

ЭКОЛОГИЯ (орг-м ↔ окр.среда)

Аутэкология

изучает влияние экологических факторов на организм

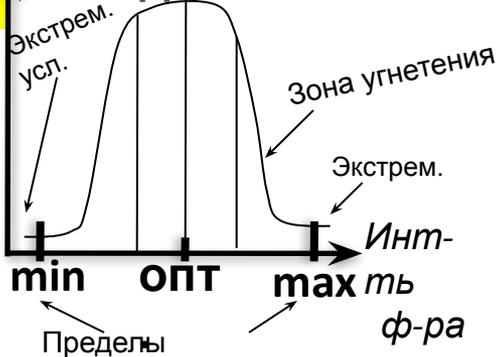
ОРГАНИЗМ

Экологич. факторы



1)

2) Взаимодействие!



3) max <ЛИМИТИРУЮЩИЙ> min

4) Закон

Популяционная

изучает экологические характеристики вида, популяции, колебания численности.

Группы организмов

Ви

Популяция

1) Экологические характеристики

- численность
- площадь или объем
- плотность
- биомасса
- рождаемость
- смертность

2) Факторы популяц. волны

Внутри вид. отнош., климат
 Меж

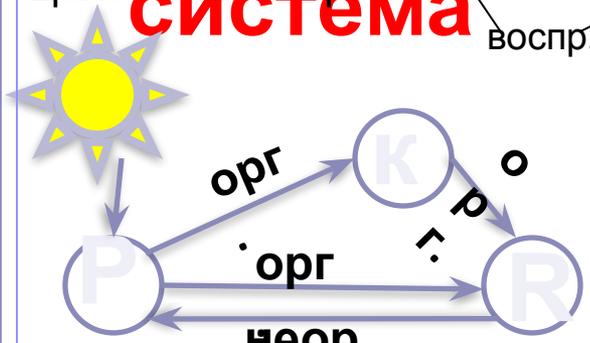
Рациональное использование природных ресурсов..

Синэколог

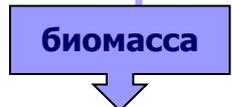
Изучает экосистемы

орг. + нежив. прир.

Экол. система



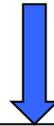
Экосистемы: → БГЦ → БИОСФЕРА



Свойства: Размножение, Распространение

«Всюдность»

Экологические факторы - компоненты среды обитания



Абиотические факторы неживой природы:

- климатические
(свет, t , влажность...)
- химические
(состав воздуха, воды)
- эдафические
(почвы)
- орографические
(рельеф)

Биотические факторы живой природы

- внутривидовые
+
- межвидовые
взаимоотношения
организмов



Антропогенные хозяйственная деятельность человека

- влияние человека
на другие виды
и среду обитания



**Моа в Новой
Зеландии**

Закономерности влияния экологических факторов

1. Правило экологической индивидуальности:

- каждый вид по-своему приспособляется к окружающей среде



не существует двух видов с одинаковыми адаптациями



Крот

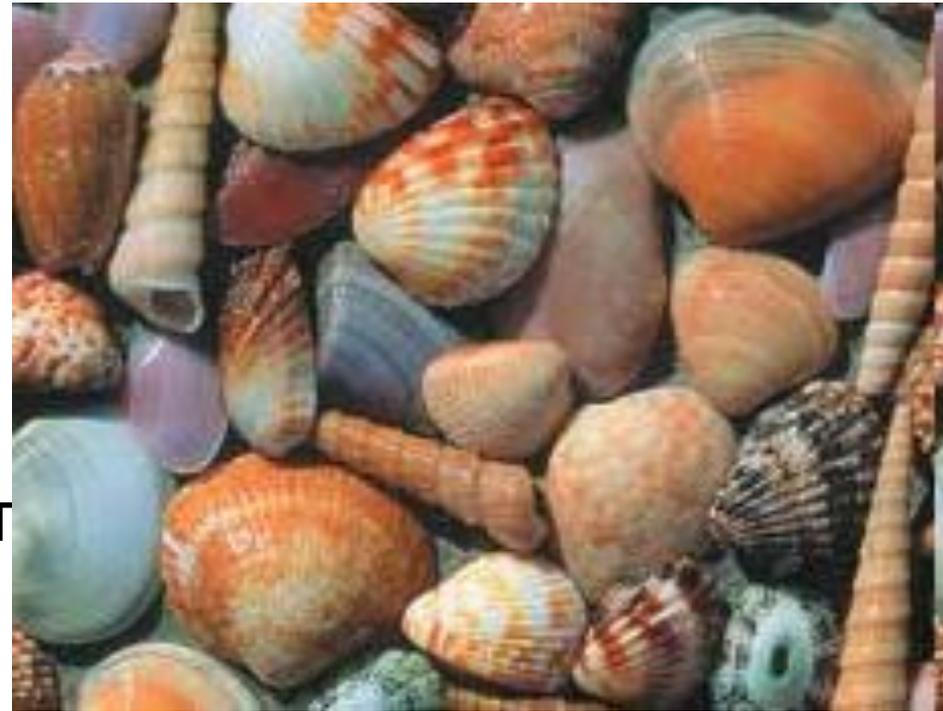


Слепыш

2. Закон взаимодействия экологических факторов , или $1 + 1 \neq 2$

Экологические факторы взаимодействуют:

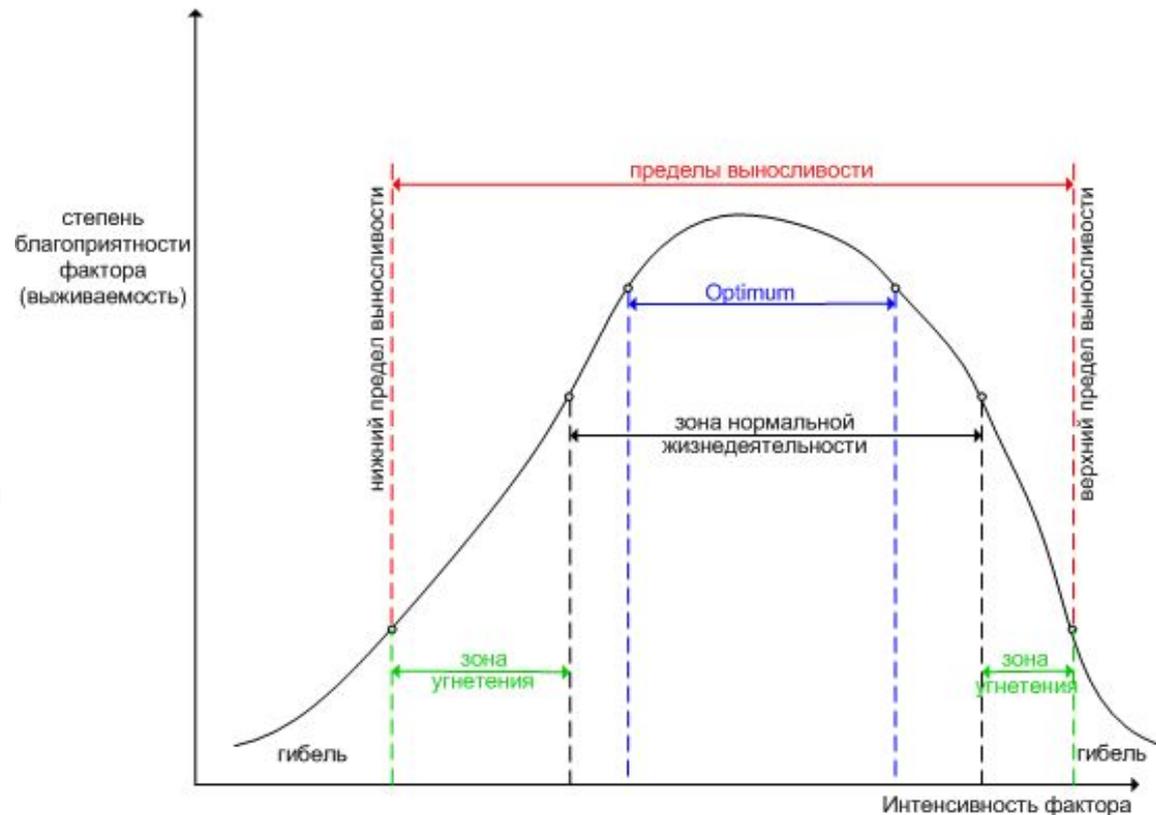
- усиливая,
- ослабляя
- или компенсируя друг друга



Меняем Ca на Sr...

