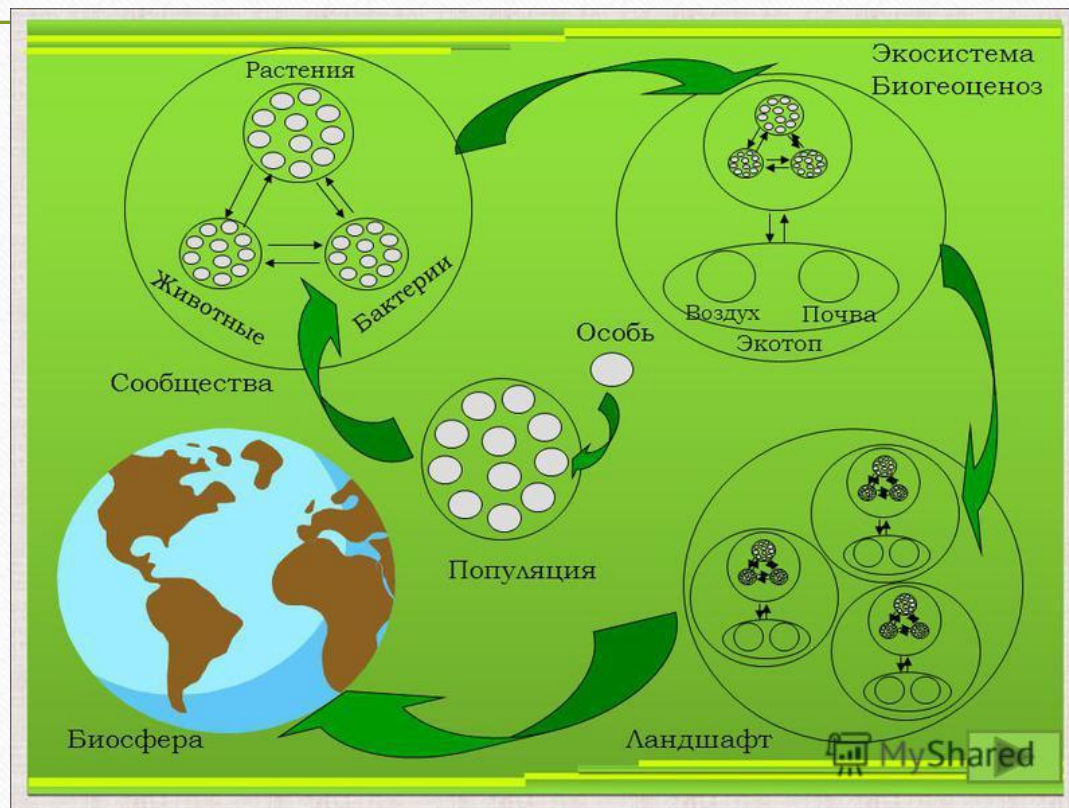


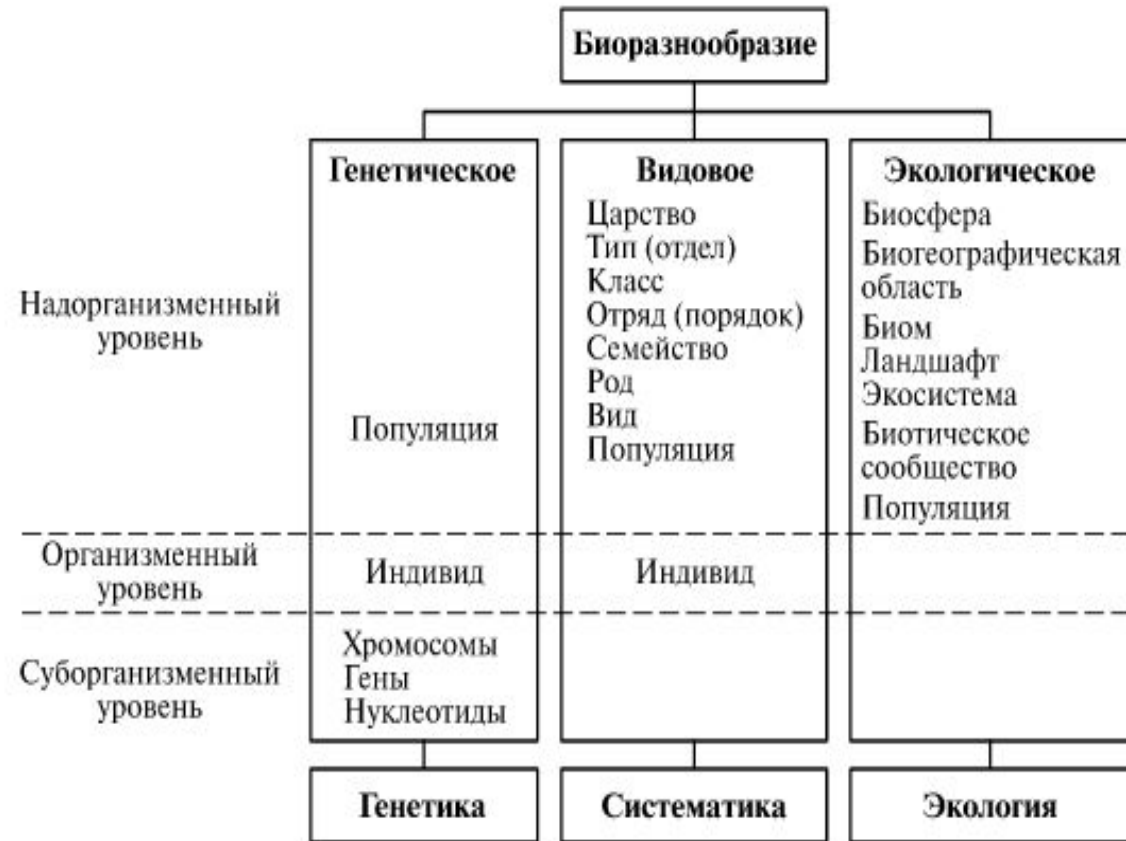
Биология с основами экологии

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

- Главное условие существования жизни на Земле – это **способность биосферы поддерживать равновесие** между ее элементами. Не менее важна **устойчивость самих элементов** (экосистем).



СТРУКТУРА И УРОВНИ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ



- Биоразнообразие обеспечивает надежное функционирование экосистем несколькими путями:
- через *генетическое разнообразие*;
- через *видовое богатство и разнообразие*;
- через *разнообразие экосистем*.



• **Генетическое разнообразие** обеспечивает стабильность популяций и их способность противостоять изменениям среды. Болезни и паразиты тем сильнее поражают популяцию, чем больше генетическое сходство ее членов.

- **Внутривидовая изменчивость** может быть сравнимой с межвидовой или даже превышать ее.
- Например, среди карповых рыб есть виды (лещ-плотва-подлещик), настолько сходные генетически, что легко скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство.
- В то же время существуют виды рыб, у которых разные популяции очень сильно отличаются друг от друга генетически.



ВИДОВАЯ СТРУКТУРА

Показывает разнообразие видов (биологическое разнообразие)

Богатые видами экосистемы:
тропический лес, коралловый риф;
зрелые сообщества



Бедные видами экосистемы:
тундра, степь, пустыня,
антропогенные экосистемы
(сад, поле, город); молодые,
формирующиеся сообщества



- Видовое богатство напрямую связано с устойчивостью сообществ.
- Ключевыми являются те виды, от которых зависят условия существования многих других видов в составе экосистемы. В случае исчезновения ключевого вида неминуемо происходит **каскад вымирания видов**, которые были связаны с ним тесными взаимодействиями.



- **Разнообразие продуцентов** – необходимое условие существования биосферы. На глобальном уровне растения связывают углерод из атмосферы, который затем возвращается на землю в виде дождя, что приводит к снижению количества осадков в регионе.
- Роль растений в смягчении климата: испарение растений приводит к снижению количества осадков в регионе.
- Роль растений в предотвращении эрозии почвы.

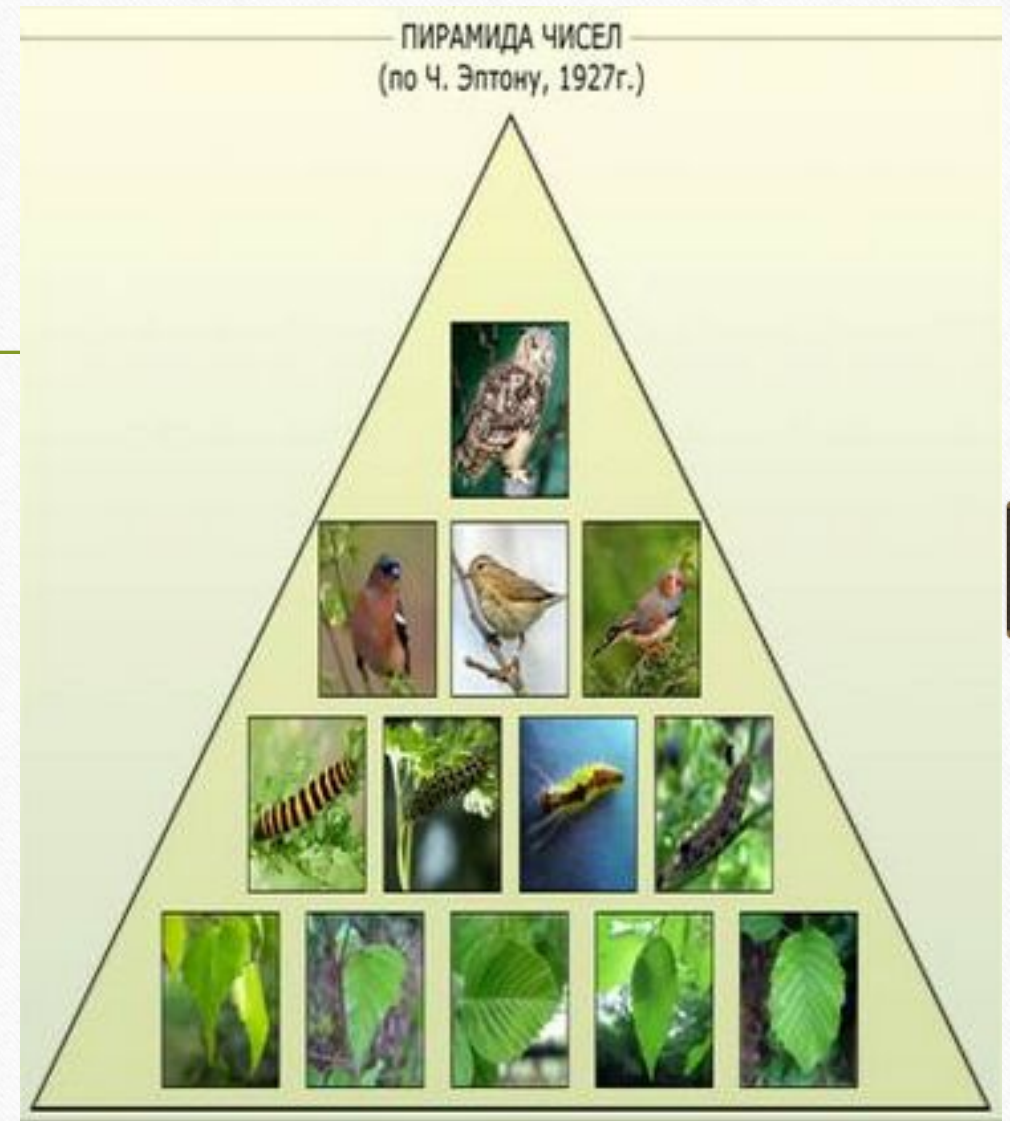


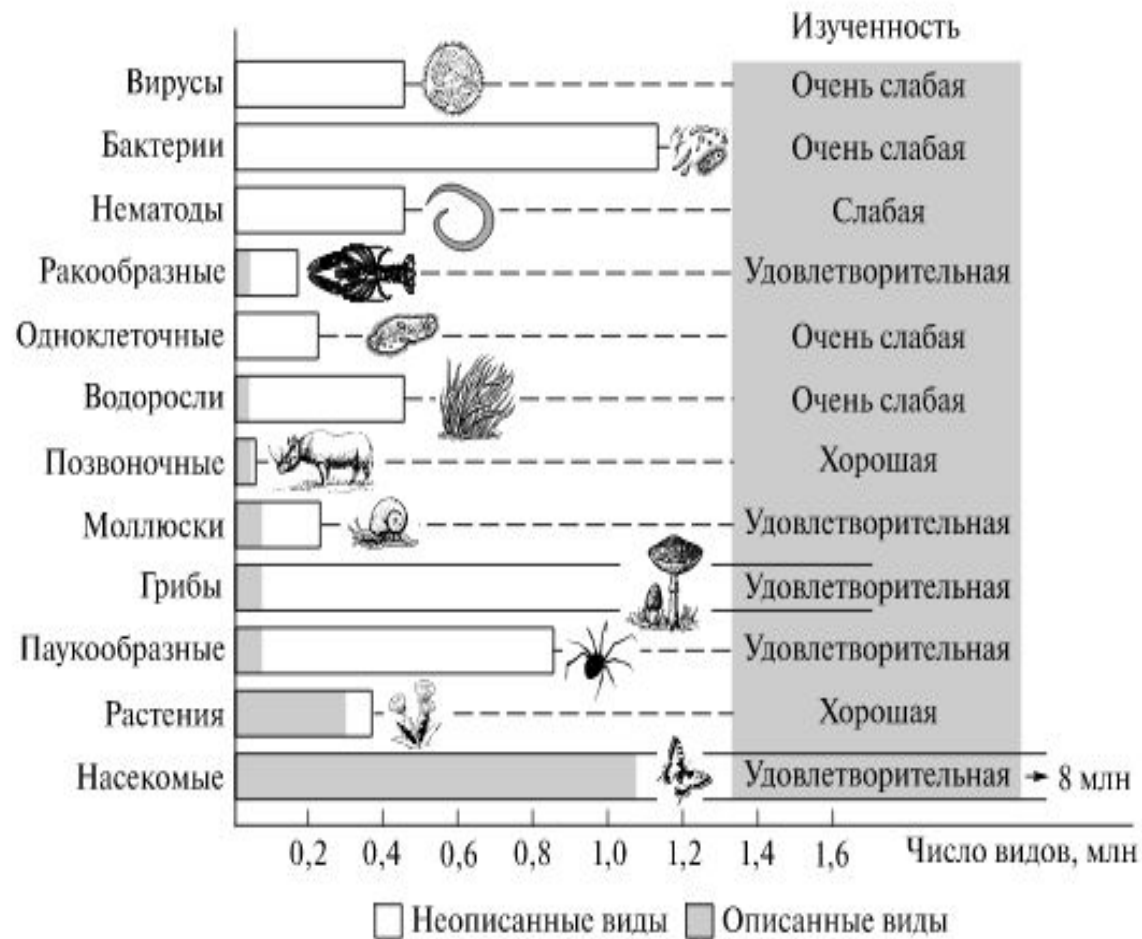
Тип питания живых организмов



Устойчивость любой экосистемы связана с действием отрицательных обратных связей, которые реализуют **консументы**.

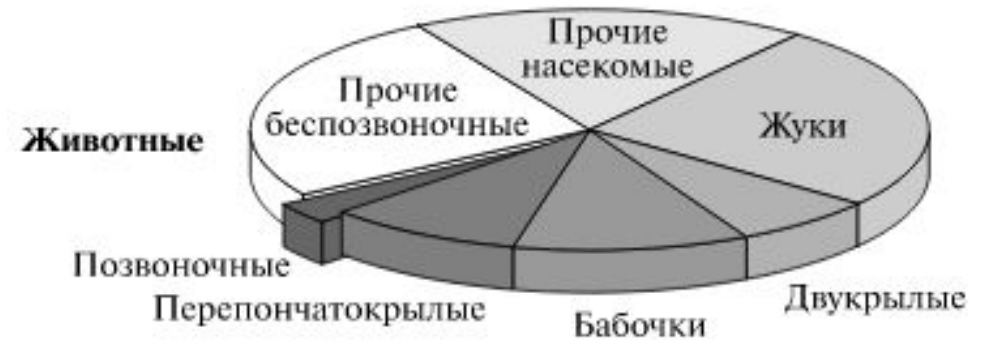
Консументы играют роль управляющей подсистемы, от них зависит степень использования первичной продукции и в итоге стабильность системы в целом.

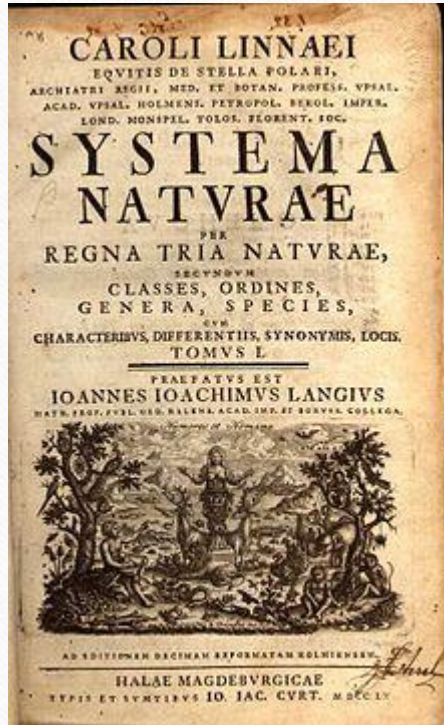




Число известных
 науке (описанных)
 видов с оценкой
 степени изученности
 различных
 систематических
 групп (по Р.Примаку, 2002)

Относительное число известных науке видов в разных систематических группах живых организмов





В классификации «отца систематики» Карла Линнея, опубликованной в его знаменитой книге Systema Naturae (1-е издание — 1735 г.; 10-е издание, условная дата опубликования которого принято за исходный пункт зоологической номенклатуры, — 1758 г.), имелось уже 6 рангов.

