

20.03.2017

Тема урока

Типы экологических
взаимодействий

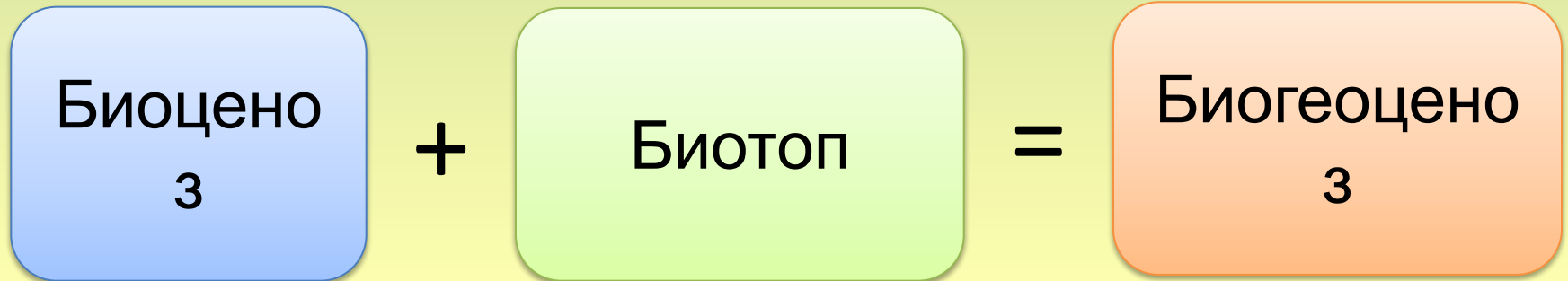
Биотические
взаимоотношения
организмов

Предмет экология

- ***Уровни организации живого***
- Биосферный
- Биогеоценоотический
- Популяционно-видовой
- =====
- Организменный
- Органный
- Тканевой
- Клеточный
- Молекулярный

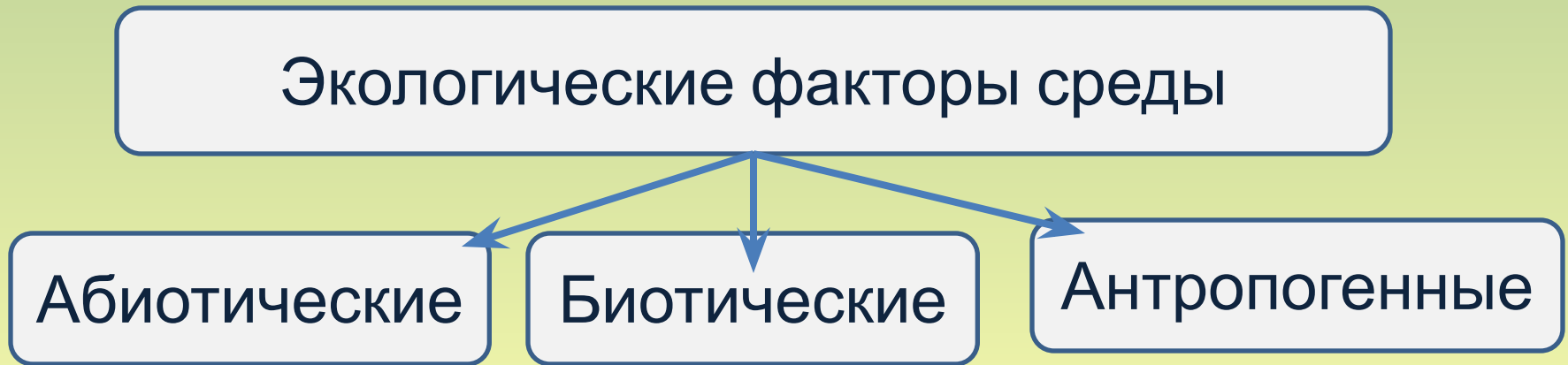
- Термин "**экология**" впервые появился в работе **Эрнеста Геккеля**
- "Всеобщая морфология организмов" в 1866 году.
- (греч. **oikos – дом, жилище, местообитание**)
- **Экология** это наука о **взаимоотношениях** организмов между собой и их средой обитания.

Биогеоценоз



Биотоп (от греч. βίος — жизнь и τόπος — место) — относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства (суши или водоёма), занятый определённым биоценозом.

Биогеоценоз – элементарная природная



- **А** — приставка, применяемая для словообразования со смыслами отрицания, отсутствия признаков, смыслов, заложенных в корнях слов.
- **Био** — жизнь.
- **Гéнезис** — происхождение, возникновение, рождение, зарождение.
- **Антропос** (греч. ἀνθρωπος «человек»)

- **Абиотические** — факторы неживой природы:
- 1. Климат: температура, влажность, давление воздуха.
- 2. Рельеф.
- 3. Свойства почвы.
- 4. Свойства воды.
- 5. Свойства воздуха.
- 6. Физические: шум, магнитные поля, солнечный свет.
- 7. Факторы огня – пожары.

Антропогенные факторы

```
graph TD; A[Антропогенные факторы] --> B[Положительные]; A --> C[Отрицательные]
```

Положительные

Отрицательные

Антропогенные факторы

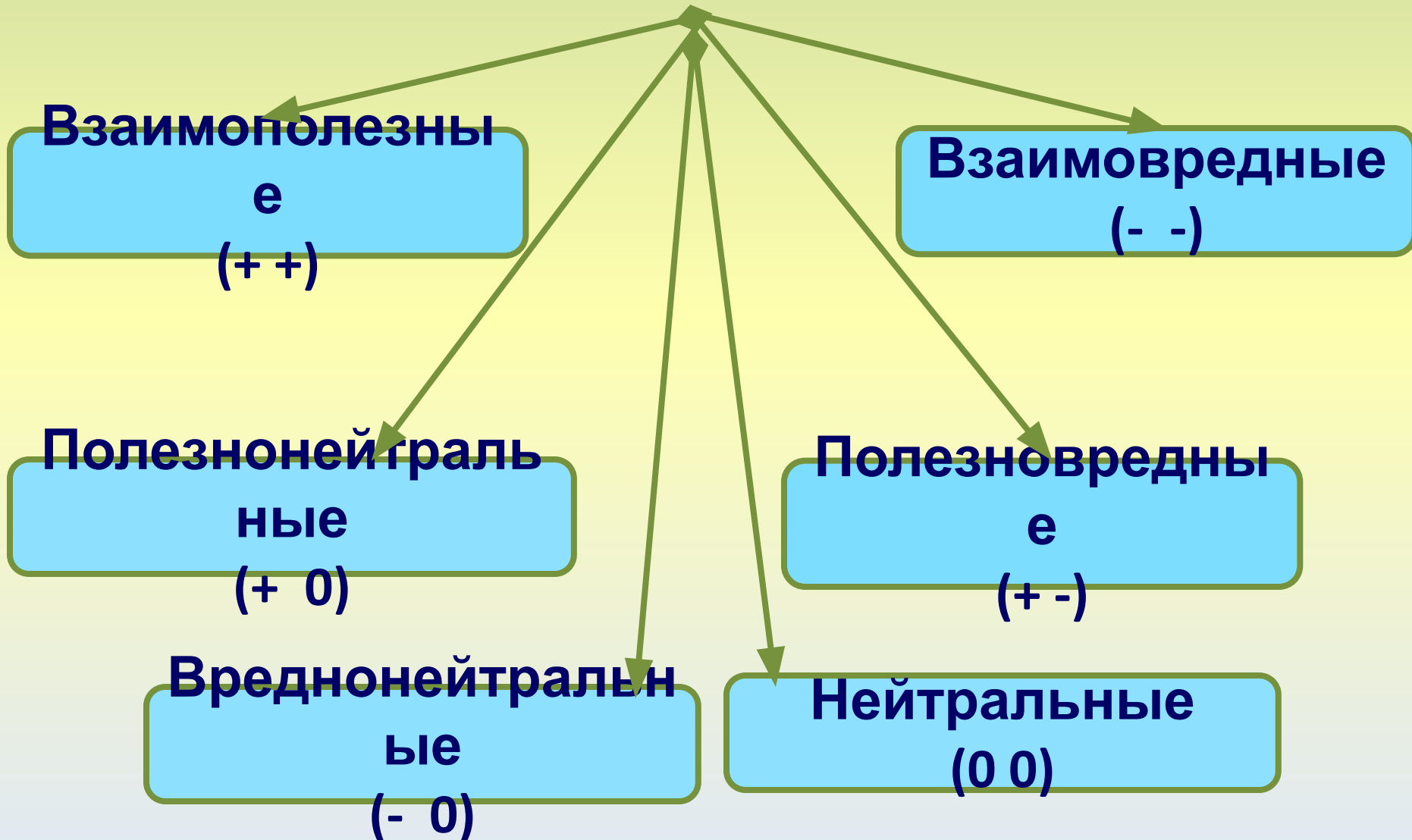
```
graph TD; A[Антропогенные факторы] --> B[Прямые]; A --> C[Косвенные]
```