3. Закон оптимума

- каждый фактор имеет определенные пределы положительного влияния на организм - **оптимум**



4. Закон толерантности (Шелфорд)



- Для каждого экологического фактора существуют определенные **пределы толерантности**
- **Толерантность** - выносливость вида по отношению к колебаниям какого-либо экологического фактора
- **Пределы толерантности (выносливости)** – минимальное и максимальное значения фактора, за которыми жизнедеятельность организма невозможна

Рівень сприймання фактора



Дополнения к закону толерантности (1975, Ю. Одум):

- организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного фактора и узкий диапазон в отношении другого
- организмы с широким диапазоном толерантности в отношении всех экологических факторов обычно наиболее распространены
- если условия по одному экологическому фактору не оптимальны для вида, то диапазон толерантности может сузиться и в отношении других экологических факторов (например, если содержание азота в почве мало, то требуется больше воды для злаков)
- диапазоны толерантности к отдельным факторам и их комбинациям различны
- период размножения является критическим для всех организмов, поэтому именно в этот период увеличивается число лимитирующих факторов

5. Закон минимума, или «нам всегда чего-то не хватает»

- наиболее значим для организма тот экологический фактор, который более всего отклоняется от оптимума



Ю. Либих

6. Закон лимитирующего фактора

- Ограничивающий (лимитирующий) фактор - экологический фактор, выходящий за пределы выносливости данного

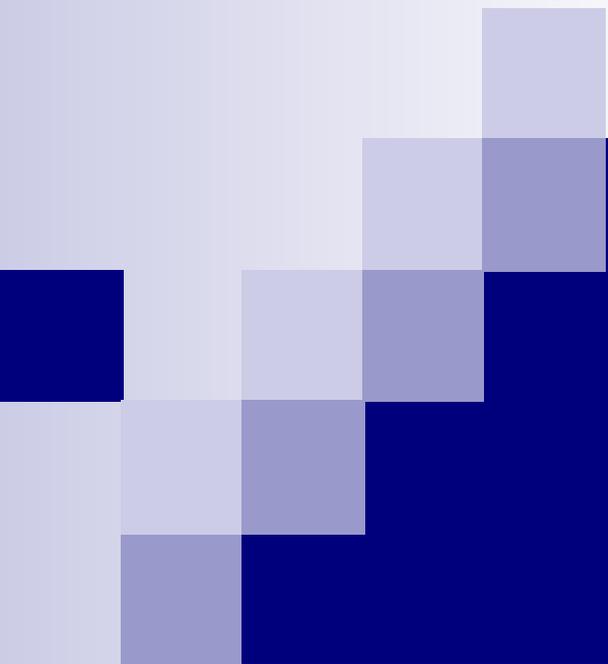
Пределы выносливости вида (экологическая толерантность)



- Существование организма становится невозможным при наличии хотя бы одного лимитирующего фактора



- Лимитирующие факторы обуславливают границы распространения видов, а также продуктивность организмов и сообществ



Экологические факторы

Блеснем?

1. Экология–

А) совокупность наук о живых организмах, процессы жизнедеятельности

Б) наука, изучающая строение и функции клеток

В) наука о природе

Г) наука о взаимосвязи организмов и их сообществ между собой и окружающей средой

2. К какой группе экологических факторов относится взаимоотношения между особями в популяции:

А) конкуренции

В) биотическим

Б) антропогенным

Г) абиотическим

3. Выберите правильную формулировку закона оптимума:

А) каждый фактор оптимально влияет на организмы

Б) существует диапазон действия экологического фактора, в котором возможно существование вида

В) каждый фактор имеет определенные пределы позитивного влияния на организм

Г) взаимокompенсация жизненно важных экологических факторов имеет определенные границы

4. Методом экологии не является:

А) математическое моделирование В) эксперимент

Б) полевые исследования Г) генеалогический

5. Термин «экология» предложил:

А) Г. де Фриз в 1900 г. В) С. Навашин в 1898 г.

Б) Э. Геккель в 1866 г. Г) Т. Шванн в 1839 г.

6. Экологические системы изучает:

А) аутэкология В) глобальная экология

Б) синэкология Г) популяционная экология

7. На графике цифрой 1 обозначены:

А) зона оптимума

Б) пределы выносливости

В) зона пессимума

Г) экстремальные условия

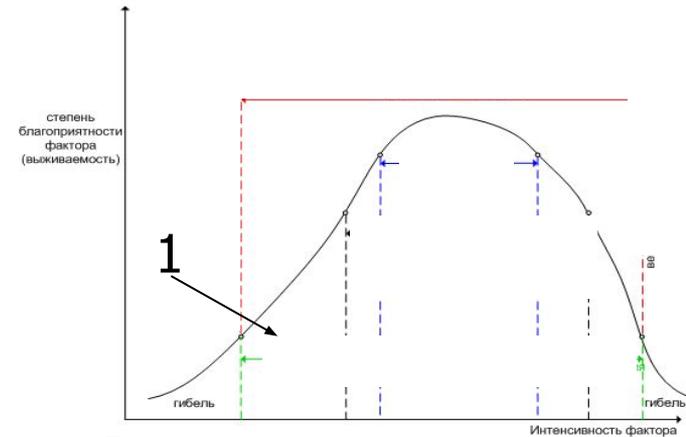
8. В чем сущность правила экологической индивидуальности:

А) каждый вид адаптирован к условиям среды

Б) нет похожих видов

В) не существует двух близких видов с одинаковыми адаптациями

Г) каждый организм экологически индивидуален



9. Границы распространения видов в природе определяет:

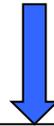
- А) предел толерантности
- Б) лимитирующий фактор
- В) закон оптимума
- Г) главная потребность организма

10. Наиболее значим для организмы фактор:

- А) биотический
- Б) абиотический
- В) оптимальный
- Г) наиболее отклоняющийся от оптимума

11. Задачами экологии являются...

