаза и 1 ноздря, не проникающая в ротовую полость. По бокам – круглые жаберные отверстия. Над хордой имеется скелет, череп хрящевой.

**ЦНС** состоит из головного и спинного мозга, головной мозг примитивный. **Пищеварительная** система открывается ртом, затем идет глотка, которая делится на 2 трубки: нижняя широкая дыхательная, верхняя узкая – пищевод, затем кишечник, анальное отверстие. Есть печень. **Дыхательная** система – вода из глотки попадает в жаберные отверстия, затем в жаберные мешки. **Кровеносная** система замкнутая. Сердце 2-камерное (предсердие и желудочек).

**Размножение** – раздельнополые, половые органы – непарные железы, половые продукты попадают в брюшную полость, затем в мочеполовой синус, оттуда наружу, *оплодотворение* в воде. Из икры выходит личинка *пескоройка*, живет в реках 2-5 лет, затем – в море, где развивается во взрослую особь.

**Значение** – эктопаразиты рыб, идут в пищу людям, добывают в устье Волги.

#### Отряд миксины.

До 1 м размером, спинного плавника нет, только хвостовой. Ротовой аппарат – рот окружен мясистыми усиками. Питаются тканями рыб, оставляя один скелет.

## Надкласс челюстные

Обширная группа животных все органы и системы развиты лучше, есть челюсти, парные плавники, чешуя. Способны к активным движениям. Распространены во всех пресных и соленых водах, по количеству видов занимают 1 место среди позвоночных (около 20000). **Значение** велико, идут в пищу людям. **Классификация** до конца не установлена.

### Класс хрящевые рыбы

Небольшая группа рыб, обитают в морях, насчитывается до 600 видов. Основные признаки:

1. Скелет хрящевой.
2. Кожа покрыта примитивной плакоидной чешуей, состоящей из дентина и эмали, по строению и развитию сходной с зубами позвоночных.
3. Жаберных крышек нет, жаберные щели не прикрыты.
4. Нет плавательного пузыря.
5. Парные плавники (грудные и брюшные) прикреплены к телу в горизонтальной плоскости.
6. Ротовое отверстие снизу головы в виде поперечной щели.
7. Непарный хвостовой плавник неравнолопастный.

Прогрессивные признаки:

1. Более сложный головной мозг
2. Внутреннее оплодотворение, у многих – живорождение.

Размер от 20 см до 20 м, мелких видов мало. Распространены во всех морях и океанах, кроме Каспия, чаще встречаются в тропиках. Класс включает 2 отряда:

* 1. акулы
	2. скаты.

Акулы. Всего известно 340 видов. Размеры – до 20 м. Во рту содержатся зубы на верхней и нижней челюстях и на небе. В кишечнике есть спиралевидный клапан – складка слизистой для увеличения всасывающей поверхности. Есть клоака. Питаются в основном рыбой, млекопитающими. Оплодотворение внутреннее, самцы вводят сперму в клоаку самки при помощи совокупительного органа (видоизмененная передняя часть брюшных плавников). У самок развивается до 500 яиц. Встречается живорождение. Акулы устойчивы к инфекционным заболеваниям, имеют научное значение.

Скаты. Ведут придонный образ жизни, тело упрощено в спинно-брюш­ном направлении, рот и жаберные щели снизу, глаза и брызгальца сверху. Питаются рыбой, моллюсками. Хвост тонкий, без плавника, может иметь ядовитые шипы. Электрические скаты создают разряды 60-300 вольт, таким образом убивают мелкую рыбу, отпугивают хищников.

Значение. Хрящевые рыбы, как правило, в пищу не идут из-за запаха мочевины в мясе, но есть и промысловые виды: сельдевая акула, картан (или колючая акула, обитает в Черном море), полярная акула, морская лисица, морской кот. Кожу выделывают. Ценится печень, которая идет на рыбий жир, очень богата витаминами.

### Класс костные рыбы

Самый большой класс позвоночных, включает около 20 тыс. видов. Распространены повсеместно в водоемах. Размер колеблется от нескольких сантиметров до нескольких метров. Особенности внешнего вида и внутреннего строения.

Форма тела – веретеновидная, тело сжато с боков, состоит из 3 отделов: голова, туловище и хвост. Границей туловища спереди являются жаберные крышки, сзади – анальное отверстие.

**Голова** содержит два округлых глаза без век, впереди парные ноздри, не проникающие в ротовую полость. По бокам – жаберные крышки и жабры. Ротовое отверстие расположено на переднем конце.