Таксономические единицы:

Для растений

Царство – растения

Отдел – цветковые

Класс – двудольные

Семейство- сложноцветные

Род – василёк

Вид – василёк синий

Для животных

Царство – животные

Тип – хордовые

Класс – птицы

Отряд – воробьинообразные

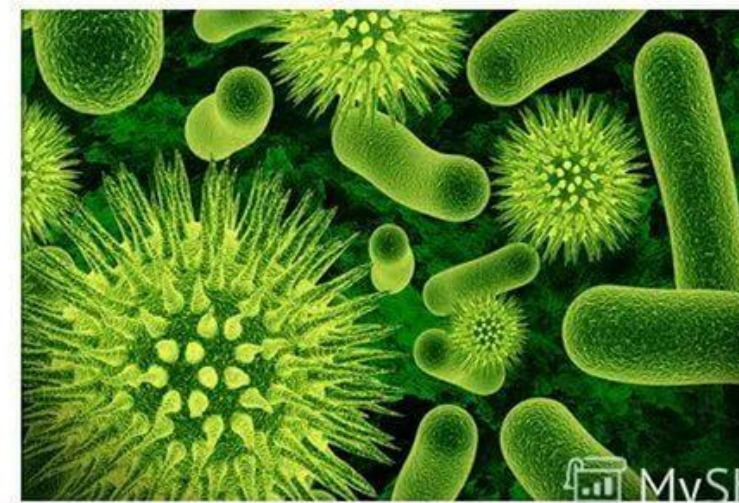
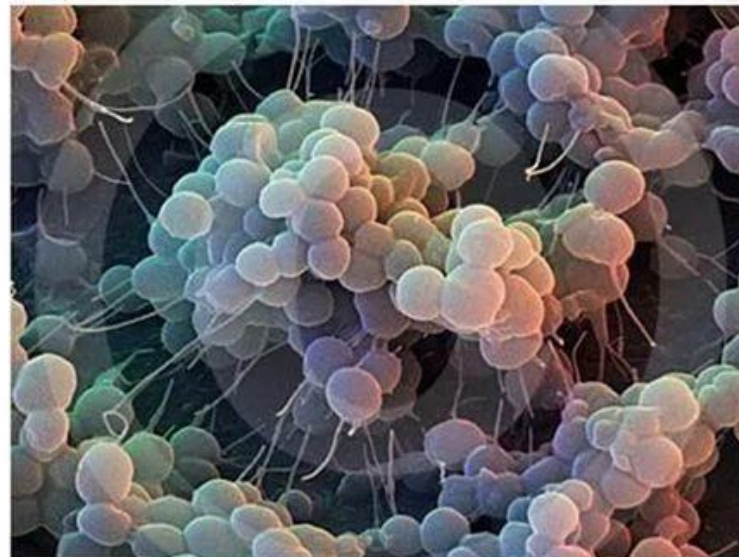
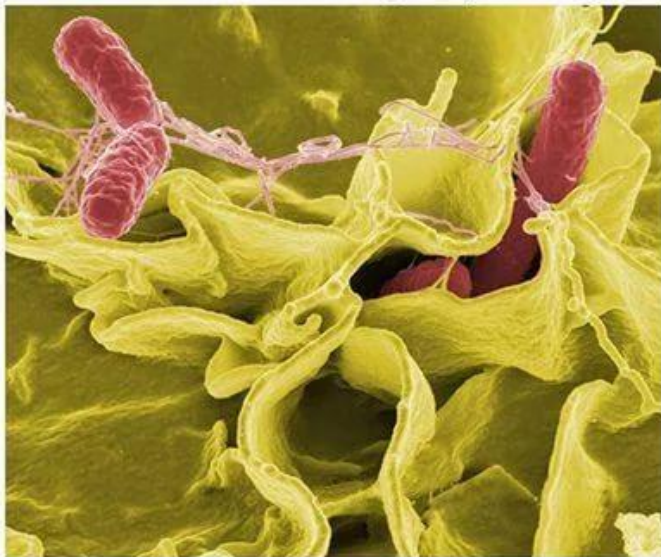
Семейство – врановые

Род – ворон

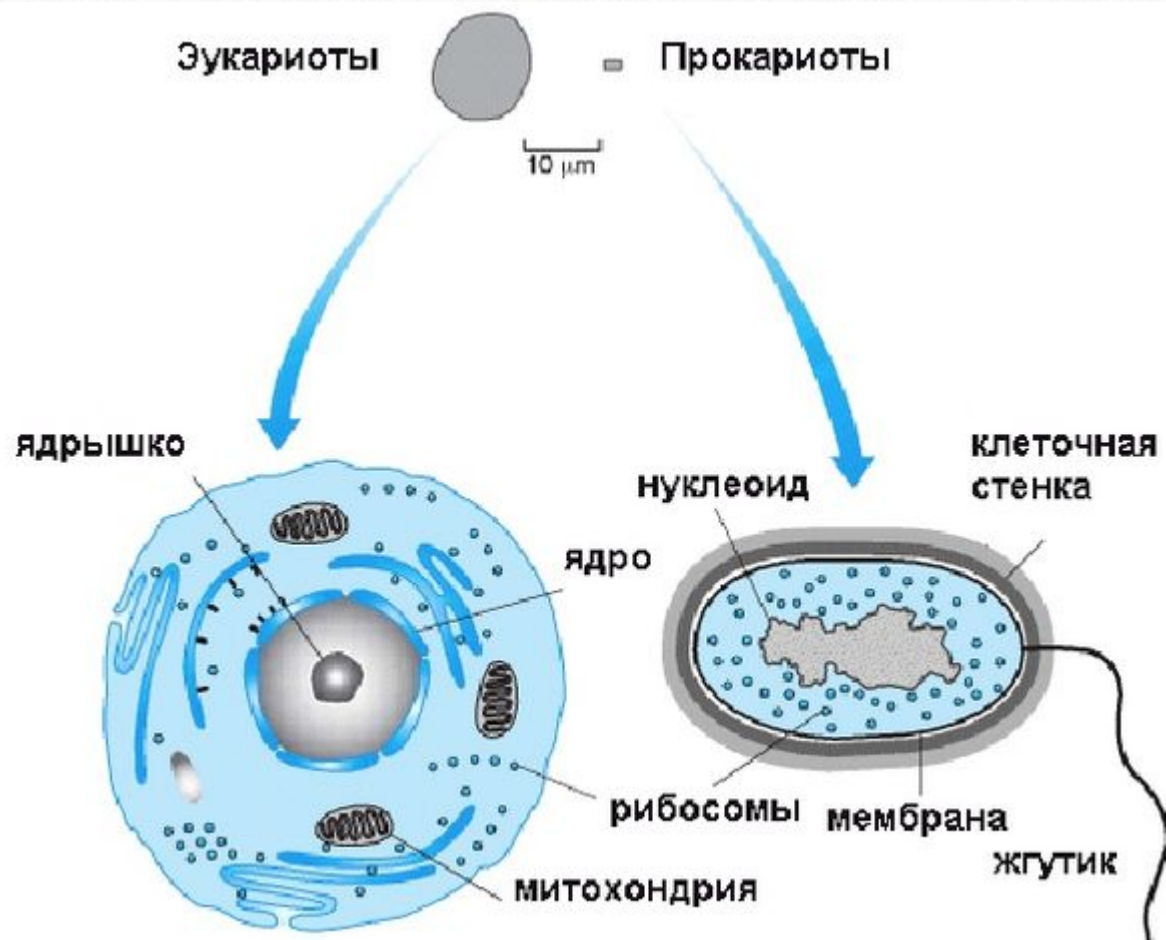
Вид – ворона обыкновенная

Надцарства	Царства	Подцарства
А. Доядерные организмы (Procaruota)	Дробянок (Mycota)	1. Бактерии (Bacteriobionta)
		2. Цианен, или синезеленые водоросли (Cyanobionta)
В. Ядерные организмы (Eucaruota)	I Животные (Animalia)	1. Одноклеточные животные (простейшие) (Protozoa)
		2. Многоклеточные животные (Metazoa)
	II Грибы (Mycetalia или Mycota)	1. Низшие грибы (Mycobionta)
		2. Высшие грибы (Mycobionta)
	III Растения (Vegetabilia или Plautae)	1. Багрянки (Rhodobionta)
		2. Настоящие водоросли (Phycobionta)
		3. Высшие растения (Embryobionta)

Царство бактерий.



Отличия прокариот от эукариот



- **Эукариоты** в основном многоклеточные организмы, размножающиеся посредством митоза и мейоза. **Прокариоты** – одноклеточные, размножаются делением надвое.
- **ДНК прокариот** свободно находится в цитоплазме и имеет форму кольца. У **эукариот имеется ядро**, где и расположена линейная ДНК.
- **Размеры эукариотической клетки** значительно **превышают размеры прокариотической**, при этом эукариоты характеризуются наличием фагоцитоза, который способствует достаточному питанию клетки.

Бактерии делят на 2 домена: «Bacteria» и «Archaea».

В домене «Bacteria» выделяют:

- 1) бактерии с тонкой клеточной стенкой, грамотрицательные;
- 2) бактерии с толстой клеточной стенкой, грамположительные;
- 3) бактерии без клеточной стенки (класс Mollicutes — микоплазмы)

Археобактерии не содержат пептидогликан в клеточной стенке, имеют особые рибосомы и рибосомные РНК (рРНК).

• Среди тонкостенных грамотрицательных зубактерий различают:

- • сферические формы, или кокки (гонококки, менингококки, вейлонеллы);
- • извитые формы — спирохеты и спириллы;
- • палочковидные формы, включая риккетсии.

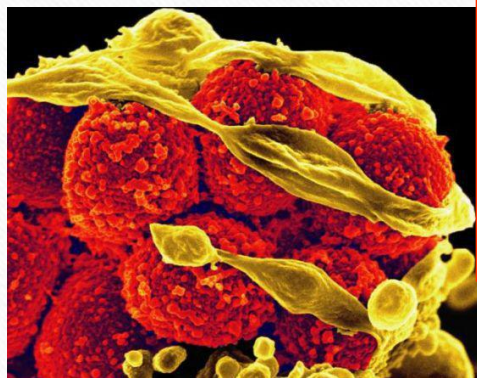
клеточная лихорадка
овец, коз и крупного
рогатого скота

• К толстостенным грамположительным зубактериям относят:

- • сферические формы, или кокки (стафилококки, стрептококки, пневмококки);
- • палочковидные формы, а также актиномицеты (ветвящиеся, нитевидные бактерии), коринебактерии (булавовидные бактерии), микобактерии и бифидобактерии.

Классификация бактерий по способу окраски

- Впервые термин "грамположительные и грамотрицательные бактерии" в науку ввел датский ученый Грам.



Грамотрицательные бактерии: псевдомонады, моракселлы; ацинетобактерии; флавобактерии и др. Заболевания вызывают сальмонеллы, шигеллы (дизентерию), легионеллы, нейссерии (гонорею и менингит).



Грамположительные бактерии представлены стафилококками, стрептококками и т.д. Являются возбудителями газовой гангрены, столбняка, сибирской язвы.

Используя при окрашивании микроорганизмов краситель генцианвиолет, бактериолог заметил, что одна группа бактерий поддается окраске, в отличие от второй.

Причиной этому стала клеточная стенка.

Окрашиваемые субстанции - грамположительные бактерии, неокрашиваемые – грамотрицательные.

Микоплазмы широко распространены в природе. Их выделяют из различных объектов внешней среды, а также из органов и тканей больных и здоровых животных. Они являются контаминантами культур тканей. Многие виды микоплазм являются возбудителями болезней животных: плевропневмония крупного рогатого скота, плевропневмония овец и коз, инфекционная агалактия овец и коз, респираторный микоплазмоз ПТИЦ, энзоотическая пневмония поросят, полисерозиты, полиартриты и др.).

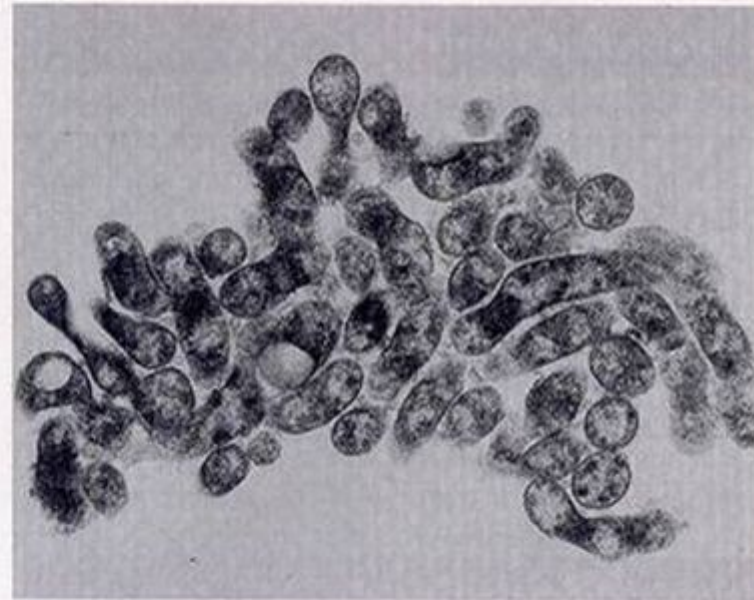


Fig. 17-83 *Mycoplasma*. Electron micrograph of *Mycoplasma pneumoniae*. The cell lacks a cell wall and is bounded by a cytoplasmic membrane that has a trilaminar structure.

Роль микроорганизмов в природе

- **Микрофлора почвы** (например, редуценты, а также азотфиксирующие бактерии родов *Azotobacter*, *Azomonas*, *Mycobacterium* и др.)

Микрофлора воздуха. В воздухе обнаруживаются кокковидные и палочковидные бактерий, бациллы и клостридии, актиномицеты, грибы и вирусы.

Микрофлора воды В водах пресных водоемов обнаруживаются палочковидные (псевдомонады, аэромонады и др.), кокковидные (микрочкокки) и извитые бактерии. Загрязнение воды органическими веществами сопровождается увеличением анаэробных и аэробных бактерий, грибов.

ФОРМА БАКТЕРИЙ



Кокки



Бациллы



Спириллы



Вибрионы

- ▶ Кокки - шарообразные бактерии;
- ▶ Бациллы – палочковидные;
- ▶ Спириллы – спиралевидные;
- ▶ Вибрионы – дугообразно изогнутые



Клубеньковые бактерии

это группа микроорганизмов, которые в симбиозе с бобовыми растениями способны связывать молекулярный азот из атмосферы, переводя его в доступную для растений минеральную форму

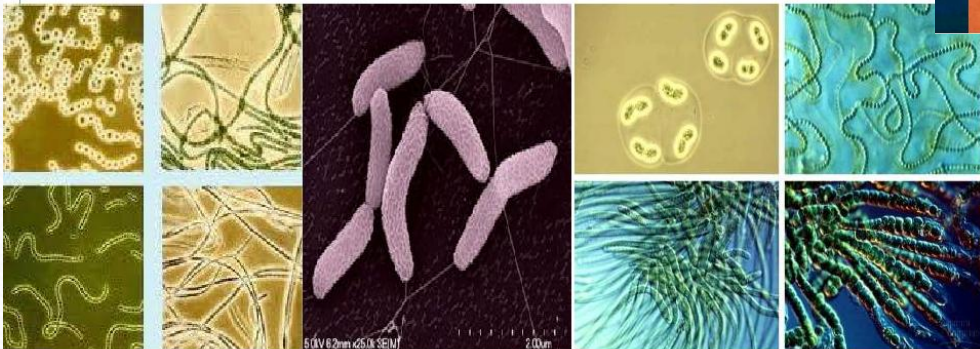


Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе

С помощью микроорганизмов органические соединения минерализуются до углерода, азота, серы, фосфора, железа и др.

Бактерии автотрофы

Цианобактерии Серобактерии Железобактерии Водородные бактерии

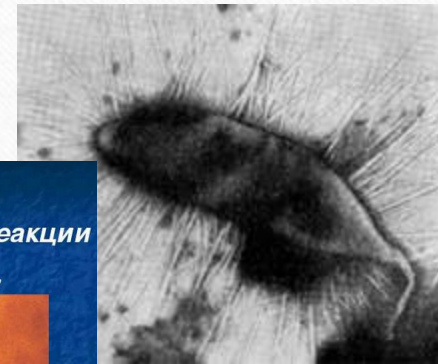


Метанобактерии.

