

## Содержание

Введение .....	5
Предмет и задачи зоологии. Принципы классификации животных. Периоды истории зоологии.....	6
Подцарство Простейшие, или Одноклеточные Protozoa. Общая характеристика.	
Тип Саркомастигофоры Sarcomastigophora.....	12
Тип Апикомплексы Apicomplexa.....	18
Тип Инфузории Infusoria. Филогения простейших.....	23
Подцарство Многоклеточные Metazoa.	
Происхождение и общая характеристика .....	26
Тип Губки Spongia, или Porifera.....	28
Тип Кишечнополостные Coelenterata, или Cnidaria .....	31
Раздел Билатеральные, или Двустороннесимметричные Bilateria. Тип Плоские черви Plathelminthes.....	34
Типы Круглые черви Nematelminthes и Скребни Acanthocephales.....	41
Раздел Целомические животные Coelomata.	
Тип Кольчатые черви Annelida .....	46
Тип Моллюски, или Мягкотелые Mollusca.	
Общая характеристика. Классификация .....	49
Тип Моллюски. Класс Брюхоногие Gastropoda .....	51
Тип Моллюски. Класс Двустворчатые Bivalvia, или Пластинчатожаберные Lamellibranchia.....	54
Тип Моллюски. Класс Головоногие Cephalopoda.	
Филогения моллюсков .....	57
Тип Членистоногие Arthropoda. Общая характеристика и классификация .....	60
Подтип Жабродышащие Branchiata.	
Класс Ракообразные Crustacea .....	62
Подтип Хелицеровые Chelicerata.....	69

Подтип Трахейные Tracheata.	
Надкласс Многоножки Myriapoda .....	73
Надкласс Насекомые Insecta.	
Общая характеристика. Наружное строение .....	76
Анатомия насекомых .....	79
Размножение и развитие насекомых .....	84
Классификация насекомых.	
Филогения членистоногих .....	86
Тип Иглокожие Echinodermata.....	91
Тип Щупальцевые Tentaculata.....	96
Тип Полухордовые Hemichordata.	
Происхождение хордовых .....	99
Тип Хордовые Chordata.	
Подтип Бесчерепные Acrania.....	101
Подтип Личиночно-хордовые Urochordata, или Оболочники Tunicata .....	106
Подтип Позвоночные Vertebrata.	
Класс Круглоротые Cyclostomata.....	109
Класс Хрящевые рыбы Chondrichthyes.....	115
Класс Костные рыбы Osteichthyes .....	121
Класс Земноводные Amphibia .....	128
Класс Пресмыкающиеся Reptilia.....	135
Класс Птицы Aves.....	142
Класс Млекопитающие Mammalia.....	149
Филогения животных.....	156
Литература .....	160

## Введение

Цель курса «Зоология» — формирование у студентов современного представления о животных и получение основ фундаментальных знаний в области зоологической науки.

Согласно учебному плану по направлению 06.03.01 Биология, курс лекций по зоологии читается в 1–4 семестрах.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

— изучение современной системы животных организмов, особенностей их морфологии, систематики, экологии и филогении;

— формирование у будущих специалистов представления о структуре и иерархии живых организмов, роли и месте в нем царства животных;

— формирование понятия о единстве всех животных организмов;

— развитие представлений об уровне характере организации животных;

— развитие представлений о филогенетических связях высших и низших животных;

— изучение вопросов таксономии животных;

— выяснение причин многообразия животных;

— выяснение роли отдельных представителей разных систематических и экологических групп животных в природе и для человека.

# Предмет и задачи зоологии. Принципы классификации животных. Периоды истории зоологии

План:

- 1) Предмет зоологии;
- 2) Задачи зоологии;
- 3) Принципы классификации животных;
- 4) Периоды истории зоологии.

## 1. Предмет зоологии

*Зоология* (от греч. *zoon* — животное и *logos* — наука, учение, слово) — наука, изучающая животный мир или животное царство. Это наука о строении, зародышевом развитии, жизнедеятельности, отношении к среде обитания, географическом распространении, происхождении и поведении каждой из всех групп животных, существующих в настоящее время или живших прежде на Земле. *Объект* исследования зоологии — животные, *предмет* исследования — все формы проявления жизни животных: размножение, питание, миграции, распространение, численность, линька, поведение, внешнее и внутреннее строение и т. д.

Все животные играют большую роль в природе и жизни человека: 1) участие в круговороте вещества, энергии и информации; 2) геологическая деятельность животных; 3) опыление растений; 4) вред животных для человека — сельскохозяйственные вредители, переносчики ряда опасных инфекционных заболеваний, гельминты, ядовитые животные; 5) польза животных для человека — животных издавна использовал в своих нуждах человек — для получения пищи, технического и лекарственного сырья, в качестве биологических врагов сельскохозяйственных вредителей, для транспортных, сторожевых, эстетических, учебных и исследовательских целей.

Зоология служит научной основой охраны и использования животного мира, для разработки мер по регуляции

численности видов, наносящих ущерб сельскохозяйственным и лесным культурам, запасам пищевых и промышленных товаров, а также являющихся паразитами и переносчиками возбудителей опасных заболеваний человека и животных. Современная зоология тесно связана с медициной, биотехнологией, сельским хозяйством и ветеринарией, некоторые ее разделы входят как составные части в такие комплексные дисциплины, как паразитология, гидробиология, эпизоотология, эпидемиология.

## 2. Задачи зоологии

*Основные задачи зоологии* — изучение закономерностей проявлений жизни животных и систематизация животных. По задачам исследования зоология распадается на ряд основных дисциплин. Известно, что необходимым условием нормального функционирования экосистем и биосферы в целом является достаточный уровень биологического разнообразия.

*По предмету исследования* в зоологии выделяют следующие направления. *Зоологическая систематика* изучает закономерности разнообразия животных. *Анатомия* исследует строение и форму животных. *Эмбриология* изучает зародышевое развитие. *Гистология* — наука о тканях. *Цитология* изучает структуру клеток животных. Анатомия животных (зоотомия) вместе с гистологией, эмбриологией и цитологией образует *морфологию*. *Физиология* изучает функции и процессы жизнедеятельности, происходящие в организме — пищеварение, дыхание, кровообращение, выделение и т. д. *Зоогеография* исследует распространение, *экология* — связи животных со средой обитания и между собой, *этология* — поведение животных, *филогенетика* — историческое развитие. *Палеозоология* изучает ископаемых животных — остатки вымерших животных, их строение, происхождение и родственные связи с современными формами.

*По объектам исследования* (систематическим группам) зоология подразделяют на *протозоологию* (протистологию) — науку об одноклеточных, *зоологию беспозвоночных* и *зоологию позвоночных*, а также более подробно — на *гельминтологию*

(науку о паразитических червях), *люмбрикологию* (о свободноживущих червях), *малакологию* (о моллюсках), *карцинологию* (о ракообразных), *арахнологию* (о пауках), *акарологию* (о клещах), *энтомологию* (о насекомых), *ихтиологию* (о рыбах), *герпетологию* (о пресмыкающихся и земноводных), *орнитологию* (о птицах), *териологию* (о млекопитающих) и т. д.

Причем в пределах каждого из этих направлений, в свою очередь, есть более узкие и дробные направления, изучающие определенный отряд или даже семейство животных (*мирмекология* — наука о муравьях, *колеоптерология* — о жуках, *карабидология* — о жужелицах, *кокцинеллидология* — о божьих коровках, *лепидоптерология* — о бабочках, *сифонаптерология* — о блохах), либо специфические объекты, характерные для той или иной группы животных (*оология* — наука о яйцах птиц, *нидология* — о гнездах птиц).

*Методы зоологических исследований* — наблюдение, описание, измерение, сравнение, эксперимент, фотографирование, методы количественного анализа, математические методы и другие. Основные *средства изучения животных* — бинокль, весы, рулетка, термометр, микроскоп, фотоаппарат, приборы, инструменты и т. д.