**Туловище.** По бокам в вертикальной плоскости расположены парные грудные и брюшные плавники. Непарные: спинной (может быть 1, 2, 3), анальный. Хвостовой плавник – равнолопастный. Тело покрыто чешуей, расположенной в виде черепицы, по всей поверхности, кроме головы. Чешуя на ⅔ погружена в кожу, бывает двух видов: ктеноидная (с зубчиками) и циклоидная (округлая). Кожа богата слизистыми железами. По бокам находится боковая линия – ряд чешуек с отверстиями, в глубине расположены нервные окончания, которые улавливают движение воды (орган осязания).

**Внутреннее строение.** Имеется костный скелет черепа, позвоночника (с ребрами) плавников. Осевой скелет – позвоночник, позвонки двояковогнутые. Рот имеет костные челюсти, ротовая полость вооружена мелкими зубами. Языка нет, слюнных желез нет. Рот переходит в глотку, пищевод. По бокам глотки находятся жаберные щели. Заканчивается пищеварительный канал анальным отверстием, расположенным на мочеполовом сосочке. Пищеварительные железы: печень с желчным пузырем, поджелудочная железа (мелкие зерна на брыжейке). Имеется особый гидростатический орган – плавательный пузырь.

Органы **дыхания** – 4 пары жабр. **Кровеносная** система – имеется 2-камерное сердце. **Половая** система – раздельнополые, оплодотворение наружное, через 5-7 дней из икринок выходят личинки, которые питаются желтком, затем планктоном. **Выделительная** система – туловищные почки.

Классификация. Класс делится на 3 подкласса:

* 1. двоякодышащие,
	2. кистеперые,
	3. лучеперые.

#### Подкласс двоякодышащие.

Древние животные. Обитают в пресных пересыхающих водоемах. Помимо жабр имеют легкие, развившиеся из плавательных пузырей. Сердце имеет неполную перегородку в предсердии (подобие 3-камерного), 2 круга кровообращения. Развиты парные плавники. Крупные животные (до 2 м), всеядные или хищные. Сохранилось 6 видов. *Рогозуб* обитает в Австралии, имеет 1 легкое. У остальных – 2 легких. *Неоцератод* до 170 см, хвостовой плавник имеет 1 лопасть. Обитает в Африке. *Лепидосирен* – в Южной Америке.

#### Подкласс кистеперые.

Представитель – *латимерия*. Легочного дыхания нет. Обитает в Индийском океане на большой глубине. Очень развиты парные плавники. Крупные, хищные животные. От них произошли первые наземные позвоночные – стегоцефалы, примитивные земноводные.

#### Подкласс лучеперые.

Делится на 2 надотряда:

* костно-хрящевые
* костистые.

**Костно-хрящевые** рыбы имеют ряд примитивных черт строения: парные плавники расположены горизонтально, рот находится снизу головы, тело покрыто костной ганоидной чешуей, расположенной в 5 рядов (жучки). Хвостовой плавник гетероцеркальный (неравнолопастный). Хорда сохранена всю жизнь, тел позвонков нет. Хрящевой череп окружен покровными костями. Имеется спиральный клапан в кишечнике. Большинство – проходные рыбы. Представители – отряд осетровые (стерлядь, белуга, осетр, севрюга, веслонос, всего 26 видов). Имеют большое промысловое значение.

**Костистые рыбы.** Скелет плавников состоит из костных лучей. Основные отряды:

1. сельдеобразные
2. лососевые
3. карпообразные
4. колючеперые
5. угреобразные
6. щукообразные
7. сомообразные
8. трескообразные и т.д.

# Класс земноводные (амфибии)

Самые примитивные наземные хордовые, первыми вышли на сушу, но не потеряли связь с водой, размножение происходит в воде. Произошли от древних кистеперых рыб. Основные признаки:

1. Конечности наземного типа
2. Череп подвижно соединен с позвоночником
3. Дыхание легочное
4. Два круга кровообращения.

Примитивные черты строения:

1. Кожа голая
2. Температура тела не постоянная
3. Развитие зародыша происходит в воде.

Особенности строения земноводных (представитель – лягушка).

