

Экология.



Экология – это наука о взаимодействиях живых организмов друг с другом и с окружающей средой.

В буквальном переводе слово «экология» означает учение о «доме» (от греч. «ойкос» – местообитание, жилище, дом, и «логос» – учение).

Термин ввел Эрнст Геккель в 1866г

Экология

- ◆ *Предмет* – связи между организмом и средой, организация и функционирование надорганизменных систем: популяции, биоценозы, экосистемы, а также вся биосфера.

Популяция

- совокупность особей одного вида, занимающих определенный ареал, свободно скрещивающихся друг с другом, имеющих общее происхождение, генетическую основу и в той или иной степени изолированных от других популяций данного вида.

Биоценоз

- это совокупность популяций всех видов живых организмов, населяющих определённую территорию (акваторию).

В природе биоценозы бывают разного масштаба. В сходных природных условиях и при близком составе фауны и флоры возникают сходные, закономерные повторяющиеся биоценозы:

- в разных дубравах в полосе широколиственных встречаются: липа, клен, лещина, а среди трав – сныть, ветреница; среди животных – белку, кабана, синицу, мухоловку, сойку, жука желудевого долгоносика;

Биогеоценоз

- **Биогеоцено́з** — система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии (природная экосистема).

Биотоп

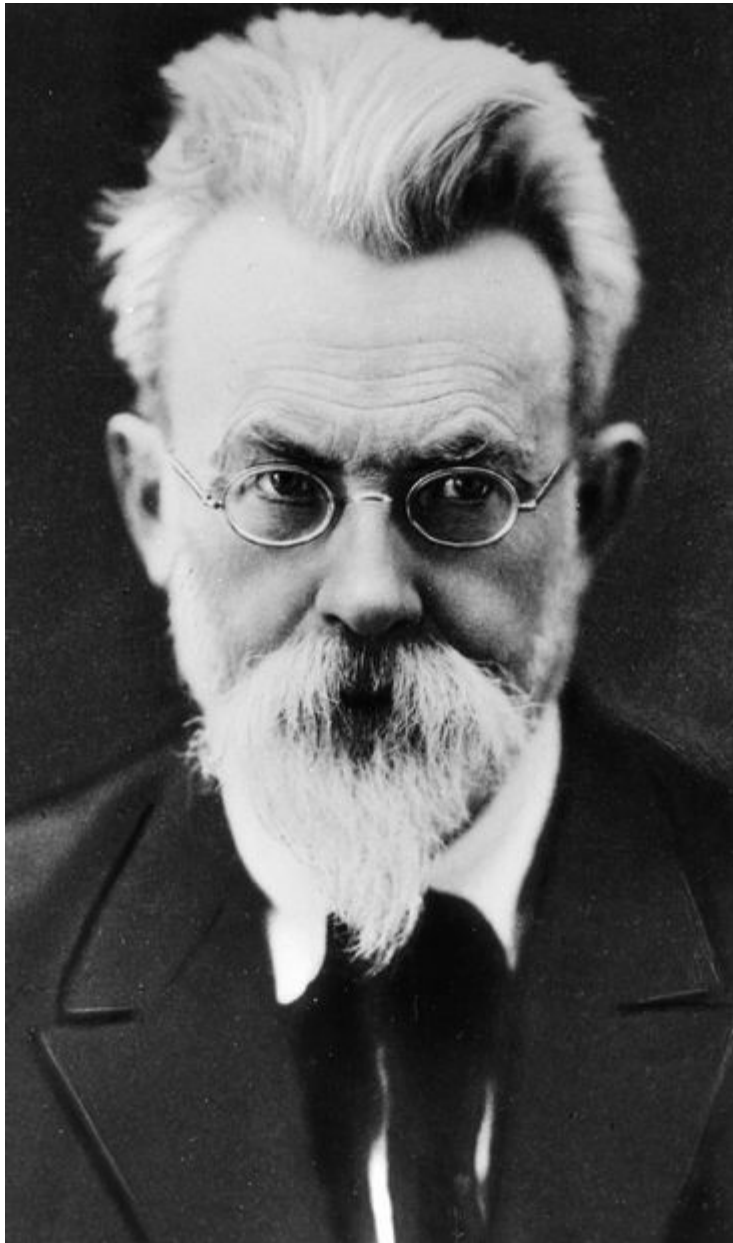
- относительно однородный по физическим, химическим и климатическим условиям участок пространства, занятый определённым биоценозом.

- ◆ **Экологическая система** – это исторически сложившееся единое природное пространство, образованное живыми организмами и средой их совместного обитания, в котором живые и неживые элементы связаны между собой обменом вещества и энергии.
- ◆ Биогеоценоз – «маленькая» экосистема.
- ◆ Биосфера – глобальная экосистема.

Биосфера

- оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности
- глобальная экосистема Земли.





Целостное учение о
биосфере создал
биогеохимик и
философ

**Владимир Иванович
Вернадский**
(1863 – 1945)

С точки зрения задач экологию можно разделить на две ветви

- ◆ Общая, или теоретическая экология – вскрывает общие закономерности организации жизни.
- ◆ Прикладная экология – разрабатывает принципы охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Общую экологию часто подразделяют на следующие дисциплины:

- ◆ Аутэкология – исследует взаимодействия **организма** со средой.
- ◆ Демэкология – изучает структуру, динамику и связи со средой **популяций** отдельных видов.
- ◆ Синэкология – изучает структуру, динамику и связи со средой **сообществ** организмов.

Экология в системе биологических дисциплин может разделяться также:

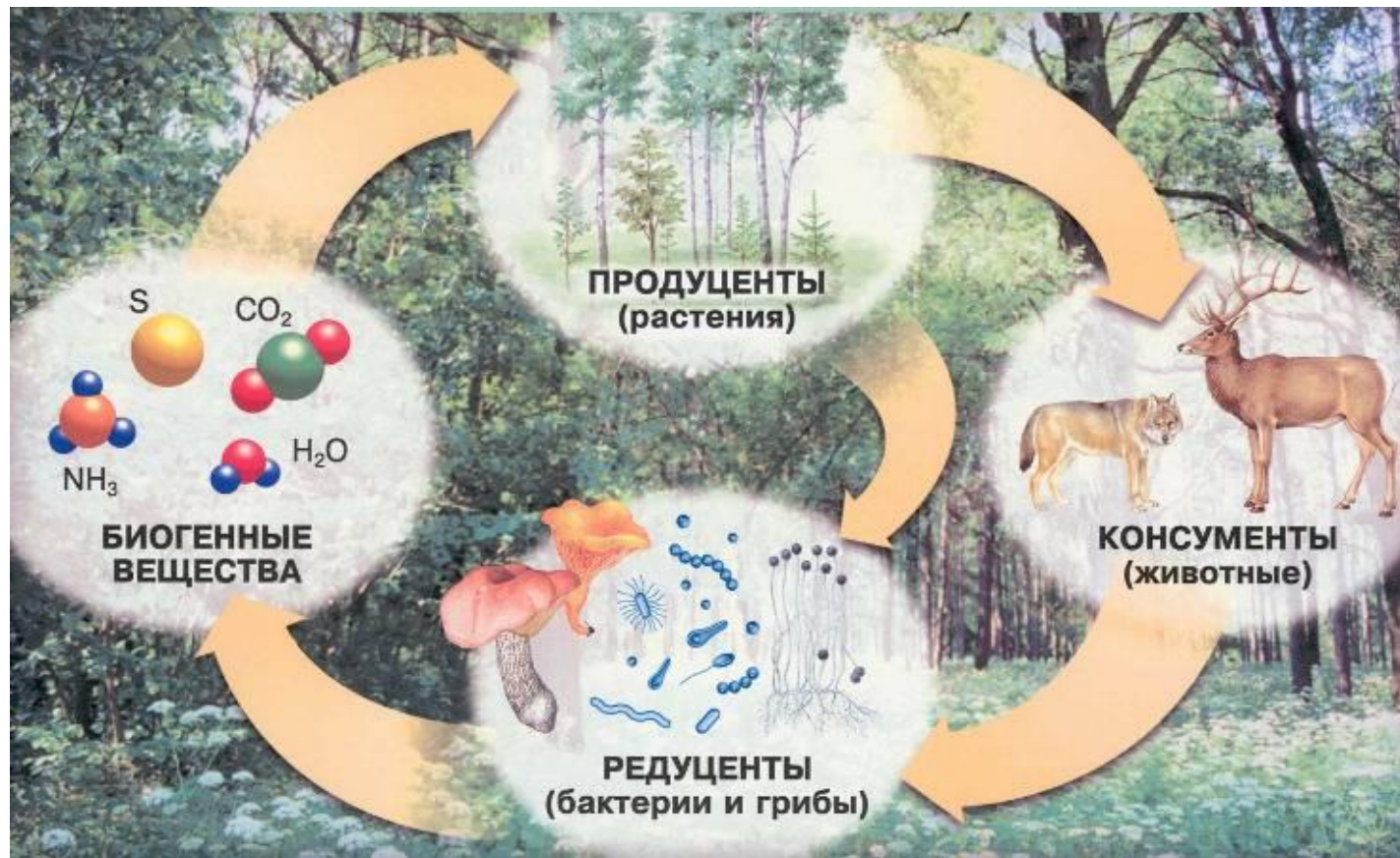
- ◆ По конкретным объектам исследования.
- ◆ По конкретным типам местообитания.
- ◆ Прикладная экология – по конкретным типам задач.



В современном обществе термин экология имеет еще ряд расхожих значений:

- ◆ Изучение конкретной окружающей среды (экология жилища, этноэкология).
 - ◆ Изучение взаимодействия конкретных, в том числе неживых, объектов со средой (экология памятников).
 - ◆ Состояние окружающей среды.
- «Плохая экология» = «Плохая физика»

Трофическую структуру биоценоза
образуют 3 экологические группы
организмов: *продуценты, консументы и*
редуценты



Продуценты – (=автотрофы) организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических.

Консументы — гетеротрофные организмы, потребляющие готовые органические вещества , создаваемые продуцентами. Консументы не способны разлагать органические вещества до неорганических.

Редуценты — микроорганизмы (бактерии и грибы), разрушающие отмершие остатки живых существ, превращая их в неорганические и простейшие органические соединения.

В сообществах гетеротрофы — это консументы это консументы различных порядков и редуценты.

Биофаги

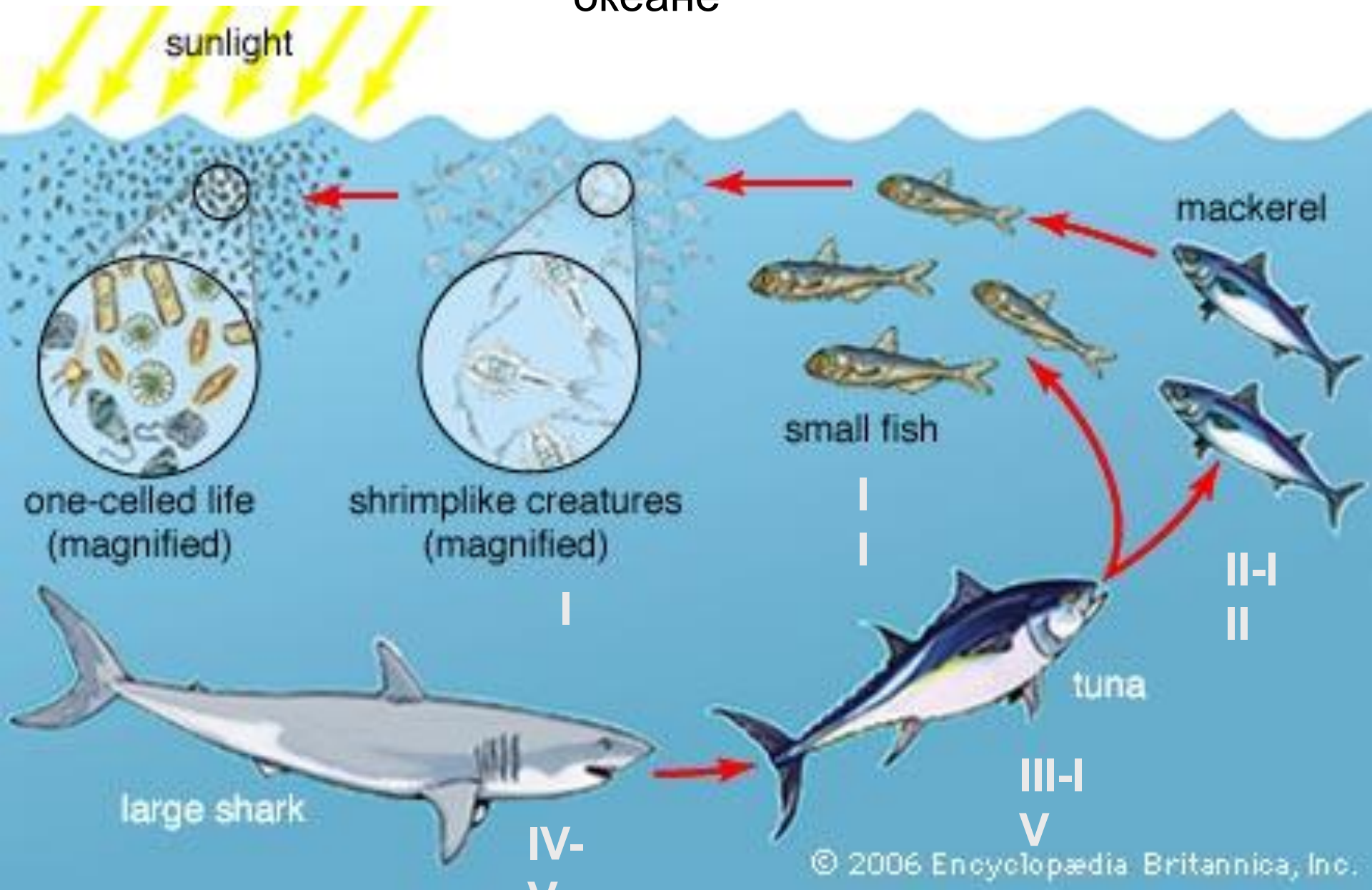
Сапрофаги
(питаются мертвой органикой)