Животное царство — это часть живого мира, специализированная на гетеротрофном питании и подвижности. Подвижность приводит к возникновению нервной системы, ее централизации и к последующему появлению в ее составе мозга. Усовершенствование в ходе эволюции нервной системы является одной из важнейших зоологических закономерностей.

### **3. Принципы классификации животных**

Необходимость классификации вытекает из огромного числа видов животных (свыше 1,5 млн видов, из них 40 тыс. — хордовые, 130 тыс. — ископаемые). На первый взгляд, разнообразие животных кажется столь же непостижимым, как сама бесконечность. Ж. Кювье первым пришел к заключению, что громадное число видов животных может быть сгруппировано в соответствии с небольшим числом планов строения (*Bauplan*). План строения — единая схема расположения частей тела.

Это как тема в музыкальном произведении, а разные животные и виды, в которые они группируются, представляют собой вариации. У всех членистоногих сегментированное тело, наружный скелет и членистые конечности. Эти немногочисленные признаки позволяют с уверенностью идентифицировать, определить членистоногое животное и дают возможность понять, что насекомое, ракообразное, многоножка, паук или клещ — всего лишь вариации на тему «членистоногое».

Название «беспозвоночные», то есть животные без позвоночника, говорит об отсутствии у них этого признака и подразумевает противопоставление этих животных другим — позвоночным. Однако, если у позвоночных единый план строения, то беспозвоночные не представляют собой единой группы.

Царство животных принято делить на серию взаимоподчиненных систематических категорий — таксонов. Система животного царства — объективное описание сходств и различий между таксонами. Это результат использования всей суммы знаний о животных, анализа этих данных и выделения главного.

Система является итогом, показателем достигнутого уровня знаний. Основной таксон — вид. Каждому виду присваивается латинское название из двух слов. Первое слово — имя существительное, означает название рода, в который объединена группа близких видов, второе — имя прилагательное — собственное название вида: *Canis lupus* — волк, *Panthera tigris* — тигр, *P. leo* — лев, *Corvus cornix* — серая ворона, *C. corax* — ворон.

Правильным наименованием вида считается только установленное раньше всех других. Название, предложенное позднее, не признается. Но первое по времени название законно только тогда, когда оно сопровождается ясным описанием.

Основными систематическими единицами животных являются: вид — род — семейство — отряд — класс — тип — царство. Есть и промежуточные таксономические единицы с приставками под- и над-. Современная система животного мира построена на основе выявления родства между животными,

их происхождения. Виды, имеющие общее происхождение, объединяют в роды, роды — в семейства, семейства — в отряды, отряды — в классы, классы — в типы. Например, волк *Canis lupus* — представитель типа Хордовые Chordata, класса Млекопитающие Mammalia, отряда Хищные Carnivora, семейства Собачьи Canidae, рода Волки *Canis*. Капустница *Pieris brassicae*: тип Членистоногие Arthropoda, класс Насекомые Insecta, отряд Чешуекрылые Lepidoptera, семейство Белянки Pieridae, род Белянки огородные *Pieris*. К одному и тому же типу относят животных, имеющих единый план строения. Они сходны по организации наиболее важных и крупных систем, составляющих организм. В настоящее время известно более 25 типов беспозвоночных животных. Существуют два подцарства царства животных: одноклеточные и многоклеточные.

#### 4. Периоды истории зоологии

*Первоначальные представления о животных и первые попытки научных обобщений.* Зоологические представления в древности. Зоология в древней Греции, в эпоху эллинизма и в древнем Риме. Зоология в средние века.

*Расширение и систематизация зоологических знаний в XV-XVIII веках.* Общее состояние биологии в XV-XVIII веках. Описания и попытки классификации животных. Развитие исследований по сравнительной анатомии, физиологии и эмбриологии животных.

*Формирование основных разделов зоологии (первая половина XIX века).* Общее состояние биологии в первой половине XIX века. Развитие сравнительной анатомии и морфологии животных. Возникновение палеозоологии. Эмбриология животных. Развитие систематики. Зарождение протистологии. Развитие географии и экологии.

*Перестройка зоологии на основе теории эволюции (вторая половина XIX века).* Создание и развитие эволюционной палеозоологии. Создание эволюционной эмбриологии. Перестройка сравнительной анатомии на основе дарвинизма. Развитие филогенетической систематики животных. Развитие зоогеографии и экологии животных.



*Изучение закономерностей строения и жизнедеятельности животных в XX веке. Систематика, зоогеография, история фаун. Исследование отдельных систематических групп животных. Паразитология. Палеозоология. Охрана и преобразование фауны. Этология. Экспериментальная экология. Изучение популяций животных. Исследование динамики численности животных. Акклиматизация. Возникновение экологической паразитологии. Экологическая морфология. Эволюционная экология животных. Изучение роли животных в экосистемах. Эволюционная палеозоология. Эволюционная морфология животных. Кладизм.*

# Подцарство Простейшие, или Одноклеточные Protozoa. Общая характеристика. Тип Саркомастигофоры *Sarcomastigophora*

План:

- 1) Общая характеристика одноклеточных;
- 2) Тип Корнежгутиковые *Sarcomastigophora*;
- 3) Класс Жгутиконосцы *Mastigophora*, или *Flagellata*;
- 4) Класс Корненожки *Sarcodina*.

## 1. Общая характеристика одноклеточных

К одноклеточным относятся животные, тело которых соответствует по строению одной клетке. В то же время это самостоятельные организмы со всеми присущими организму функциями.

В цитоплазме этих животных находятся общеклеточные органоиды: митохондрии, ЭПС, рибосомы, аппарат Гольджи. В цитоплазме многих простейших могут присутствовать разные специальные органеллы. Широко распространены фибриллярные образования (*fibrilla* — волоконце) — опорные и сократимые волокна, сократительные и пищеварительные вакуоли. Чаще бывает одно ядро, но бывает ядерный диморфизм и многоядерность.

*Protozoa* совсем необязательно состоят всего из одной клетки на протяжении всего жизненного цикла. У многих видов в цикле закономерно встречаются многоклеточные формы. С другой стороны, клетки многих *Protozoa* устроены очень сложно. В жизненном цикле может быть бесполое размножение и половой процесс.

Одноклеточные весьма многочисленны. На 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы обитает около 100 млрд особей одноклеточных.

В подцарстве около 40 тыс. видов, объединенные в 5 типов:

1. Корнежгутиковые *Sarcomastigophora*.
2. Апикомплексы *Apicomplexa*.

3. Книдоспоридии *Cnidosporidia*.
4. Микроспоридии *Microsporidia*.
5. Ресничные *Ciliophora*, или инфузории *Infusoria*.

## **2. Тип Корнежгутиковые *Sarcomastigophora***

Около 25 тыс. видов. Органоиды движения — непостоянные выросты цитоплазмы — ложноножки (псевдоподии) или жгутики. С их помощью происходит также захват и поглощение пищи.

Два класса — *Sarcodina* и *Mastigophora*. Эти группы близкородственны, так как многие жгутиконосцы образуют ложноножки, а у некоторых амёб могут возникать жгутики.

Одноядерные или, реже, многоядерные. Бесполое размножение и половой процесс.

## **3. Класс Жгутиконосцы *Mastigophora*, или *Flagellata***

Органеллы движения — жгутики, прикрепленные к переднему или заднему концу клетки или покрывающие большую часть поверхности клетки. У немногих видов могут быть и псевдоподии.

У некоторых представителей жгутиконосцев есть хроматофоры с хлорофиллом. Они способны осуществлять фотосинтез.

Другим жгутиковым свойствен гетеротрофный обмен — они используют в качестве пищи готовые органические вещества.