Экологические факторы - компоненты среды обитания



Абиотические факторы неживой природы:

- климатические
(свет, t , влажность...)
- химические
(состав воздуха, воды)
- эдафические
(почвы)
- орографические
(рельеф)

Биотические факторы живой природы

- внутривидовые
+
- межвидовые
взаимоотношения
организмов



Антропогенные хозяйственная деятельность человека

- влияние человека
на другие виды
и среду обитания



**Моа в Новой
Зеландии**

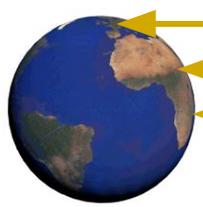


Свет

характеристики

биологические часы

ИНТЕНСИВНОСТЬ



зависит от угла падения солнечных лучей

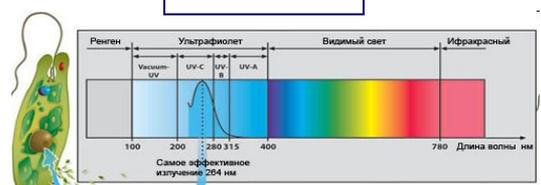


широтная зональность



длина волны

$$E \sim 1/\lambda$$



1) УФ-лучи (<400 нм)



- вит. Д
- зрение



2) видимые (400-750):

- зрение
- фотосинтез



3) инфракрасные (>750):

тепловая E

фотопериод

длина светового дня



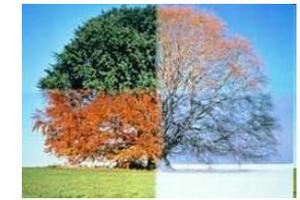
Биоритмы:

- СУТОЧНЫЕ



СОН

- СЕЗОННЫЕ



фотопериодизм!!!

Экологические группы растений

Светолюбивые гелиофиты

- на открытых местах
- ↓
- Приземистые, розетки
 - листья к солнцу!
 - фототропизм
 - раннее цветение



- растения степей, полупустынь, сосна, подснежник...

Тенелюбивые сциофиты

- нижний ярус лесов
- ↓
- листовая мозаика
 - темно-зеленые крупные листья



- лесные травы, мхи, ель, бук

Теневыносливые факультативные гелиофиты

- небольшое затенение
- ↓
- листья матовые, неопушенные



- > во деревьях, эвкалипты

Биоллюминесценция

- видимое **свечение** живых организмов, в результате окисления органических веществ (люциферинов).
- **Используется животными:**
- для освещения и приманки добычи (глубоководные рыбы),
- для предостережения, отпугивания или отвлечения хищников (некоторые креветки),
- для привлечения особей другого пола в брачный период (светлячки),
- для ориентации в стае,
- в ответ на механическое раздражение (светящиеся иглокожие коралловых рифов Карибского моря).



Температура

влияет на скорость химических реакций

Организмы

Пойкилотермны

e

с непостоянной t°

- растения



ИВОТН



Гомойотермные

const t°

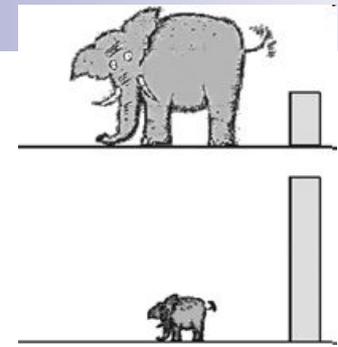
- ПТИЦЫ
- млекопитающие



Адаптации к t°

1. **Морфологические:**

- Густота покровов
- **Правило Бергмана** – от экватора к полюсам увеличиваются размеры тела гомойотермных животных



$$\frac{V}{S}$$

количество теплоты,
выделяемое каждым
кг животного для поддержания
постоянной температуры

Загадка гигантов...



Главное - уши, лапы, хвост...

- Правило Аллена – от экватора к полюсам ↓-ся выступающие части тела



Песец



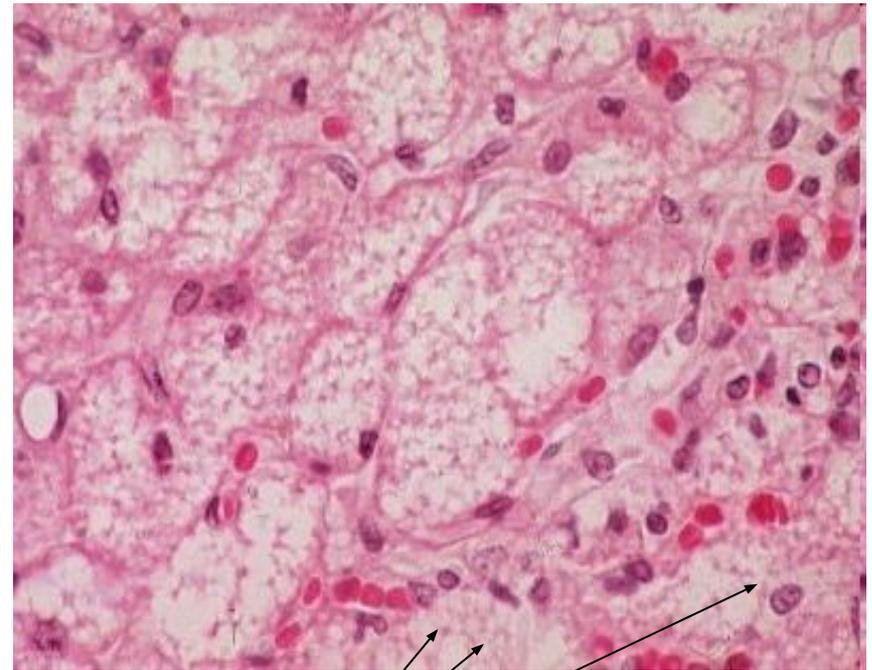
Обыкновенная лисица



Фенек

2. Биохимические адаптации к t°

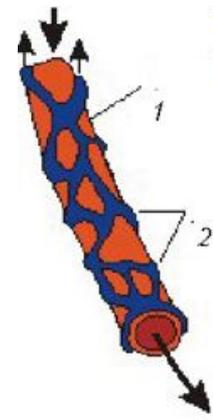
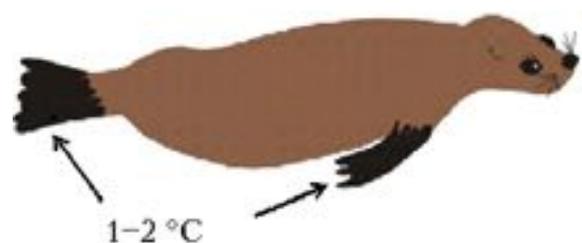
- Накопление в клетках растений антифризов (сахаров...)
- Изменение состава липидов (предельные ЖК  непредельные; накопление бурого жира...)



Бурый жир в клетках жировой ткани

3. Физиологические адаптации к t°

- Терморегуляция — поддержание постоянной температуры тела за счет уравнивания процессов теплопродукции и теплоотдачи
 - химическая — регуляция теплопродукции (за счет Δ обмена веществ)
 - физическая — регуляция теплоотдачи:
 - линька
 - накопление жира
 - потоотделение
 - транспирация
 - Δd кровеносных сосудов кожи
 - «чудесная сеть»



4. Адаптации к экстремальным t°

- зарывание в норы;
- **диапауза** – период покоя в развитии животных с замедлением обмена в-в и остановкой морфогенеза;
- **оцепенение** – состояние пониженной жизнедеятельности у пойкилотермных животных;
- **анабиоз** – состояние организма, при котором отсутствуют заметные проявления жизнедеятельности в результате замедления обмена веществ



Диапауза



Оцепенение трески

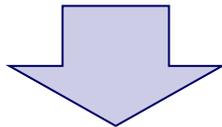
Вместе – не холодно!!!