Голова большая, плоская, туловище короткое, широкое, шея не выражена. Хвоста нет. По бокам **головы** расположены глаза снабженные верхним и нижним веками, рот большой, над ним расположена 1 пара ноздрей, соединенных с ротовой полостью, между ними – запирательные клапаны. Передние **конечности** короткие, имеют 4 пальца. Задние конечности длинные, имеют 5 пальцев, между ними – перепонка, когтей нет. На заднем конце тела расположена клоака. **Кожа** лягушки голая, влажная, слизистая, участвует в дыхании, особенно зимой.

**Скелет** имеет хрящевые элементы. *Позвоночник* из 9 позвонков (1 шейный, 6 туловищных, 1 крестцовый, 1 хвостовой). Позвонки спереди вогнутые и выгнутые сзади, состоят из тела, 1 остистого и 2 поперечных отростков. Поперечные отростки развиты хорошо, создают крышку туловища. *Ребер* нет, грудной клетки нет. *Череп* широкий, подвижно соединен с позвоночником при помощи 2 мыщелков. Верхняя челюсть срастается с черепом.

Скелет конечностей состоит из плечевого и тазового поясов. **Плечевой пояс** включает 2 лопатки, 2 ключицы, 2 коракоидных (вороньих) кости, грудину и переднюю конечность (плечо, предплечье, запястье, пясть, фаланги пальцев). **Тазовый пояс** состоит из костей: седалищной, лонной, подвздошной, 2 безымянных и задней конечности (бедро, голень, предплюсна, плюсна, фаланги пальцев).

**Мышечная** система. Поперечно-полосатая мускулатура особенно хорошо развита на задних конечностях. **Нервная** система. Передний мозг образует *полушария*. Развиты органы зрения – глаза и органы слуха – уши (состоят из внутреннего и среднего уха, закрытого барабанной перепонкой).

**Пищеварительная** система начинается ротовой полостью, в ней язык (прикреплен передним концом), слюнные железы (для смачивания пищи), зубы (конические, служат для удержания пищи); затем идет пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, клоака. Имеется крупная печень, желчный пузырь. Питаются насекомыми, другими беспозвоночными, мальками рыб.

**Дыхательная** система. Примитивные легкие в виде ячеистых мешочков, дыхательные пути развиты слабо. В дыхании участвует кожа. **Кровеносная** система: 3-камерное сердце, 2 круга кровообращения. **Выделительная** система: парные туловищные почки, клоака. **Размножение.** У *самцов* семенники, семенные протоки, вольфов канал, семенной пузырек, клоака. У самок 2 зернистых яичника, яйцеводы, клоака. *Оплодотворение* наружное. *Развитие* с превращением. Из икринок на 10 день появляются личинки головастики рыбообразной формы, имеющие жабры, хвост. Через 2-4 года достигают половой зрелости.

**Классификация.** Класс делится на 3 отряда:

* 1. безногие
	2. хвостатые
	3. бесхвостые.

### Отряд безногие

Червеобразные, похожи на крупных дождевых червей, обитают в тропиках, в почве. Представитель – червяга.

### Отряд хвостатые

Обитают в основном в воде, хвост часто бывает с плавником, конечности маленькие.

**Представители.** *Тритоны* – до 10 см, обитают в пресной воде, зимуют на суше. *Саламандры* – пятнистые, обитают в Закавказье, на Карпатах. *Протей* – обитает в пещерных водоемах на Балканах. Кожа белая (бесцветная), глаза не развиты. *Амбистома (аксолотль)* – обладает неотенией, то есть способностью достигать половой зрелости в стадии личинки. Обитает в Северной Америке.

### Отряд бесхвостые

Хвоста нет, задние конечности длиннее передних. В РФ встречаются зеленая озерная, прудовая лягушки. Севернее обитают бурые лесные, более наземные. Жерлянки – маленькие лягушки до 5 см, тело сверху темное, снизу оранжевое с пятнами. Квакши – древесные лягушки, 1-2 см, салатные, на пальцах – присасывательные диски.

У жаб задние конечности развиты меньше, кожа бугристая, окраска серая и зеленая. По бокам головы находятся ядовитые железы, активны ночью и в пасмурные дни. Живут вдалеке от воды.

Значение амфибий: жабы активно истребляют насекомых (до 10 шт. за сутки). Водные виды поедают личинок комара, уничтожают других беспозвоночных, являются кормовой базой для пушных зверей, а зимой – для хищной рыбы (щука, сом). Некоторые лягушки идут в пищу. Являются лабораторными животными. Едят мальков рыб. Есть ядовитые лягушки (бразильская, колумбийская).