Резервные питательные вещества — капельки жира, гликогена (животный крахмал — полисахарид). Сократительные вакуоли. Бесполое и половое размножение. У жгутиконосцев диплоидна только зигота, все остальные стадии жизненного цикла гаплоидны.

Размеры от 1–2 мкм до нескольких миллиметров.

Подкласс Растительные жгутиконосцы *Phytomastigina*. Автотрофное или миксотрофное питание. Хлорофилл. Фотосинтез. Продукт ассимиляции — крахмал. Иногда — сапрофитное питание. Эвглена. Вольвокс.

Отряд Хризомонадовые Chrysomonadina. Водные, обычно колониальные формы.

Отряд Панцирные жгутиконосцы Dinoflagellata (Peridinea). Панцирь из пластинок клетчатки. Есть виды, у которых хлорофилл отсутствует — ночесветка *Noctiluca*.

Отряд Euglenoidea. Пресноводный планктон. Эвглена. Отряд Phytomonadina. Volvox.

Подкласс Животные жгутиконосцы Zoomastigina. Жгутиконосцы с гетеротрофным питанием.

Отряд Воротничковые жгутиконосцы Choanoflagellata. Свободноживущие одиночные или колониальные формы. 1 жгутик.

Отряд Rhizomastigina. Свободноживущие. 1–3 жгута и псевдоподии.

Отряд Kinetoplastida. Особый органоид, кинетопласт, связанный со жгутом. Здесь происходит генерация энергии для движения жгутика. Несколько свободноживущих; большинство — паразиты.

Род Трипаносомы *Trypanosoma* паразиты крови и спинномозговой жидкости позвоночных животных и человека. Лентовидное тело с жгутом и ундулирующей мембраной. Переносчиком служат кровососущие насекомые. Болезни, при которых возбудитель передается от одного хозяина к другому через животных — переносчиков, называется трансмиссивным. Обычно переносчики являются кровососущими.

*T. rhodesiae* — «сонная болезнь» человека в тропической Африке.

*T. brucei brucei* — возбудитель наганы — болезни рогатого скота в Африке. В обоих случаях переносчиками являются кровососущие мухи «цеце» — *Glossina morsitans* и *G. palpalis*.

*T. cruzi* — болезнь Чагаса в Америке. Переносчики — кровососущие триатомовые клопы.

*T. evansi* — возбудитель сурры — болезни верблюдов в Южной Азии Африке. Переносчики — слепни рода *Tabanus*.

*T. equiperdum* — возбудитель случной болезни лошадей в Азии.

Род лейшмании *Leishmania* — внутриклеточные паразиты человека и животных. Лейшманиозы — тропические

болезни — инвазии. Тропические болезни — это болезни стран с теплым и жарким климатом. Лейшманиозы распространены на всех континентах, кроме Австралии. Род лейшмания включает десятки видов, но инвазировать человека могут 17 видов (Старый Свет — 6 видов, Новый Свет — 11 видов).

Жизненный цикл лейшманий протекает со сменой хозяев — позвоночного и кровососущего насекомого. Переносчики — кровососущие двукрылые — москиты (сем. Phlebotomidae). В организме позвоночного паразитирует в безжгутиковой (амастиготной) стадии. Жгут появляется в кишечнике москита (промастиготная стадия). Размножение лейшманий происходит путем продольного деления.

*Leishmania tropica* — возбудитель кожной формы лейшманиоза. Местные заболевания кожи — восточная язва или пендинка. Закавказье, Средняя Азия. Природными резервуарами кожного лейшманиоза могут быть грызуны.

*Leishmania donovani* — возбудитель висцерального лейшманиоза. Средняя Азия, Индия, Индокитай. Природные резервуары — шакалы, лисицы, собаки. С током крови возбудитель попадает во внутренние органы (печень, селезенка). В клетках лейшмании теряют жгутик. Пораженные органы увеличиваются.

Отряд Многожгутиковые Polymastigina. Исключительно паразитические. Полости органов. *Trichomonas* — обитатели ротовой полости, кишечника, мочеполовых органов животных и человека. *Lambia* — полости органов животных и человека.

Отряд Ногожгутиковые Nupermastigina, зачастую многоядерные. Кишечник термитов. Симбиоз. Переваривание древесины.

Отряд Oralinina. Паразитические. Кишечник амфибий. Дву- или многоядерные. Половое и бесполое размножение. Гаметы одноядерные.

#### **4. Класс Корненожки Sarcodina**

Организмы, снабженные ложноножками; на некоторых стадиях бывают жгутики. Псевдоподии: лобоподии — лопастевидные, филоподии — нитевидные, ризоподии — ветвистые, аксеподии — лучевидные с опорными микротрубочками.

Скелет имеется или отсутствует. Большинство видов размножается бесполом, часть — половым путем. Водные, почвенные, паразитические.

Подклассы: Корненожки *Rhizopoda*, Лучевики *Radiolaria*, Солнечники *Heliozoa*.

Подкласс Корненожки *Rhizopoda*. Псевдоподии типа лобоподий или ризоподий. У многих скелет в форме раковины. В основном бесполое размножение; у некоторых чередование полового и бесполого — метагенез.

Бесполое поколение — агамонты — образуют путем множественного деления (шизогонии) дочерние клетки — агаметы. Агаметы дают начало половому поколению — гамонтам. Ядро гамонта многократно делится так, что корненожка становится многоядерной. Ее тело распадается на множество мелких клеток: каждая из них образует по 2 жгутика. Это половые клетки — гаметы. При их слиянии (изогамная копуляция) образуется зигота.

Отряды: Амебы *Amoebina*, Раковинные амебы *Testacea*, Фораминиферы *Foraminifera*.

Преимущественно морские бентосные и планктонные одноклеточные. Фораминиферы имеют раковину с одним или несколькими отверстиями — устьями, из которых наружу выходят тонкие длинные нитевидные отростки цитоплазмы (псевдоподии). Около 40 тыс. видов приходится на долю ископаемых, встречающихся с кембрия. Современные формы насчитывают до 1 тыс. видов, обитающих в морских бассейнах.

Наряду с микроскопическими формами (0,02–0,05 мм) встречаются и гигантские раковины — свыше 100 мм. По способу образования и составу выделяют секреторные раковины, образующиеся за счет выделений тела и агглютинированные раковины, состоящие из разных посторонних частиц: зерен кварца, кальцита, спикул губок, сцементированных выделениями цитоплазмы. По строению различают три основных типа раковин: однокамерные, двухкамерные и многокамерные.

Камеры многокамерных раковин отделены друг от друга перегородками с отверстиями.

У фораминифер наблюдается кодоминирование гаплоидного и диплоидного поколений. Диплоидные особи (2n)

в результате мейоза формируют гаплоидные особи. Эти особи путем митоза образуют гаметы, которые сливаются и диплоидный набор восстанавливается.

Подкласс Лучевики *Radiolaria*. Минеральный внутренний скелет из  $\text{SiO}_2$  или  $\text{CaSO}_4$  образует центральную капсулу и радиальные иглы. Многочисленные аксоподии и филоподии. Одно или несколько ядер. Морские планктонные одиночные или колониальные. Бесполое, у некоторых — половое размножение. 7–8 тыс. видов.

Подкласс Солнечники *Heliozoa*. Несколько десятков видов. Скелет из  $\text{SiO}_2$  или отсутствует. Аксоподии. Пресноводные и морские. Бесполое размножение; у некоторых — половой процесс.

# Тип Апикомплексы Apicomplexa

План:

- 1) Общая характеристика апикомплексов;
- 2) Отряд Грегарины Gregarinina;
- 3) Отряд Кокцидии Coccidiomorpha.

## 1. Общая характеристика апикомплексов

Около 5 тыс. видов исключительно паразитических простейших. Одна из форм приспособления к паразитизму — выработка сложных и разнообразных жизненных циклов, обеспечивающих заражение хозяина.