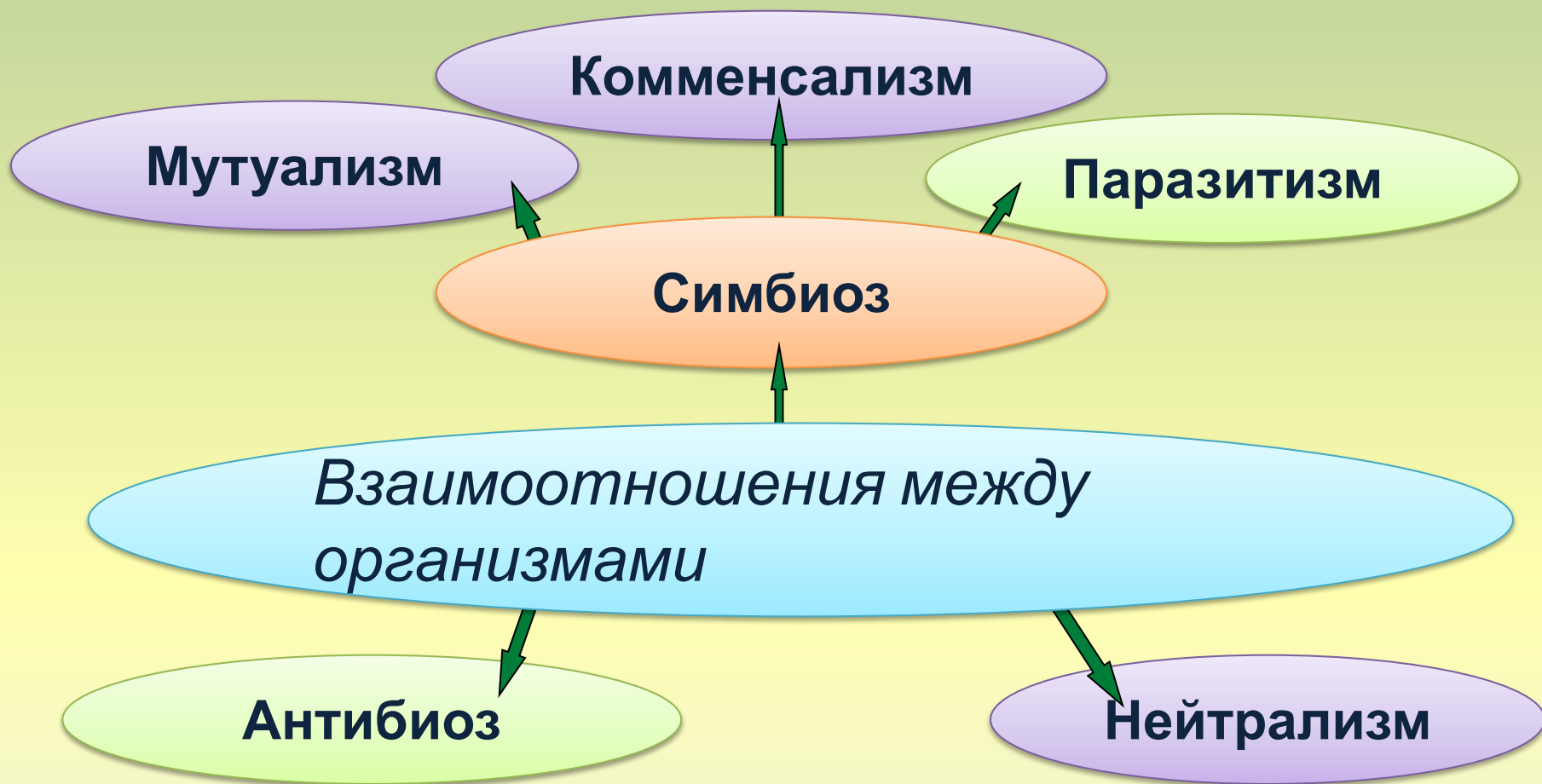
Прямые

Косвенные

- 2. **Биотические**
- (+ +)
- **взаимополезные** - симбиоз, мутуализм, протокооперация
- (+ 0)
- **полезнонейтральные** - соотрапезничество, квартиранство и нахлебничество – частные формы **комменсализма**
- (+ -)
- **полезновредные** - паразитизм, хищничество
- (- -)
- **взаимовредные** – конкуренция – внутривидовая и межвидовая
- (- 0)
- **вредно-нейтральные** нейтрализм

Типы экологических взаимодействий





Хищничество

Паразитизм

Негативные взаимоотношения
антибиоз

Аменсализм

Конкуренция



Протокооперация (+ +)

форма симбиоза, при которой совместное существование выгодно, но не обязательно для сожителей.



Протокооперация (+ +)



Взаимоотношения рака отшельника и актинии: актиния защищает рака и использует его в качестве средства передвижения.

Протокооперация (+ +)



Птицы, помогают бегемоту избавиться от насекомых, склевывают их.

Протокооперация (+ +)

Носороги и воловьи
птицы (кормятся
насекомыми –
паразитами на коже
носорога, их взлёт
служит сигналом
опасности).

Цапли и буйволы.





Протокооперация (+ +)

Птицы смело садятся на копытных (оленей, лосей) и питаются их паразитами или выщипывают зимнюю шерсть (используют для постройки гнёзд)



Взаимоотношения муравьёв и тлей, которых они «пасут», получая взамен сладкие продукты выделения

Протокооперация (+ +)

Копытень европейский.

Это растение

широколиственных и
хвойно-
широколиственных лесов

- Семена копытня имеют мясистый придаток – ариллус
- Муравьи поедают его, разносят семена и способствуют распространению растения

Опыление пчёлами разных
пуговчатых растений



Мутуализм (+ +)

Форма облигатного взаимовыгодного
сожительства организмов двух и более
ВИДОВ

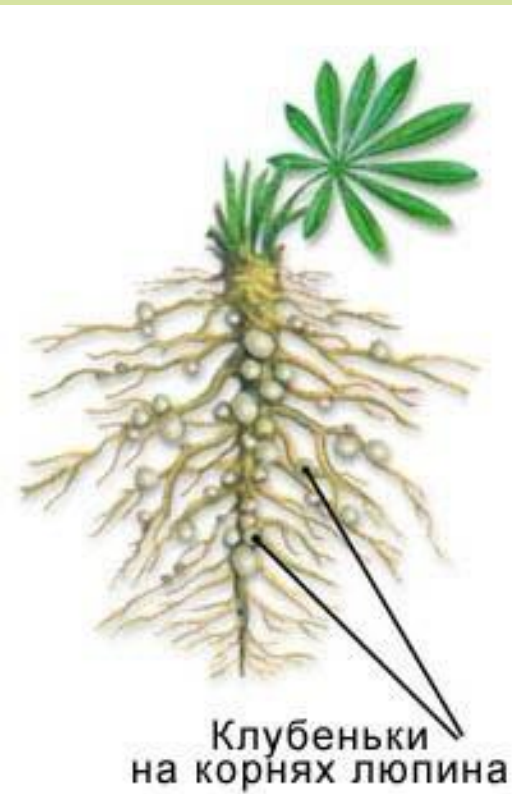
Присутствие одного партнера становится
обязательным условием существования
каждого из них.