Гнездо шмелей (высокая мышечная активность →  )

Влажность

- в трехдневном человеческом зародыше 97% H_2O , в трехмесячном — 91%, в восьмимесячном — 81%, >70% H_2O содержится во взрослом организме.
- уникальные физико-химические свойства
- ∞ биологических функций (вспомним?)



Миром правит вода!!!



Нельзя сказать, что Ты необходима для жизни. Ты - сама жизнь.

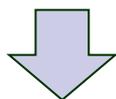
Антуан де Сент-Экзюпери

РАСТЕНИЯ

РАСТЕНИЯ

Гигрофиты

↑ влажность



- толстые слабо развитые корни;
- min корневых волосков;
- во всех органах – воздушные полости, обеспечивающие аэрацию тканей

Ⓜ тропические, болотные растения

Мезофиты

умеренная влажность



- развита корневая система;
- max корневых волосков;
- устьица - на нижней стороне листьев
- листопад

Ⓜ луговые и лесные травы, лиственные деревья

Ксерофиты

сухие места



- суккуленты – накапливают H_2O ;
- склерофиты – сухие кустарнички или травы;
- адаптации к ↓ транспирации
- развита корневая система

Ⓜ алоэ, кактусы, верблюжья колючка, саксаул, ковыль, лаванда, полынь...

Чем больше, тем лучше...



Гидрофиты



Гигрофиты

Ксерофиты

Ксерофиты



Опунция (суккулент)

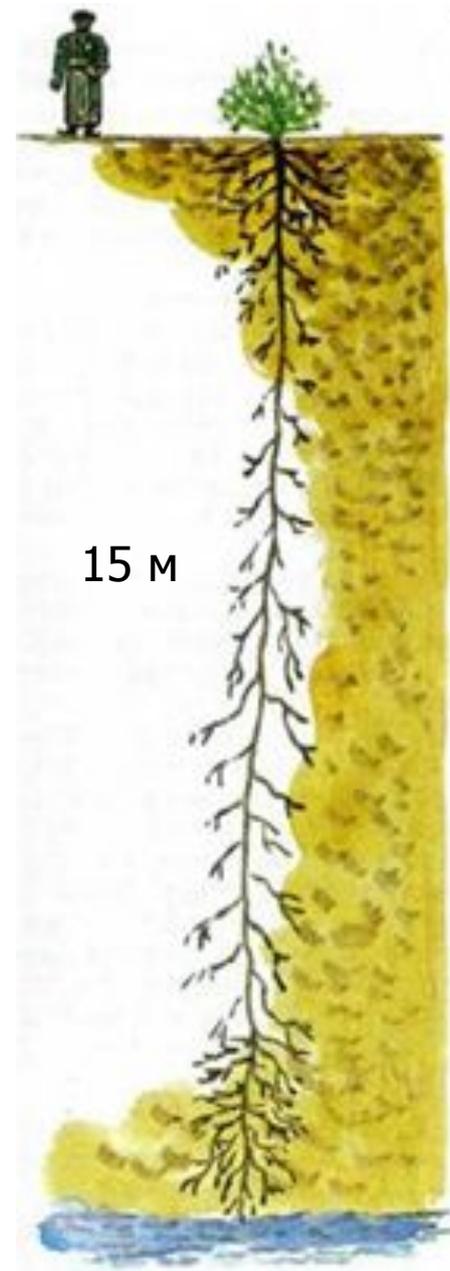


Саксаул (склерофит)

Нет ничего невозможного



Верблюжья колючка



ЖИВОТНЫЕ

Гигрофилы

- наземные животные
- обитают в *условиях высокой влажности*



Мокрица



Пипа



Виноградная улитка



Наземная планария

Мезофилы

- обитают в условиях *умеренной влажности* (леса умеренных широт)
- легко переносят колебания влажности



Благородный олень



Обыкновенный ворон



Крымская жужелица

Ксерофилы

- *сухолобивые*



- накопление жира

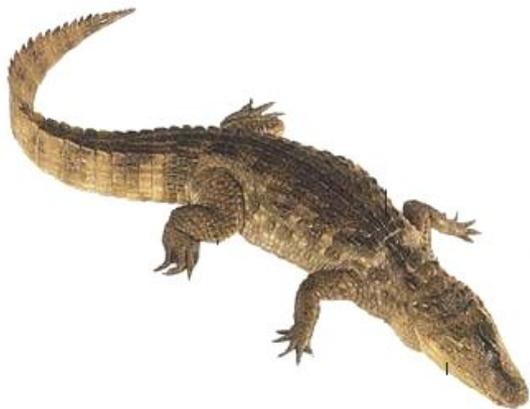


метаболическая вода

- экономия воды
 - покровы
 - спячка, норы



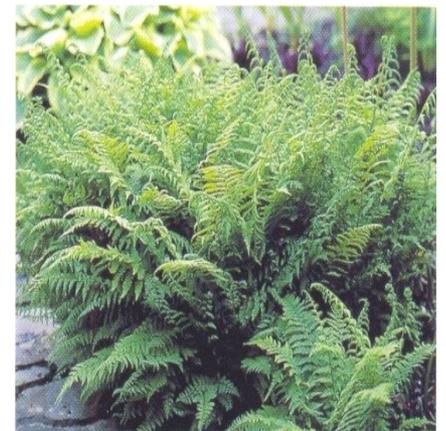
Выберите пойкилотермных ЖИВОТНЫХ



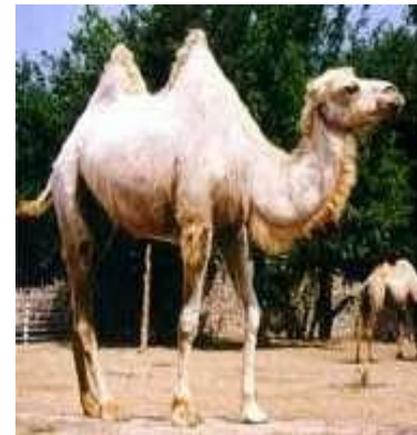
Выберите светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения



Шалфей луговой



Проклассифицируйте животных по отношению к влажности



Биотические факторы

Взаимоотношения организмов в сообществе



одной популяции

внутривидовые

● Конкуренция (-)

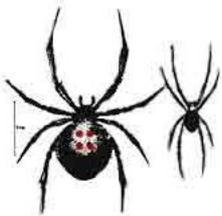
за пищу, территорию, самку



● Взаимопомощь (+)



● Каннибализм (-)



Щука (20% рациона)

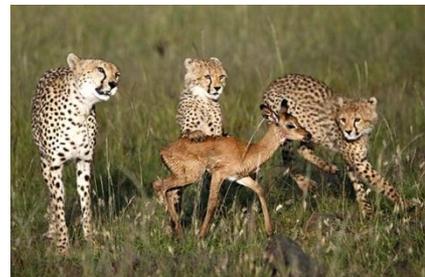
разных популяций

межвидовые

● Конкуренция (-)



● Хищничество (-)