Жизненный цикл:

По ходу цикла происходит смена разных форм размножения, ведущих к увеличению числа паразитов в данной особи хозяина — *бесполого (агамогония) и полового (гамогония) размножения*, а также стадий, служащих для заражения новых особей хозяина, то есть *расселения вида (спорогония)*.

Бесполое размножение заключается в множественном делении (шизогонии) или делении надвое (бинарное деление). Образуются молодые фазы развития — зоиты. Они проникают в новые клетки хозяина. Для этого зоиты обладают особым апикальным комплексом органелл. В него входит коноид — спираль, оказывающая механическое воздействие на стенку клетки хозяина и два мешковидных образования — роптрии. Из роптрий изливается жидкость, растворяющая оболочку клетки хозяина.

Зоиты делятся, образуя гаметы. Гаметы сливаются (копулируют) в диплоидную зиготу. Зигота может формировать оболочку — возникает ооциста. Внутри нее при делении образуются спорозоиты — стадии, служащие для расселения вида. При этом происходит мейоз. Все остальные стадии жизненного цикла гаплоидны.



## Классификация:

Класс Перкинсеи

Класс Споровики:

Отряд Грегарины *Gregarinina*

Отряд Кокцидии *Coccidiomorpha*

Подотряд Эймериевые *Eimeriina*

Подотряд Кровяные споровики *Haemosporina*

Подотряд Пироплазмы *Piroplasma*

## 2. Отряд Грегарины *Gregarinina*

Около 500 видов. Преимущественно внеклеточные паразиты беспозвоночных, особенно часто встречаются у насекомых. Есть грегарины у кольчатых червей, иглокожих, оболочников. Кишечные грегарины, а также обитатели полости тела, органов размножения. Органеллы движения отсутствуют (скользящие движения обусловлены волнообразными сокращениями продольных складок пелликулы). Тело продолговатое, длиной от 10 мкм до 16 мм. У многих грегарин оно расчленено на отделы: задний — дейтомерит, содержащий ядро, и передний — протомерит, несущий эпимерит (или мукрон). Последний служит для закрепления в тканях хозяина и выполняет функцию клеточного рта.

### Жизненный цикл:

В кишечнике хозяина. Проникновение ооцисты паразита в кишечник хозяина. Растворение оболочки ооцисты пищеварительными соками хозяина и выход спорозоитов в полость кишечника. Внедрение спорозоитов в стенку кишечника и их внутриклеточное развитие; выход спорозоитов в полость кишки. Рост и развитие взрослой особи в полости кишечника; образование сизигия, выделяющего общую оболочку, а затем формирующего цисту.

Во внешней среде. Деление ядра и образование половых клеток; оплодотворение; спорогония — развитие зиготы (ооцисты) и формирование спорозоитов (стадий, способных заражать новых особей хозяина).

### 3. Отряд Кокцидии *Coccidiomorpha*

Паразиты кольчатых червей, моллюсков, членистоногих, позвоночных. Внутриклеточный паразитизм в разных органах и тканях.

Подотряд Эймериевые *Eimeriina*. Паразитируют в эпителиальных и других клетках кишечника, печени, почек и других органов животных. У одних кокцидий есть только один хозяин и спорогония, хотя бы частично, протекает во внешней среде. У других есть смена хозяев.

К однохозяинным паразитам относятся кокцидии рода *Eimeria*. Эймериоз кроликов, кур, крупного рогатого скота.

Токсоплазмы *Toxoplasma gondi*. Хроническое или острое заболевание с поражением нервной системы, органов зрения, лимфатической и эндокринной систем животных и человека. Жизненный цикл со сменой хозяев. Половой процесс и образование ооцист происходит в кишечнике видов сем. Кошачьих, бесполое размножение — в разных позвоночных хозяевах, служащих им пищей. Человек заражается при контакте с домашней кошкой.

Саркоцистоз *Sarcocystis* — мясные споровики. Проявление болезни разное, может протекать бессимптомно. В мускулатуре промежуточных хозяев — крупного рогатого скота, овец, свиней, заражающихся с приемом пищи и в эпителии кишечника окончательных хозяев — хищных млекопитающих.

Подотряд Кровяные споровики *Haemosporina* — паразиты крови позвоночных, главным образом, млекопитающих и птиц, а также рептилий. Более 100 видов. Роды *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*. Жизненный цикл сходен с таковым кокцидий: шизогония, развитие гамет, оплодотворение, спорогония.

К роду *Plasmodium* относятся 10 видов, 4 из которых патогенны для человека. Они вызывают заболевание, известное под названием малярии (*mala aria* — дурной воздух). Прежде считали, что болезнь вызывается дурным воздухом, приносимым с болот. Другое название — болотная лихорадка. Возбудитель был открыт в 1880 г. врачом французской армии в Северной Африке Л. Лавраном, обнаружившим *Plasmodium*

в крови больного малярией. В 1887 г. Р. Росс, британский военный врач в Индии, установил, что переносчиком является комар.

В последние 2 тыс. лет в районе Средиземноморья малярия унесла больше жизней, чем военные действия. Еще в 1945 г. в Испании регистрировали свыше 400 тыс. случаев заболеваний малярией. В настоящее время в мире каждый год заражается 1 из 50 человек, а ежегодная смертность составляет 1 % от числа зараженных. ДДТ — 4,4 — дихлор-дифенил-трихлор-метил-метан.

Виды рода *Plasmodium*, поражающие человека, имеют сходные жизненные циклы. Оплодотворение гамет и спорогония происходят в организме комаров рода *Anopheles*, являющихся переносчиками. В организме человека жизненный цикл паразитов продолжается стадией шизогонии в паренхиматозных клетках печени, затем эритроцитарной шизогонией и образованием гамет. Отсутствует экзогенная стадия.

Характерная особенность малярийной инвазии — синхронизация циклов шизогонии, протекающей в эритроцитах. Предполагают, что на развитие этих циклов оказывает влияние циркадный ритм человека, обычно размножаются через промежуток времени, кратный 24 часам. Малярия характеризуется наличием более или менее регулярных признаков лихорадки, совпадающих во времени с разрывом пораженных эритроцитов в конце цикла шизогонии. Периодичность течения трех наиболее распространенных форм малярии послужила основой для их названий.

*Plasmodium vivax* имеет 48 часовой цикл и вызывает приступы лихорадки в 1 и 3 дни — трехдневная малярия.

*P. malariae* вызывает четырехдневную малярию, цикл составляет 72 часа.

*P. falciparum* — трехдневная или околотрехдневная; приступы менее чем через 48 часов.

*P. ovale* — наиболее редкая форма. Стадия шизогонии продолжается несколько больше 48 часов. Клинически сходна с *P. vivax*.

Это паразиты с узкой специфичностью. Виды рода *Plasmodium*, паразитирующие у человека, не могут развиваться

в других хозяевах. Поэтому не существует природных очагов малярии, не связанных с человеком.

*P. gallinaceum* — паразит крови домашней курицы в тропических странах. Переносчики — комары рода *Aedes*.

Подотряд Пироплазмиды *Piroplasmida* — очень мелкие высокопатогенные паразиты крови млекопитающих. Пироплазмы близкородственны гемоспоридиям. Считают, что пироплазмиды занимают «экологическую нишу» малярии у жвачных, которые малярией не болеют. Около 170 видов.

Пироплазмиды размножаются в эритроцитах зверей бинарным делением. Остальная часть жизненного цикла протекает в переносчиках — иксодовых клещах. Оплодотворенная зигота (оокинета) проникает в клетки кишечного эпителия, где происходит шизогония. Через полость тела пироплазмиды распространяются во многие ткани клеща, в том числе — в слюнные железы и яичники.

# Тип Инфузории Infusoria. Филогения простейших

План:

- 1) Общая характеристика инфузорий;
- 2) Филогения простейших.