Мутуализм (+ +)

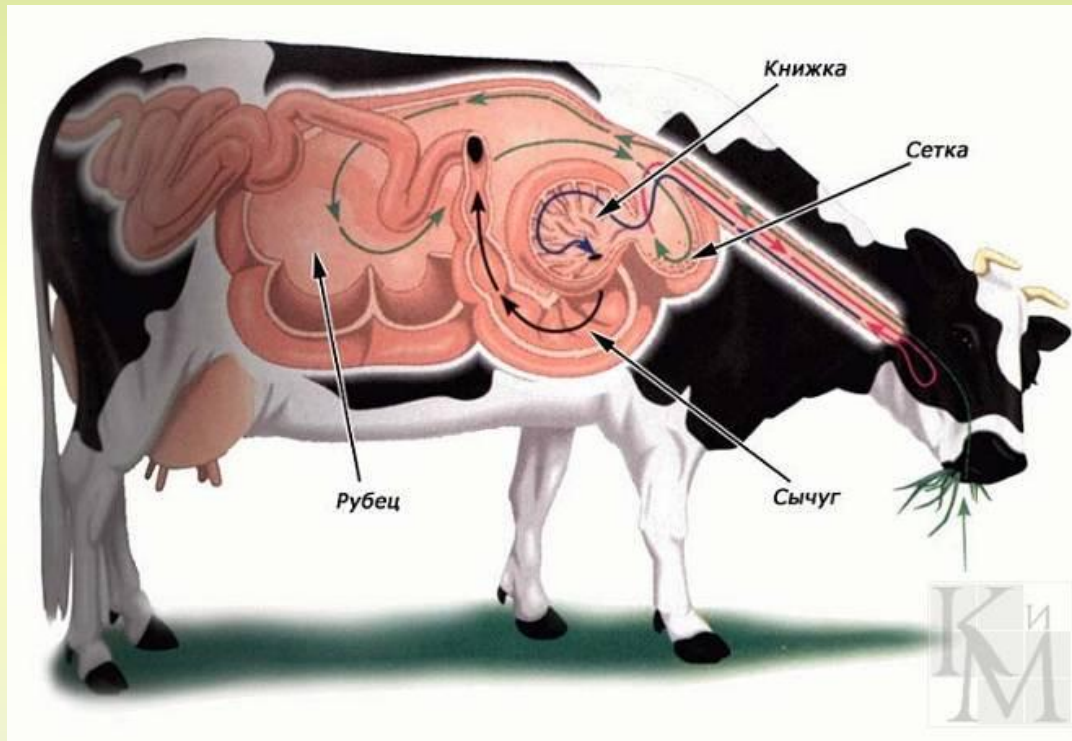
1. Шмель + клевер.
2. Корни Бобовых и азотфиксирующие растения.
3. Микориза.
4. Лишайники.
5. Бактерии в органах пищеварения жвачных животных.



Мутуализм (+ +)



Мутуализм (+ +)



Кишечные симбионты участвуют в переваривании грубых кормов в желудке жвачных животных.

Мутуализм (+ +)

Микориза – сожительство гриба с корнями высших растений.

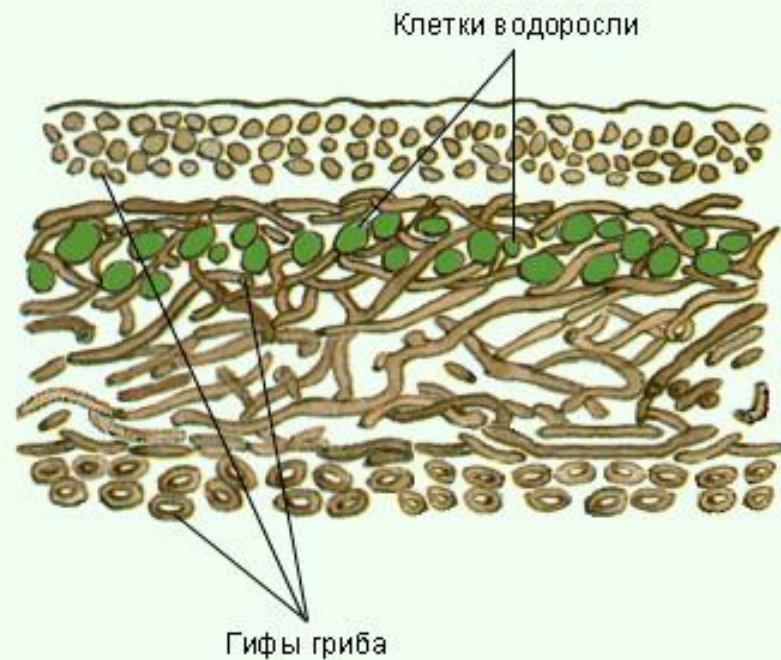


Мутуализм (+ +)

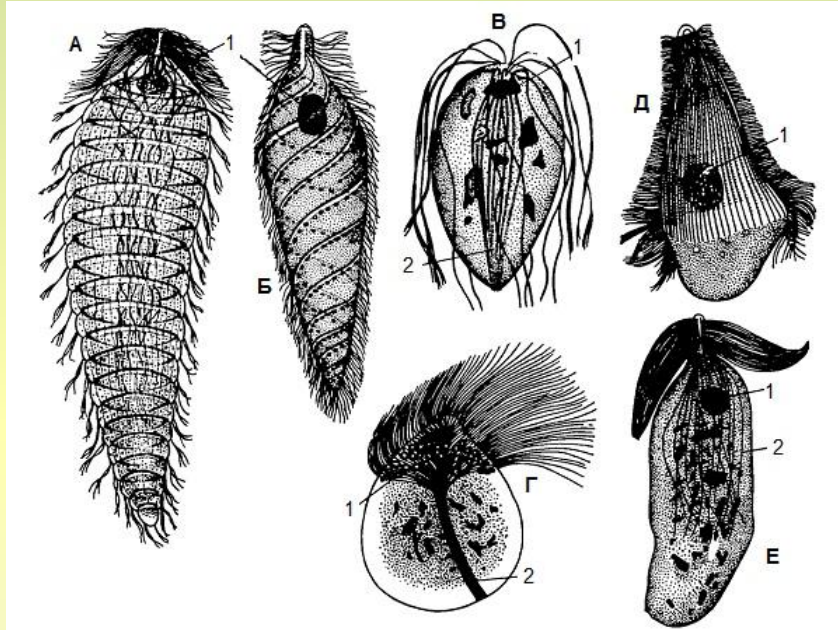
Лишайник – симбиоз
одноклеточных
водорослей и гифов
гриба

- Грибниц, оплетая клетки водорослей, извлекает из них продукты фотосинтеза.
- Водоросль получает от гриба воду и минеральные вещества.