# Класс пресмыкающиеся (рептилии)

Произошли от древних амфибий стегоцефалов. Настоящие наземные животные, не связанные с водой. Температура тела не постоянная. Хорошо выражен шейный отдел. Туловище делится на грудной и поясничный отделы. Распространены широко, особенно в южных регионах.

Строение на примере ящерицы. **Тело** покрыто сухой кожей лишенной желез, покрытой роговыми чешуйками. Конечности короткие, пальцы развитые, с когтями. **Скелет.** Череп костный, позвоночник делится на отделы: шейный грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. Шейный отдел начинается атлантом с 1 мыщелком, следом – эпистрофей. Есть ребра.

**Пищеварительная** система – начинается ротовой полостью, содержащей язык, зубы прирастают к челюстным костям, затем идет глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, клоака. Пищеварительные железы: парные слюнные (участвуют в пищеварении), печень с желчным пузырем, поджелудочная железа, одноклеточные железы в стенке кишечника.

**Дыхательная** система – ячеистые легкие, более сложного строения, длинная трахея. **Кровеносная** система – есть 3-камерное сердце, желудочек имеет неполную перегородку, кроме крокодилов (4-камерное). **Нервная** система – головной мозг развит лучше, чем у амфибий, хорошо развит мозжечок. Глаза имеют веки, которые у змей срастаются с роговицей. Ухо состоит из среднего и внутреннего уха. **Выделение** – тазовые почки, клоака.

**Размножение.** *Половая* система состоит из яичников у самок, семенников у самцов. Половые продукты выделяются через клоаку. *Оплодотворение* внутреннее, у самцов есть совокупительный орган. Самки откладывают крупные яйца с желтком, покрытые кожистой оболочкой или твердой известковой скорлупой. *Развитие* с неполным превращением, происходит на суше. Есть яйцеродящие и яйцеживородящие.

Вокруг эмбриона водная оболочка, амнион. По наличию амниона все позвоночные делятся на низших – **анамниев** (рыбы, амфибии) и высших – **амниотов** (пресмыкающиеся, млекопитающие, птицу).

**Питаются** мелкие рептилии насекомыми, крупные – позвоночными. Глотают жертву целиком, умерщвленную или живую.

**Классификация.** Класс включает 4 подкласса:

1. первоящеры
2. чешуйчатые
3. крокодилы
4. черепахи.

#### Подкласс первоящеры.

Очень древние животные, существует 1 вид, сохранившийся до настоящего времени – гаттерия или туатара. Обитает в Новой Зеландии. Сходна с крупной ящерицей (игуаной) внешне, но сильно отличается по внутреннему строению. Имеет ряд атавистических черт строения: есть брюшные ребра, отсутствует барабанная перепонка, позвонки двояковогнуты как у рыб.

#### Подкласс чешуйчатые.

Наиболее многочисленны. Тело покрыто роговыми чешуйками. Включает 3 отряда:

1. ящерицы
2. хамелеоны
3. змеи.

**Отряд ящерицы.** У нас встречаются прыткая, зеленая. Севернее – живородящая, способная откладывать до 10 яиц в кожистой оболочке, из которых через 10 ч вылупляются детеныши. Скальная – в горных районах. Геккон – обитает в Крыму, в Средней Азии. Самая крупная ящерица – варан, достигает 1,5 м в Средней Азии, до 3 м на острове Коммодо. Могут питаться довольно крупной добычей. Безногие ящерицы – веретеница, желтопузик – ног нет, хвост длинный в отличие от змей. Хвост начинается от анального отверстия. Ящерицы обладают свойством автотомии – отбрасывают хвост в случае опасности.

**Отряд хамелеоны.** Обитают в тропиках, может изменять цвет тела. Глаза двигаются несогласовано. Пальцы расположены попарно, хвост цепкий. Питаются насекомыми, которых ловят липким длинным языком.

**Отряд змеи.** Тело длинное, ног нет, хвост короткий. Кости черепа могут расходиться. Грудной кости нет. Тело покрыто роговой чешуей. Рост сопровождается линькой. Яйца имеют кожистую оболочку. Ужи глотают добычу живой, удавы душат, ломая кости, ядовитые змеи – убивают ядом. Делятся на неядовитых, например, ужи (обыкновенный, водяной, перевязочный), удавы (степной питон, в воде – анаконда), полозы (шипят, медянка). Ядовитые: кобра (серая, индийская, очковая), гюрза, эфа, щитомордник, гадюка (гремучая змея). В Ставропольском крае – степная гадюка, кавказская гадюка. **Первая помощь** при укусах – отсасать яд, обильное теплое питье, специальная сыворотка.