## 1. Общая характеристика инфузорий

В типе Инфузории Infusoria более 8 тыс. видов размером от 10 мкм до 4,5 мм. Органоиды движения — реснички. Согласованное биение ресничек. Vegetативное ядро — макронуклеус, генеративное — микронуклеус. Может быть несколько ядер.

В макронуклеусе происходит транскрипция — синтез на матрицах ДНК информационной и других форм РНК, которые уходят в цитоплазму, где на рибосомах происходит синтез белка. ДНК макронуклеуса способна также и к репликации. Микронуклеус не осуществляет вегетативных функций. В нем не происходит транскрипции (синтеза РНК), но хромосомы способны к удвоению (репликации), что бывает перед каждым делением.

Конъюгация — временное частичное слияние двух особей, при котором происходит взаимный обмен ядрами таким образом, что после разделения партнеров их ядра содержат перекомбинированные хромосомные наборы. Конъюгирующие партнеры — гермафродиты, так как у них генеративные ядра двух разновидностей. Но парамеции конъюгируют только в том случае, если принадлежат к разным половым типам.

Бесполое размножение инфузорий представляет собой поперечное деление, сопровождающееся делением обоих ядер. У некоторых *Paramecium* число бесполок поколений ограничено и не превышает 350. В отсутствии конъюгации они вымирают.

Многие инфузории питаются бактериями, одноклеточными водорослями, другими простейшими, мелкими органическими частицами. У таких ресничных есть пищеварительная

вакуоль. Непереваренные остатки выбрасываются через специальное отверстие — порошицу. Органоид, отвечающий за регуляцию осмоса — сократительная вакуоль. Эндоплазматическая сеть возле нее преобразована в специфическую дренажную систему, по которой жидкость поступает в проводящие каналы, а оттуда в самую вакуоль.

Часть инфузорий — планктонные и бентосные организмы пресноводные и морские. Есть обитатели морского песка, почвенные, симбиотические и паразитические. Паразитические инфузории обитают в желудке жвачных, коже рыб, кишечнике человека, Многие являются паразитами беспозвоночных животных.

Классы: Ресничные инфузории Ciliata, Сосущие инфузории Suctoria.

## 2. Филогения простейших

Клетки — ограниченные мембранами системы, наименьшие из биологических единиц, способных к саморепродукции. Гипотезы происхождения эукариот от прокариот:

1) сукцессивная гипотеза: мембранные органеллы клетки (ядро, митохондрии, пластиды, аппарат Гольджи) возникли постепенно (сукцессивно) из мембраны клетки прокариот;

2) эндосимбиотическая гипотеза (Маргелис): митохондрии, реснички и фотосинтезирующие пластиды произошли от свободноживущих бактерий, которые в результате симбиоза были включены в состав клеток прокариот — хозяев.

Из известных типов простейших (Sarcomastigophora, Microsporidia, Cnidosporidia, Ciliophora), три типа — паразитические, возникшие после появления многоклеточных животных.

Инфузории — самые высокоорганизованные из всех простейших. Только Саркомастигофоры — обладатели многих первичных (плезиоморфных) признаков, общих для предков всех простейших.

А. Пашер (1914) предположил, что наиболее примитивная группа животных — жгутиковые. Они близки к одноклеточным растениям, разнообразны их типы питания. Органеллы

движения — жгутики, которые есть и у прокариот. Упрощенность строения саркодовых А. Пашер считал вторичным явлением в связи с переходом к активному фагоцитозу. Наличие жгутиков у гамет некоторых саркодовых он рассматривал как свидетельство их происхождения от жгутиконосцев.

А. Н. Опарин (1924) и другие рассматривали в качестве первичной группы саркодовых. В пользу этого свидетельствует сходство коацерват и амёб. Опарин считал, что гетеротрофы были первичными организмами.

Жгутиковые и саркодовые происходят из древней, примитивной, не сохранившейся группы животных, у которых еще не было сложно устроенных органоидов.

# **Подцарство Многоклеточные Metazoa. Происхождение и общая характеристика**

План:

- 1) Теории происхождения многоклеточных;
- 2) Общая характеристика многоклеточных.

## **1. Теории происхождения многоклеточных**

Э. Геккель (1874) выдвинул теорию гастреи. Он утверждал, что предком многоклеточных была шаровидная колония простейших. Энтодерма образуется путем впячивания стенки однослойной бластулы. В результате образуется двуслойная гастрюла — гастрея.

И. И. Мечников (1886) высказал теорию, согласно которой энтодерма низших многоклеточных образуется не посредством впячивания, а путем внедрения отдельных клеток в полость бластулы — бластоцель. Этот процесс, по мнению Мечникова, был связан с внутриклеточным пищеварением (фагоцитозом) ушедших в полость колонии клеток. Поэтому внутренний слой клеток был назван Мечниковым фагоцителлобластом, а сама стадия — фагоцителлой.

Согласно другой гипотезе, выдвинутой в 1877 г. Г. Иерингом и развитой И. Хаджи (1944, 1958), развитие многоклеточных идет от многоядерных инфузорий. Все органеллы И. Хаджи считал гомологичными органам многоклеточного животного. Кожные покровы многоклеточных, по его мнению, произошли из эктоплазмы, их кишечник — из эндоплазмы, мышцы — из мионем, органы выделения — из пульсирующих вакуолей. В теле инфузорий формировались клеточные границы вокруг отдельных прилежащих участков цитоплазмы. Процесс был назван целляризацией, а сама теория — теорией целляризации.

## **2. Общая характеристика многоклеточных**

Клетки многоклеточных Metazoa всегда дифференцированы по строению и по функции и утратили самостоятельность.



Подцарство одноклеточные образуют три надраздела:

1. Фагоцителлоподобные Phagocytellozoa.
2. Паразои Parazoa.
3. Высшие или настоящие многоклеточные Eumetazoa.

К надразделу Фагоцителлообразных относят самых примитивных многоклеточных животных. К ним относится только один тип — Пластинчатые Placozoa. У них два типа клеток — жгутиковые и амебоидные — фагоциты. Они сходны с гипотетическим предком многоклеточных — фагоцителлой.

К надразделу Паразои относится только один из современных типов животных — губки и вымершие животные — тип археоциаты. Губки состоят из специализированных клеток, выполняющих защитную, опорную и пищеварительную функции. Однако у них нет тканей, органов, нервных и чувствительных клеток.

Надраздел Эуметазои. У этих животных дифференцированные ткани и органы, есть нервные клетки. Для них характерны интегрированность и целостность особей. Тела имеют радиальную и билатеральную симметрию.

Среди высших многоклеточных выделяют раздел Radiata, или двуслойные. Тело у них состоит из двух зародышевых листков — эктодермы и энтодермы. Они обособлены и у взрослых особей. Раздел Bilateria включает животных, тело которых развивается из трех зародышевых листков: эктодермы, мезодермы и энтодермы.

# Тип Губки Spongia, или Porifera

План:

- 1) Общая характеристика губок;
- 2) Размножение и развитие губок.

## 1. Общая характеристика губок

Тип Губки Spongia или Porifera включает около 5 тыс. видов. Их долго не включали в царство животных из-за сидячего образа жизни и недифференцированного тела. Это, в основном морские, реже — пресноводные обитатели. Губки напоминают комок, куст или корку, кубок, бокал. Они образуют колонии. Особи колонии плохо отличимы друг от друга.

Отличия от остальных многоклеточных:

1. Отсутствие нервной системы, органов чувств и специальных мышечных клеток.

2. Тело состоит из двух слоев клеток — наружного (эктодерма) и внутреннего (энтодерма) и массивной соединительной ткани — мезоглеи между ними. Мезоглея — неклеточный слой студенистого вещества с разбросанными в нем клетками.