Хемосинтез описывается по реакции
 $4\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

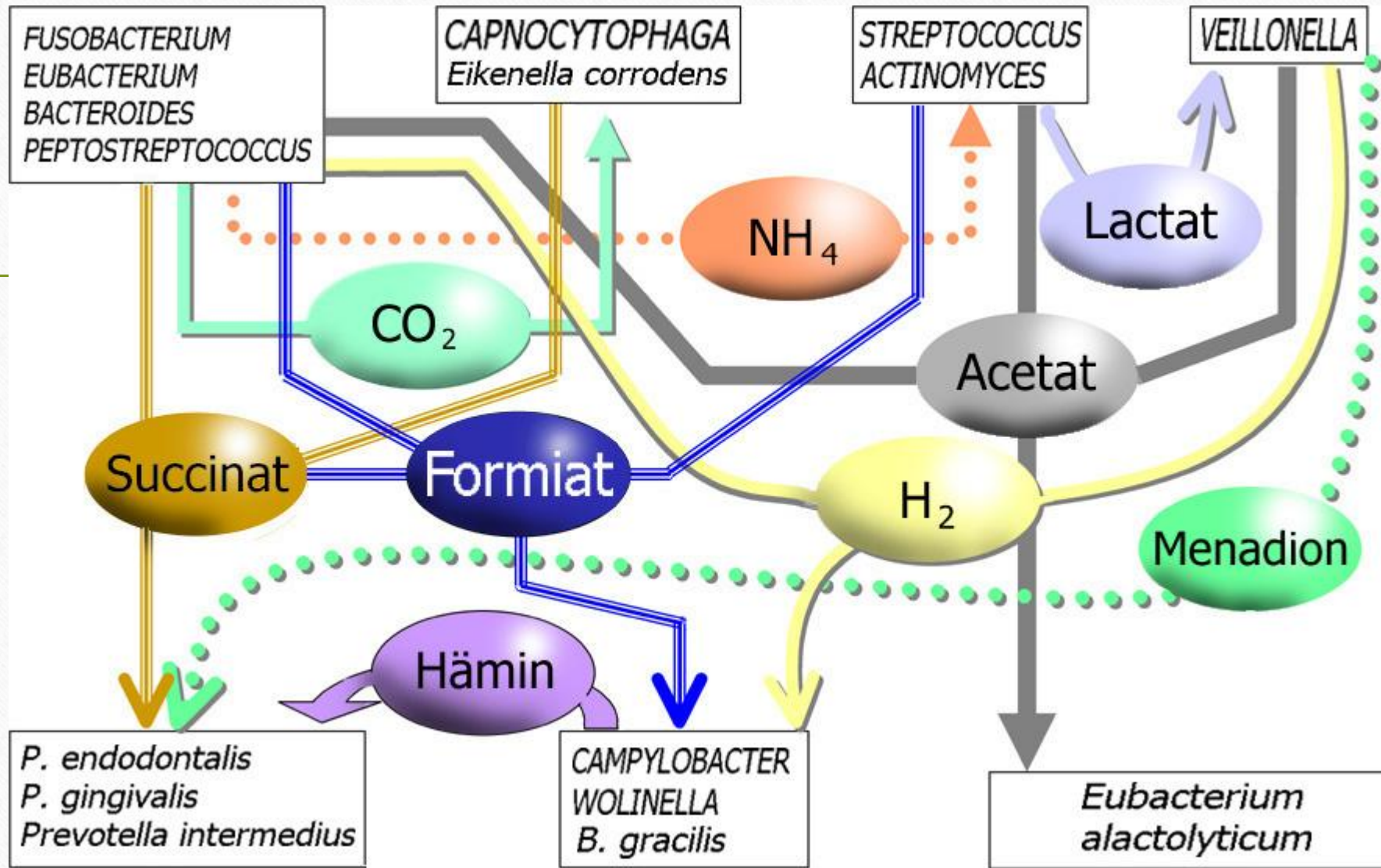


железобактерии

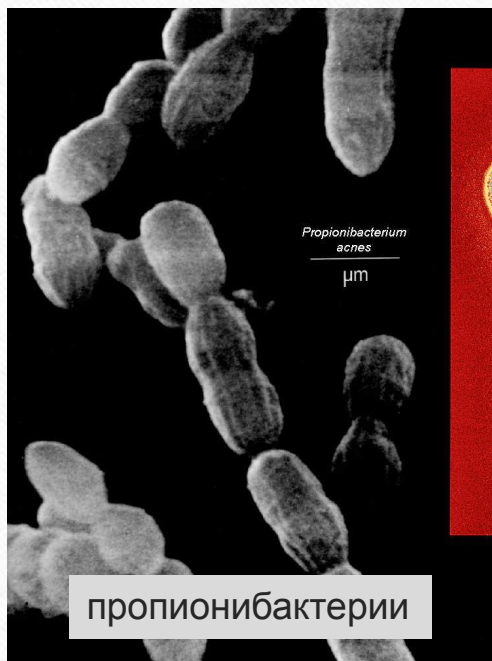


серобактерии

- **Круговорот углерода.** Цианобактерии фиксируют CO_2 в процессе фотосинтеза; ряд микроорганизмов разлагают органические вещества отмерших растений и животных с выделением CO_2 ; Участие в аэробном разложении органических веществ (CO_2 и вода) и анаэробном брожении — кислоты, спирты, CO_2 .



- **Кожу** колонизируют пропионибактерии, коринеформные бактерии, стафилококки, стрептококки, дрожжи *Pityrosporum*, дрожжеподобные грибы *Candida*, редко микрококки, *Myc. fortuitum*. На 1 см² кожи приходится менее 80000 микроорганизмов. В норме это количество не увеличивается в результате действия бактерицидных стерилизующих факторов кожи, в частности в поте кожи обнаружены α-глобулин, иммуноглобулины А, G, трансферрин, лизоцим и другие противомикробные вещества. Процесс самоочищения кожи усиливается на чисто вымытой коже.



пропионибактерии



коринеформные бактерии



стрептококки



стафилококки



дрожжеподобные грибы Candida

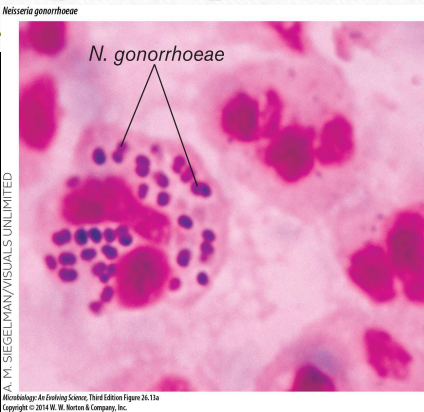
- В полости рта обитают актиномицеты, бактероиды, бифидобактерии, зубактерии, фузобактерии, лактобактерии, гемофильные палочки, лептотрихии, нейссерии, спирохеты, стрептококки, стафилококки, вейлонеллы и др. Обнаруживаются также грибы рода *Candida* и простейшие.



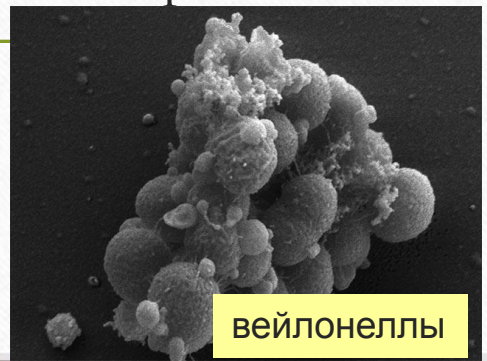
актиномицеты



Bacteroides fragilis



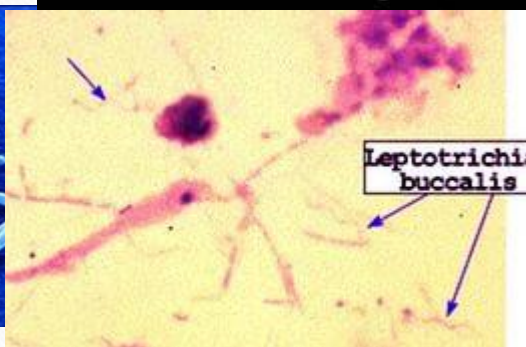
Neisseria gonorrhoeae



вейлонеллы



бифидобактерии



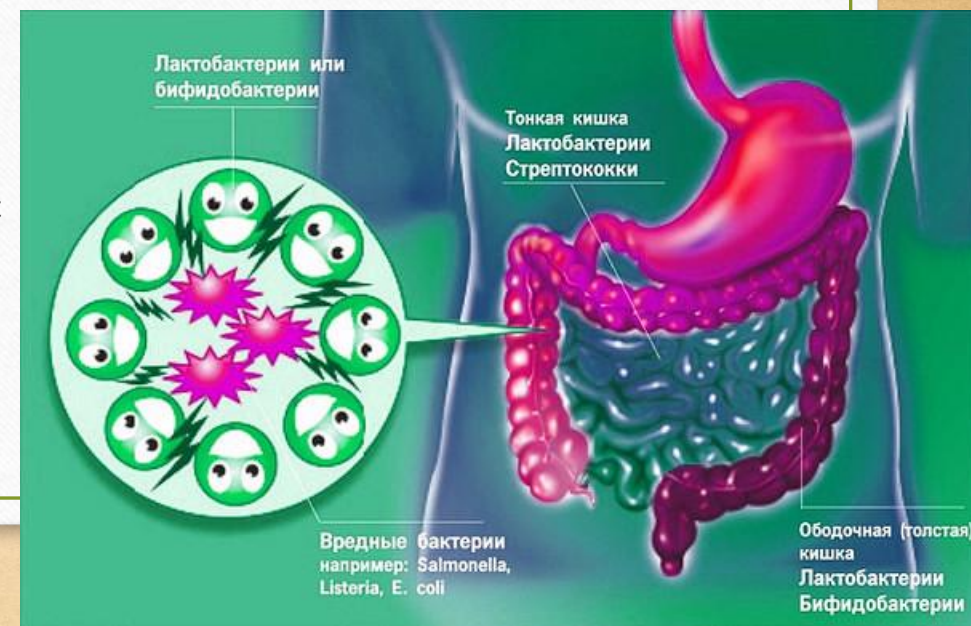
Leptotrichia buccalis



Микрофлора желудка представлена лактобациллами и дрожжами, единичными грамотрицательными бактериями.

Микрофлора ЖКТ

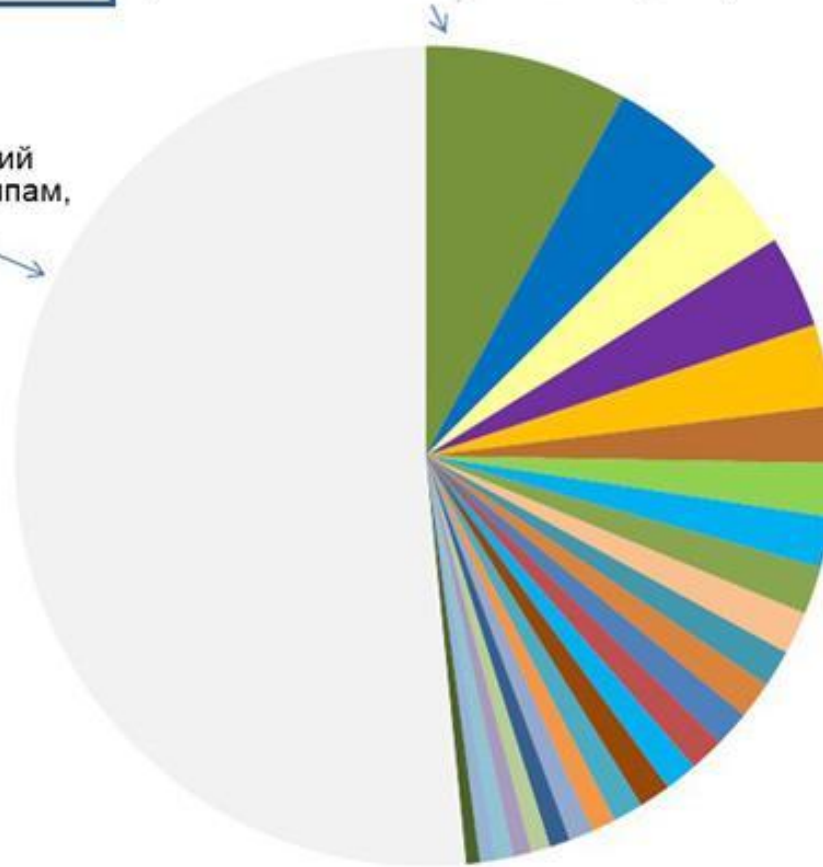
- В тонкой кишке микроорганизмов больше, чем в желудке; здесь обнаруживаются бифидобактерии, кластридии, зубактерии. Около 95 % всех видов микроорганизмов составляют анаэробы.
- Основные представители толстой кишки: грамположительные анаэробные палочки (бифидобактерии, лактобациллы, зубактерии); грамположительные спорообразующие анаэробные палочки (кластридии, перфрингенс и др.); энтерококки; грамотрицательные анаэробные палочки (бактероиды); грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки (кишечные палочки и сходные с ними бактерии сем. Enterobacteriaceae — цитробактер, энтеробактер, клебсиеллы, протей и др.).
- Бифидобактерии и бактероиды составляют 80—90 % от общего количества микрофлоры кишечника.



Доминирующие виды бактерий толстой кишки человека

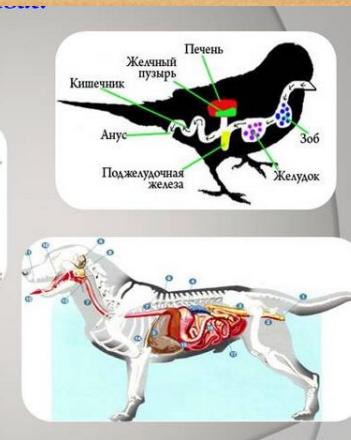
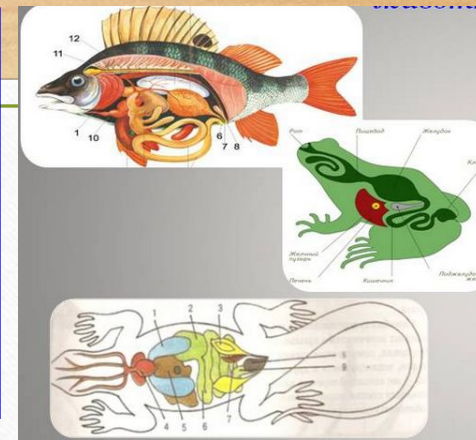
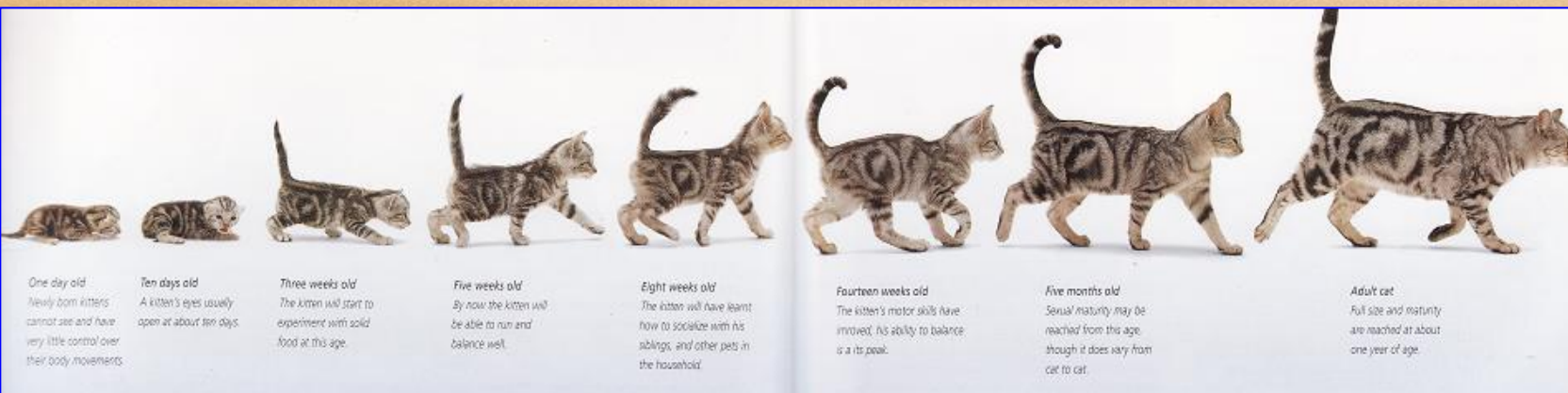
Около 50 % от числа всех бактерий - представители 25 культивированных видов (использовался анализ гена 16S рРНК)

Остальные 50% бактерий относятся к 295 филотипам, 72 % которых не культивированы



- *Faecalibacterium prausnitzii*
- *Eubacterium rectale*
- *Colinsella aerofaciens*
- *[Clostridium] clostridioforme*
- *Bacteroides vulgatus*
- *Anaerostipes hadrus*
- *Ruminococcus bromii*
- *Eubacterium hallii*
- *Blautia wexlerae*
- *Bacteroides dorei*
- *Roseburia faecis*
- *Dorea longicatena*
- *Subdoligranulum variabile*
- *Bacteroides uniformis*
- *Blautia obeum*
- *Bacteroides ovatus*
- *Blautia luti*
- *Parabacteroides distasonis*
- *sp nov A2-166*
- *sp nov SR1/5*
- *Lachnospira pectinoschiza*
- *sp nov 80/3*
- *Dialister invisus*
- *Roseburia inulinivorans*
- *Ruminococcus callidus*
- другие