Лишайник
Рода Кладония



Различные жгутиконосцы из кишечника термитов



Мутуализм (+
+)



Термиты

**Термиты и живущие в их кишечнике
одноклеточные жгутиковые – перерабатывают
клетчатку**

Мутуализм (+ +)

Мурена и креветка – креветки собирают паразитов с поверхности тела и во рту, выстригают омертвевшие ткани

Кедровка – семена кедровой сосны (единственный их распространитель)

Узкоспециализированные к опылению растения и насекомые, которые их опыляют (инжир, купальница, орхидеи)



Мурена и креветка



Кедровка

Комменсализм (+ 0)

- **Комменсализм** (от [лат.](#) *com* — «вместе» и *mensa* — «стол»; буквально «у стола», «за одним столом»;
- ранее — **сотрапезничество**) — способ совместного существования
- При котором один из партнёров этой системы (комменсал) возлагает на другого (хозяина) регуляцию своих отношений с внешней средой, но не вступает с ним в тесные взаимоотношения.
- При этом, популяция комменсалов извлекает **пользу** от взаимоотношения, а популяция хозяев не получает **ни пользы, ни вреда**.

Комменсализм (+ 0)

- **Паройкия** — один организм использует другого (его самого, либо его жилище: раковину, гнездо и т. п.) **в качестве убежища**; складывается между животными, обладающими средствами защиты и незащищенными (например, некоторые окунеобразные прячутся между щупальцами крупных актиний, а те питаются остатками пищи рыб);
- **Синойкия (квартирантство)** — один организм (комменсал) использует другого (его самого либо его жилище) **в качестве жилища**;
- **Энтойкия** — одни животные **поселяются внутри полостей** других, имеющих сообщение с внешней средой, например рыбки *Carapus* обитают в клоаке голотурий, **но питаются во внешней среде**^[3].
- **Эпибиоз** — одни организмы живут **на поверхности других** (например, усоногие рачки на горбатых китах, непаразитические эпифиты на других растениях).

Комменсализм (+ 0)

Эпиойкия (эпойкия, **нахлебничество**) — один организм (комменсал) прикрепляется к организму другого вида или живёт возле него, используя остатки пищи хозяина (например, [рыба-прилипала](#)).

- **Инквилинизм** — одно животное (инквилин), **проникая в чужое жилище, уничтожает его хозяина**, после чего использует жилище в своих целях. Тесно связан с синойкией.
- **Соохория** — **распространение** диаспор при помощи животных;
- **Форезия** — **расселение** организма при помощи его переноса другим.

Комменсализм (+ 0)

форма симбиоза, при которой одна популяция извлекает пользу от взаимоотношения, а другая не получает ни пользы ни вреда.

Нахлебничество

Сотрапезничество

Квартиранство

Нахлебничество (эпиойкия) — один организм питается остатками пищи другого. (Рыбы лоцманы)



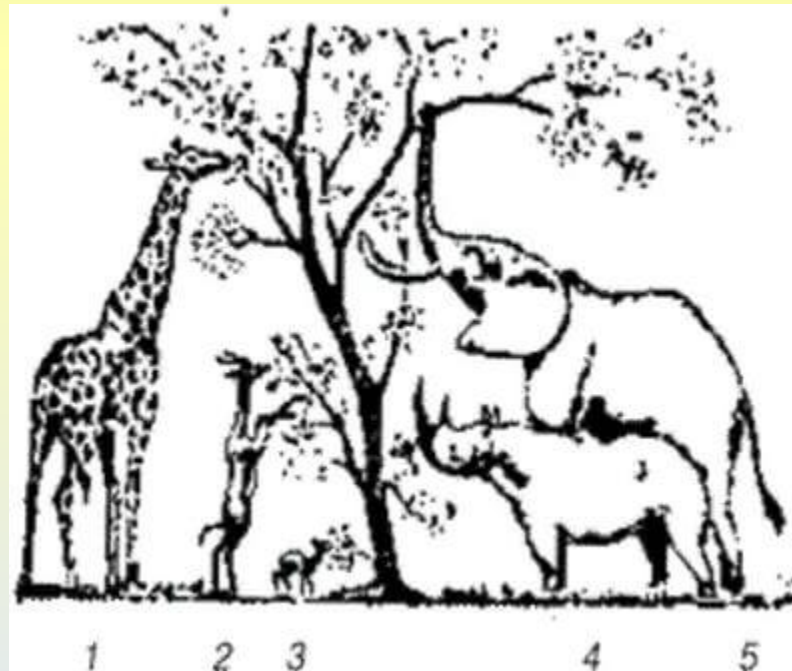
Нахлебничество (эпиойкия)

- Это потребление остатков пищи
- **Примеры:**
 1. Взаимоотношения львов и гиен
 2. Когда медведи вылавливают рыбу, идущую на нерест, около них нередко держатся чайки и кормятся остатками, выроненными медведями.Подобные картины наблюдаются на реках Аляски, Камчатки во время хода лососевых на нерест.

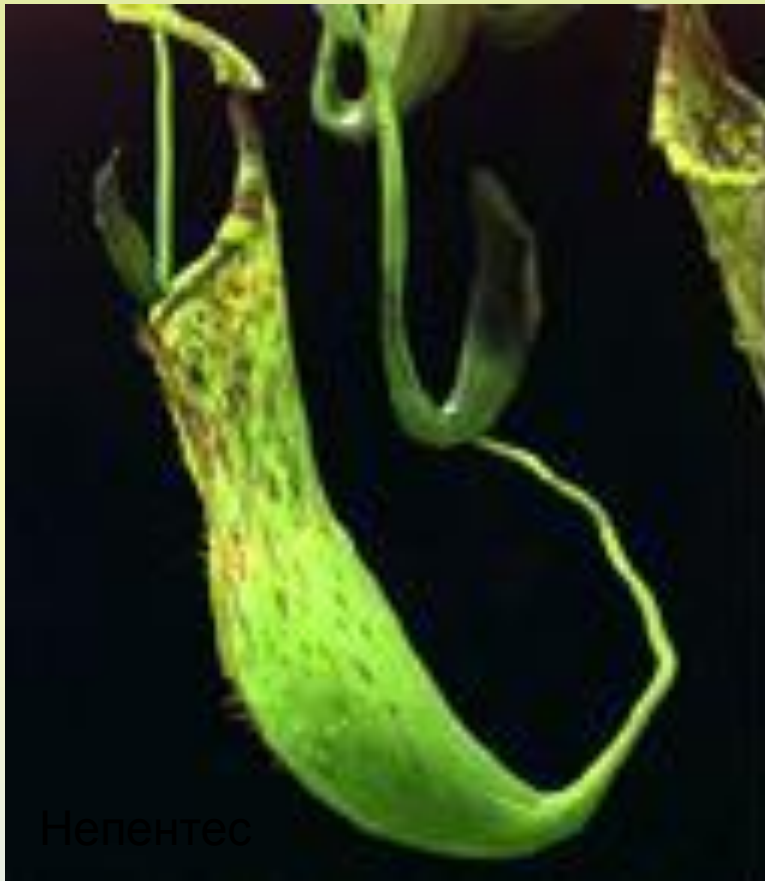


Сотрапезничество — оба вида потребляют разные вещества или части одной и той же пищи.

Например, зебры питаются верхними самыми сочными частями травы в саванне, антилопы поедают более низкие части, богатые протеинами и клетчаткой. Слоны поедают самые жесткие, низкие части.