Фитофаги (консументы I
порядка)

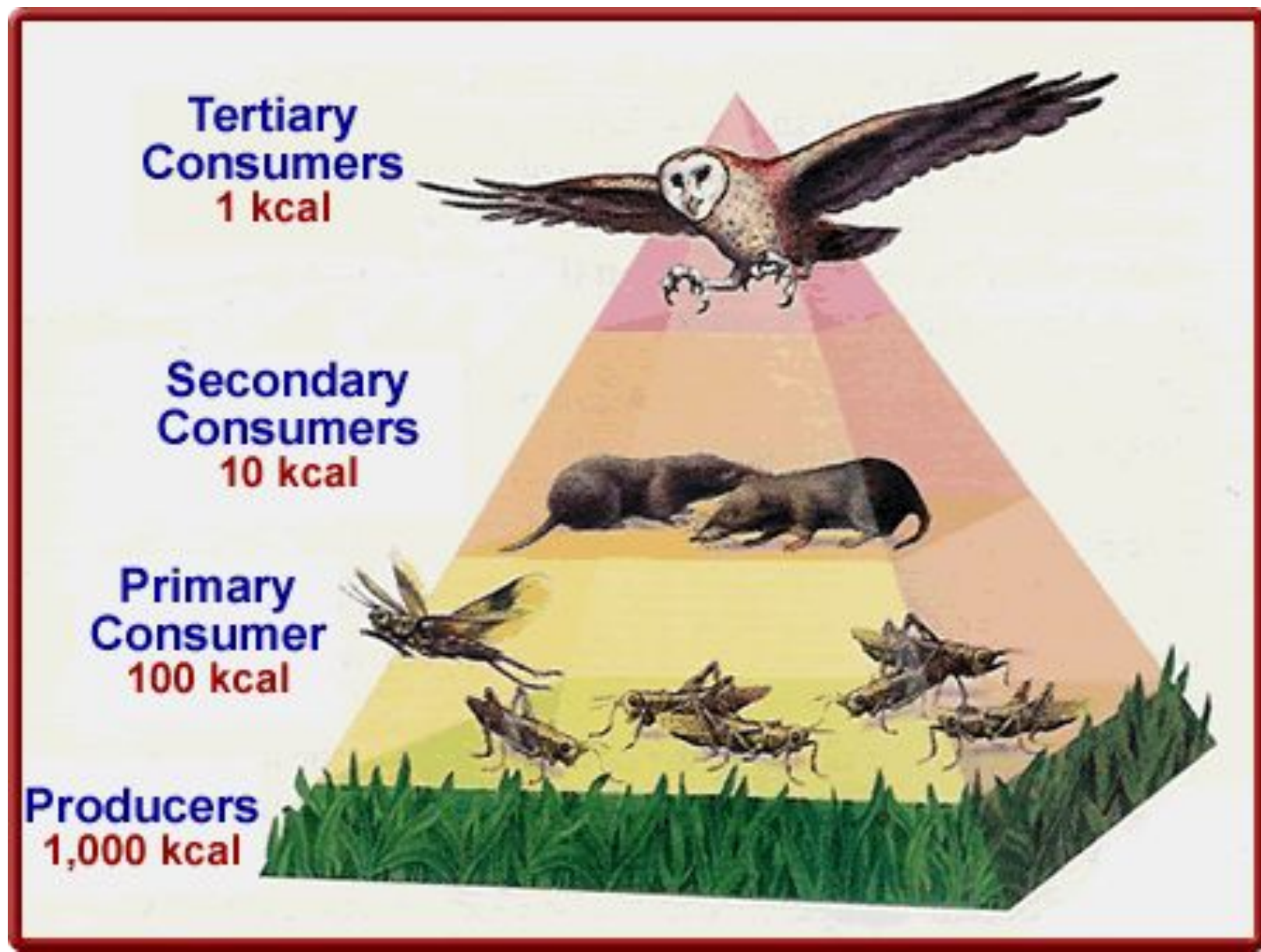
Хищники (консументы II
порядка)

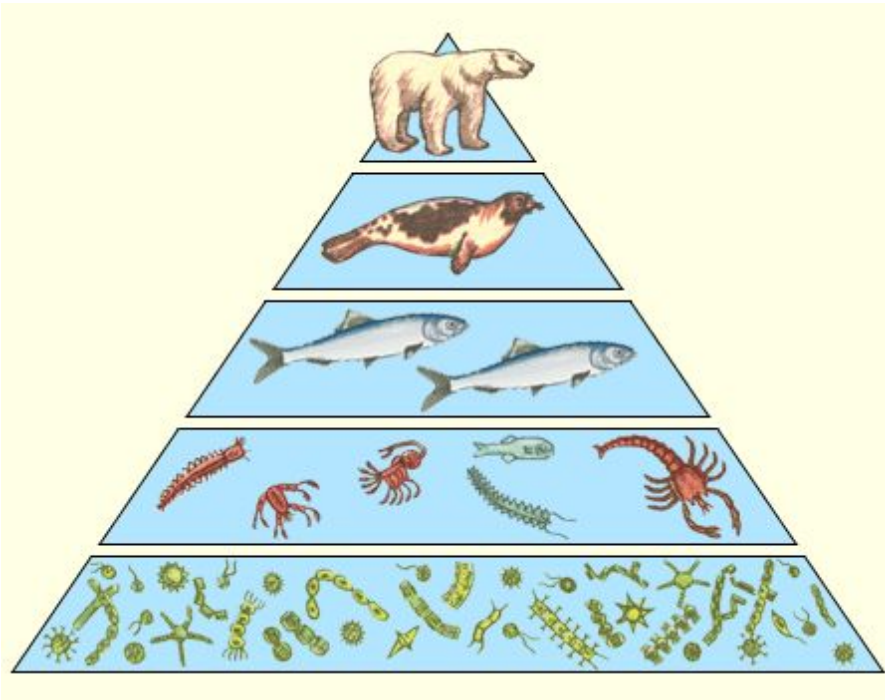
Суперхищники (иногда называют
консументы III порядка)