#### Подкласс крокодилы

Размеры – до 10 м, передняя и средняя части тела сплюснуты сверху вниз, хвост – с боков. Тело покрыто роговыми чешуйками. Конечности короткие, на передних – 5 пальцев, на задних – 4, между ними – перепонка. Уши имеют клапаны. Живут вблизи водоемов. Самки откладывают яйца в песок, через 1,5-2 месяца выходят детеныши. Мать проявляет заботу о потомстве. Питаются рыбой, млекопитающими. **Представители:** самый крупный – нильский крокодил, аллигаторы до 2 м, гавиалы имеют узкое рыло.

#### Подкласс черепахи.

Тело покрыто панцирем, состоящим из верхней (карапакс) и нижней частей (пластрон), имеющим костную основу. Грудная клетка неподвижна, поэтому дышат, заглатывая воздух. Зубов нет, челюсти одеты роговым чехлом, образуют клюв. Размножаются, откладывая яйца с твердой скорлупой. Объединены в 2 экологические группы:

1. сухопутные, представители: степная (среднеазиатская) и кавказская (греческая) черепахи – верхний щит выпуклый, растительноядные;
2. водные, представитель: болотная (речная) – спинной щит уплощен, питается моллюсками, беспозвоночными, лягушками, мальками рыб.

В тропиках обитают очень крупные черепахи, например, водная – зеленая (суповая) черепаха достигает 400 кг, конечности преобразованы в ласты; сухопутная – слоновая до 200 кг.

**Значение:** рептилии уничтожают насекомых, грызунов, от змей получают яд, крокодилы могут быть опасны, от них получают мясо и кожу.

# Класс птицы (Aves)

### Общая характеристика.

Высшие позвоночные, приспособлены к полету. Прогрессивные признаки:

* развитый головной мозг, органы зрения
* 4-камерное сердце
* постоянная температура тела
* способность к полету
* наличие перьевого покрова
* более совершенное размножение.

Приспособления к полету:

* обтекаемая форма тела
* передние конечности преобразованы в крылья
* облегченность тела (пневматичность костей, наличие воздухоносных мешков, отсутствие зубов, короткий толстый кишечник).

Птицы – многообразная, широко распространенная группа позвоночных, по количеству видов занимает 2 место после рыб, обитают повсеместно. Существует наука об изучении птиц – орнитология. Происходят от пресмыкающихся, есть общие признаки:

* сухая кожа
* развитие чешуи и перьев сходно
* череп сочленен с позвоночником 1 мыщелком
* есть амнион
* органы выделения – тазовые почки
* у ископаемой первоптицы (археоптерикса) есть зубы, длинный хвост с позвонками, на крыльях – когти.

Особенности внешнего и внутреннего строения на примере **голубя**. Тело делится на голову, шею, туловище, хвост. **Голова** небольшая, зубов нет, клюв имеет роговые чехлы, состоит из надклювья и подклювья. На надклювье на восковице расположены ноздри. По бокам головы – крупные глаза, есть три века: верхнее, нижнее и мигательная перепонка. За глазами под перьями – ушные отверстия, есть внутреннее и среднее ухо.

**Шея** длинная и подвижная. Хвост маленький, покрыт перьями. Передние конечности превращены в крылья. На задних конечностях три пальца направлены вперед, один назад, нижняя часть покрыта роговыми щитками.

**Тело** покрыто перьями. Перья бывают 4 видов: контурные (покровные), маховые, пуховые, пух.

**Строение пера.** Во всю длину проходит ствол. Опахало представлено роговыми пластинками, под ними идет стержень. Часть ствола без опахала – очин, имеет отверстие. Опахало состоит из бородок I порядка (треугольные в сечении), от них отходят бородки II порядка с микроскопическими крючочками. Бородки сцеплены между собой. Пуховые перья имеет не сцепленные бородки. Пух – от очина отходит пучок бородок, стержня нет.

**Кожа** птиц тонкая сухая, желез не содержит за исключением копчиковой у основания хвоста, которая особенно развита у водоплавающих птиц, ее секрет – жир.