● Симбиоз – сожительство видов

СИМБИОЗ - СОЖИТЕЛЬНОСТЬ ВИДОВ

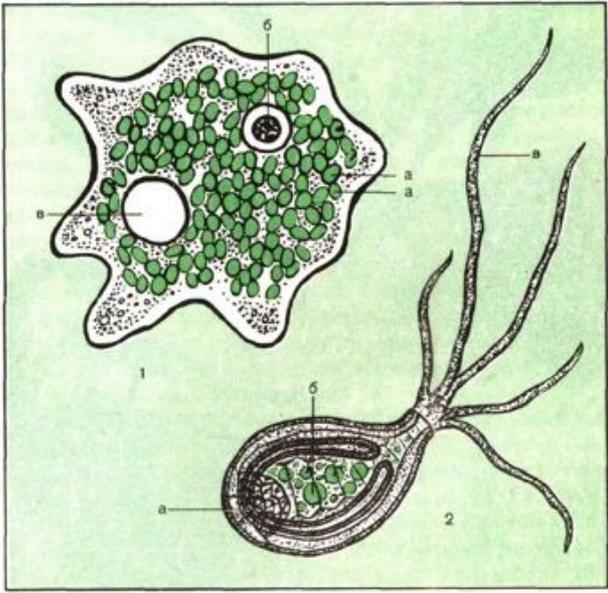
мутуализм (+)

комменсализм (+-)

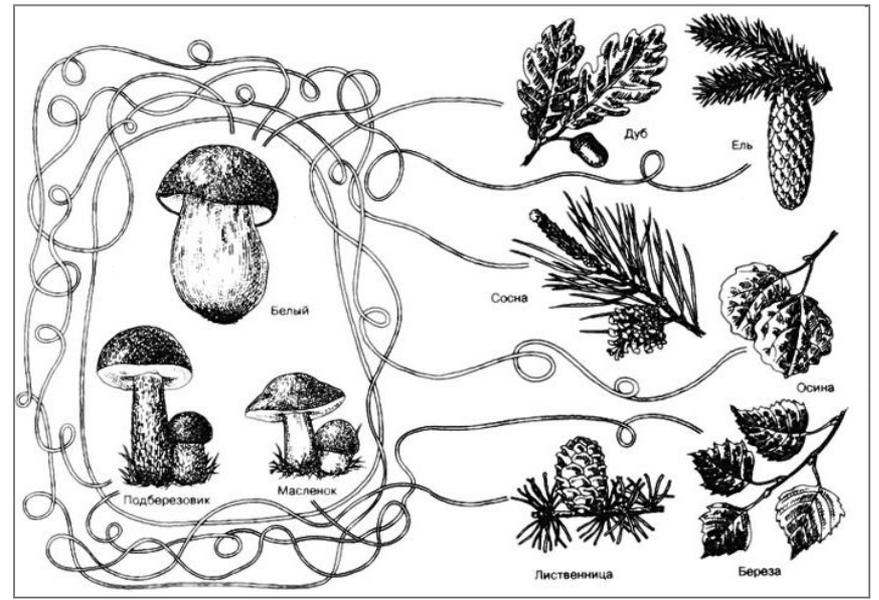
паразитизм (-)

1. Мутуализм (+)