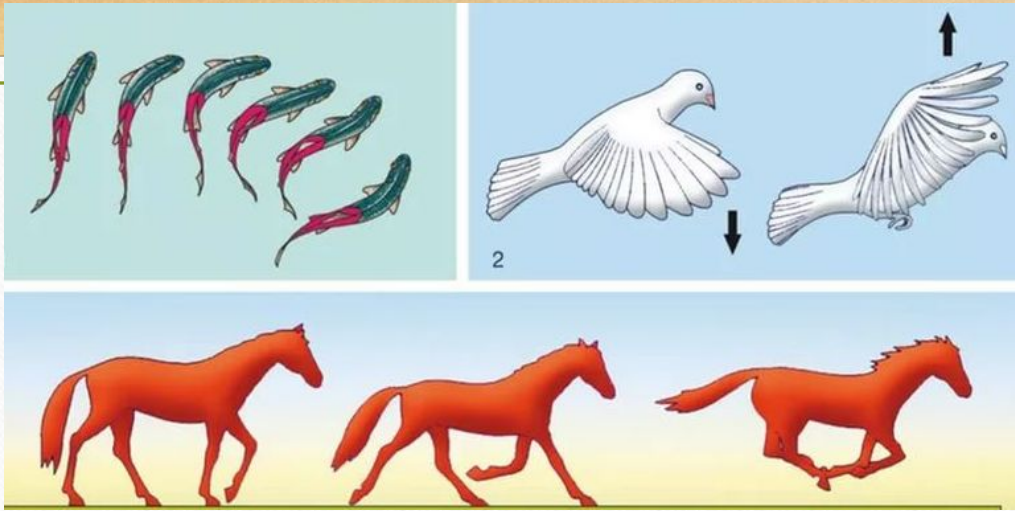
Растения и животные



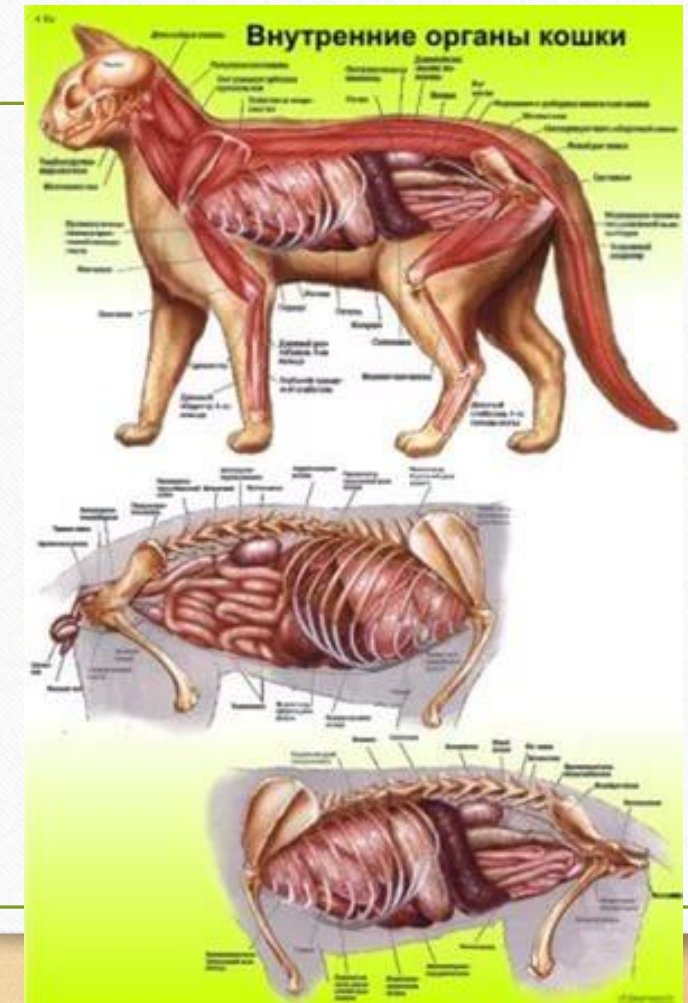
Отличительные признаки животных

- В отличие от растений, которые получают вещества в виде водных растворов, большинство животных *активно заглатывают пищу (анимальный, или голозойный, **способ питания**)*. Всасывают органические вещества всей поверхностью тела только некоторые животные-паразиты и примитивные свободноживущие формы.
- В отличие от растений, которые обладают способностью к неограниченному или очень продолжительному **верхушечному росту**, большинство животных *растут только на ранних стадиях развития*. "Такой тип роста называют *определённым*. Исключение составляют рыбы, моллюски, некоторые пресмыкающиеся и земноводные, которые растут всю жизнь. Для них характерен **неопределённый тип роста**.

Отличительные признаки животных



- Большинство животных **активно передвигаются**, однако существуют животные, ведущие прикрепленный, неподвижный образ жизни (например, коралловые полипы).
- У большинства животных имеются **сложные системы органов**, которые не встречаются у растений и грибов.
- У животных **ответной реакцией на раздражение** является **движение**. Все ответные реакции организма на воздействия внешней среды совершаются при участии нервной системы.



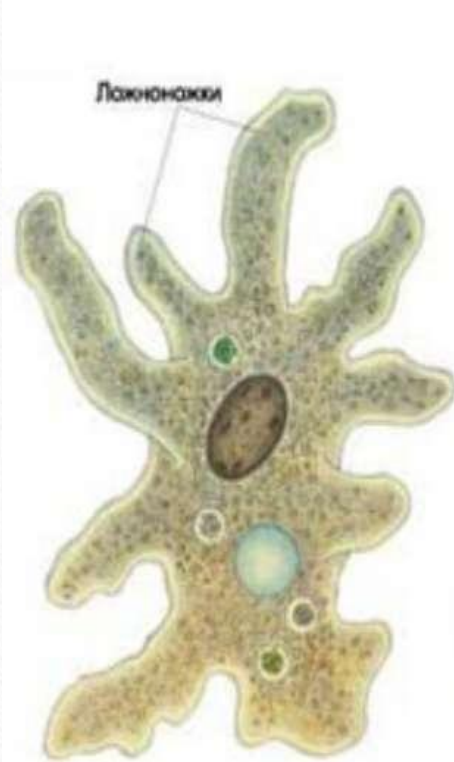
Признаки	Растения	Животные
Способ питания	Автотрофы	Гетеротрофы
Пластиды	Есть	Нет
Клеточная стенка	Есть	Нет
Вакуоли	Большая вакуоль	Маленькие вакуоли
Центриоли	Нет	Есть
Синтез АТФ	В пластидах и митохондриях	В митохондриях
Запасной углевод	Крахмал	Гликоген
Деление	Перегородка	Перетяжка



У животных клеток цитокinesis осуществляется путем формирования перетяжки, которая углубляясь в цитоплазму, делит клетку пополам (у клеток высших растений разделение цитоплазмы начинается с центра клетки путем формирования структуры, которую называют фрагмопластом).



Одноклеточные организмы



Амеба обыкновенная



Бодо



Эвглена зеленая



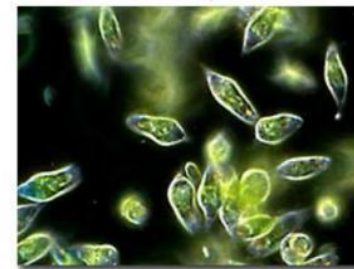
Инфузория-туфелька



Эвглена зеленая

Признаки растений

- Наличие хлоропластов



Признаки животных

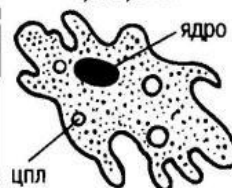

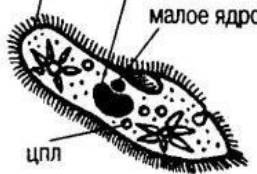
- Нет клеточной стенки, но есть пелликула
- Гетеротрофное питание в темноте
 - Есть орган фоторецепции - стигма

ЗООЛОГИЯ



Одноклеточные. (Простейшие)



представитель	АМЕБА	ЗЕЛЕНАЯ ЭВГЛЕНА	ИНФУЗОРИЯ-ТУФЕЛЬКА
среда обитания	водоемы с грязной водой		
Размеры, общее строение	0,2-0,5 мм  Непостоянная форма тела	0,05 мм 	0,1-0,3 мм оболочка с ресничками 
Движение	ложноножки	жгутик	короткие реснички
Питание	пищеварительная вакуоль; пища-бактерии, водоросли, др. простейшие	фотосинтез - на свету в хлоропластах; в темноте - готовые орган. в-ва из среды; в цитоплазме запасные питат. в-ва	желобок с длинными ресничками → рот → глотка → пищевар. вакуоль → порошица; основная пища - бактерии
Дыхание	растворенный в воде кислород проникает через всю поверхность тела		
Выделение	сократительная вакуоль	сократительная вакуоль	2 сократительные вакуоли + приводящие каналы
Размножение	деление; циста	деление; циста	деление (начинается с деления малого ядра)
Раздражимость	имеет ярко-красный глазок Реагируют на свет, механические воздействия и изменения концентраций химических веществ.		

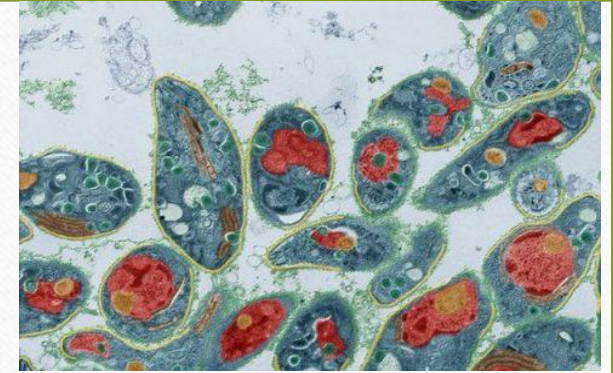
Протозоозы – болезни, вызываемые простейшими (Protozoa)

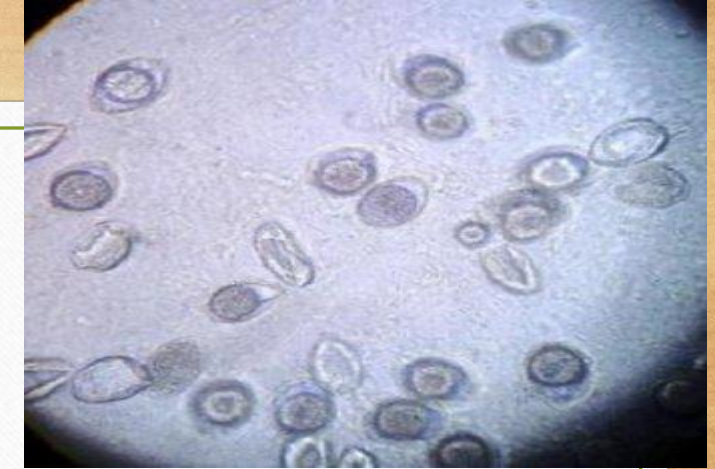
- **Токсоплазмоз** - заразная болезнь животных и человека, вызываемая паразитическими простейшими микроорганизмами (токсоплазмами), обитающими в различных органах больных животных и человека. Из домашних животных наиболее часто встречается у кошек, собак и всех видов сельскохозяйственных животных.



Симптомы: покраснение глаз **у кошки**, исхудание, аборт, беспричинные поносы.

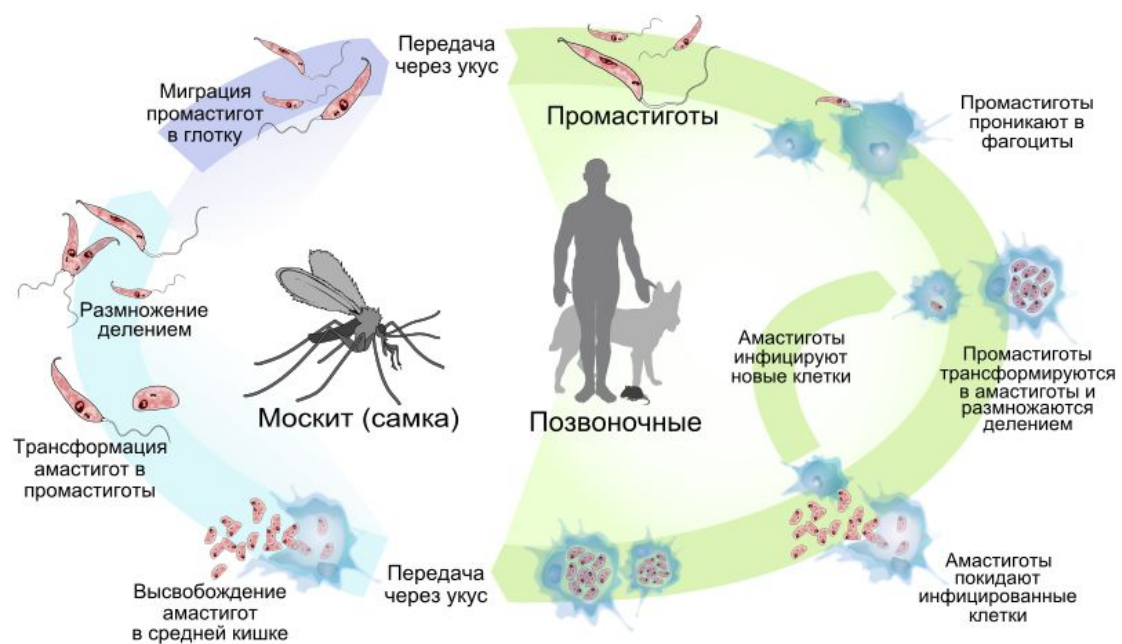
- Формы **приобретённого токсоплазмоза** будут зависеть от того, какой орган поражён:
- 1. **Лимфонодулярная форма** - увеличение лимфоузлов
- 2. **Менингоэнцефалитическая** – весьма разнообразная неврологическая симптоматика.
 - ~~церебральные проявления (энцефалит, менингоэнцефалит, васкулит).~~
 - спинальные.
 - поражение периферических нервов.
- 3. **Глазная.**
- 4. **Сердечная форма** – развитие очагового или диффузного миокардита или перикардита.
- 5. **Генерализованная форма** – сочетание вышеперчисленных форм, на фоне лихорадки, озноба, мышечных и суставных болей.
- 6. **Врожденный токсоплазмоз** выделяется в отдельную форму и имеет ряд симптомов, зависящих от срока беременности на момент заражения.
 - гибель зародыша или бластопатии (системная патология, схожая с генетической).
 - пороки развития на органном или клеточном уровне.
 - отставания в физическом и психическом развитии, спастические параличи, судорожный синдром, гепатоспленомегалия, длительная желтуха, анемия, поражение ЦНС и глаз, прогрессирующая гидроцефалия.





- **Кокцидиоз** –заболевание, вызываемое паразитами рода *Isospora* (класс споровики).
- Обычно заболевают **молодые особи**, могут и взрослые особи (кошки, собаки, кролики, домашняя птица).
- Заражение обычно происходит **через фекалии** кошек-носителей, в которых содержатся зрелые ооцисты.
- Во внешней среде происходит споруляция ооцист. Взрослая кошка может также заболеть, съев **переносчика кокцидий – птиц или грызунов**.
- В организме хозяина происходит высвобождение спорозоитов.
- Подвижные спорозоиты проникают в эпителиальные клетки кишечника, где и размножаются.

Симптомы: диарея (фекалии слизистые, иногда с примесью крови), вялость, анорексия, анемия.



Лейшманиоз - это заболевание, которое **переносится комарами**, и **распространено преимущественно в тропиках и субтропиках**.

В России встречается у кошек крайне редко. Для заражения нужны переносчики (комары), которые сосут кровь у больных грызунов, а затем передают возбудителей при укусах.

- Резервуаром возбудителя могут быть лошади, кошки, собаки, овцы и люди.
- При инвазии **лейшмании поражают** прежде всего **ретикулоэндотелиальные клетки**, а также **клетки печени, костного мозга и селезенки**, размножаясь в которых, быстро приводят к разрушению клеток.

При острой форме: лихорадка, анемия, пропадает аппетит, слабость, воспаление и изъязвление слизистых оболочек глаз, век, носа, наблюдаются поражения кожи, почечная недостаточность. **При хронической форме** - сухость и поражения кожи.

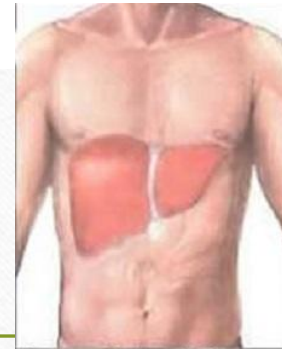
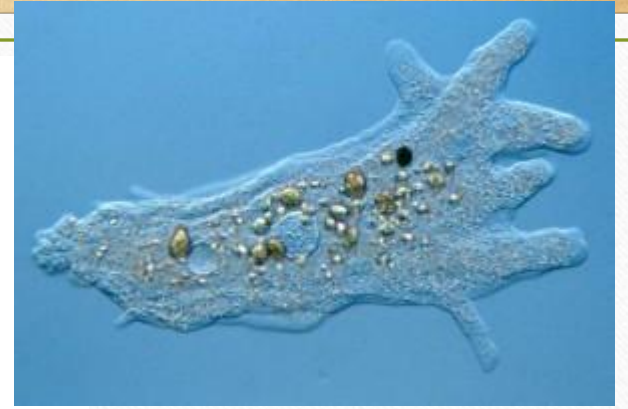
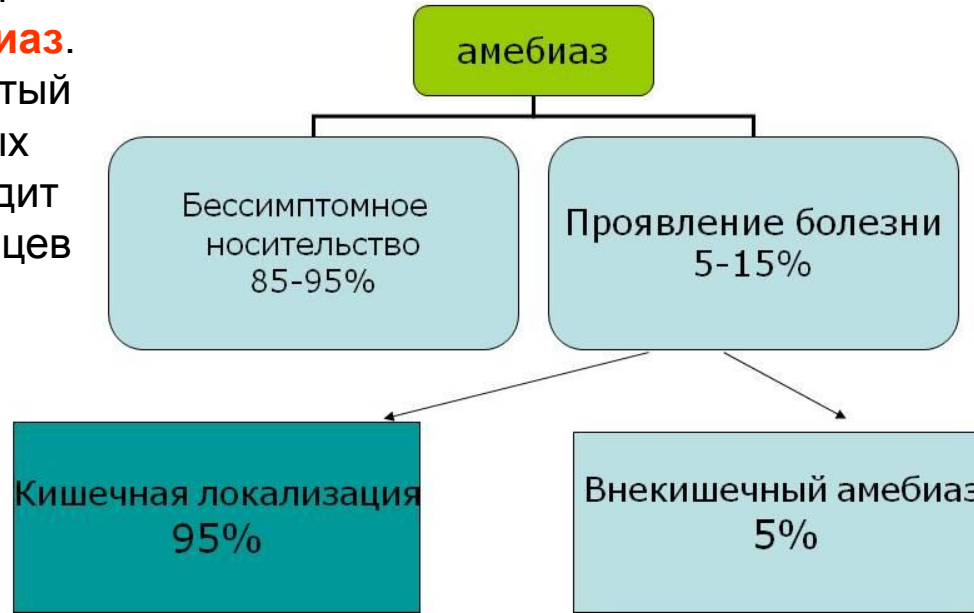


- **Бластоцистоз** вызывается протозойными паразитами *Blastocystis felis*.
- Бластоцисты – одноклеточные анаэробные организмы овальной формы, диаметром от 2 до 50 мкм. Большую часть клетки занимает вакуоль. Имеются амебоидные формы.
- Бластоцисты выявляют при копрологических исследованиях (анализах кала).
- Наибольшая выявляемость отмечена у кошек в возрасте 1-8 лет при диарее, особенно при геморрагической диарее.