Тело губок пронизано системой каналов. Они начинаются на поверхности мелкими порами. Поры ведут в специальные камеры, выстланные воротничковыми жгутиковыми клетками — хоаноцитами. Одиночные губки имеют форму бокала. Место прикрепления к субстрату — подошва. Внутри тела типичной губки находится парагастральная (или атриальная) полость, открывающаяся на вершине устьевым отверстием (оскулюмом).

Вода поступает в губку через поры и выходит из устья. Ток воды в губке происходит за счет движения жгутиков воротничковых клеток. Эти клетки захватывают из воды бактерий, простейших и заглатывают их. Переваривание происходит в этих клетках или в амебоцитах.

Хоаноциты выстилают всю внутреннюю поверхность тела губки. Наружная поверхность состоит из покровных клеток — пинакоцитов.

В мезоглее находятся звездчатые опорные клетки (колленциты), скелетообразующие клетки (склероциты), подвижные амебоидные клетки (амебоциты) и археоциты, дающие начало любым другим клеткам, в том числе и половым.

Скелет состоит из углекислой извести, кремнезема, спонгина (склеропротейн: роговые губки), либо из их сочетаний. Минеральный скелет образован иглами (спикулами). Скелет внутренний; образуется в мезоглее.

У бадяги *Spongilla* кремниевое-роговой скелет, у туалетной *Euspongilla* — роговой. Образование рогового вещества у губок находится в прямой зависимости от температуры воды. Поэтому настоящие роговые губки обильно представлены только в тропических и субтропических широтах.

## 2. Размножение и развитие губок

Бесполое размножение губок — это наружное или внутреннее почкование. У одиночных губок наружные почки отделяются от материнской особи, образуя самостоятельный организм. У колониальных губок за счет почкования идет рост колонии.

У пресноводных губок могут формироваться внутренние почки — геммулы. Осенью перед отмиранием материнской колонии археоциты образуют в мезоглее скопления, вокруг которой возникает двойная спонгиновая оболочка со скелетными элементами. Весной в скелетном остове материнской колонии из геммул формируется новая — дочерняя колония. Геммулы разносятся течениями, а при пересыхании водоемов — ветром.

Половое размножение известно для известковых и кремниевое-роговых губок. Обычно губки — гермафродиты, реже — раздельнополы. Половые клетки формируются в мезоглее из археоцитов. Сперматозоиды выходят в атриальную полость, затем через устье наружу и через поры в мезоглею другой губки, где происходит оплодотворение. Личинка покидает тело материнской особи, оседает на дно и превращается во взрослую губку.

При развитии личинок губок первичная эктодерма (жгутиковые клетки) становится на место энтодермы, и обратно.

Происходит так называемое извращение зародышевых пластов. В. Н. Беклемишев связывал этот процесс с разным образом жизни губок на личиночной и взрослой стадиях.

Жгутиковые клетки (кинетобласты) свободноплавающих бластул губок выполняют двигательную (кинетическую) функцию. Когда личинки садятся на субстрат, то двигательная функция кинетобласта сохраняется, но она переносится внутрь тела развивающейся губки и становится мерцательно-вододвижущей. По мере погружения кинетобласта внутрь, другие клеточные элементы, входившие в состав тела плавающей личинки, постепенно образуют наружный слой тела губки.

Классы: Стекланные или Шестилучевые губки *Hyalospongia*, Известковые губки *Calcispongia*, Обыкновенные губки *Demospongia*.

# Тип Кишечнополостные Coelenterata, или Cnidaria

План:

- 1) Общая характеристика кишечнополостных;
- 2) Класс Гидроидные;
- 3) Класс Сцифоидные;
- 4) Класс Коралловые полипы.

## 1. Общая характеристика кишечнополостных

В мировой фауне 10 тыс. видов Кишечнополостных Coelenterata. Из настоящих многоклеточных кишечнополостные — самые низкоорганизованные существа. Их тело состоит из двух слоев клеток (эктодерма и энтодерма) с лежащим между ними слоем неклеточного вещества. Тело кишечнополостных имеет вид открытого на одном конце мешка, то есть походит на гастролу. В полости мешка, выстланной энтодермой, происходит переваривание пищи, а отверстие служит ртом. Через него удаляются остатки пищи. Название типа связано с развитием у них кишечной или гастральной полости. Стрекательные клетки в животном мире есть только у кишечнополостных.

Некоторые кишечнополостные прикрепляются ко дну и ведут прикрепленный образ жизни (полипы), другие плавают (медузы). Понятие медуз и полипов не систематическое, а морфологическое. Один и тот же вид может существовать в форме медузы или полипа. Диффузный тип нервной системы. Есть экто- и энтодермальные скопления мультиполярных нейронов между клетками эпителия.

Кишечнополостные образуют мономорфные и полиморфные колонии.

Классификация кишечнополостных основана на оценке доли участия каждой стадии в жизненном цикле.

Классы: гидроидные, сцифоидные, коралловые полипы.

## 2. Класс Гидроидные

Морские, реже пресноводные одиночные или колониальные животные. Жизненный цикл с чередованием полового (медузоидного) и бесполого (полип) поколений. Некоторые виды существуют только в форме полипа или медузы. В мире около 4 тыс. видов.

## 3. Класс Сцифоидные

Около 200 видов исключительно морских животных. Они крупнее гидроидных медуз и парус отсутствует. Медузоидное поколение преобладает.

Тело в виде круглого зонтика или высокого колокола. Посреди нижней стороны зонтика на конце ротового стебелька находится четырехугольный рот. Углы рта вытягиваются в органы захвата пищи — ротовые лопасти. Рот ведет в эктодермальный желудок в центре зонтика. Желудок образует 4 карманообразных впячивания. От желудка отходят радиальные каналы гастроваскулярной системы; они впадают в кольцевой канал, идущий по краю зонтика.

По краю зонтика находятся щупальца со стрекательными клетками. Некоторые щупальца укорочены и утолщены; образуются краевые тельца или ропалии, несущие органы зрения (глаза, глазки) и равновесия (статоцисты). В связи с развитием органов чувств нервная система усложнена. Вдоль краевого нервного кольца соответственно ропалиям образованы скопления нервных клеток.

Медузы раздельнополы. Половые железы образуются из энтодермы. Созревшие половые клетки выходят наружу через рот. После дробления яйца образуется бластула, затем личинка — мерцательная планула. Она плавает, а затем прикрепляется ко дну и превращается в маленький полип — сцифистому, который формирует молодых медуз. При этом происходит стробиляция: образуется стопка дисков из молодых перевернутых медуз — стробила. Это личинки медуз. Они последовательно отрываются от сцифистомы, переворачиваются и начинают плавать. Эта личиночная стадия называется эфирой. Она превращается во взрослую медузу.

Таким образом, у сцифомедуз выражен метагенез — чередование полового и бесполого поколений.

#### **4. Класс Коралловые полипы**

Колониальные или одиночные полипы, развивающиеся без смены поколений. Обитатели тропических морей. Колонии кораллов могут достигать гигантских размеров. В мире известно 6 тыс. видов.

*Подкласс Восьмилучевые.* Скелет внутренний, роговой или известковый. Отряд Горгоновые.

*Подкласс Шестилучевые.* Скелет наружный, внутренний или отсутствует.

Отряд Мадрепоровые кораллы. Одиночные и колониальные полипы с мощным известковым скелетом. Главные образатели рифов.

Отряд Актинии. Одиночные бесскелетные полипы.

# **Раздел Билатеральные, или Двустороннесимметричные Bilateria. Тип Плоские черви Plathelminthes**

План:

- 1) Раздел Билатеральные;
- 2) Общая характеристика плоских червей;
- 3) Класс Ресничные черви;
- 4) Класс Сосальщикообразные;
- 5) Класс Моногенеи;
- 6) Класс Ленточные черви.