Пищевая цепь в океане



Пищевая (энергетическая) пирамида



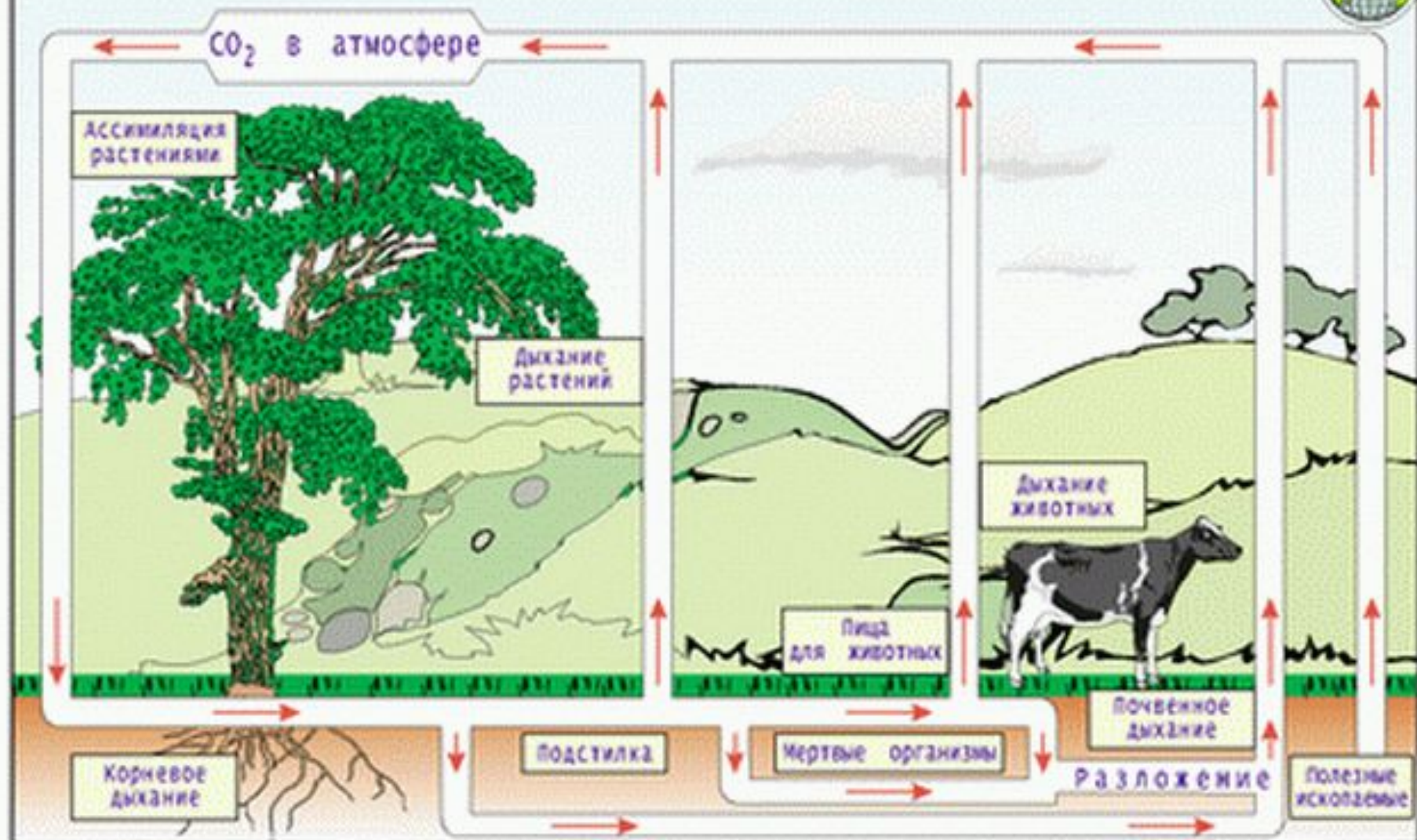


Переход вещества и энергии с одного трофического уровня на другой связан с потерями. Считается, что **на каждом последующем уровне усваивается лишь 10% вещества и энергии предыдущего уровня.**

Эта закономерность получила название **правила 10-ти % (правило Линдемана).**

Постоянство биомассы и состава живого вещества на Земле обеспечивается балансом процессов биосинтеза и разложения (распада) органического вещества, а также биогенной миграцией химических элементов – **биогеохимическими циклами** или **круговоротами вещества в природе.**

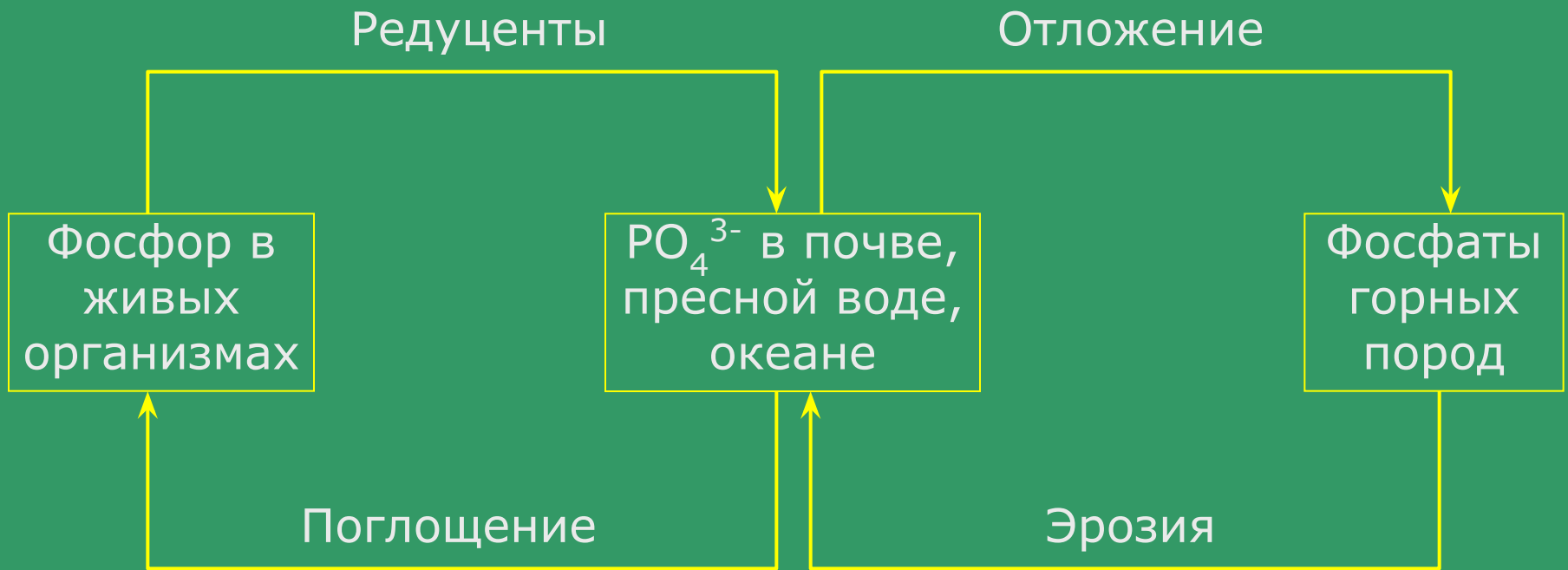
КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА В БИОСФЕРЕ