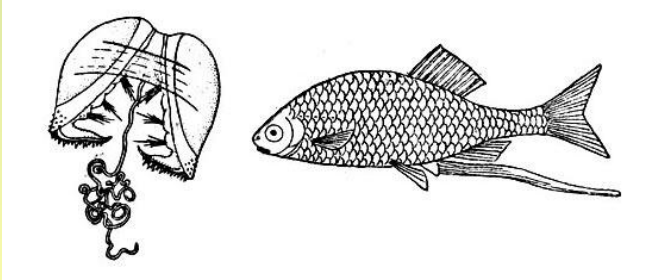
Сотрапезничество



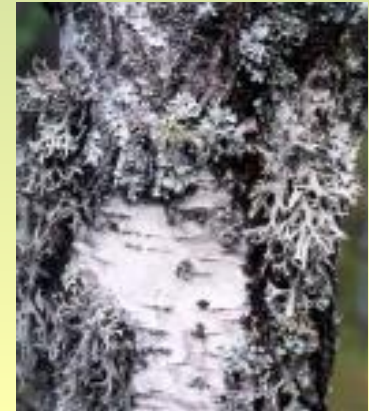
Насекомые и насекомоядные растения – в жидкости кувшинов насекомоядных растений обитают личинки комаров – кулицид и даже стрекоз, защищённые от переваривающего действия ферментов растения. Они питаются насекомыми, которые попадают в ловчие кувшины

Квартиранство (+ 0)

Горчак европейский



Гусмания



- Это использование одними видами других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища
- **Примеры:**
 1. Поселение растений – эпифитов на коре деревьев: мхи, лишайники, орхидеи
 2. Рыбка горчак, откладывает икру в мантию двустворчатого моллюска
 3. Мелкие рыбёшки, прячутся под зонтиками медуз, защищённые стрекательными нитями

Квартиранство

Морской жёлудь



Морской жёлудь использует раковину двустворчатого моллюска (мидии) в качестве субстрата.

- Морской жёлудь – усоногий рачок. Его тело заключено в пластинчатую известковую раковину.
- Верхние пластинки могут раздвигаться; рак высовывает грудные ноги и загоняет ими в раковину воду с пищевыми частицами.

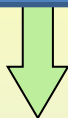
Хищничество

Паразитизм

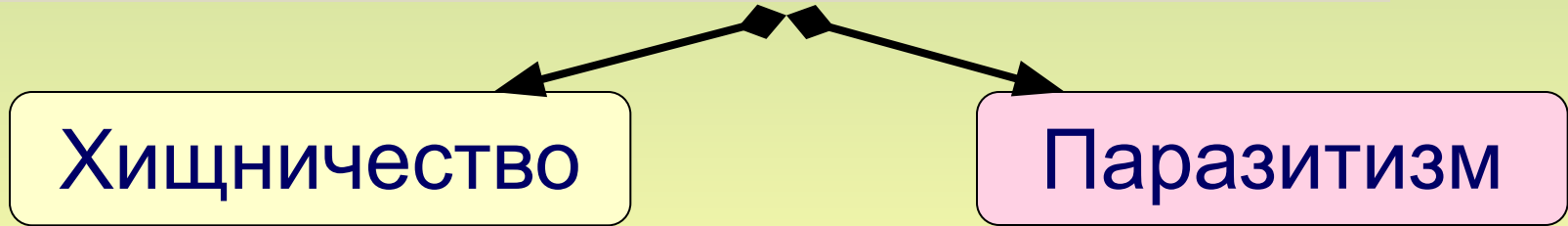
Негативные взаимоотношения –
антибиоз

Аменсализм

Конкуренция



Полезновредные (+ -)



Хищничество

Явление, при котором хищник убивает жертву, питается органами и тканями живого организма.



Хищничество

Растения Венерина мухоловка



Хищничество Гриб Вешенка

- Хищный гриб
Arthrobotrys
anchonia поймал
нематоду
(круглого червя)
при помощи
двух
трехклеточных
ЛОВЧИХ КОЛЕЦ.

Фото

N.Allin и G.L.Barron (с сайта www.uoguelph.ca)



- **Явлению паразитизма присущи следующие общие черты:**

- 1) та или иная степень опасности для хозяина, паразит не заинтересован в гибели хозяина;
- 2) более или менее постоянная связь между хозяином и паразитом;
- 3) полная зависимость паразита от хозяина;
- 4) паразит, как правило, меньше хозяина;
- 5) паразит, в отличие от хищника, нападает, как правило на одну жертву.

Факультативный (необязательный) паразитизм

—
Форма симбиоза, при которой один организм (паразит) использует другой (хозяин) в качестве источника питания или/и среды обитания, возлагая при этом (частично или полностью) на хозяина регуляцию своих отношений с внешней средой.



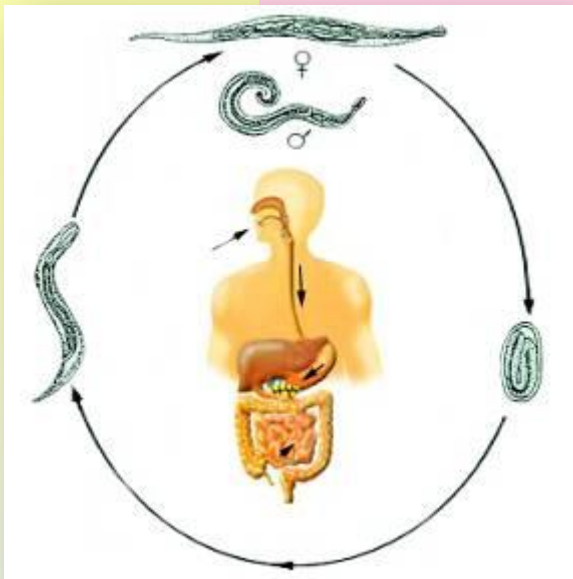
Блохи, вши,
комары,
клещи

Облигатный (постоянный) паразитизм

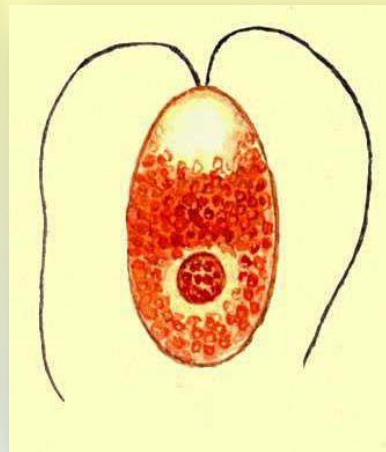
Организм не может существовать без хозяина.



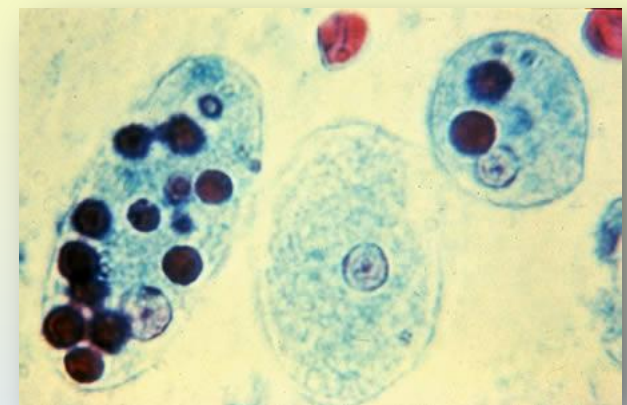
Вирусы



Аскарида



Малярийный
плазмодий



■ Дизентерийная амёба

Паразиты

```
graph TD; A[Паразиты] --> B[Эндопаразиты – Паразиты, обитающие внутри тела организма – хозяина (кишечник, ткани и клетки)]; A --> C[Эктопаразиты – Наружные паразиты, обитающие на чешуе, на коже, перьях, в волосяном покрове]; B --> D[Микропаразиты]; B --> E[Макропаразиты]; C --> F[Постоянно обитают на теле организма – хозяина]; C --> G[Временно посещают хозяина на период кормёжки];
```

Эндопаразиты –

Паразиты, обитающие
внутри тела
организма – хозяина
(кишечник, ткани и клетки)

Микропаразиты

Макропаразиты

Эктопаразиты –

Наружные паразиты,
обитающие на чешуе,
на коже, перьях,
в волосяном покрове

Постоянно
обитают на
теле
организма –
хозяина

Временно
посещают
хозяина
на период
кормёжки

Приспособления паразитов:

- Органы прикрепления
- Нет окраски тела
- Упрощённое строение или отсутствие некоторых систем органов: сенсорной, нервной системы, пищеварительной, органов передвижения.
- Высокая плодовитость

- Паразитами могут быть представители всех царств:
- Животные
- Растения
- Бактерии
- Грибы
- Вирусы

Грибы-паразиты

питаются органическими веществами
живых организмов

- Мучнисто-росяные грибы
- Головневые грибы
- Спорынья
- Трутовые грибы
- Фитофтора
- Грибы-паразиты насекомых
- Грибы-паразиты кожных покровов человека



Трутовик



Ногтевой
грибок



Спорынья



Ржавчина
растений



Мучнистая
роса



Чага



Фитофтора

- **Грибковые заболевания**
- 1. Пятнистость листьев земляники
- 2. Серая гниль земляники
- 3. Американская мучнистая роса крыжовника
- 4. Ржавчина черной смородины и крыжовника
- 5. Антракноз черной смородины
- 6. Махровость черной смородины.