взаимовыгодное
СОЖИТЕЛЬНОСТЬ ВИДОВ



Амеба + водоросль



Микориза

гриб

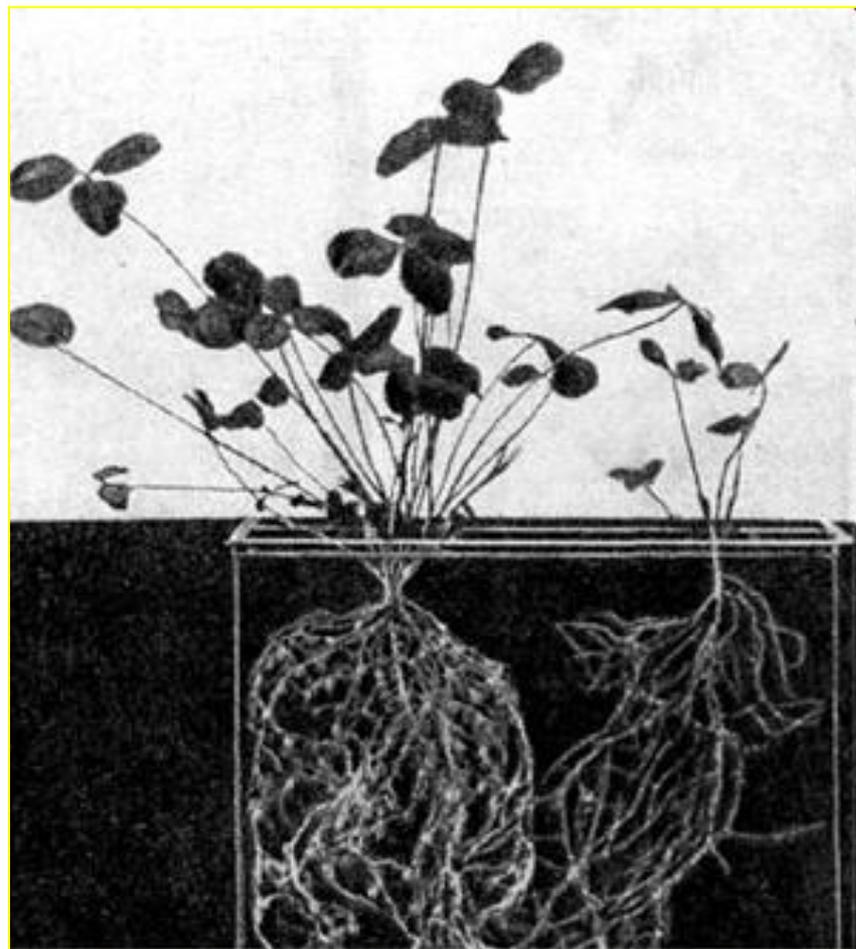
+

корни деревьев

клубеньковые бактерии + корни бобовых



↪ Азотфиксирующие бактерии клубеньки на корнях бобовых



Справа - клевер без клубеньковых бактерий

Мутуализм



Рак-отшельник + актиния



Муравьи + тля

Мутуализм

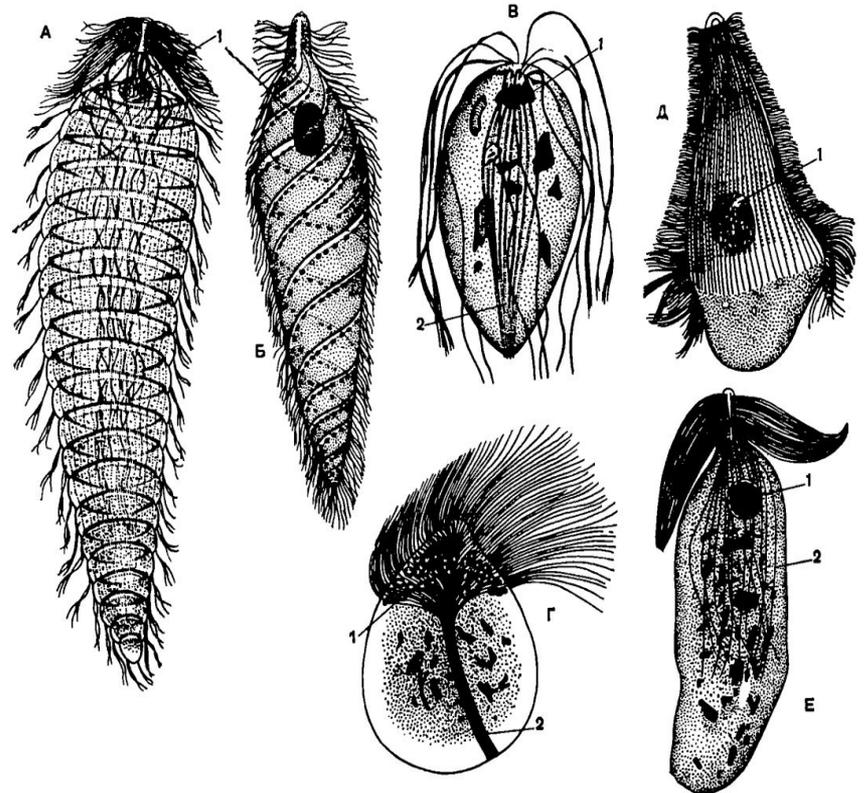


ЧИСТИЛЬЩИКИ

Мутуализм

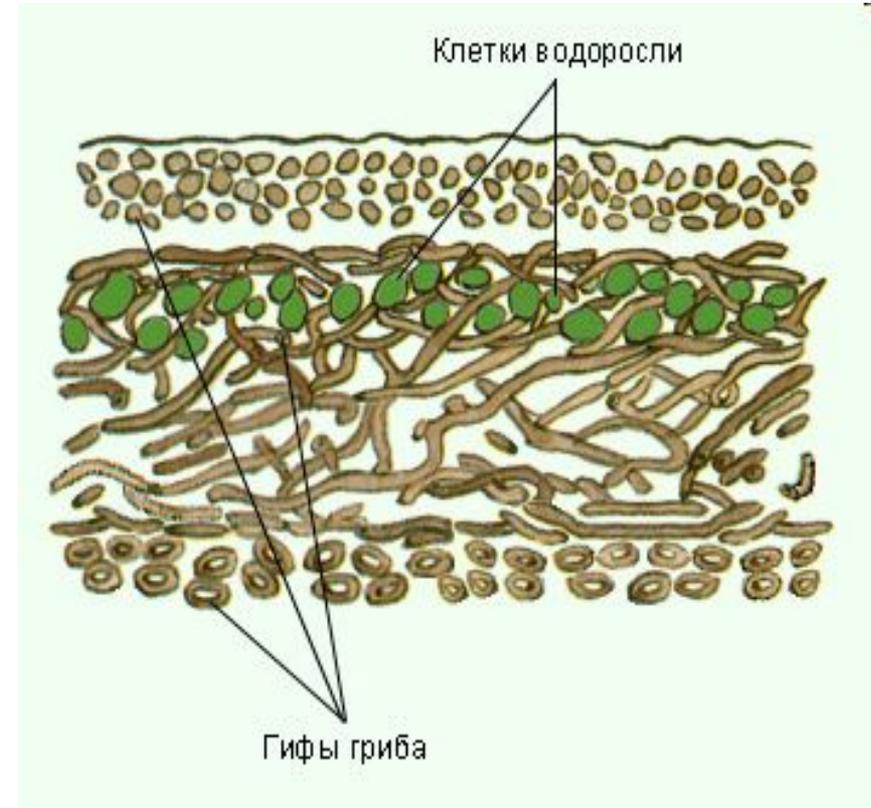


Термиты



Жгутиконосцы из кишечника термитов
(2/3 т термита)

Мутуализм?

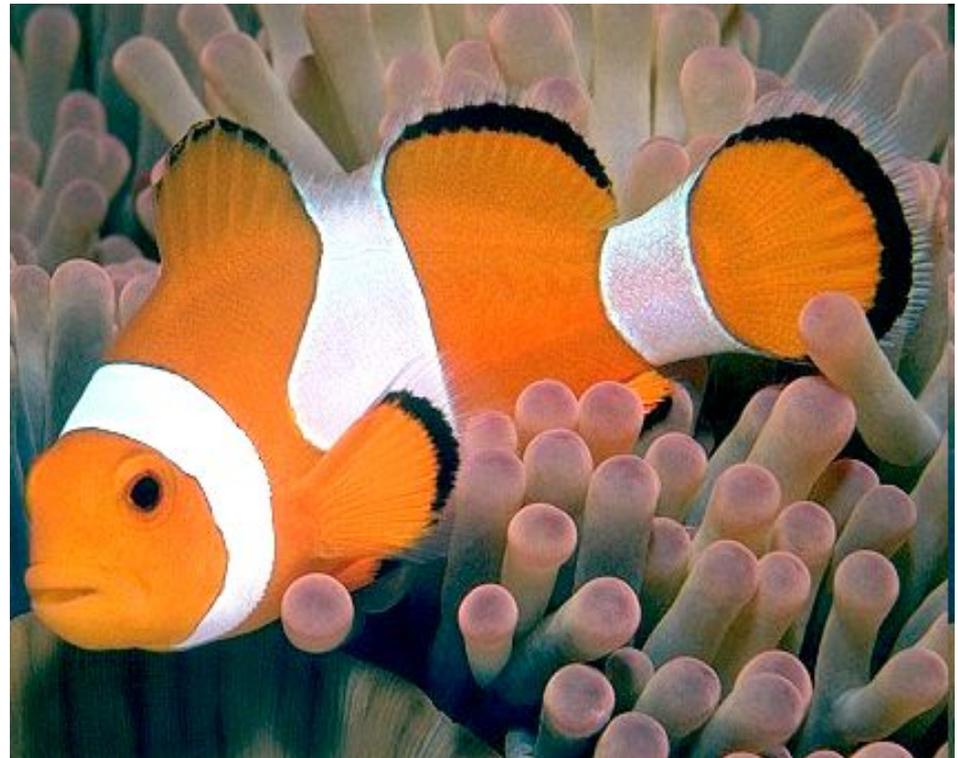


Лишайник: гриб + водоросль

2. Комменсализм (+ -)

сосуществование двух разных видов, полезное для одного из них (комменсала) и безразличное для другого (хозяина):

- **нахлебничество**
(использование остатков пищи или продуктов жизнедеятельности хозяина)
- **квартиранство**
(использование хозяина как жилища)



Рыбка-клоун (квартирант)
среди актиний

Комменсализ

М



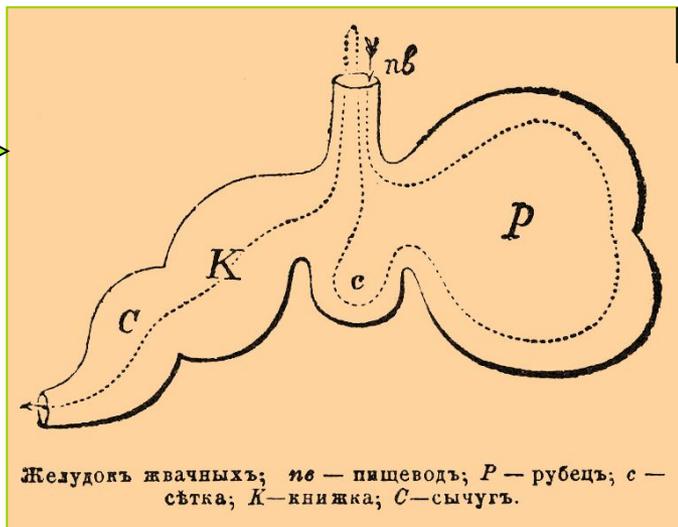
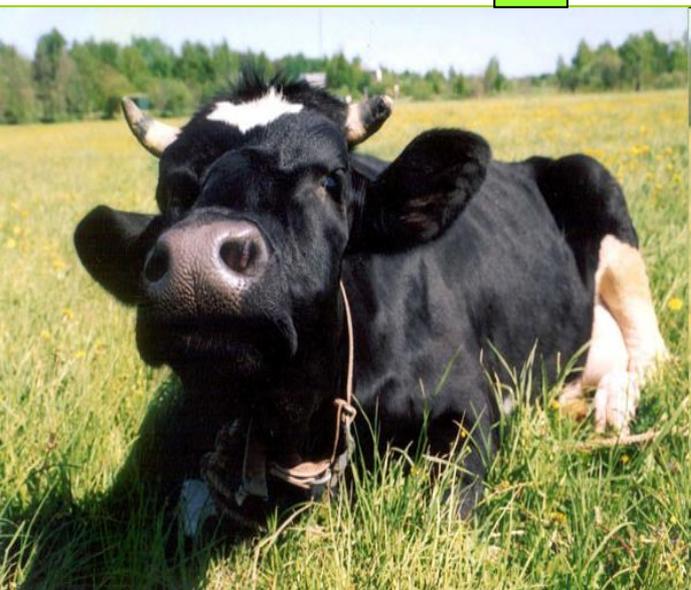
Акула и
рыба-лоцман



В тропических лесах на долю
эпифитов приходится 45%
всей растительной биомассы!