## **1. Раздел Билатеральные**

В связи с направленным движением вперед в теле почти всех многоклеточных животных прослеживается продольная ось, совпадающая с направлением такого перемещения. При этом многие органы чувств, такие как органы зрения и центры нервной интеграции находятся у переднего конца оси, а левая и правая половины тела становятся симметричными. Понятия «вперед», «назад», «влево» и «вправо» связаны с поступательным движением животного. Палеонтологические находки и особенности эмбрионального развития показывают, что даже радиально симметричные иглокожие происходят от свободноплавающих билатеральных форм. Радиальная симметрия у них приобретена как приспособление к сидячему образу жизни.

Животные, объединяемые в раздел Билатеральных или Двустороннесимметричных Bilateria, характеризуются присутствием трех ясно выраженных зародышевых листков: эктодермы, энтодермы и мезодермы, из которых в процессе онтогенеза развиваются все ткани и органы. Таким образом, билатеральные оказываются трехслойными животными, в отличие от двуслойных — губок, кишечнополостных и гребневиков.

Строение большинства нервных клеток билатеральных отличается от строения нервных клеток кишечнополостных. От расположенного вокруг клеточного ядра тела клетки (перикариона, сомы) отходят тонкие ветвящиеся отростки — дендриты, выполняющие рецепторную функцию. Длинный



отросток — аксон выполняет функцию проведения возбуждения. Наряду с этим есть и мультиполярные нейроны (нога моллюсков, внутренние органы членистоногих и позвоночных).

Нервная система централизованного типа. Перикарионы (тела) нервных клеток и дендриты сконцентрированы в отдельных ганглиях (узлах), связанных между собой, с органами чувств и эффекторами (мышцами, железами).

Раздел Билатеральные животные включает два подраздела: Нецеломические Acoelomata и Целомические Coelomata.

У нецеломических животных промежутки между внутренними органами заняты рыхлыми соединительнотканными клетками — паранхимой или есть первичная полость тела.

К нецеломическим относят три типа животных — Плоские черви, Круглые черви и Немертины.

В подраздел Целомических включают всех остальных билатеральных. У них формируется вторичная полость тела — целом.

## **2. Общая характеристика плоских червей**

Плоские черви — наиболее просто устроенные животные, обладающие двусторонней симметрией. Такой план строения связан с активным движением. На переднем конце тела сконцентрировались органы чувств и мозг. Двусторонней симметрией обладают все высокоорганизованные животные. Плоские черви имеют оформленные внутренние органы. Среди 15 тыс. видов этих животных больше половины составляют паразитические формы.

Тело плоских червей в большинстве случаев вытянуто в длину и сплющено в спинно-брюшном направлении (принимает вид листа, пластинки, ленты).

Кожно-мускульный мешок плоских червей представляет собой совокупность эпителия и расположенной непосредственно под ним сложной системы мышечных волокон. Эти волокна одевают под эпителием все тело животного в виде сплошного мешка. Сокращение мышечных элементов кожно-мускульного мешка обуславливают характерные «червеобразные» движения плоских червей.

Тело плоских червей не имеет полости — пространство между внутренними органами заполнено соединительной тканью мезодермального происхождения, или паренхимой. Паренхима заполняет все промежутки между органами. Она имеет опорное значение, служит местом накопления запасных питательных веществ, играет важную роль в процессе обмена (транспорт веществ).

Пищеварительный канал состоит из эктодермальной передней кишки, или глотки и энтодермальной средней кишки, замкнутой слепо. Задней кишки и заднепроходного отверстия нет. У паразитических форм пищеварительная система может полностью отсутствовать.

Нервная система образована парным мозговым ганглием и идущим от него назад нервных стволов, соединенных кольцевыми перемычками. Особого развития часто достигают два продольных ствола. Нервная система имеет вид решетки и называется ортогоном. Таким образом, формируется центральный регулирующий аппарат нервной системы. Тела нервных клеток и их дендриты группируются в концентрированную массу нервной ткани — ганглий.

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Вещества перемещаются путем диффузии.

Имеются специальные органы выделения — протонефридии. Это система разветвленных канальцев со звездчатой клеткой на конце (в паренхиме) и пучком ресничек внутри (ресничное пламя). Поры на поверхности тела.

Половая система гермафродитна: обычно формируется сложная система протоков для выведения половых продуктов, и появляются органы, обеспечивающие возможность внутреннего оплодотворения.

Плоские черви — наиболее простые из животных, обладающие хорошо развитыми органами, т.е. функциональными единицами, состоящими из тканей двух или большего числа разных типов (мышечная глотка, глазки, органы размножения).

Классы: Ресничные черви *Turbellaria*, Сосальщикообразные *Trematoda*, Моногенеи *Monogenea*, Ленточные черви *Cestoda*, Цестодообразные *Cestodaria*.

### 3. Класс Ресничные черви

Морские или пресноводные, реже — наземные свободноживущие черви. Их тело покрыто однослойным ресничным эпителием. Известно около 3,5 тыс. видов.

Тело покрыто однослойным ресничным эпителием. Кишечник может отсутствовать, иметь простую форму или быть сильно разветвленным. Органы выделения — протонефридии. Нервная система от диффузной до ортогона. Гермафродитизм. Прямое или не прямое развитие.

Два подкласса: Архоофоры *Archoophora* — в половой системе самок нет желточников, Неоофоры *Neophora* — половая система самок с желточниками.

### 4. Класс Сосальщики

Целиком паразитическая группа. Около 4 тыс. видов. Ресничный эпителий отсутствует. Вместо него — плотный наружный покров. Органы прикрепления — присоски или брюшной присасывательный диск.

Органы пищеварения, выделения и координации примерно такие же, как у других плоских червей, но органы размножения устроены очень сложно.

Развитие со сменой хозяев. Окончательные хозяева — позвоночные животные, промежуточные (один или несколько) — брюхоногие моллюски, ракообразные, насекомые, рыбы. В теле дополнительных хозяев инцистируется ранняя стадия развития паразитов.

У сосальщиков размножаются не только взрослые особи, но и личинки. Эти личинки дают начало новому поколению личинок — партеногенетическому, вырастающему во взрослых особей.

Если чередуются несколько следующих друг за другом партеногенетических стадий и одна гермафродитная, говорят о гетерогонии. Если есть одно половое и одно бесполое поколения — метагенез (эхинококк).

Подкласс Дигенетические сосальщики *Digenea*. Большинство видов трематод. Обычно 2 присоски и развитие со сменой хозяев и чередованием поколений.

Печеночный сосальщик *Fasciola* — фасциолез. Окончательные хозяева — травоядные животные, иногда человек, промежуточные — пресноводные моллюски *Lymnaea truncatula*.

Ланцетовидный сосальщик *Dicrocoelium* — дикроцелиоз. Окончательный хозяин — овца. Промежуточный — наземный моллюск *Zebrina, Frutricula*.

Кошачья (сибирская) двуустка *Opistorchis* — описторхоз. Окончательный хозяин — кошка, собака, человек. Два промежуточных хозяина — пресноводный моллюск *Bithinia leachi* и рыба.

Кровяная двуустка *Schistosoma* — шистозоматоз. Окончательный хозяин — человек, промежуточный — водный легочный моллюск.

Подкласс Аспидогастры *Aspidogastrea*. 40 видов. Вместо брюшной присоски — громадный брюшной присасывательный диск. Паразиты водных животных (моллюсков, рыб, черепах). Метаморфоз без чередования поколений.

## 5. Класс Моногенеи

Моногенеи (многоустки или моногенетические сосальщики) — эктопаразиты, живущие на коже и в жабрах рыб, редко — в мочевом пузыре и других органах амфибий и рептилий. Известно около 2,5 тыс. видов.