Спорынья или маточные рожки – паразитический гриб

- В Средние века из-за употребления хлеба из зерна, поражённого спорыньёй, возникали эпидемии так называемого «Антониева огня»



Головня – паразитический гриб



Фитофтора – паразитический гриб



- Заболевание растений, прежде всего паслёновых (картофель, томат, перец, баклажан), поражает также землянику.



Ржавчина – паразитический гриб



Микозы кожи, грибковые заболевания ступней и ладоней (грибок ногтей)



Омела – паразит

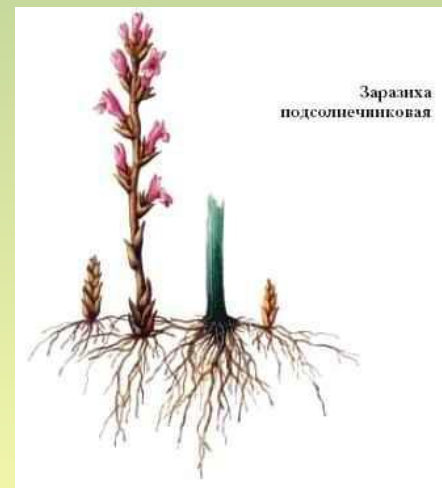


Повилика

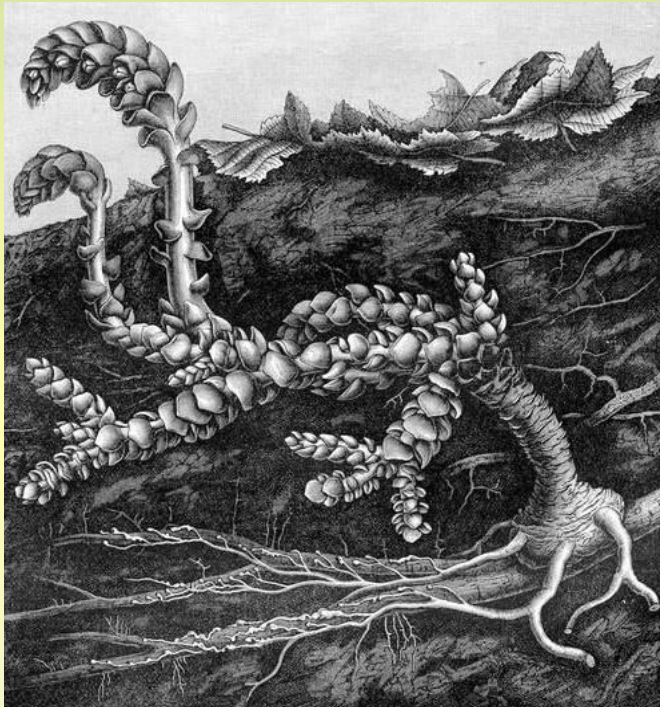
Растение-паразит
имеет корни-
присоски, стебель,
соцветия



На многих сельскохозяйственных растениях (подсолнечник, конопля, табак) паразитирует **заразиха** — бесхлорофилльное растение с толстым мясистым стеблем и бесцветными листьями.



Петров крест



Раффлезия

- Цветок паразитирует на лианах он выпускает нити, похожие на грибницу, которые проникают в ткани растения-хозяина.
- Семена раффлезии крохотные, не больше макового зёрнышка.
- Каким образом они внедряются в твёрдую древесину хозяина-загадка.
- Кирпично-красный цветок распускается прямо на земле на очень короткое время - всего 3 - 4 дня; имеют запах и внешний вид гниющего мяса, чем привлекает опылителей - навозных мух.



Гнездовой паразитизм



- Кукушка не высиживает своих яиц, а подкидывает их в гнёзда других птиц (чаще воробьиных)
- Кукушонок, вылупляется быстрее остальных птенцов и выпихивает оставшиеся яйца из гнезда (или уже вылупившихся птенцов).

Дубовая орехотворка

- Галлы
- Разрастания тканей на листьях дуба и ряда розоцветных – вызывается деятельностью личинок орехотворок (сем. Перепончатокрылые)
- Личинка развивается внутри галла



Галлы на листьях дуба



Конкуренция



Форма антибиоза, при которой два вида организмов используют одинаковые ресурсы среды и эти ресурсы ограничены.

Когда совпадают их экологические ниши и когда ограничена емкость среды.

Конкуренция

Приводит

1. Взаимному угнетению
2. Вымиранию одного вида.



3. Межвидовая конкуренция двух видов хищников, конкурирующих за одинаковую пищу, идет по пути развития способности к быстрому бегу, совершенствования органов слуха, зрения, обоняния.

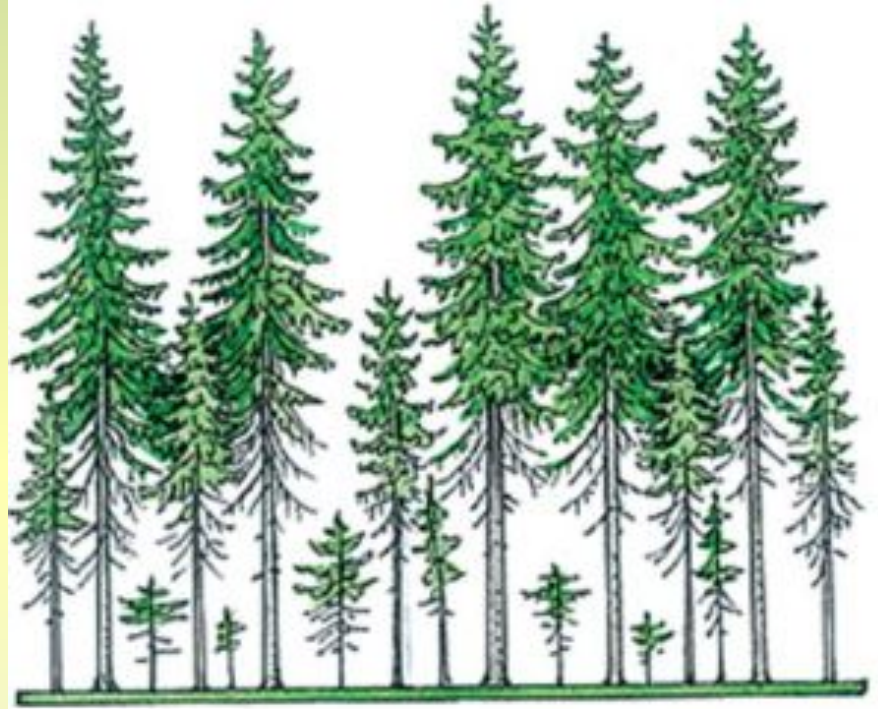
- **Исход межвидовой трофической конкуренции может сильно зависеть от изменений экологических условий.**
- Один вид мучного хрущака *Tribolium castaneum* побеждает своего конкурента *T. confusum* в условиях повышенной температуры и влажности, но оказывается побежденным в прохладных и сухих условиях.