**Скелет** тонкий, но прочный. Голова имеет крупные глазницы, с шеей соединена 1 мыщелком, расположенным снизу головы. Позвоночник делится на отделы: шейный, грудной, крестцовый, хвостовой. Шейный имеет 11-25 позвонков, грудной – 4 сросшихся позвонка, срастается с крестцовым отделом. Крестцовых позвонков 14, они срастаются. Хвостовой позвонок одни, копчиковая кость. К грудным позвонкам неподвижно прикрепляются ребра, подвижно соединенные с грудиной. Ребра состоят из двух частей.

Плечевой пояс состоит из 2 лопаток, 2 каракоидов, 2 ключиц, сросшихся в вилочку (дужку). Передняя конечность состоит из костей плеча, предплечья, запястье (2 кости), 1 запястно-пястной кости и 2 пальцев.

Тазовый пояс состоит из сросшихся и широко открытых внизу седалищной, лонной и подвздошной костей. Открытый таз – приспособление для яйцекладки. Задняя конечность состоит из бедра, голени, стопы (цевка+4 пальца), на концах пальцев – когти.

**Мышечная** система – особенно развиты мышцы груди.

**Головной мозг** – состоит из 5 отделов: переднего мозга, среднего, промежуточного, мозжечка и продолговатого мозга. **Органы чувств:** обоняние развито слабо, хорошо развито зрение.

**Пищеварительная** система. Начинается ротовой полостью с ороговевшим языком, длинный пищевод, зоб, 2 желудка, железистый и мышечный, тонкий кишечник (кишки 12-перстная, тощая, подвздошная), толстый кишечник (слепая имеет 2 отростка, ободочная, прямая), клоака.

**Дыхательная** система. За языком гортанная щель, трахея делится на 2 бронха, в развилке – певчая гортань. Легкие представляют собой плотные губчатые тела, бронхи пронизывают их и выходят в воздухоносные мешки, которые расположены под кожей, в костях, между органами. У птиц двойное дыхание.

**Кровеносная** система – сердце 4-камерное, 2 круга кровообращения, эритроциты имеют ядра.

**Выделительная** система – парные почки, расположенные под крестцом, моча кашеобразная, густая. Мочеточники выходят в клоаку.

**Половая** система – у самцов: семенники, семяпроводы, семенные пузырьки, у некоторых – копулятивный орган. У самок: 1 яичник (левый), 1 яйцевод, матка, где образуется скорлупа, влагалище, клоака. Оплодотворение внутреннее.

Яйцо имеет 4 оболочки:

* белковая окружает яйцеклетку;
* 2 подскорлуповые, на переднем конце они расходятся, образуя пугу;
* известковая скорлупа сверху, имеет поры.

В передней и задней частях яйца имеются белковые канатики – халазы, удерживают желток в центре. На желтке сверху находится зародышевый диск. Развитие: птенцы могут быть птенцовые и выводковые (беспомощные).

Экологические группы птиц: лесные, степные, болотные, водные. Есть перелетные, кочующие, оседлые.

### Классификация.

Класс птицы делится на 2 подкласса:

1. первичные или ящерохвостые – вымерли.
2. Настоящие. Делятся на 3 надотряда:
	1. безкилевые (страусовые)
	2. килегрудые
	3. пингвины.

#### Бескилевые.

Нелетающие, ноги хорошо развиты, бегают со скоростью до 50 км/ч. На ногах 2-3 пальца. Живут до 50 лет. Яйца до 2 кг, выводковые. Несколько самок откладывают в 1 гнездо 3-7 яиц, насиживает самец 41 день. Представители: африканский страус, австралийский (эму), американский (нанду). Значение: разводят в неволе, используют перья, яйца, кожу, мясо.

#### Пингвины.

Не летают, но хорошо плавают. Передние конечности превратились в ласты, питаются рыбой, моллюсками. Обитают на Южном полюсе, представители: королевский пингвин, адели. Используется шкура.

#### Килегрудые.

Киль развит хорошо, летают.

**Значение** птиц: 1 – одомашненные виды; 2 – промысловые птицы; 3 – истребители насекомых, все птицы птенцов кормят насекомыми; 4 – могут причинять вред: воробьи уничтожают зерно, золотистая щурка – пчел, могут быть переносчиками инфекционных заболеваний (грачи – ящур), могут быть промежуточными хозяевами ленточных гельминтов.

Основные **отряды** килегрудых птиц.