Вытянутое и плоское тело несет на заднем конце особый прикрепительный диск с крючьями, присосками или клапанами. Прикрепительные образования есть и на переднем конце тела.

Внутреннее строение сходно со строением сосальщиков. Жизненный цикл проходит без смены хозяев и без чередования поколений. Развитие сопровождается метаморфозом.

Самооплодотворение происходит редко, чаще бывает перекрестное оплодотворение, при этом одна и та же особь попеременно играет роль то самца, то самки.

Оплодотворенные черви приступают к откладке яиц. Яйца попадают в воду и на жабры рыб. Личинки развиваются в воде. Они покрыты ресничками. На заднем конце тела есть

зачаток прикрепительного диска с крючками. Личинки, попав на подходящего хозяина, теряют реснички, затем развивается прикрепительный диск. Личинка превращается во взрослого червя. У некоторых моногеней червь начинает откладывать яйца через 7–9 дней после закрепления личинки. Для моногеней известно живорождение.

Подкласс Низшие моногенеи *Polyonchoinea*. Прикрепительный диск с развитыми крючьями, присосками или одной мощной присоской. Паразиты рыб, амфибий и рептилий.

Лягушачья многоустка *Polystoma integerrimum* в половозрелом состоянии живет в мочевом пузыре лягушки. Весной при спаривании лягушек наступает половое размножение многоусток. Черви высовываются из клоаки и откладывают в воду оплодотворенные яйца. Личинки плавают в воде, затем прикрепляются к жабрам головастика, превращаются во взрослых червей и начинают откладывать яйца. Из этих яиц выходит второе поколение личинок. Они по поверхности тела головастика мигрируют в клоаку, затем в мочевой пузырь, где одновременно с лягушкой достигают половой зрелости.

Подкласс Высшие моногенеи *Olygonchoinea*. Паразиты рыб. Специальные органы прикрепления — клапаны, действующие по типу капкана. Представитель — спайник парадоксальный *Diplozoon paradoxum*. У этого вида соединение особей, длящееся почти всю жизнь, происходит так, что мужские половые протоки одного экземпляра открываются в женский проток другого, чем обеспечивается перекрестное оплодотворение.

## 6. Класс Ленточные черви

Свыше 3 тыс. видов. Длинные, плоские, лентовидные животные. Кишечные паразиты амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Личинки поселяются в разных беспозвоночных, главным образом, членистоногих и некоторых позвоночных.

На головном конце червя присоски, а часто и крючья, с помощью которых он прикрепляется к слизистой кишечника хозяина. Позади головы находится зона роста, образующая непрерывно путем почкования новые сегменты тела,

проглоттиды. Остальное тело состоит из цепи этих сегментов, содержащих, главным образом, набор органов размножения.

У цестод типичный кожно-мышечный мешок. Покровы напоминают покровы трематод и моногеней. На поверхности тела — многочисленные волосковидные выросты. Нет рта и вообще пищеварительной системы. Нервная система — ортогон. Выделительная система протонефридиального типа. Ленточные черви — гермафродиты. Каждая проглоттида спаривается сама с собой или с соседней проглоттидой. Оплодотворенные яйца выходят из кишечника хозяина наружу.

Если оплодотворенное яйцо будет проглочено другим хозяином, то из его капсулы вылупится личинка, которая будет продолжать свое развитие. Две личиночные стадии — онкосфера и финна. У большинства ленточных червей последовательно сменяются 2 или 3 хозяина.

Отряд *Caryophyllidea*. Гвоздичник *Caryophyllaeus*. Паразит карповых рыб. Личинки живут в полости тела малощетинковых червей.

Отряд *Pseudophyllidea*. Широкий лентец. Окончательный хозяин — животное, питающееся рыбой. Промежуточные хозяева — веслоногие рачки (циклоп и др.) и рыбы.

Отряд *Cyclophyllidea*. Бычий солитер (невооруженный цепень) *Taeniarhynchus saginatus* — паразит тонкого кишечника человека. Яйца солитера, попадая вместе с испражнениями человека на землю, могут быть случайно заглочены крупным рогатым скотом. В кишечнике скота из яиц выходят зародыши, которые с током лимфы попадают в разные внутренние органы, в том числе в мышцы, где превращаются в финны.

Свиной солитер (вооруженный цепень) *Taenia solium*. В половозрелом состоянии паразитирует в тонком кишечнике человека. Промежуточным хозяином служит свинья, в мясе которой встречаются финны этого вида. Вооруженный цепень может встречаться в человеке не только в виде ленточной глисты, но и в стадии финны.

Эхинококк. Взрослый цепень живет в тонкой кишке хищных млекопитающих, а стадию финны проходит в разных органах травоядных. Человек заражается от собаки через грязные руки.

# Типы Круглые черви *Nemathelminthes* и Скребни *Acanthocephales*

План:

- 1) Общая характеристика круглых червей;
- 2) Класс Нематоды;
- 3) Тип Скребни.

## 1. Общая характеристика круглых червей

Более 100 тыс. видов. Паразитические (большинство многоклеточных животных и растения) и свободноживущие (моря, пресные воды и почва).

1. Пространство между внутренними органами представляет собой первичную полость, заполненную жидкостью. Окруженная со всех сторон кожномускульным мешком, она находится под большим давлением и имеет опорное значение. Кроме опорной функции, выполняет важную роль в транспорте питательных веществ и продуктов обмена. Это внутренняя среда организма.

2. Форма тела в поперечнике округлая.

3. Тело покрыто кутикулой. Кутикула (от лат. *Cuti-cula* — кожа) у беспозвоночных — плотное не клеточное образование на поверхности клеток однослойного покровного эпителия (гиподермы); выполняет гл. обр. защитную и опорную функции. В состав кутикулы обычно входят хитин, который вместе с минеральными веществами и белками придает ей прочность, и липиды, способствующие ее водонепроницаемости.

1. Мускулатура представлена слоем продольных мышц.

2. Пищеварительная система сквозная и состоит из переднего, среднего и заднего отделов.

3. Выделительная система. Протонефридии или кожные (гиподермальные) железы.

4. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.

5. Нервная система построена по типу ортогона.

6. Большинство видов раздельнополые, некоторые — гермафродиты. Размножение половое или партеногенетическое.

7. Развитие прямое, реже с метаморфозом.

8. Клеточный состав тела постоянный. Отсутствует способность к регенерации.

Классы: Брюхоресничные черви *Gastrotricha*, собственно Круглые черви, или Нематоды *Nematoda*, Волосатики *Nematomorpha*, Киноринхи *Kinorhyncha*, Коловратки *Rotatoria*.

## 2. Класс Нематоды

Насчитывает десятки тысяч видов. Водные, почвенные, паразитические. У большинства цилиндрическое тело длиной до 8 м (паразитическая нематода кашалота). Ресничный эпителий отсутствует. Тело покрыто толстой многослойной кутикулой, выделяемой кожей. Это наружный скелет. Совместно с тургором полостной жидкости он создает опору для мускулатуры. Мускулатура из одного слоя продольных волокон, образующих 4 ленты. Рот на переднем конце тела, порошица — на заднем. Питание мелкими организмами, жидкостями. У самки — половое отверстие.

Нервная система. Центральная часть — окологлоточное нервное кольцо, образованное ганглиями. Нервные стволы (по 6) направлены вперед и назад. Два главных нервных ствола — спинной и брюшной — соединяются многочисленными комиссурами.

Органы чувств. Органы осязания — бугорки или щетинки. Органы химического чувства — впячивания по бокам передней части тела — амфиды. У некоторых нематод — примитивные глаза.

Размножение половое или партеногенетическое. Самки откладывают яйца или рожают личинок. Рост личинок связан с линькой или сбрасыванием кутикулы. Последняя стадия развивается в самца или самку.

Обычно развитие идет без метаморфоза. У паразитических видов развитие со сменой хозяев или без него.



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)