- Межвидовую конкуренцию можно продемонстрировать на простых лабораторных опытах.
- Так, в исследованиях русского учёного **Г. Ф. Гаузе культуры двух видов инфузорий – туфельек** со сходным характером питания помещали по отдельности и совместно в сосуды с сенным настоем.
- Каждый вид, помещённый отдельно, успешно размножался, достигая оптимальной численности.
- Однако при совместной жизни численность одного из видов постепенно уменьшалась, и его особи исчезали из настоя, в то время как инфузории второго вида сохранились.
- Был сделан вывод, что длительное совместное существование видов с близкими экологическими требованиями невозможно. Этот вывод получил название — **правило конкурентного исключения.**

- Существует две формы конкурентных взаимоотношений:
- **Прямая конкуренция** (интерференция)
- **Косвенная** (эксплуатация).
- **При прямой конкуренции** между популяциями видов в биоценозе эволюционно складываются **антибиоз**, выражающиеся разными видами взаимного угнетения (драки, перекрытие доступа к ресурсу, аллелопатия и т. д.). **Аллелопатия** — свойство одних организмов (микроорганизмов, грибов, растений, животных) выделять химические соединения, которые тормозят или подавляют развитие других.
- **При косвенной конкуренции** один из видов монополизировал ресурс или местообитание, ухудшая при этом условия существования конкурентного вида сходной экологической ниши.

- У растений за:
- Территорию
- Свет
- Воду и минеральные соли в почве
- Насекомых опылителей
- Распространение семян и плодов
-

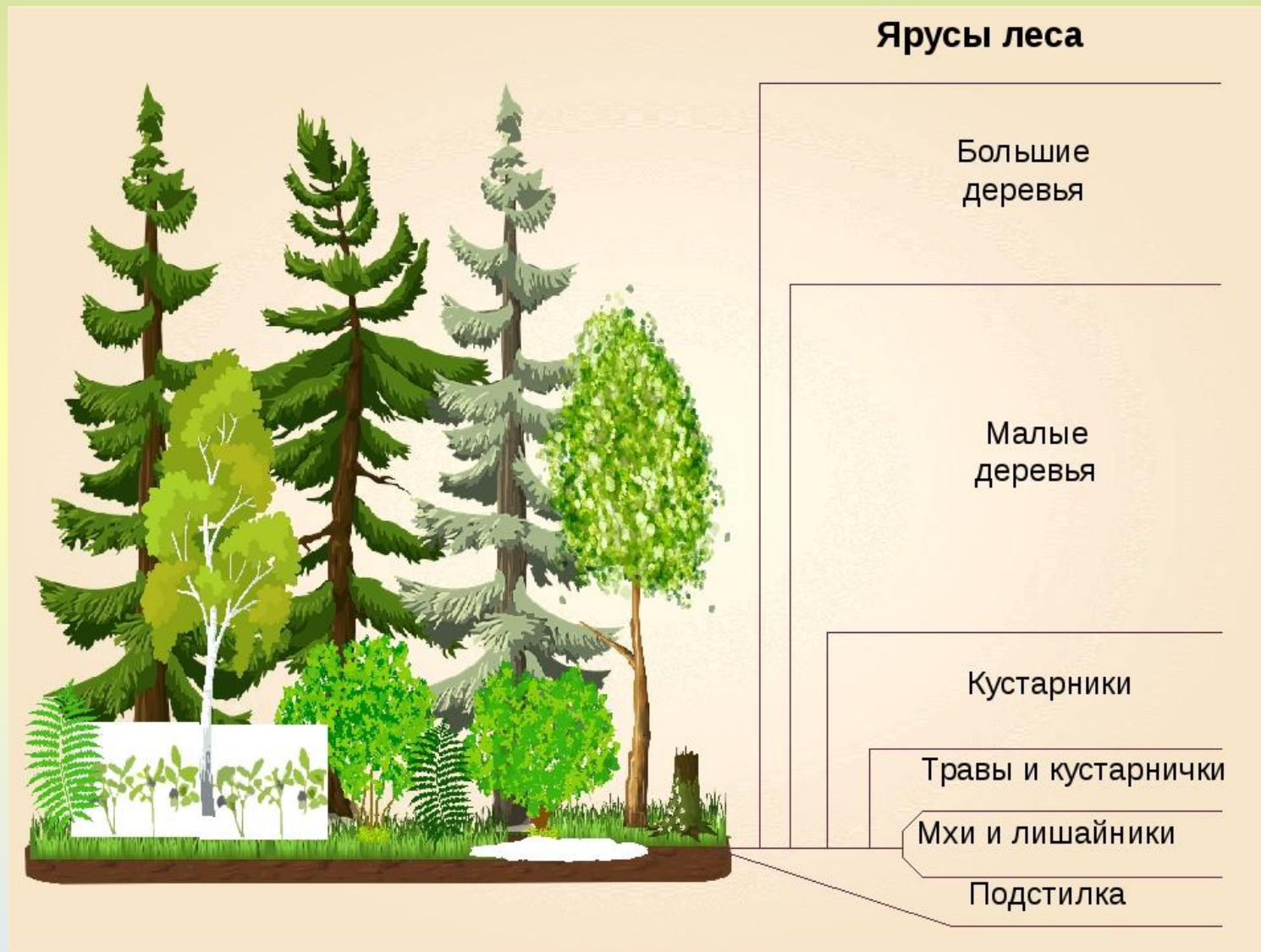
Конкуренция



Если процесс конкуренции длится достаточно долго, то он, как правило, приводит к тому, что более угнетенные и, как следствие этого, менее жизнеспособные особи постепенно элиминируются. Однако у многолетних растений, особенно древесных, процесс элиминации может быть очень сильно растянут во времени.