Симптомы: нарушения функций ЖКТ, диарея (в том числе – с примесью крови), высыпания на кожных покровах.

Амебиаз кишечника
наиболее распространенная форма - **дизентерийный амебиаз**.
После попадания амебы в толстый кишечник до появления первых клинических проявлений проходит примерно от 2 недель до 3 месяцев (инкубационный период).

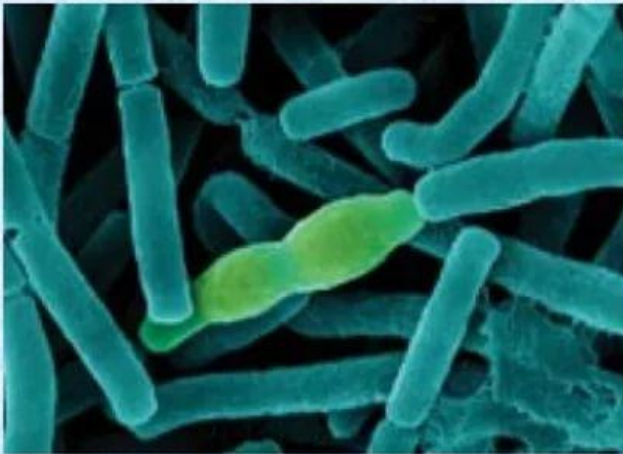
Амебиаз



Болезни животных, опасные для человека

Сибирская язва

Острое заразное заболевание животных, поражающее и человека.



- Сибирская язва (злокачественный карбункул) - особоопасная острая, бактериальная инфекция с контактным механизмом передачи и характеризующаяся серозно-геморрагическим воспалением кожи и других органов на фоне интоксикации.
- Возбудитель – *Bacillus anthracis*, это грамположительная (в мазках синей окраски) неподвижная палочка.

Возбудители – несколько микроорганизмов рода *Brucella* (*Brucella melintensi*, *abortus*, *suis*, *canis* и другие). Возбудители являются внутриклеточными паразитами, грамм-отрицательными

Бруцеллез



Возбудитель бруцеллёза



Это заболевание, являющееся зоонозной бактериальной инфекцией, с высоким потенциалом хронизации, характеризующееся разнообразной симптоматикой, но наиболее часто идёт поражение опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, и протекающее на фоне общеинтоксикационного и лихорадочного состояния.

Туляремия

Как можно заразиться туляремией?

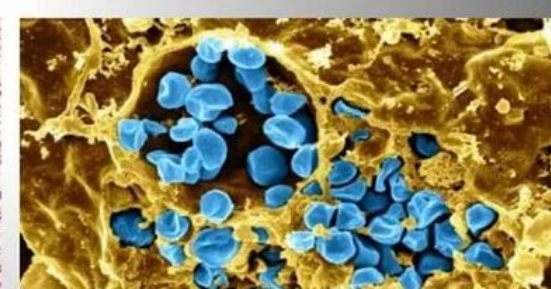
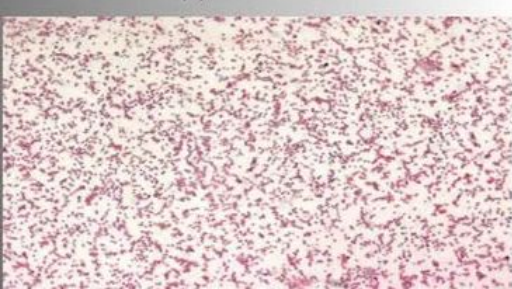


Возбудитель – ***Francisella tularensis*** – мелкая коккоподобная неподвижная грамтрицательная палочка, растущая только на сложных питательных средах. Она устойчива в окружающей среде и до нескольких месяцев может сохраняться в воде, почве, сене, зерне, на шкурах животных, а также в молоке. В то же время она очень чувствительна к солнечному свету, ультрафиолетовым лучам, высокой температуре и действию дезинфицирующих средств. Основным фактором патогенности является эндотоксин.

Существует несколько форм заболевания туляремией:

- ✘ Язвенно-бубонная форма.
- ✘ Ангинозно-бубонная форма.
- ✘ Лёгочная форма.
- ✘ Кишечная форма.
- ✘ Генерализованная форма. Клинически напоминает тифо-паратифозные инфекции или тяжёлый сепсис.

Заболевание **опасно** тем, что без лечения продолжается довольно долго, сопровождается лихорадкой, нагноением пораженных лимфатических узлов и развитием осложнений, которые могут быть опасны для жизни.



Классификация животных и их характеристика



<http://pictures.live4fun.ru/joke/182430>

Царство
Животные

Подцарство
Настоящие
многоклеточные

Тип
Хордовые

Класс
Млекопитающие

Отряд
Хищные

Семейство
Собачьи

Род Волк

Род
Енотовидная
собака

Род Лисица

Род Песец

Вид Собака

Вид Волк

Близкие, сходные семейства объединяют в отряд, отряды - в класс, классы в тип для животных или отдел для растений, типы - в подцарство, подцарства - в царство.



Классификация животного мира



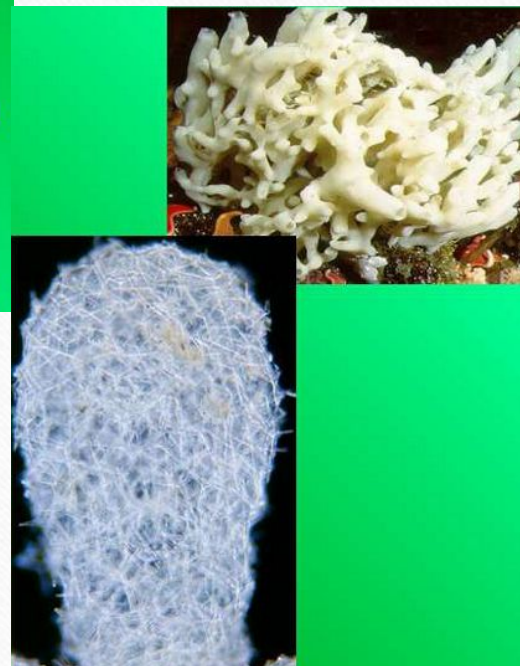
Обыкновенные губки (Demospongiae)



1. Имеют кремниевый скелет
2. Обитают как в соленой, так и в пресной воде
3. В основном колониальные формы
4. Иглы могут отсутствовать
5. Размеры – до 1 метра

Тип Губки

Известковые губки (Calcispongiae)



1. Имеют известковый скелет
2. Обитают на мелководье морей и океанов
3. Диаметр тела не более 7 см
4. Иглы достигают размеров 7 см

Стеклянные губки,
или Шестилучевые губки
(Hyalospongia, или Hexactinellida)



Скелет сформирован из соединений кремния. Игольчатый тип опоры тела, в котором преобладают шестиконечные структуры. Личинки вида паренхимулы или целобластулы. Водоносная система типа лейкона. Чаще колониальные, нежели одиночные формы. Иногда до 50 см в высоту.

Тип Губки

Коралловые губки
(Sclerospongiae)

Колониальные губки. Ширина колоний до 1 м, высота - 0,5 м. Известны с мезозоя. Скелет состоит из базальной массы арагонита или кальцита и кремнёвых одноосных игл. Живая ткань лишь тонким слоем (толщиной около 1-2 мм) покрывает поверхность Коралловых губок. Канальная система лейконоидного типа.



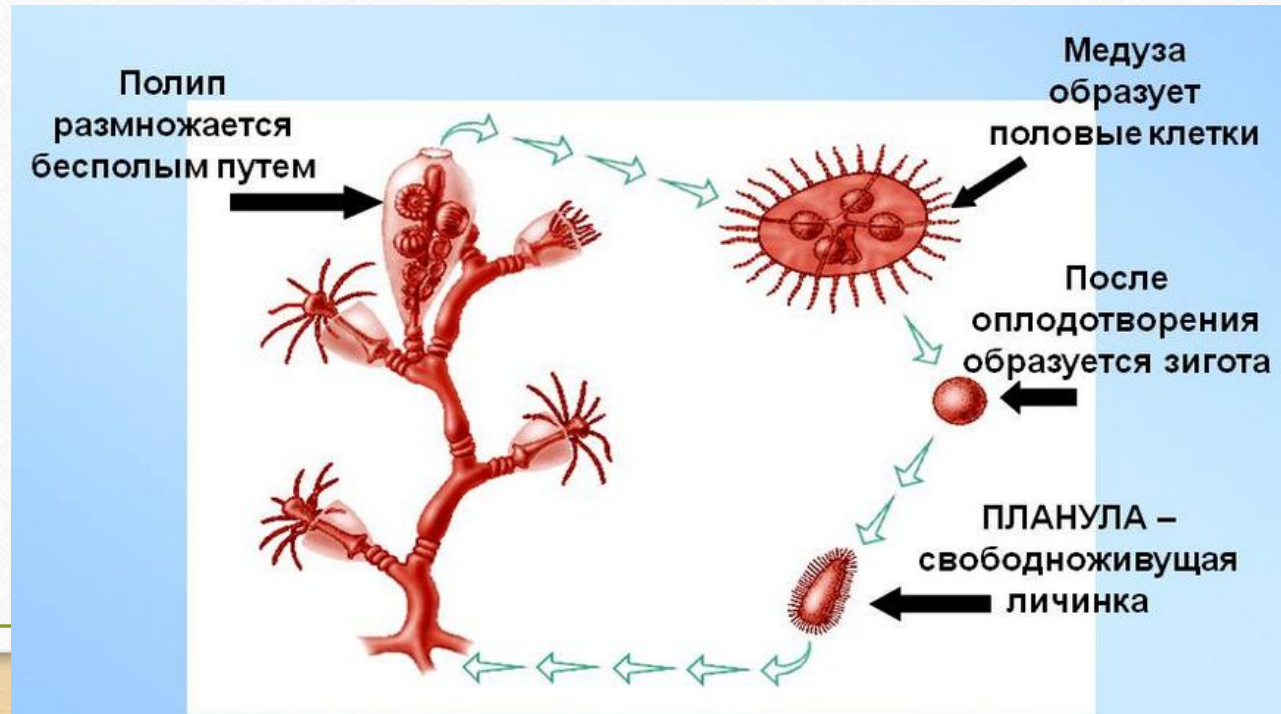
Тип Кишечнополостные

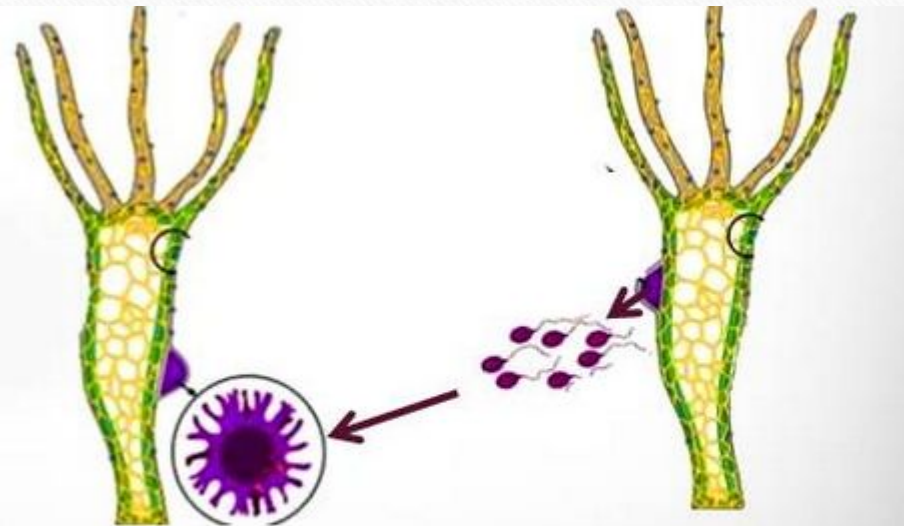
У многих кишечнополостных обе формы чередуются в течение жизненного цикла (*метагенез*).

Некоторые кишечнополостные (гидры, коралловые полипы) не имеют медуз, другие (отдельные виды сцифоидных медуз) - утратили поколение полипов.

- Кишечнополостные преимущественно морские, одиночные или колониальные организмы, для которых характерны **две жизненные формы**: прикреплённый *полип* и свободноплавающая *медуза*.

Кишечнополостные –
многоклеточные
животные
Тело состоит из двух
слоев клеток
Тело имеет кишечную
полость
Имеются стрекательные
клетки
Характерна лучевая
симметрия тела

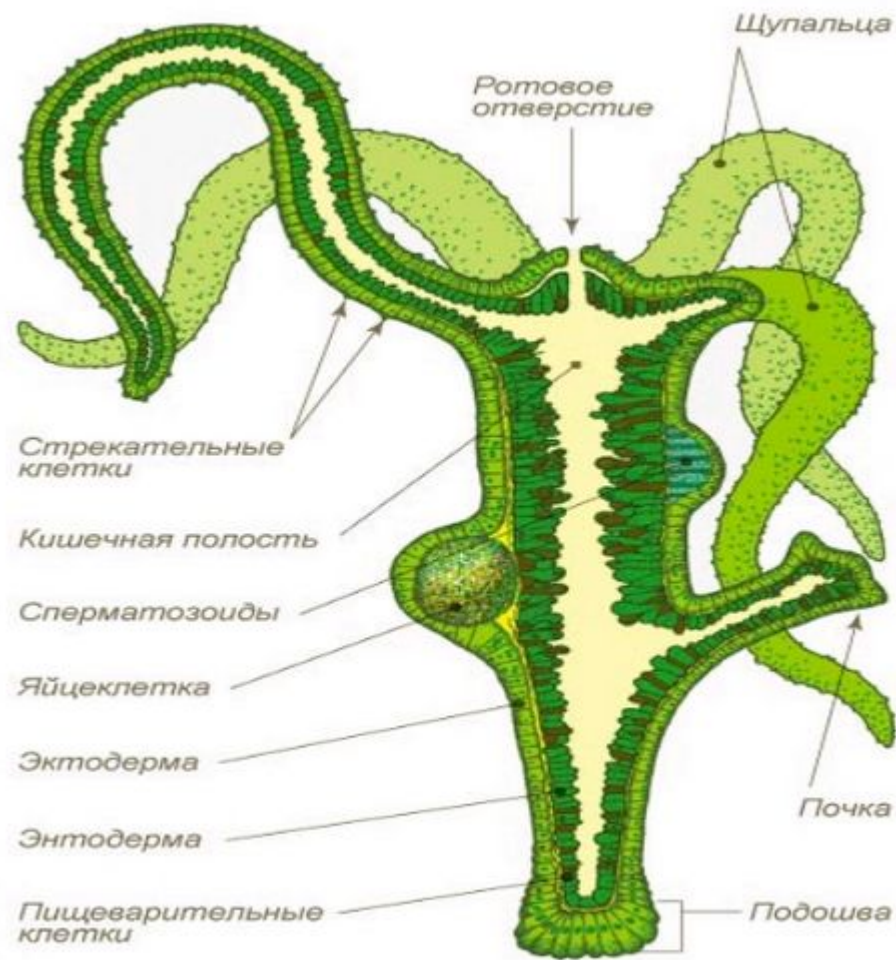




Сперматозоиды – мужские половые клетки, похожи на жгутиковых простейших. Яйцеклетка гидры похожа на амёбу, имеет ложноножки.



На теле гидры возникает бугорок. Со временем на его конце появляются щупальца и рот.