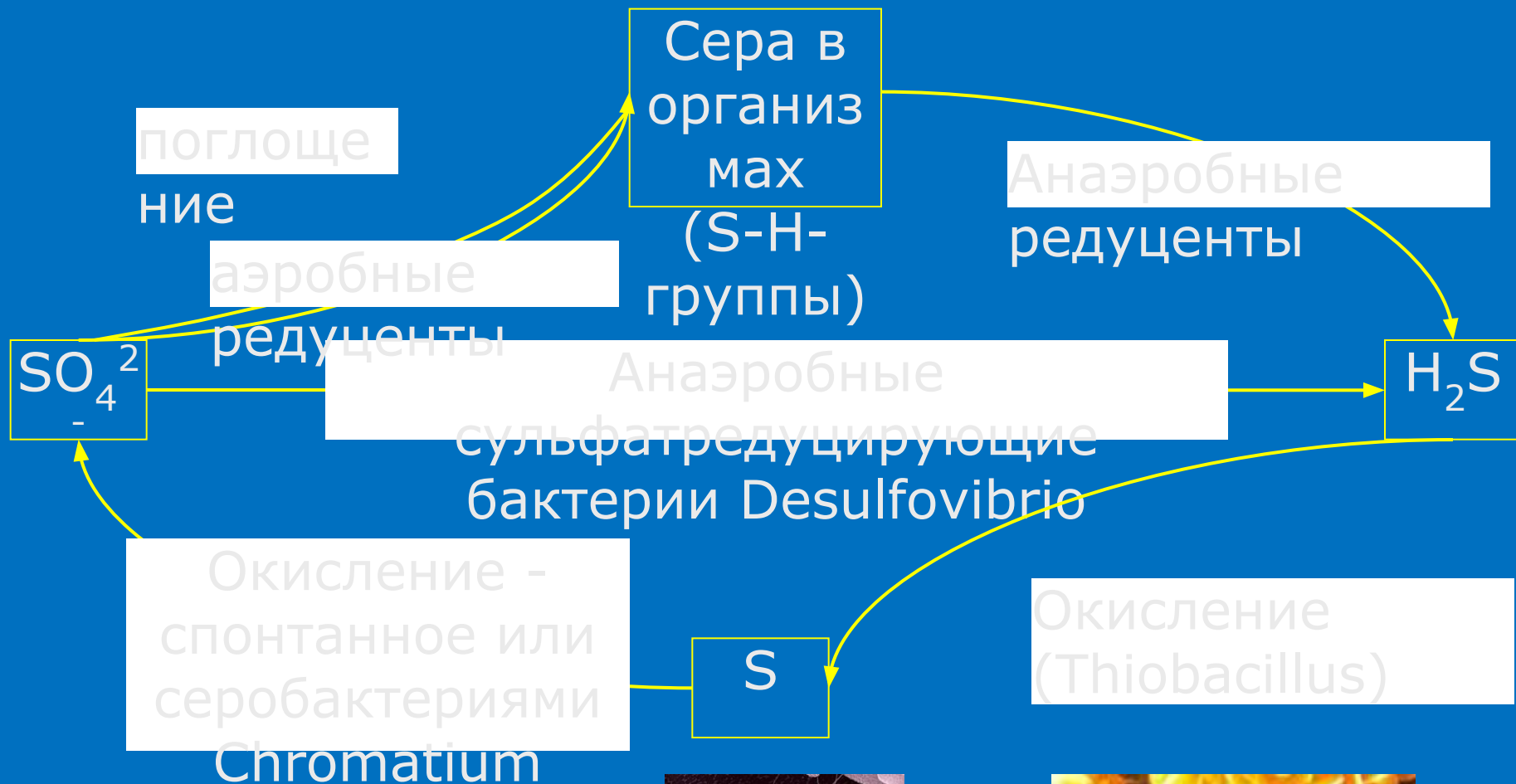


А
з
о
т
ф
и
к
с
а
ц
и
я



Д
е
н
и
т
р
и
ф
и
к
а
ц
и
я





Влияние среды на организм осуществляется через воздействие ее компонентов – экологических факторов.

Экологический фактор – любой элемент среды, способный оказать прямое или косвенное воздействие на организм.

Экологические факторы

```
graph TD; A[Экологические факторы] --> B[Биотические]; A --> C[Абиотические]; B --> D[Антропогенный фактор]; B --> E[Антропогенный фактор]; C --> F[Антропогенный фактор]; C --> G[Антропогенный фактор];
```

Биотические -
воздействие
жизнедеятель
ности одних
организмов на
другие

Антропогенный
фактор -
воздействие
человека на
живое

Абиотически
е - условия
неорганичес
кой среды,
которые
прямо или
косвенно
влияют, на
организм

Абиотические факторы

климатические: годовая сумма температур, среднегодовая температура, влажность, давление воздуха

химические: газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность

физические: шум, магнитные поля, теплопроводность и теплоёмкость, радиоактивность, интенсивность солнечного излучения

геологические (землетрясение, извержение вулканов, движение ледников, сход селей и лавин и др.);

эдафические (эдафогенные): механический состав почвы, воздухопроницаемость почвы, кислотность почвы, химический состав почвы

орографические: рельеф, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона

Основные абиотические факторы

1.температура

2.свет

3.влажность

4.давление

5. концентрация веществ:

а)кислотность б) концентрация
«необходимых» веществ в) концентрация
«ядовитых» веществ и т.д.

6. движение воздушных и водных масс

Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора, или Закон минимума Либиха

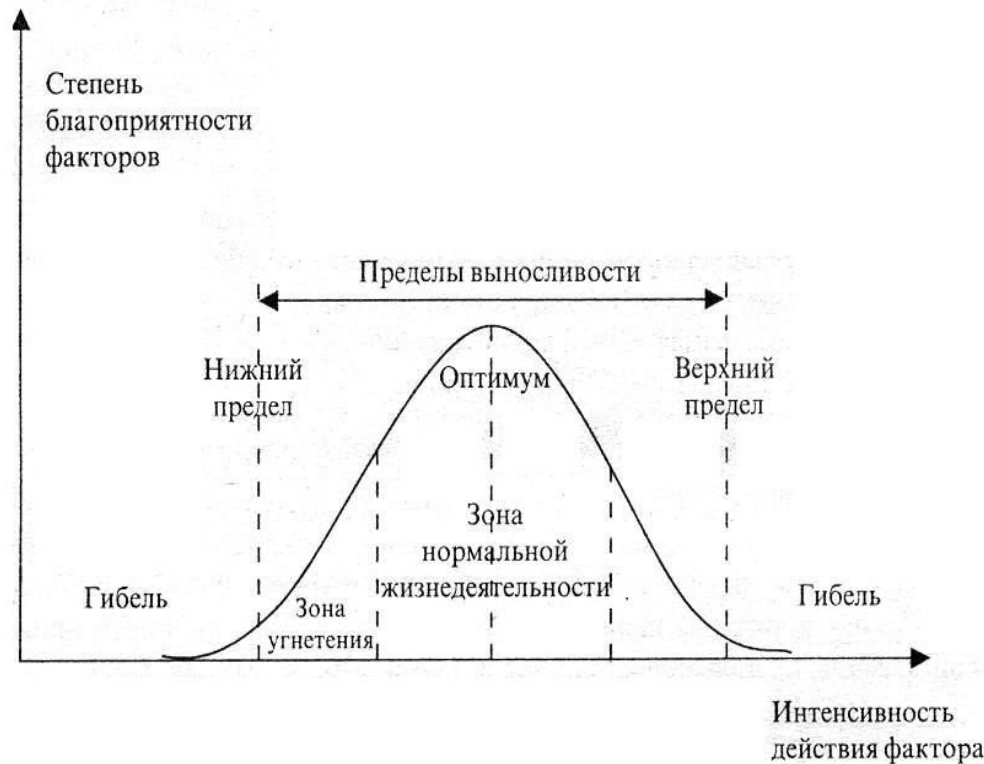
— наиболее значим для организма тот фактор , который более всего отклоняется от оптимального его значения. Поэтому во время прогнозирования экологических условий или выполнения экспертиз очень важно определить слабое звено в жизни организмов.