- Ярусы леса

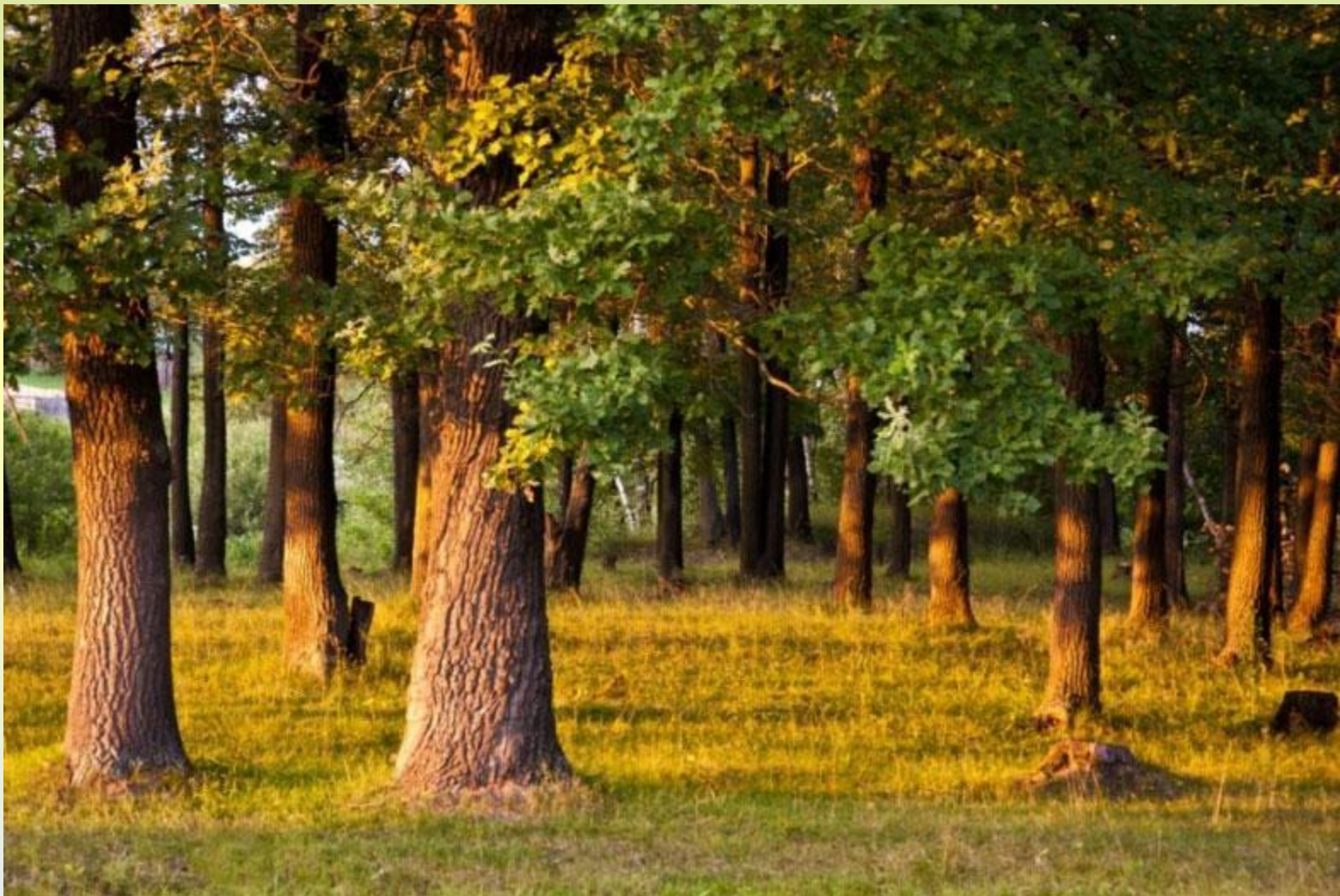
Конкуренция



Конкуренция

- **Конкуренция за свет влияет на форму деревьев:** у них совершенно различный вид в зависимости от того, растут ли они в лесу или поодиночке. Например, у дуба, если он растет отдельно, крона шарообразной формы. , так как нижние боковые ветви получают достаточное количество света чтобы развиваться не хуже верхних. В лесу же дерево принимает лесную форму, отличающуюся прямым цилиндрическим стволом, который на большом протяжении лишен ветвей

Дубрава



И. И. Шишкин

Дубы в старом Петергофе



Сосна



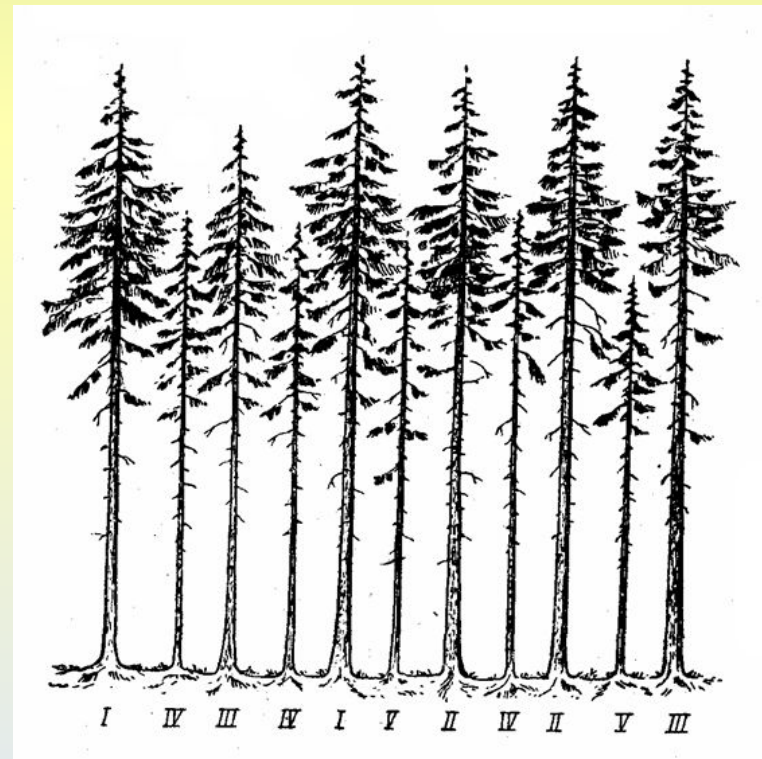
Сосновый бор



- ***Симметричная и асимметричная конкуренция.***
- **Симметричная конкуренция** возникает между особями одного или разных видов с примерно одинаковыми конкурентными способностями,
- **а асимметричная** – между растениями с разными конкурентными способностями.
- **Первую** некоторые исследователи исключают из конкуренции и рассматривается как самостоятельный вариант взаимоотношений – **взаимоограничение**.
- **При ассиметричной конкуренции** со временем асимметричность внутривидовой конкуренции усиливается и **более слабый** конкурент в конце концов **погибает**, то есть асимметричная конкуренция ведет к конкурентному исключению особей.

- **Внутривидовая конкуренция**
- *Самоизреживание у растений.*
- Многочисленные опыты с культурными и дикорастущими растениями показывают, что при увеличении плотности посева фитомасса растений вначале увеличивается до тех пор, пока не достигает своего максимального значения, а затем постепенно уменьшается.

- Примером результата внутривидовой конкуренции может служить дифференциация в лесу растений на так называемые классы Крафта.
- Как давно известно лесоводам, деревья одного вида в лесу никогда не бывают одинаковых размеров



- **Внутривидовая конкуренция**
- Внутривидовая трофическая конкуренция носит наиболее острый характер.
- При плотности, превышающей оптимальную (перенаселение), внутривидовая конкуренция у **мучного жука** обострялась настолько, что переходила в каннибализм — хрущаки начинали поедать отложенные самками яйца.
- У некоторых организмов под влиянием внутривидовой конкуренции за пространство сформировалась **территориальность**. Захват территории характерен для многим видов птиц, некоторые рыбы, другие животные.
- У растений территорию захватывает популяция.



- **Парциальная и интегральная конкуренция.** Парциальной называется конкуренция за один фактор среды, а интегральной – за несколько.
- **Диффузная конкуренция.** Это борьба растений нескольких видов одновременно за несколько ресурсов. По образному выражению Б. М. Миркина «**такая ситуация напоминает переполненный автобус**, в котором пассажиры толкают друг друга» (Миркин и др., 2001, с. 34). Диффузная конкуренция – основной тип конкурентных взаимоотношений в природе.



Конкуренция у животных

- Трофическая
- Топическая. Индивидуальная или групповая
- Репродуктивная

- **Топическая форма конкуренции, т. е. конкуренция, обусловленная совместным обитанием в одной среде,** охватывает отношения между организмами, когда они подвергаются действию общих абиотических факторов (холод, засуха, засоленность и т. п.).
- Топическая форма конкуренции имеет **индивидуальный и групповой** характер.
- Так, многие виды животных имеют **маскировочную окраску**, одинаковую к определенному цветовому фону среды (например, белая окраска у лесных куропаток и зайцев-беляков в зимних условиях). **Причиной возникновения такой сезонной окраски является не снежный покров как таковой, а общие хищники (совы, лисицы).**

- Репродуктивная форма конкуренции выражается в борьбе особей за воспроизведение потомства.

Аменсализм

Тип межвидовых взаимоотношений, при котором один вид, именуемый **аменсалом**, претерпевает угнетение роста и развития, а второй, именуемый ингибитором, таким испытаниям не подвержен.



Обе популяции не оказывают никакого
влияния друг на друга



- **Д/З п. 40, устный рассказ по рис. 192 стр. 201, в. 3 письменно в тетради. В. 1,2,4,5 устно.**