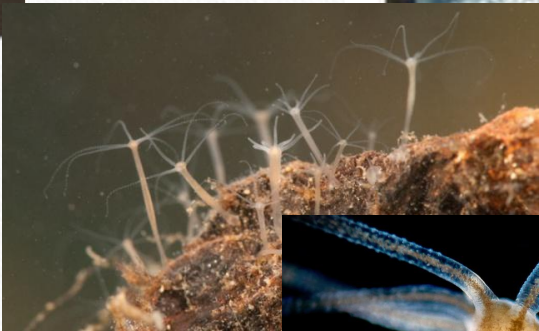
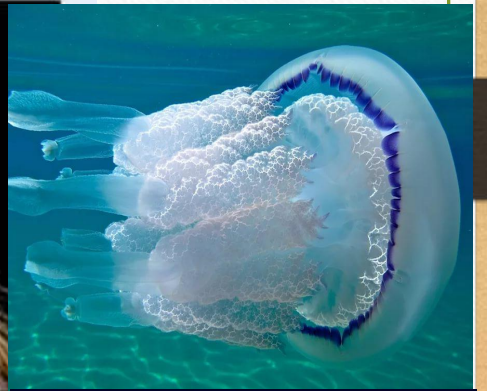


ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

КЛАСС ГИДРОИДНЫЕ

КЛАСС КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ

КЛАСС СЦИФОИДНЫЕ



Тип Черви

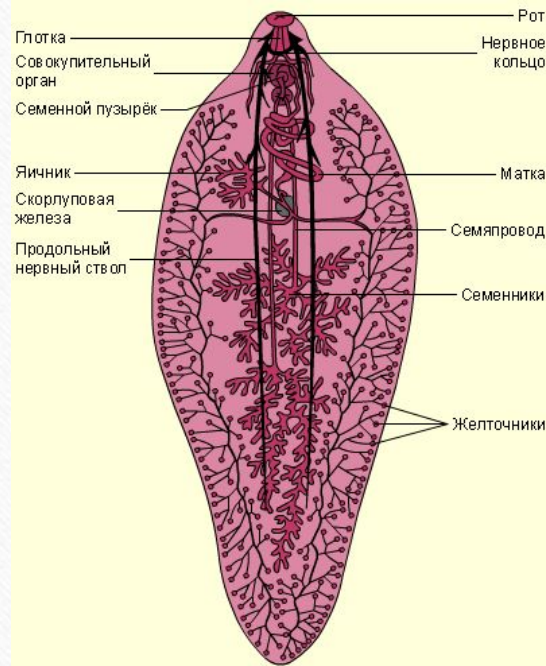
Всех червей подразделяют на типы:

- плоские;
- круглые;
- кольчатые.

Ресничные черви (Turbellaria)

Плоские черви

разделяются на четыре класса. Три из них полностью перешли к паразитическому образу жизни.





Плоские черви

Сосальщики (например, **печёночная двуустка**) паразитируют в печени, поджелудочной железе, кишечнике, лёгких, в крови, куда попадают через пищу (рыбу, раков) или вместе с водой.



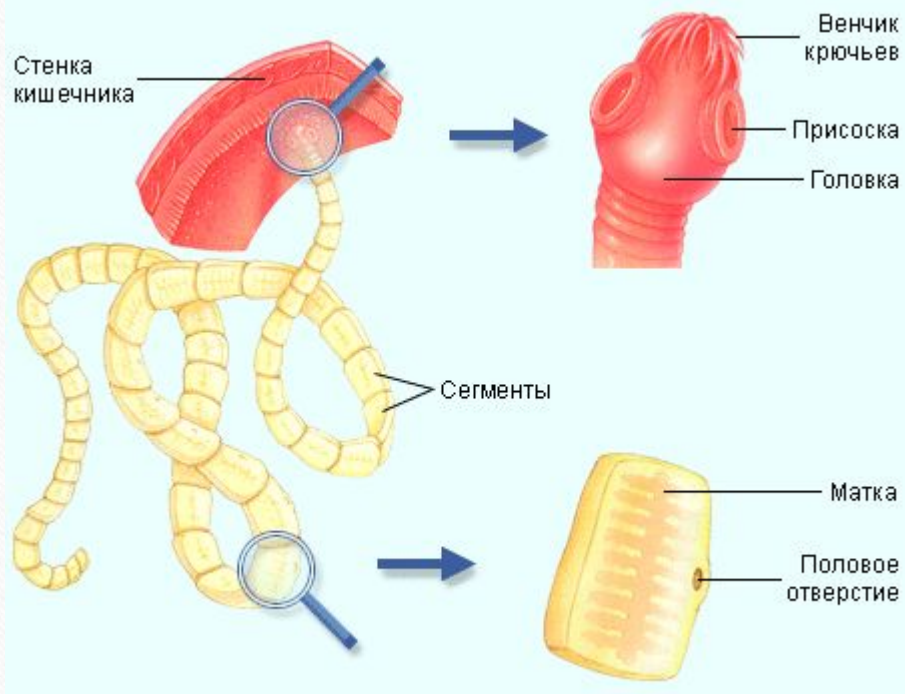
Моногенетический

сосальщик гиродактилус

С сосальщиками нередко объединяют третий класс плоских червей – моногенетических сосальщиков (Monogenea). В отличие от трематод их развитие происходит без смены хозяев.

- **Сосальщики (Trematoda)** – класс паразитических плоских червей, произошедших от дегенерировавших прямокишечных турбеллярий.
- Имеет длину от десятых долей миллиметра до 1,3 м.
- На кожном эпителии нет ресничек, но обычно имеются чешуйки и бугорки.
- Две присоски, расположенные у ротового отверстия и в брюшной части тела, а у некоторых форм и хитиновые шипы служат для прикрепления паразита к тканям хозяина.
- Вязкая пища поглощается путём сосательных движений.

- Ленточные черви (Cestoda) – 4-й класс паразитических плоских червей.



Плоские черви

Лентовидное тело разделено на членики. Кишечник у ленточных червей отсутствует, всасывание пищи происходит всей поверхностью тела.

Мужские и женские половые органы развиваются в члениках.

Яйцо выводится с экскрементами хозяина наружу и проглатывается промежуточным хозяином – кольчатым червем, членистоногим, моллюском или млекопитающим. Из яйца выходит личинка финна. Попадая вместе с промежуточным хозяином в окончательного хозяина, личинки прикрепляются к стенке кишечника и вырастают во взрослого червя.

Внекишечная группа

- Внекишечный гельминтоз вызывает паразиты, относящиеся к группе плоских червей.
- Они могут вызывать поражения легких, глаз, брюшной полости.
- Наибольшую опасность представляю собой смешанный гельминтоз.



Нематоды в легком

Ларвальные цистодозы и трематодозы

Локализация гельминтов в органах гепатобилиарной системы

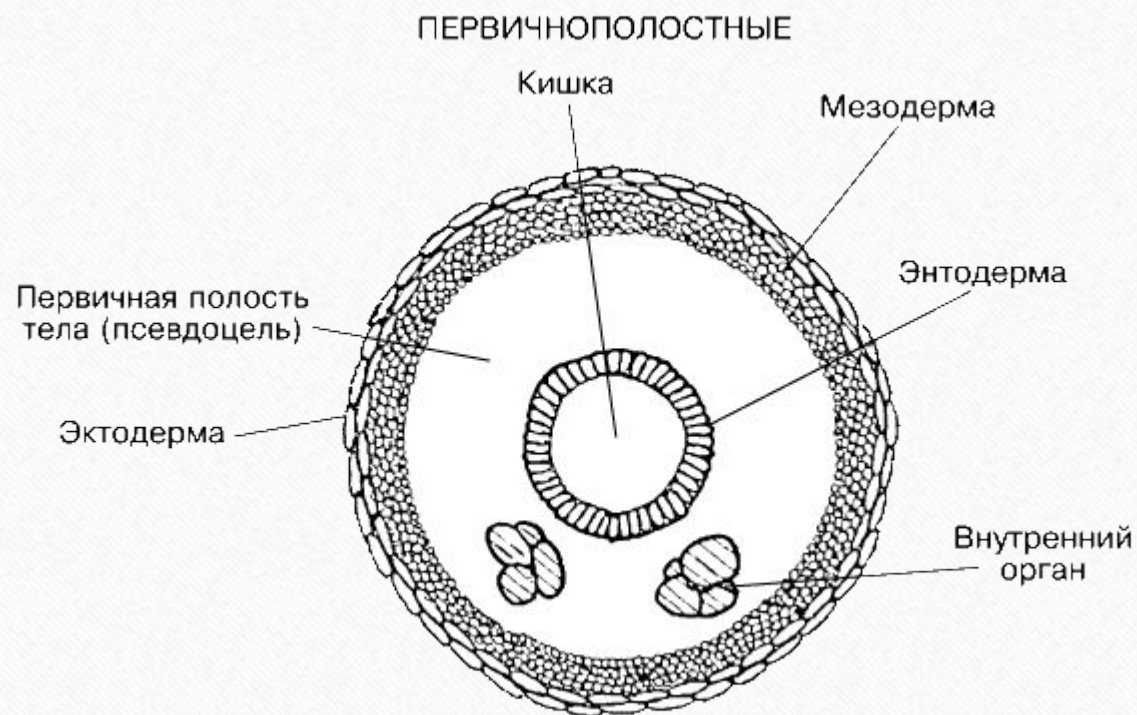
Гельминтозы	Печень	Желчный пузырь, желчные протоки	Поджелудочная железа
Трематодозы	Фасциолез: <i>Fasciola hepatica</i>	Описторхозы: <i>Opisthorchis felineus</i> , <i>O. viverrini</i> Клонорхоз: <i>Clonorchis sinensis</i> Фасциолез: <i>Fasciola hepatica</i>	Описторхозы: <i>Opisthorchis felineus</i> , <i>O. viverrini</i> Клонорхоз: <i>Clonorchis sinensis</i>
Ларвальные цестодозы	Эхинококкозы: <i>Echinococcus granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i>	-	-



- Ларвальный гельминтоз.
- Они вызываются **личиночными формами ленточных червей**.
- Вызывают аллергические реакции, могут спровоцировать появление опухолей как доброкачественного, так и злокачественного характера. Могут **поражать любые внутренние органы, вплоть до сердца и головного мозга**.

Круглые, или первичнополостные, черви -

это трехслойные нечленистые животные, имеющие между стенкой тела и кишечной трубкой полость (называемую первичной). Она заполнена жидкостью и не связана с внешней средой.



ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПЛОСКИХ И КРУГЛЫХ (ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫХ) ЧЕРВЕЙ



Рис. 1. Планария



Рис. 2. Строение планарии



Рис. 3. Печеночный сосальщик

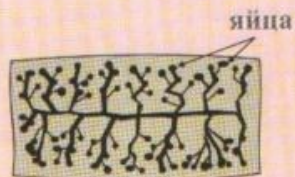


Рис. 4. Членик ленточного червя



Рис. 5. Внешний вид, строение и поперечный разрез аскариды

Отличия первичнополостных червей от плоских

- Для первичнополостных животных характерно наличие свободного пространства внутри тела, которое называется *первичной полостью*.
- В этой полости находятся внутренние органы, окруженные жидкостью.
- У них есть анальное отверстие и пищеварительный тракт сквозной.
- В этом типе полы разделены на самцов и самок.

Плоские черви, паразитирующие на домашних животных



Острицы



Аскариды



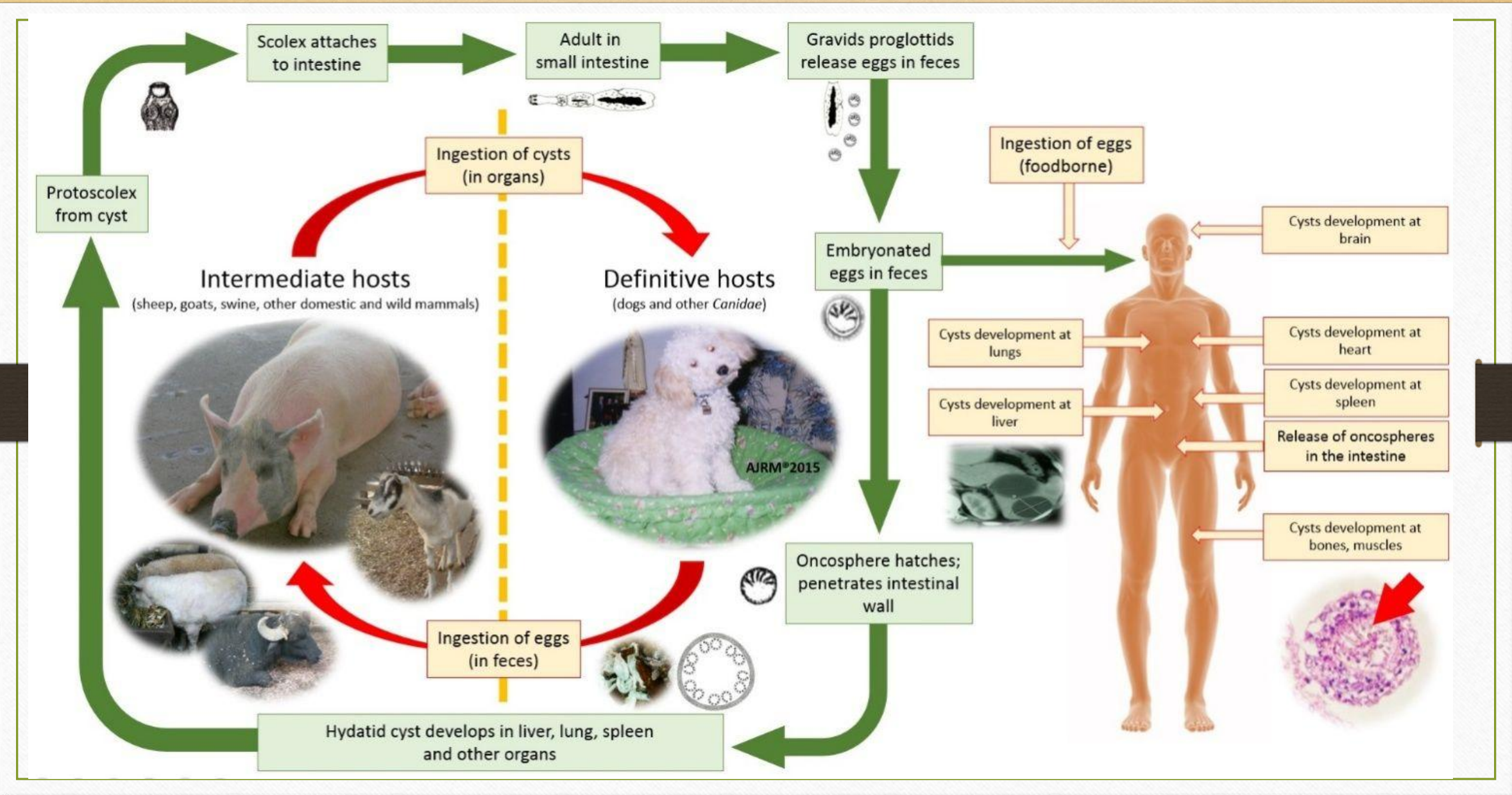
Власоглав

- Гельминты, наиболее часто встречающиеся у домашних животных

Среди сосальщиков или трематод более всего распространена **кошачья двуустка**, вызывающая опасное заболевание **описторхоз**, которое ведет к тяжелому поражению печени.

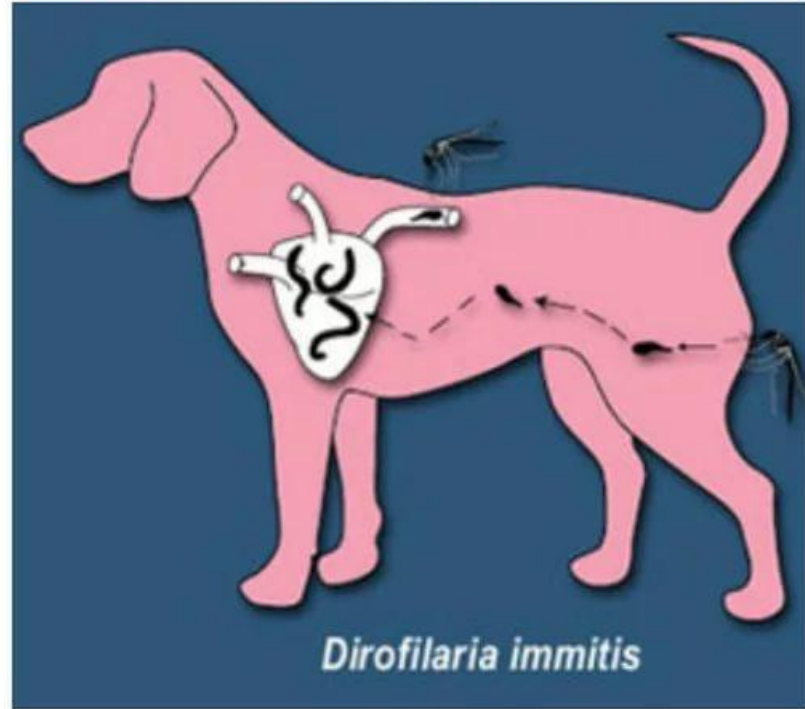
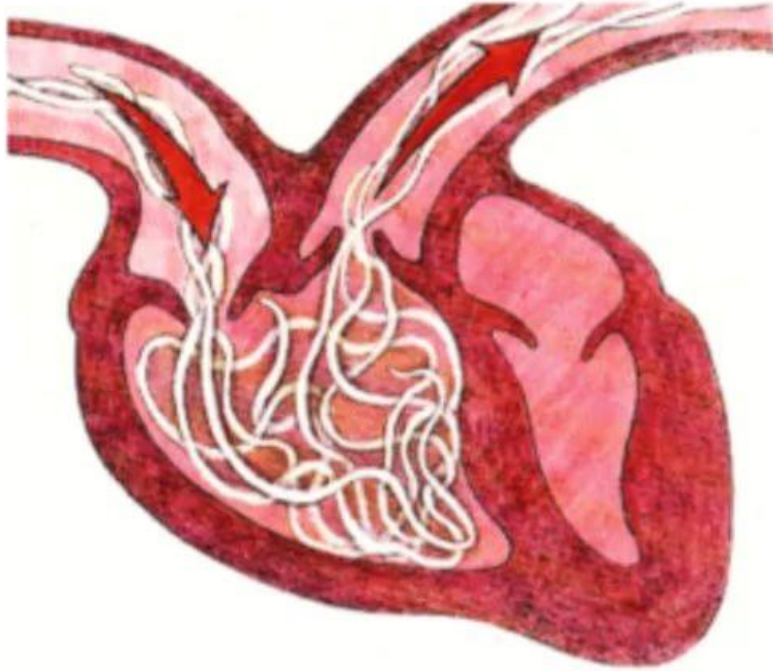
Заразиться этим глистом могут как животные, так и люди.