Вода при наполнении бочки начинает переливаться через наименьшую доску в бочке и длина остальных досок уже не имеет значения.

Minimum

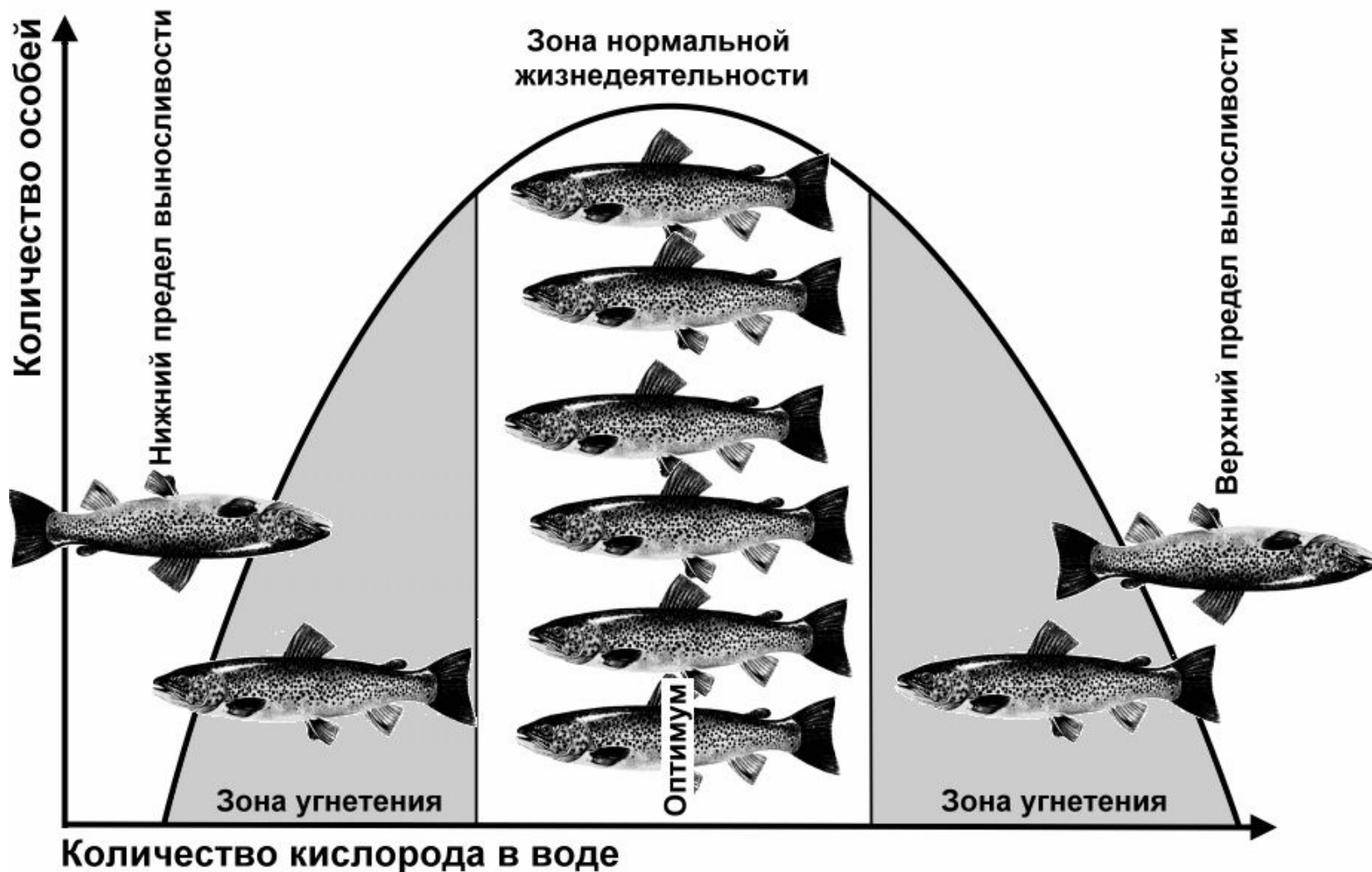


Закон толерантности (В. Шелфорд, 1913 г.)