Проблема травоядных

Проблема травоядных



Желудок жвачных; пв — пищевод; Р — рубец; с — сытка; К — книжка; С — сычугъ.

4-хкамерный желудок

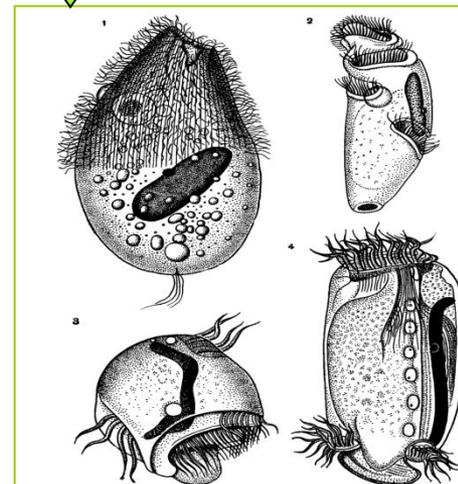
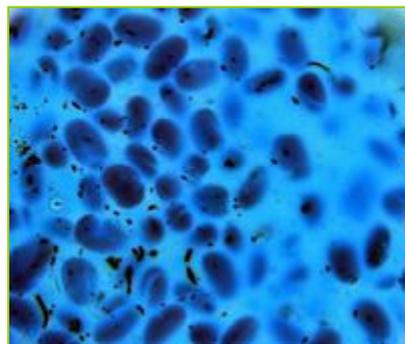


Рис. 113. Инфузории из кишечника лошади: 1 — *Nischaroprosthium alatum* (отряд Holotrichia); 2 — *Spirostium ovum* (отряд Entodiniomorpha); 3 — *Tridinium galea* (отряд Entodiniomorpha); 4 — *Cycloposthium bipalmatum* (отряд Entodiniomorpha).

инфузории
из рубца жвачных



бактерии инфузорий
расщепляют целлюлозу

МУТОВАЛИЗИМ + НАКЛЕБНИЧЕСТВО

У животных нет ферментов,
переваривающих целлюлозу

3. Паразитизм (-)

- сожительство организмов, при котором один (**паразит**) использует другой (**хозяина**) как источник питания и среду обитания, нанося ему вред



Трутовик



Спорынья

Эктопаразиты человека



Вошь платяная



Вошь лобковая

Эктопаразиты человека и ЖИВОТНЫХ



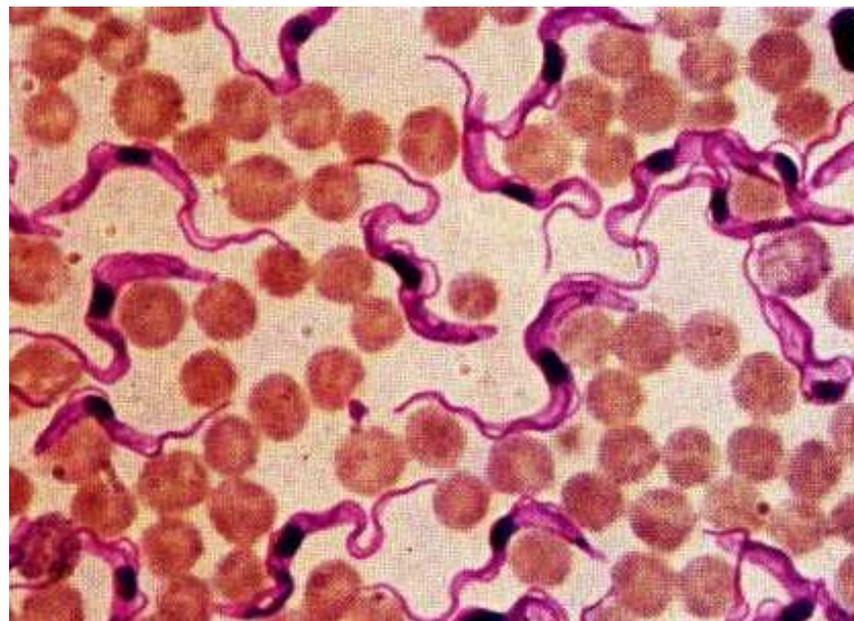
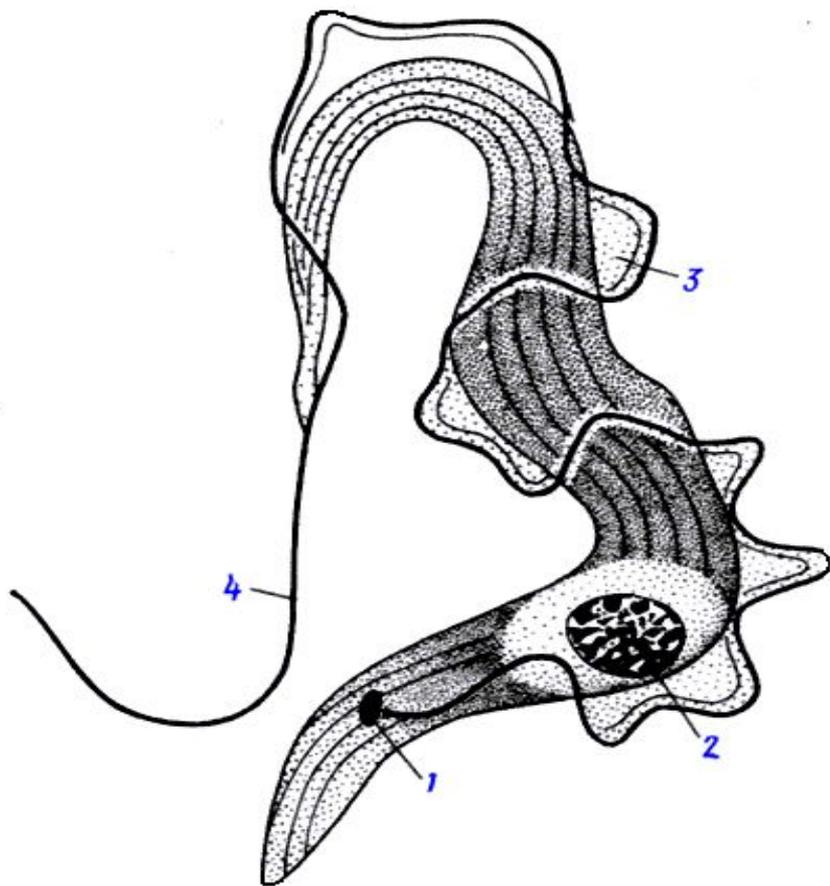
Иксодовый клещ – переносчик энцефалита