Заболевания домашних животных, вызываемые, круглыми червями

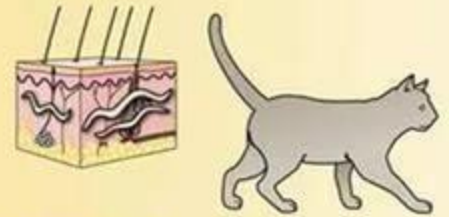
- Из всех паразитов у домашних животных чаще всего встречаются нематоды или круглые черви. Особенно предрасположены к этим паразитам собаки и кошки в молодом возрасте. Наиболее распространенные болезни, вызываемые **нематодами** следующие:
- токскарридоз;
- токсокароз;
- трихинеллез.



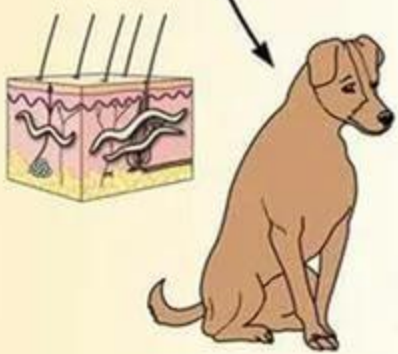
Dirofilaria repens



Гельминты вызывают образование вздутий под кожей и в глазах



Взрослые особи локализуются под кожей



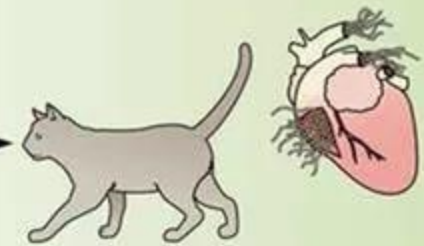
Взрослые особи локализуются под кожей



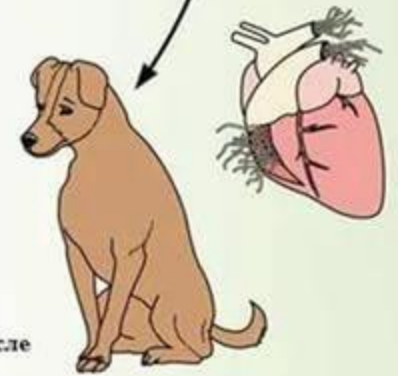
Dirofilaria immitis



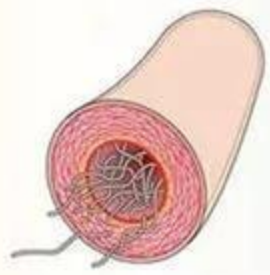
Взрослые особи локализуются в сердце, могут вызывать новообразования в легких и других внутренних органах



Взрослые особи локализуются в сердце



Взрослые особи локализуются в сердце



Микрофилярии обеих особей локализуются в кровяном русле

D. Repens. Вызывает более легкую форму болезни: нематоды локализуются в подкожной клетчатке.

D. Immitis. Паразиты располагаются в крупных легочных артериях и сердце, вызывая дирофиляриоз сердца.

Наиболее изученным и широко распространенным видом дирофилярий является *Dirofilaria immitis*. Другой вид *D. repens*, также широко распространенный в России и странах ближнего зарубежья, менее важен с точки зрения патогенеза, но его дифференциация от вида *D. immitis* – фундаментальная задача диагностики. Кроме того, каждый из этих видов крайне важен с точки зрения зоонозного риска.

В основе патогенеза при дирофиляриозе лежит взаимодействие «паразит – хозяин». Паразитирование гельминтов оказывает патогенное влияние на хозяина, вызывая механическое, травматическое, токсическое, аллергическое и иммунодепрессивное воздействия. Со стороны хозяина проявляется ответная реакция организма с целью подавления патогенных факторов и компенсации вызванных ими повреждений.

В качестве механического фактора выступают как микрофилярии и ювенальные формы паразита, так и половозрелые гельминты. Микрофилярии, постоянно мигрируя с кровотоком по организму, вызывают повреждения различных органов и тканей, прокладывая себе путь с помощью фермента гиалуронидазы, а также могут привести к тромбозу и эмболии, закупорив просвет сосудов. Половозрелые гельминты локализуются преимущественно в

правой части сердца и крупных легочных артериях. Механическое повреждение внутренней оболочки сердца приводит к эндокардитам и нарушениям работы клапанного аппарата. Компенсаторные процессы в работе сердца осуществляются за счет гипертрофии сначала правого желудочка, а затем и правого предсердия, но вскоре возникает расширение предсердия и застой в большом круге кровообращения. Гельминты также являются препятствием на пути кровотока в легочные артерии, что приводит к недостаточному насыщению организма кислородом и периферическому цианозу. Гельминты питаются кровью хозяина, вызывая небольшие, но постоянные кровопотери и снижая количество питательных веществ, потребляемых организмом хозяина. Продукты жизнедеятельности паразитов вызывают токсическое действие, но наиболее выраженные признаки токсикоза проявляются при гибели и лизисе гельминтов, когда в кровь поступают продукты их распада.

Ряд исследователей одним из ведущих патогенетических факторов при дирофиляриозе считают аллергическую реакцию организма хозяина [1–3]. Во время аллергической реакции идет активное образование тучных клеток, служащих источником гистамина. Гистамин вызывает спазм гладких мышц, расширение капилляров, увеличение их порозности, снижение артериального давления. В связи с застоем крови в капиллярах и увеличением их проницаемости происходит отек тканей и сгущение крови. Действие гистамина на мозговую часть надпочечников приводит к увеличению секреции адреналина, вызывающего сужение артериол и тахикардию. Отмеченные явления аллергии наиболее выражены в период острого течения дирофиляриоза. Одним из показателей аллергии является эозинофильно-тучноклеточная реакция. При хроническом течении аллергия ослабевает, количество эозинофилов понижается до нормы.

Гельминт представляет собой чужеродное тело и соответственно вызывает действие защитных сил организма, направленных на его отторжение. Для обеспечения своего существования гельминты выделяют ингибиторы протеолитических ферментов и иммунодепрессанты, действуя на клеточные системы, отвечающие за отторжение чужеродной ткани.

Дирофиляриоз чаще всего протекает хронически, но хроническое течение иногда может обостряться, особенно опасен так называемый «синдром поллой вены». У большинства собак симптомы заболевания длительное время (иногда годами) отсутствуют, что, по-видимому, зависит от интенсивности инвазии, реактивности организма и физической нагрузки животных.



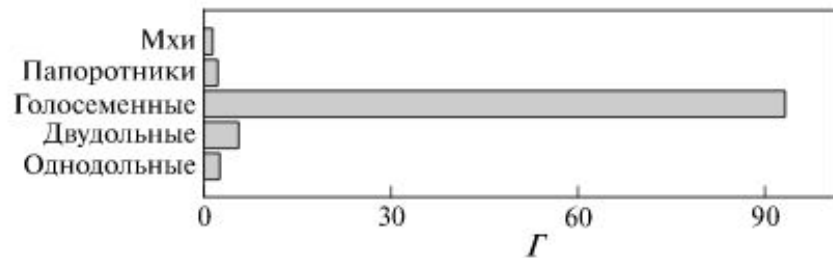
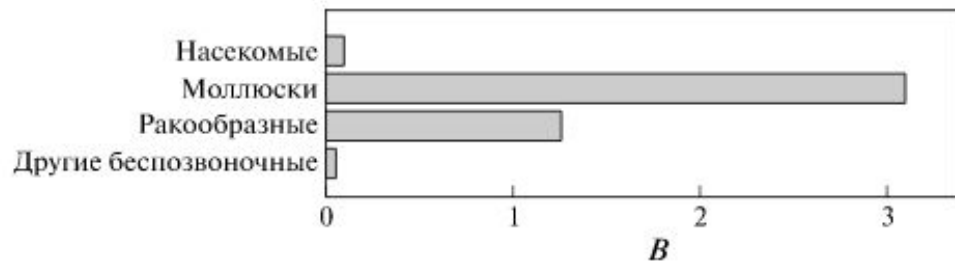
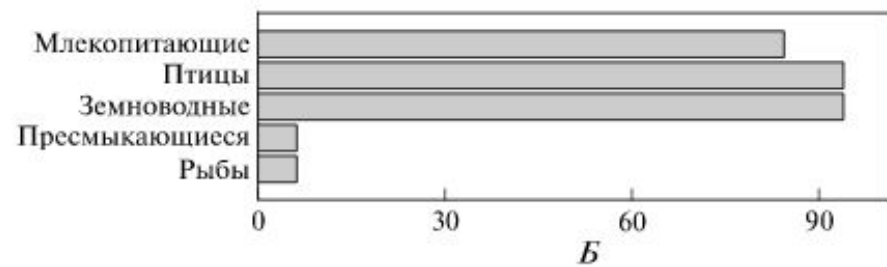
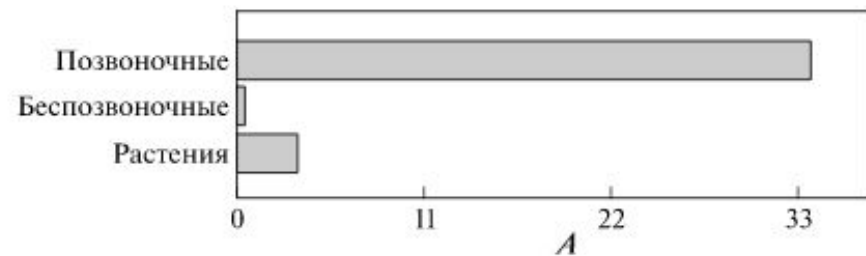
Заражение кошки ленточными червями

Домашнее задание

- Контрольная работа
- Заполнение таблиц в лабораторной тетради

Кишечная группа

- ленточный червь;
- круглый червь;
- нематода.



Доля видов, о которых имеются более или менее надежные данные (%), в разных систематических группах живых организмов (по материалам сводки «Глобальная оценка видов», 2004):

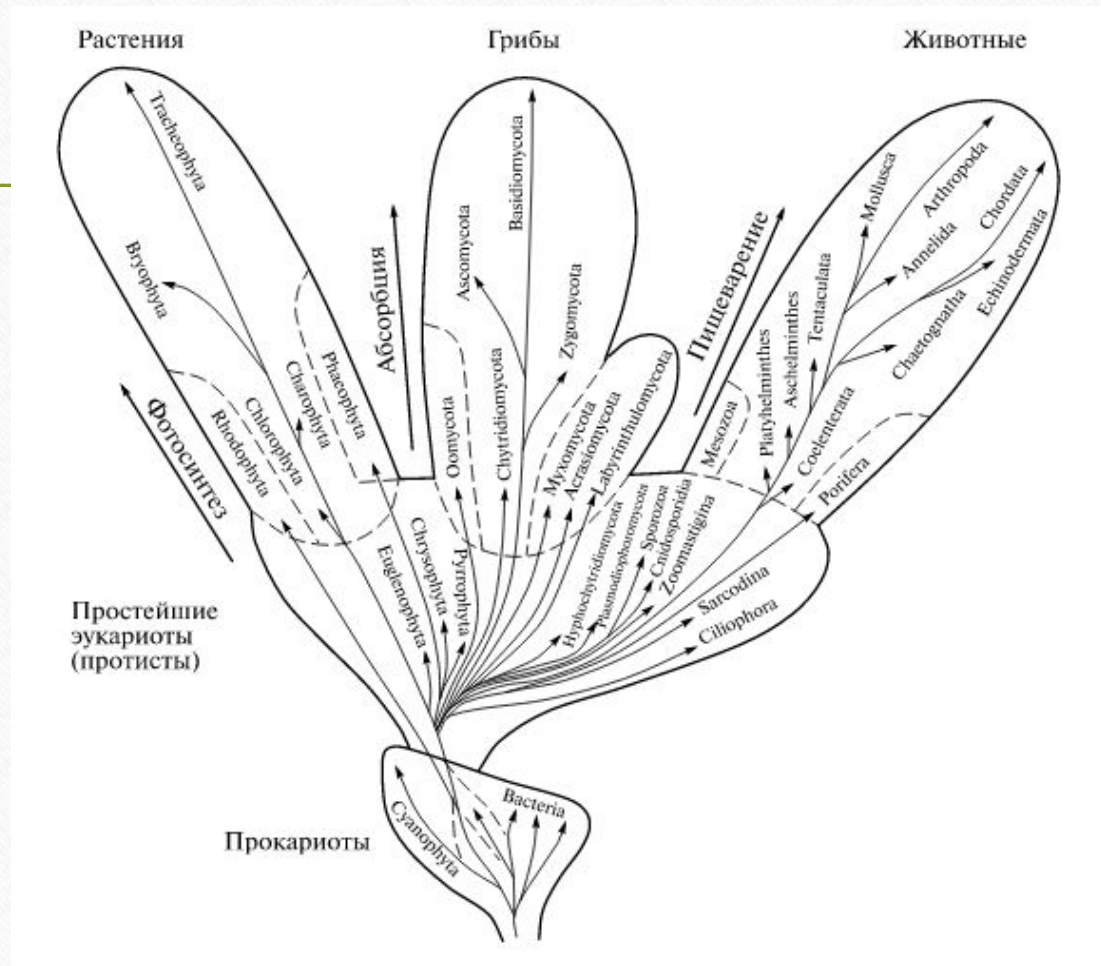
А — животные и растения;

Б — позвоночные животные;

В — беспозвоночные животные;

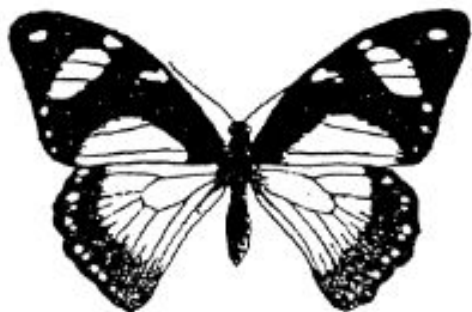
Г — растения

Эволюционная схема биоты Р. Уиттейкера



Экологическая дифференцировка в популяциях тысячелистника





A

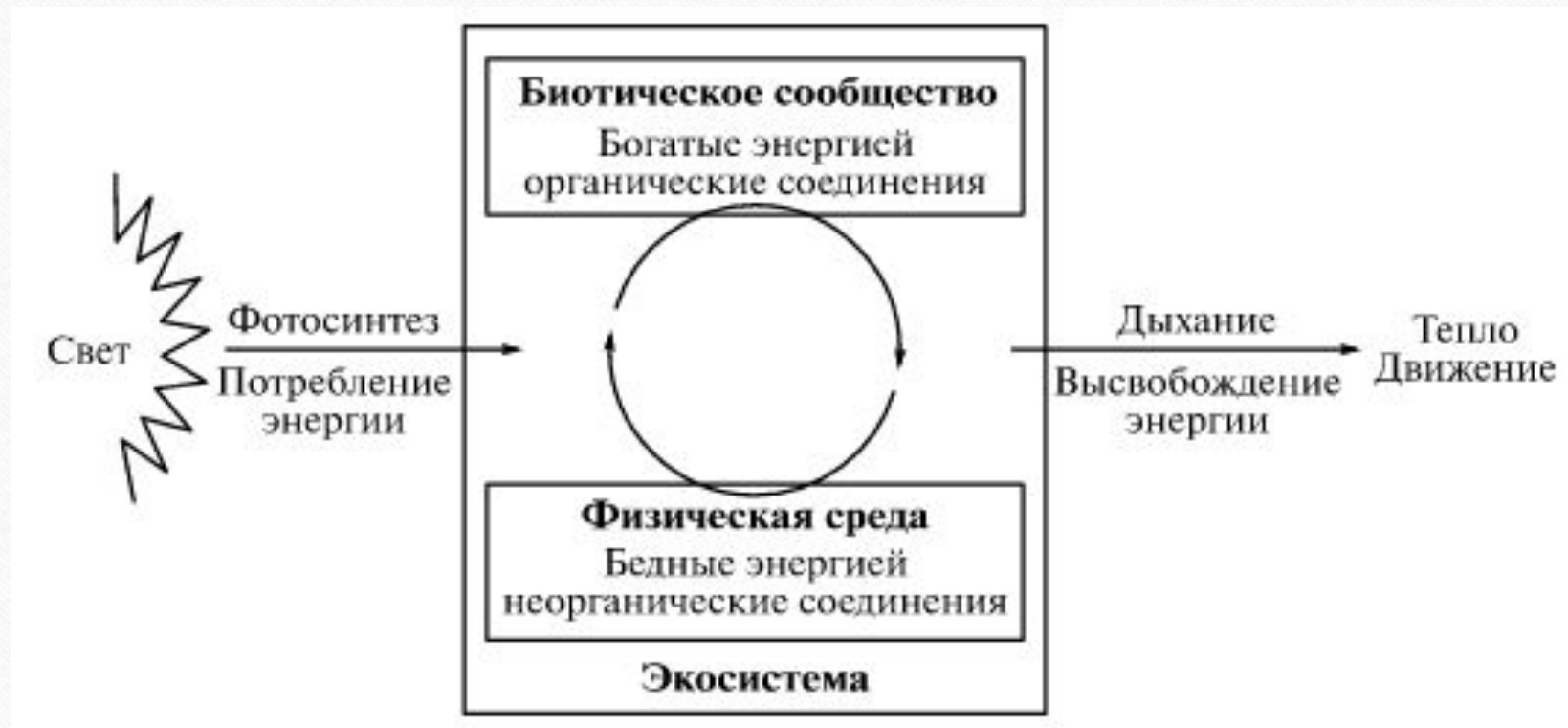


B

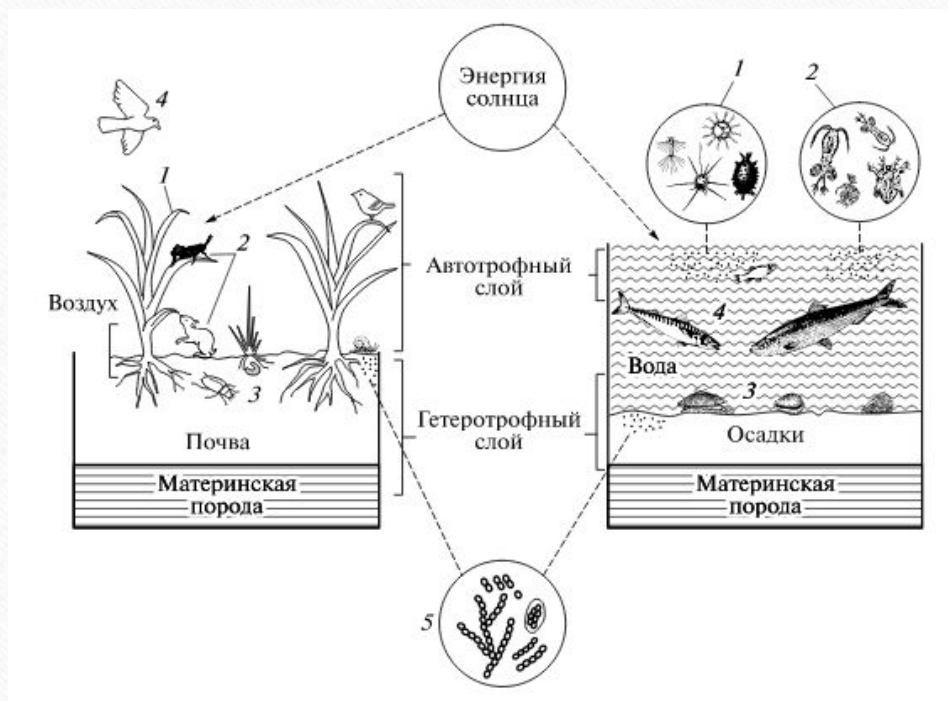
Три морфологические
формы бабочки
Papilio dardanus