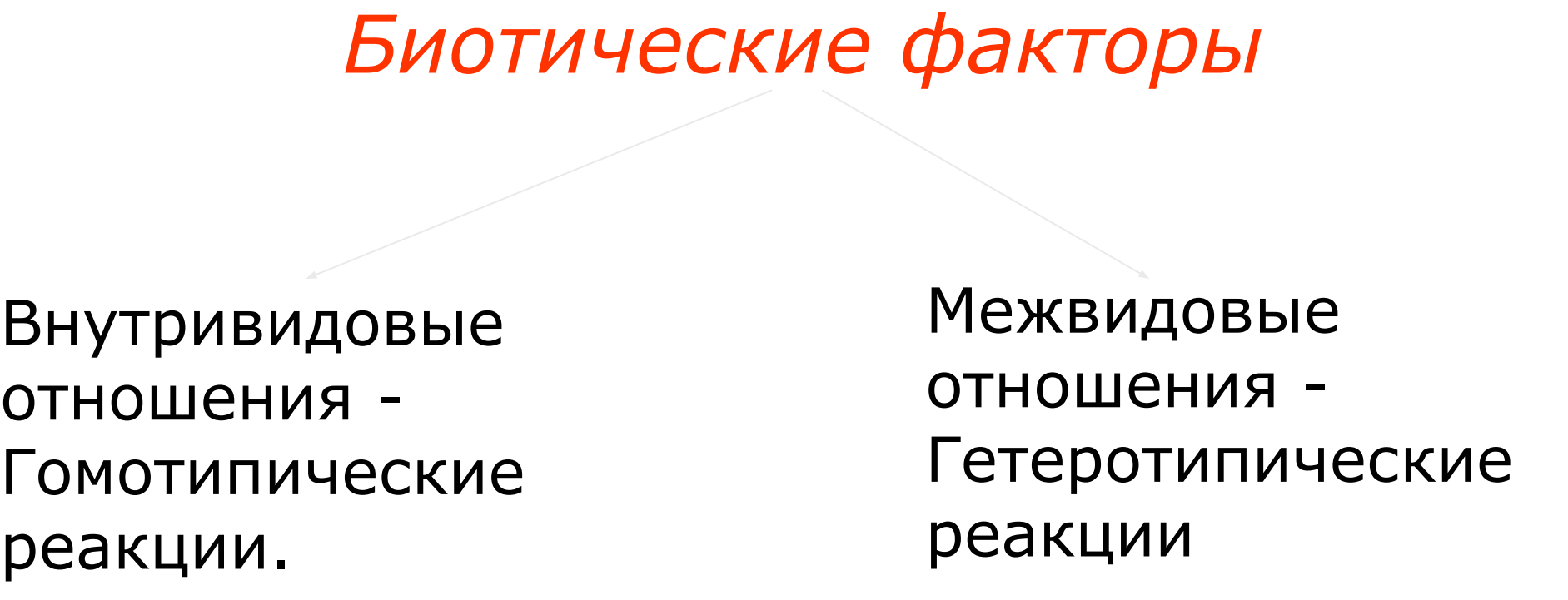


Каждый фактор характеризуется **зоной оптимальных значений (зона оптимума)** для данного вида организмов и имеет пределы положительного влияния. Приближение интенсивности действия фактора к критическим точкам – пределам выносливости, происходит угнетение жизнедеятельности организма (**зона пессимума**).

Таким образом, можно переформулировать закон лимитирующего фактора - фактор, значение которого выходит за пределы выносливости, является **лимитирующим**.



Биотические факторы

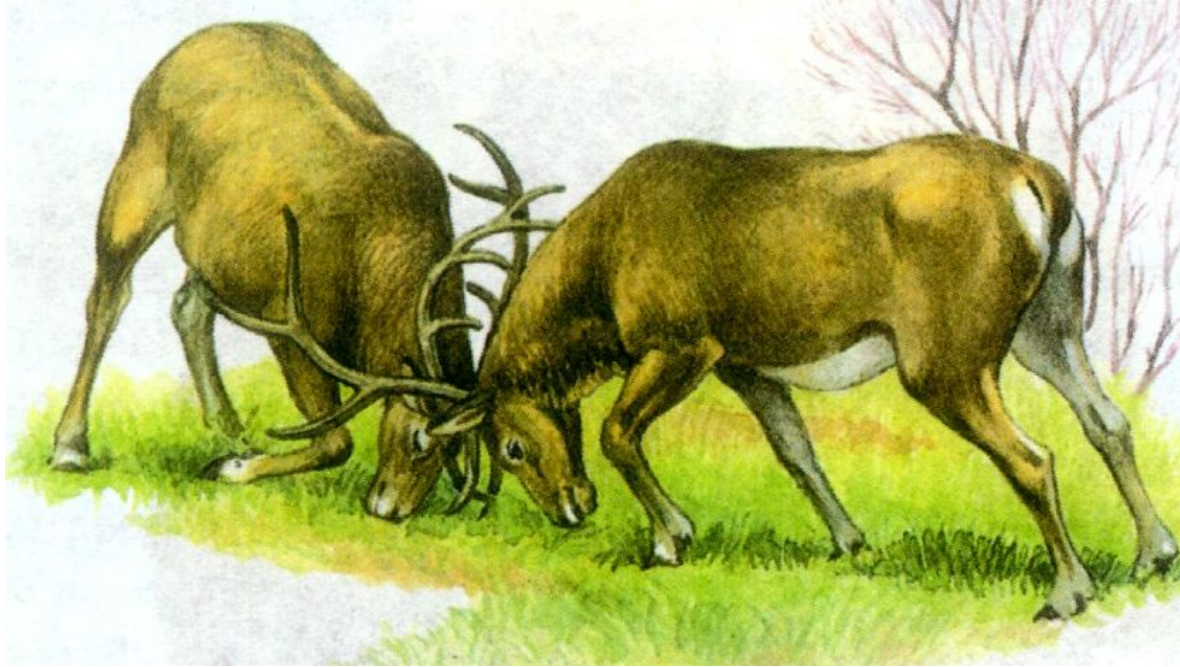


```
graph TD; A[Биотические факторы] --> B[Внутривидовые отношения - Гомотипические реакции.]; A --> C[Межвидовые отношения - Гетеротипические реакции];
```

Внутривидовые
отношения -
Гомотипические
реакции.

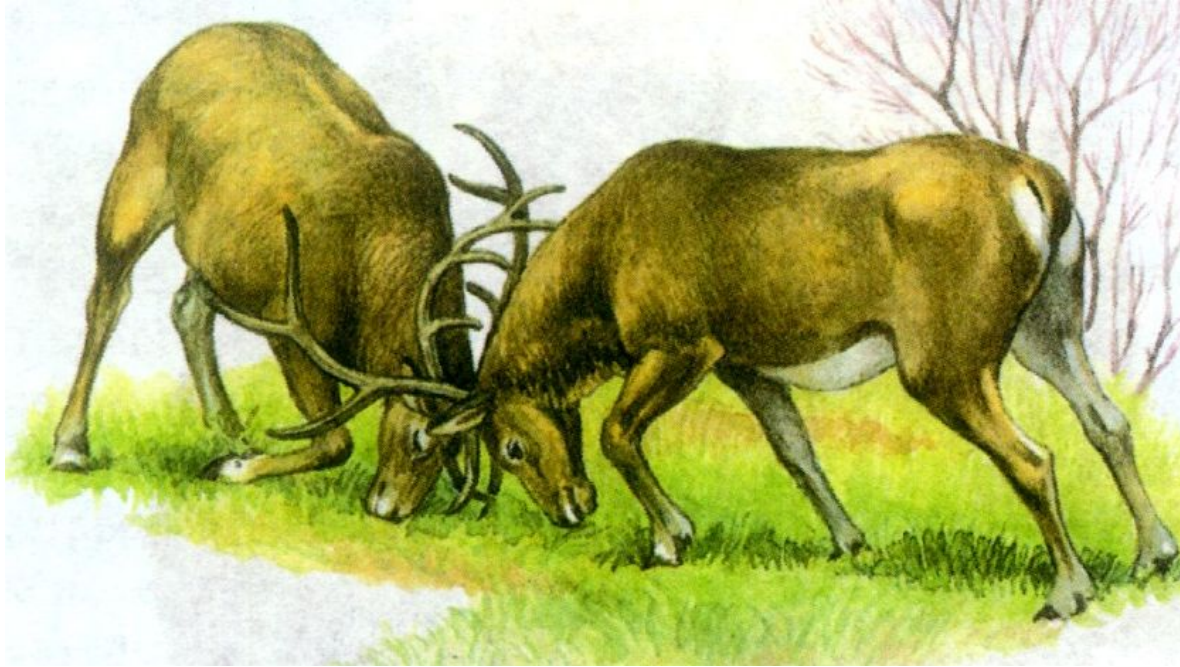
Межвидовые
отношения -
Гетеротипические
реакции

Формы внутривидовых



Внутривидовые взаимоотношения многообразны и, в конечном счете, направлены на сохранение популяции. В более общей и простой системе взглядов сюда относятся любые отношения между особями одного вида - взаимоотношения между особями различных полов, конкуренция за жизненные ресурсы, различные формы поведения.