* **Куриные**, сем. фазановые, тетеревиные. **Фазановые** – куры, индейки, цесарки, павлин. На цевке у самцов шпоры, клюв тупой, когти тупые, крылья широкие, короткие. **Тетеревиные** – тетерев, рябчик, глухарь. Цевка в перьях, шпор нет.
* **Гусеобразные** – гуси, утки, лебеди. Развита копчиковая железа, клюв плоский с щелью, на ногах плавательная перепонка. Выводковые.
* **Голубинообразные** – дикий и домашний голубь.
* **Веслоногие** – пеликаны, бакланы.
* **Дрофообразные** – дрофа, стрепет. Летают плохо.
* **Дневные хищники** – соколиные, ястребы, коршуны, грифы. Хорошо развит клюв, острое зрение, на ногах когти.
* **Дятлообразные** – пальцы располагаются 2 вперед и 2 назад. Язык длинный, липкий, хвост жесткий.
* **Кукушки** – крупная птица, обладает гнездовым паразитизмом.
* **Воробьинообразные** – Ласточки, вороны, грачи и т.д., более половины всех птиц. Клюв тупой. Птенцовые.
* **Стрижеобразные** – стрижи, колибри.

# Класс млекопитающие (звери)

## Общая характеристика

Самый высокоорганизованный класс. Прогрессивные признаки:

* Развитая цнс, особенно головной мозг, большая площадь полушарий переднего мозга, извилины.
* Живорождение и вскармливание детенышей, забота о потомстве.
* Постоянная температура тела.

Известно более 4500 видов млекопитающих, характерные черты (по сравнению с рептилиями):

1. Более совершенное строение конечностей.
2. Тело покрыто шерстью, волосами.
3. Наличие ушных раковин.
4. Подвижные губы (приспособление к сосанию).
5. Зубы дифференцированы на резцы, клыки, коренные, сидят в альвеолах.
6. Сердце 4-камерное, 2 круга кровообращения.
7. Эритроциты безъядерные.
8. Полость тела при помощи диафрагмы делится на грудную и брюшную.
9. Два затылочных мыщелка.
10. Кожа богата железами.

**Кожа** развита, состоит из трех слоев: эпидермис, дерма (основание), подкожная клетчатка. Эпидермис – плоский многослойный ороговевающий эпителий. Производные – волосы, когти, ногти, рога, копыта, железы потовые, сальные, молочные.

**Волос** состоит из стержня (на поверхности) и корня (в коже в волосяной сумке), заканчивается луковицей – зоной роста. В волосяную сумку открываются протоки сальных желез.

Потовые железы находятся в подкожной клетчатке, представляют собой трубку, свернутую клубком. Являются органами выделения (пот по составу близок к моче) и терморегуляции. Молочные железы – видоизмененные потовые, протоки открываются на поверхности соском, у с.-х. животных – вымя.

Волосы защищают от потери тепла. Густой волос – мех, редкий – щетина. Мех состоит из ости – жестких волос и подшерстка или пуха – тонкого и мягкого. Чем он гуще, тем мех теплее. Волосы стареют, их выпадение – линька.

**Скелет** состоит из черепа, позвоночника с грудной клеткой и конечностей. Позвоночник делится на отделы: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. Шейный – 7 позвонков, грудной – 12-15, несут ребра. У растительноядных грудная клетка длинная, у плотоядных грудная клетка короткая, поясница длинная. Поясница – 2-9 позвонка.

**Грудной** пояс конечностей состоит из лопатки (2), каракоид редуцирован, ключицы (2) есть не у всех. Конечность: плечо, предплечье, кисть. **Тазовый** пояс состоит из седалищной, лонной, подвздошной костей. Тазовая конечность: бедро, голень, стопа.

**Мускулатура** поперечно-полосатая, особенно развита на тазовых конечностях. Есть диафрагма, участвует в дыхании.

**Пищеварительная** система: губы, **зубы** (в альвеолах); различают коронку (на поверхности), шейку и корень, состоят из эмали, цемента, дентина, бывают молочные и постоянные. Зубы делятся на резцы, клыки, премоляры (малые коренные) и моляры (коренные). Общее количество зубов неодинаково: у человека 32, у лошади 36-40, у каждого вида своя зубная формула. В ротовую полость открываются протоки слюнных желез, слюна для смачивания пищи и принимает участие в пищеварении. Количество слюны за сутки у КРС до 60 л. Затем глотка, пищевод, желудок у различных видов неодинаковый, бывает одно- и многокамерный. У КРС 4-камерный (3 преджелудка и 1 желудок). В преджелудках происходит брожение пищи. Кишечник делится на тонкий и толстый. В тонком происходит пищеварение и всасывание пищи. Отделы тонкого: 12-перстная кишка, тощая, подвздошная; толстого: слепая, ободочная, прямая, анус. Есть пищеварительные железы: печень и поджелудочная железа, протоки открываются в 12-перстную кишку, есть одноклеточные железы.