Эктопаразиты человека и ЖИВОТНЫХ



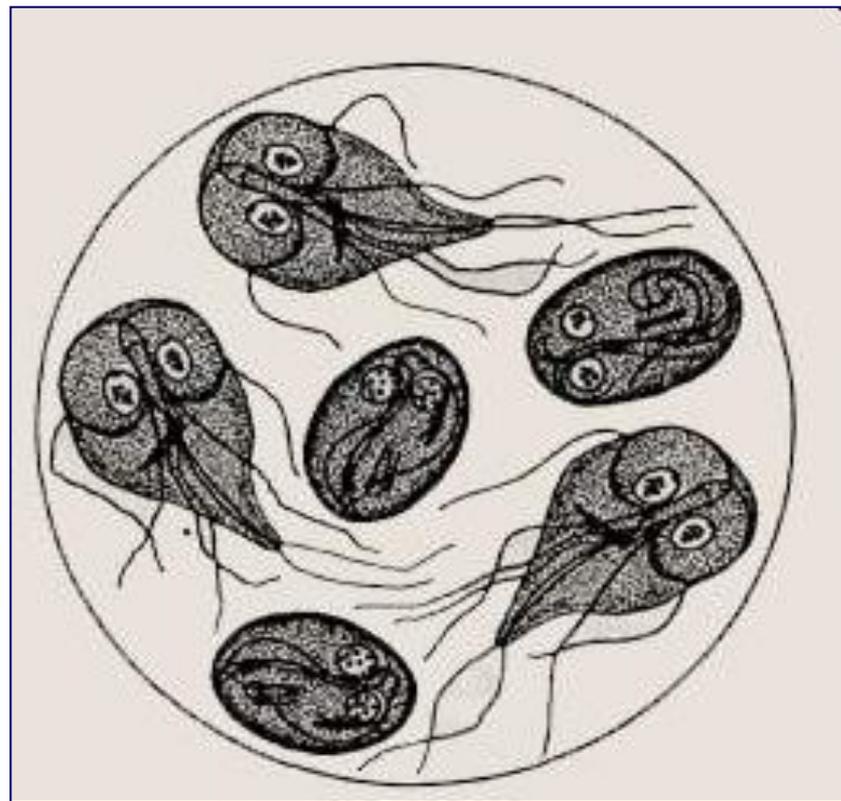
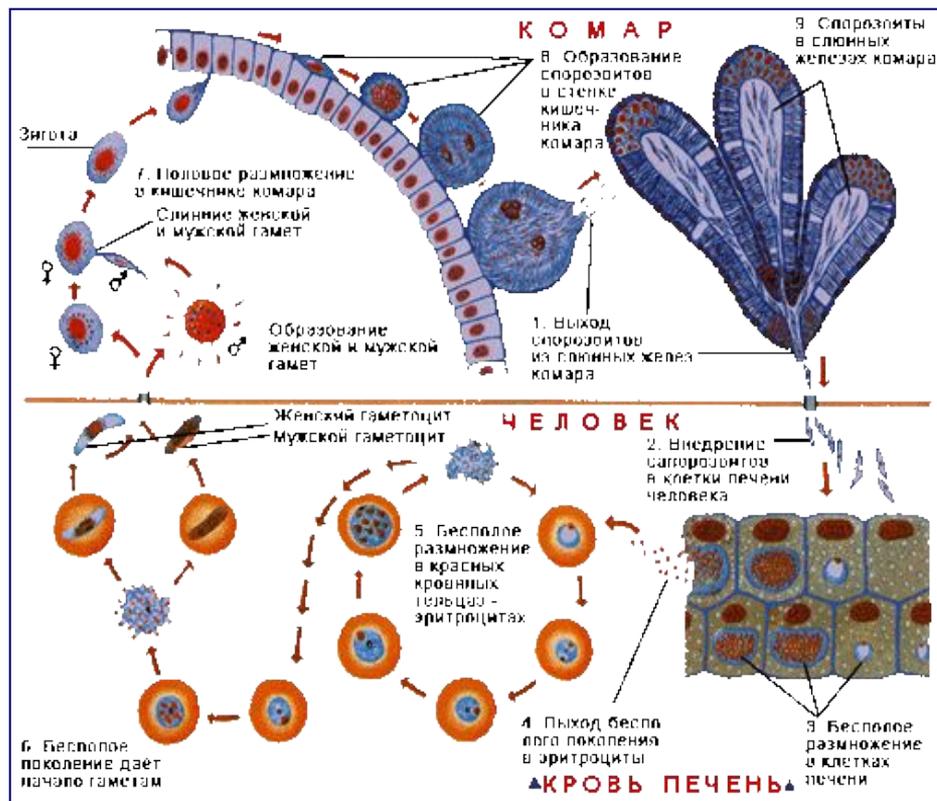
Чесоточный зудень → чесотку

Эндопаразиты человека и ЖИВОТНЫХ



Трипаносома \Rightarrow сонную болезнь

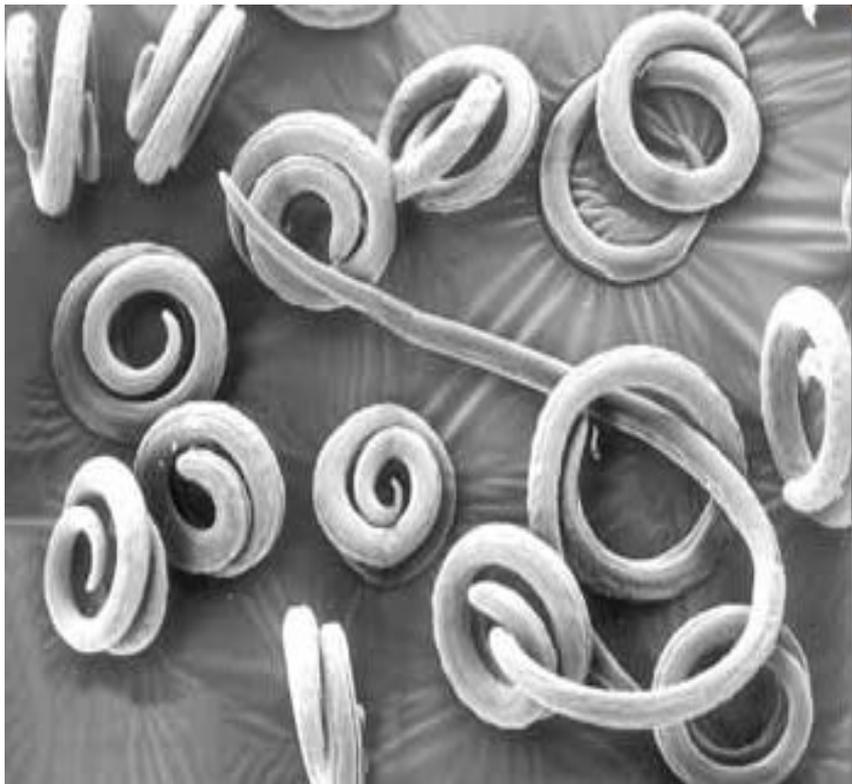
Эндопаразиты человека и животных



Цикл развития малярийного плазмодия

Лямблии (паразитируют в печени)

Эндопаразиты человека



Трихинелла



Бычий цепень