(A), каждая
из которых формой и
окраской имитирует
определенный вид
бабочек, неуязвимых для
насекомоядных птиц *(B)*

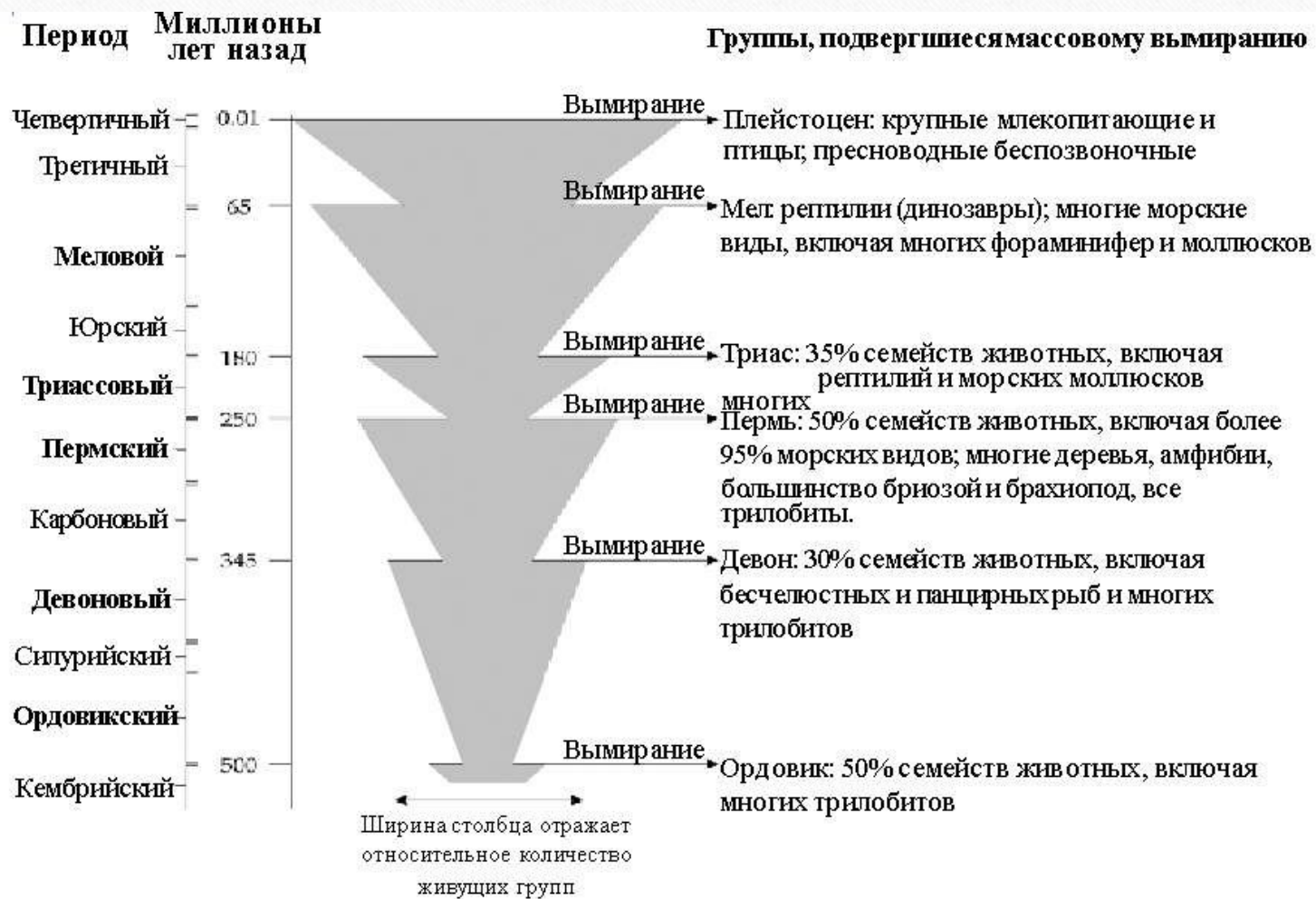
Поток энергии и круговорот химических веществ в экосистеме



Сравнение наземной и водной экосистем (по Ю. Одуму, 1986)



- 1 — продуценты;
- 2 — консументы первого порядка;
- 3 — консументы-детритофаги;
- 4 — консументы-хищники;
- 5 — редуценты



Изменение
таксономического
разнообразия (по Р.
Примаку. 2002)

-
- Для поддержания равновесия в биосфере крупные элементы, такие как **био́мы**, должны быть представлены в необходимом количестве, т.е. иметь достаточное разнообразие. На Земле должно быть необходимое количество тундр, лесов, пустынь и т.д., при этом внутри биома тундр должна сохраняться оптимальная тундровость, внутри биома хвойных лесов – оптимальная лесистость, что в свою очередь означает *определенный уровень видового богатства и разнообразия внутри каждой из экосистем.*
 - Значительные преобразования внутри биомов и перераспределение их площади вызывают изменения на высшем уровне. Это отражается на многих процессах – от изменения глубины залегания грунтовых вод до перераспределения воздушных потоков.

-
- Без достаточного уровня разнообразия **болотных экосистем** невозможно предотвращение эвтрофирования водоемов. Болотная вода с высоким содержанием гумусовых кислот, питая реки, замедляет рост бактерий и планктонных водорослей, препятствуя «цветению».
 - Болота содержат огромные запасы воды, регулируя водообмен речных бассейнов. Болота являются также регуляторами уровня грунтовых вод на прилегающих территориях.
 - Болота препятствуют развитию парникового эффекта. Их, не в меньшей степени, чем леса, можно назвать «лёгкими планеты». При разложении органики углекислый газ, связанный до этого растениями, выделяется назад в атмосферу (в основном за счёт дыхания бактерий). Один из главных процессов, способных уменьшить содержание углекислого газа в атмосфере — это захоронение неразложившейся органики, что и происходит в болотах, образующих залежи торфа, трансформирующегося затем в каменный уголь. (Другие подобные процессы — отложение карбонатов (CaCO_3) на дне водоёмов и химические реакции, протекающие в земной коре и мантии).
 - Еще одна важная функция водно-болотных угодий – это **производство метана**. Метан, как полагают, поддерживает стабильность озонового слоя, который блокирует смертельно опасное ультрафиолетовое излучение Солнца (Одум 1986).

-
- Хороший пример важности биологического разнообразия – проект **Биосфера 2**.
 - «Биосфера-2» — сооружение, моделирующее замкнутую экологическую систему, построенное компанией «Space Biosphere Ventures» и миллиардером Эдвардом Бассом в пустыне Аризона (США).
 - Лаборатория представляла собой сеть герметичных зданий общей площадью 1,5 га из лёгких материалов, разделённых на несколько независимых экосистем и покрытых стеклянным колпаком, пропускающим около 50% солнечного света. Внутреннее пространство было разделено на 7 блоков, среди которых — тропический лес, миниатюрный океан, пустыня, саванна и мангровый эстуарий.
 - Восемь человек (четыре женщины и четверо мужчин) пробыли в «Биосфере-2» около двух лет, поддерживая связь с внешним миром только через компьютер. Вместе с ними туда же были доставлены 3000 видов растений и животных.
 - Внутри лаборатории росли деревья, трава и кустарники, которые давали 46 видов растительной пищи, были пастбища коз, свинарники, курятники, в искусственных водоемах плавала рыба и креветки.
 - Предполагалось, что комплекс будет функционировать автономно, так как налицо были все условия нормального круговорота веществ. Солнечного света, по расчетам организаторов проекта, должно было хватить для достаточного воспроизводства кислорода растениями в результате фотосинтеза, черви и микроорганизмы призваны были обеспечить переработку отходов, насекомые — опылять растения и т. д.
 - Однако через несколько недель жизнь людей, живущих натуральным хозяйством, нарушилась. Микроорганизмы и насекомые (в особенности тараканы и муравьи) стали размножаться в неожиданно больших количествах, вызывая непредвиденное потребление кислорода и уничтожение сельскохозяйственных культур. *Т.е. в трофических цепях этой замкнутой экосистемы явно не хватало каких-то элементов, которые смогли бы отрегулировать численность размножившихся видов (возможно, они совсем забыли про хищников?).*
 - Обитатели проекта стали терять в весе и задыхаться. Учёным пришлось пойти на нарушение условий эксперимента и начать поставку внутрь кислорода и продуктов (эти факты скрывались и были разоблачены впоследствии). Эксперимент закончился неудачей: люди сильно потеряли в весе, количество кислорода снизилось до 15% (нормальное содержание в атмосфере — 21%).

-
- Однако же здесь действует то же правило, что и для любого фактора – *разнообразие совершенно необходимо, но оно имеет свой собственный оптимальный уровень для каждой экосистемы и не может увеличиваться до бесконечности.*
 - Ю. Одум (1986):
 - «Поскольку стабильные экосистемы, такие как дождевой лес или коралловые рифы, обладают высоким видовым разнообразием, возникло искушение сделать вывод, что разнообразие повышает стабильность.
 - Маргалеф (1968) выразил это так: *«Эколог видит в разнообразии проявление возможности построить системы с обратной связью».*
 - Однако результаты более поздних исследований, начиная с симпозиума 1969 г. «Разнообразие и устойчивость экологических систем», показали, что связь между видовым разнообразием и устойчивостью сложнее, что *положительная корреляция может быть вторичной и что, напротив, стабильность экосистемы может обуславливать высокое разнообразие.*
 - Хастон (1979) пришел к выводу, что *экосистемы, названные им «неравновесными», т.е. экосистемы, претерпевающие периодические возмущения, как правило, характеризуются большим разнообразием, чем «равновесные» экосистемы, в которых сильнее выражены доминирование и конкурентное исключение.*
 - Вместе с тем, МакНотон (1978) на основе изучения восточноафриканских злаковников, заключил, что на уровне первичных продуцентов (растительности) видовое разнообразие служит средством функциональной стабильности сообщества.
 - Однако, как говорится, хорошеенького понемножку; многочисленные виды, вступая в конкурентную борьбу друг с другом, могут дестабилизировать экосистему (May, 1973)».
 - *Т.о. во всем важен оптимум, в том числе и в том, что касается биологического разнообразия. Разнообразие, по-видимому, должно быть не ниже и не выше определенного диапазона значений, наиболее подходящего для сохранения устойчивости экосистемы.*

-
- Поддержание благоприятного для жизни состава атмосферы связано с взаимодействием круговоротов воды, углерода, азота, фосфора и др. веществ, которые формируются благодаря солнечной энергии и деятельности живых организмов.
 - Наиболее яркий пример – **круговорот углерода**.
 - CO_2 , находящийся в атмосфере или в растворенном состоянии в воде, служит сырьем для фотосинтеза растений. В результате углерод переходит в органическое вещество живых существ, т.е. в процессе фотосинтеза превращается в сахара, затем преобразуется в протеины, липиды и т.д. Эти вещества служат углеводным питанием животным и наземным растениям, т.е. поступают в распоряжение консументов разных уровней, а далее - редуцентов.
 - При дыхании организмов CO_2 возвращается в атмосферу. Определенная часть углерода не разлагается редуцентами, накапливается в виде мертвой органики и переходит в ископаемое состояние.
 - Однако солнечную энергию, аккумулированную за многие геологические эпохи в ископаемом топливе, человек сейчас интенсивно высвобождает при сжигании топлива, при этом CO_2 поступает в атмосферу.
 - Основная масса углерода биосферы аккумулирована в карбонатных отложениях дна океана (известняки и кораллы): $1,3 \cdot 10^{16}$ т, кристаллических породах - $1,0 \cdot 10^{16}$ т. В каменном угле и нефти - $3,4 \cdot 10^{15}$ т., т.е. значительно меньше.

-
- Горшков (1995):
 - Концентрация растворенного углекислого газа в глубине океана в несколько раз выше, чем у поверхности. Поверхностная же концентрация CO_2 находится в равновесии с атмосферой. При прекращении жизни в океане все концентрации в глубинах и у поверхности почти сравняются. При этом концентрация CO_2 в поверхностном слое и в атмосфере увеличится в несколько раз! Это может привести к катастрофическим изменениям парникового эффекта и климата в течение времени порядка десятков лет. Следовательно, биота океана удерживает атмосферную концентрацию CO_2 и сохраняет приземную температуру на приемлемом для жизни уровне.
 - В настоящее время хорошо известно, что *концентрация углекислого газа в атмосфере быстро увеличивается*. Естественно при этом ожидать, что биота суши и океана реагирует на это увеличение в соответствии с принципом Ле Шателье, поглощая избыточный углекислый газ из атмосферы.

-
- Принцип Ле Шателье, характеризующий устойчивость системы, выражается в том, что скорость поглощения углерода биотой (при малых относительных возмущениях окружающей среды) пропорциональна приросту концентрации углерода в окружающей среде по отношению к невозмущенному (доиндустриальному) состоянию.
 - Так вот, до начала прошлого столетия (Горшков, 1995) биота суши подчинялась принципу Ле Шателье, т.е. была слабо возмущена человеком. В это время биота Земли эффективно компенсировала все воздействия человека на биосферу и проблемы загрязнения окружающей среды не возникало.
 - С начала прошлого столетия *биота суши перестала поглощать избыток углерода из атмосферы*. Наоборот, *она начала выбрасывать углерод в атмосферу*, увеличивая, а не уменьшая загрязнение окружающей среды, производимое промышленными предприятиями. Это означает, что *структура биоты суши оказалась нарушенной в глобальных масштабах*.
 - В доиндустриальную эпоху площади эксплуатируемых земель составляли менее 5% территории суши, на которых человек использовал не более 20% продукции биоты. Современная доля антропогенного потребления продукции биосферы с трудом поддается оценке. Проще определить процент не эксплуатируемых в настоящее время земель, а не нарушенных человеком местообитаний уже не осталось вовсе, можно говорить лишь о степени нарушенности.

-
- Возникают два важнейших вопроса. 1) Вышла ли в настоящее время биосфера необратимо из устойчивого состояния или она может еще вернуться в прежнее устойчивое состояние после существенного сокращения антропогенного возмущения? 2) Существует ли другое устойчивое состояние биосферы, в которое она может перейти при дальнейшем росте антропогенного возмущения?
 - В.Г.Горшков (1995) в своей монографии дает следующие ответы. 1) Современное состояние биосферы обратимо, биосфера должна вернуться в прежнее состояние при сокращении антропогенного возмущения **на порядок величины**. 2) Другого устойчивого состояния биосферы не существует, и при сохранении или росте современного антропогенного возмущения устойчивость окружающей среды будет разрушена.

Симптомы бешенства у собак

(буйная форма, стадии)

Продромальная (начальная)

1



В разных случаях:

- ласковые,
- капризные,
- настороженные,
- возбужденные;
- грызут место укуса;
- слабый аппетит;
- едят не съедобное;
- слюнотечение;
- рвота

Дикие животные теряют страх и приближаются к людям.

От 1 до 4 дней

Возбужденная (маниакальная)

2



- агрессивные;
- возбужденные;
- нападают;
- хотят убежать;
- грызут землю;
- едят не съедобное;
- конвульсии;
- температура 40°C;
- рвота;
- паралич;
- косоглазие

От 2 до 3 дней

Паралитическая (депрессивная)

3



- истощается;
- полный паралич;
- гибель

От 2 до 4 дней

период
протекания болезни

6 - 11 дней