**Дыхательная** система – ноздри, носовая полость, гортань, трахеи, бронхи, бронхиолы, альвеолы. Суммарная площадь альвеол больше площади тела в 50-100 раз. Например, у лошадей 5 млрд. альвеол, их площадь 500 м2.

**Кровеносная** система. Сердце 4-камерное, 2 круга кровообращения, эритроциты без ядер.

**Выделение**. Тазовые почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. регулирует водный, минеральный обмен.

**Нервная** система. Делится на центральную, периферическую, вегетативную. ЦНС – головной и спинной мозг, периферическая – волокна, вегетативная регулирует деятельность внутренних органов и делится на симпатическую и парасимпатическую. Головной мозг большой состоит из 5 отделов. **Передний** мозг развит, имеет 2 полушария, состоит из серого (кора) и белого вещества. Кора это клетки, белое вещество – волокна. У высших млекопитающих кора имеет извилины – борозды, повышающие площадь поверхности. В коре имеются центры высшей нервной деятельности, место образования условных рефлексов. **Продолговатый** мозг соединен со спинным, в нем располагаются центры дыхания, сердцебиения. **Средний** мозг включает глазодвигательные нервы, **мозжечок** – орган равновесия, **промежуточный** расположен снизу. Есть два мозговых придатка, гипофиз и эпифиз – железы внутренней секреции.

**Органы чувств** – развиты. Органы слуха: наружное (ушная раковина), среднее, внутреннее.

**Железы внутренне секреции** вырабатывают гормоны, которые влияют на обмен веществ, рост, развитие. Не имеют выводных протоков. Это гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, зобная (вилочковая) железа, надпочечники, половые железы (гонады).

**Органы размножения**. У самцов: семенники, расположенные как правило снаружи в мошонке, у некоторых (слоны, киты) в брюшной полости, семяпроводы, мочеполовой канал. У самок: 2 яичника, яйцеводы, матка, влагалище. Типы маток: двойная (грызуны), двурогая (КРС), простая (приматы). Оплодотворение внутреннее, в верхней трети яйцевода. Как правило, живородящие. Сроки беременности у крупных животных более длительные: свиньи 114 дней, КРС 270-290 дней, лошади 11 мес., слоны 22 мес. Большинство – полигамы.

Значение: 1 – сельскохозяйственные животные; 2 – домашние животные; 3 – промысловые; 4 – пушные; 5 – уничтожают насекомых, грызунов; 6 – грызуны: мыши, крысы – вредители и переносчики заболеваний; 7 – хищные (волки) могут наносить вред сельскому хозяйству.

## Классификация.

Класс делится на 3 подкласса:

1. яйцекладущие (однопроходные)
2. сумчатые (низшие звери)
3. плацентарные.

#### Однопроходные.

Утконос, ехидна, проехидна. Размножаются, откладывая яйца, которые высиживают или вынашивают на брюхе в складках кожи. Молочные железы не имеют сосков. Зубов нет, челюсти одеты роговым чехлом. Клоака. Обитают в Австралии.

#### Сумчатые (низшие звери).

Кенгуру, коала, вомбат, сумчатый волк. Обитают в Австралии. Рожают слабых детенышей, которых донашивают в сумке, выкармливая молоком.

#### Плацентарные.

Основные отряды.

* Насекомоядные: ежи, землеройки, кроты, выхухоль.
* Грызуны: суслики, хомяки, песчанки, полевки, мыши, крысы, белки, бобры, ондатра.
* Зайцеобразные: кролики, зайцы.
* Рукокрылые.
* Хищные, делятся на семейства:
	+ медведи (белый, бурый)
	+ псовые (собачьи)
	+ кошачьи
	+ куньи (куница, ласка, хорек).
* Ластоногие: моржи, тюлени.
* Парнокопытные, семейства:
	+ нежвачные (свиньи, бегемоты)
	+ жвачные (КРС, МРС, жирафы).
* Однокопытные: лошади, тапиры, носороги.
* Мозоленогие: верблюды, ламы.
* Хоботные.
* Приматы, делятся на семейства:
	+ широконосые
	+ узконосые (человекообразные).