Формы внутривидовых



Однако чаще в экологии говорят как о биотических факторах только о:

- эффекте группы;
- эффекте массы;
- внутривидовой конкуренции.

Эффект группы

Эффект группы проявляется в ускорении темпов роста животных, повышении плодовитости, более быстром образовании условных рефлексов, повышении средней продолжительности жизни индивидуума и т. д. У многих животных вне группы не реализуется плодовитость.

Эффект группы не проявляется у видов, ведущих одиночный образ жизни. Если таких животных заставить искусственно жить вместе, у них повышается раздражительность, учащаются столкновения, и многие физиологические показатели сильно отклоняются от нормы.

Эффект массы

-вызывается изменениями в среде обитания, происходящими при чрезмерном увеличении численности особей и плотности популяции. Как правило, эффект массы отрицательно сказывается на плодовитости, скорости роста, длительности жизни животных.

В природе эффекты группы и массы чаще всего проявляются одновременно и играют роль в динамике численности популяций, выступая в ряду зависящих от плотности экологических факторов, которые регулируют численность популяции по принципу обратной связи.

***Для каждого вида животных
существует оптимальный размер
группы и оптимальная плотность
популяции (принцип Олли).***

Внутривидовая конкуренция

В отношении всех видов конкуренции справедливо правило: чем больше совпадают потребности конкурентов, тем острее конкуренция.

Внутривидовая конкуренция на том или ином этапе существования вида встречается почти всегда, поэтому в процессе эволюции у организмов выработались приспособления, снижающие ее интенсивность. Наиболее важные из них — способность к расселению и территориальность.



Формы межвидовых взаимоотношений



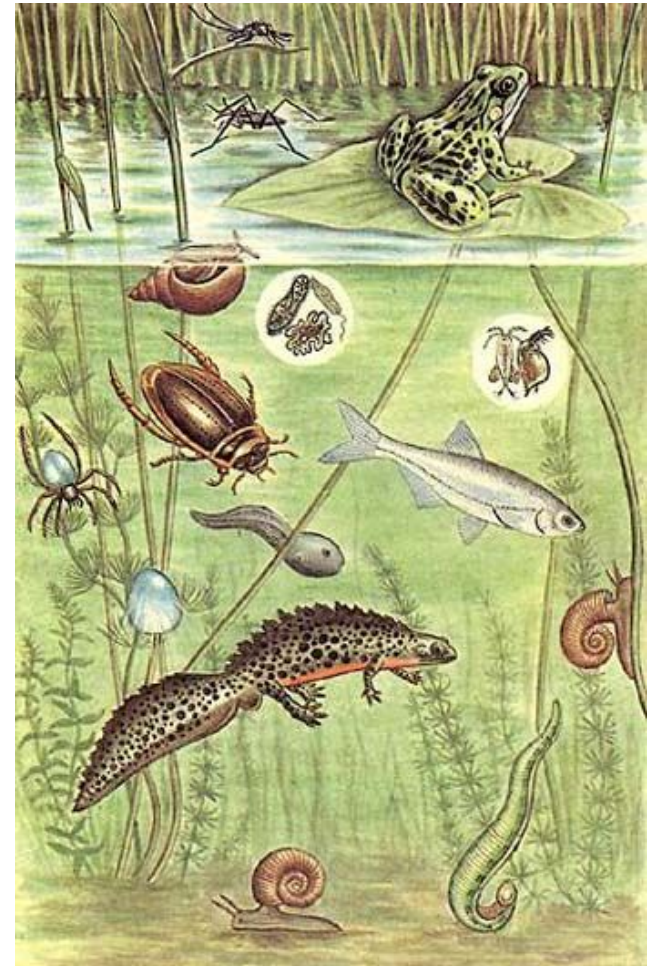
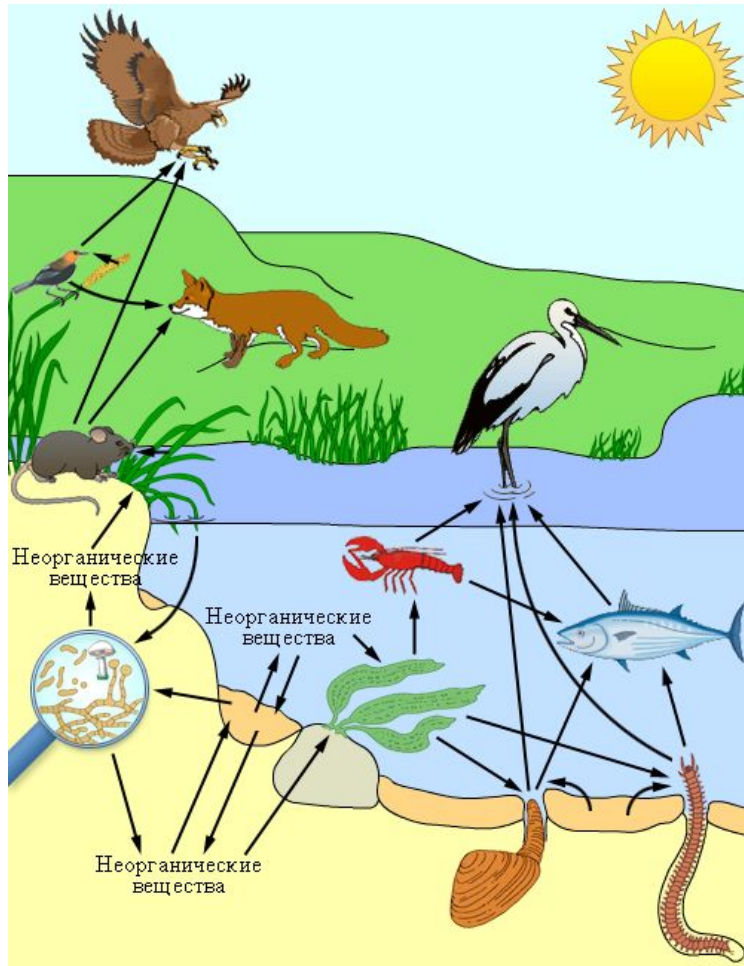
Существует несколько классификаций межвидовых взаимодействий и взаимоотношений между видами. Остановимся на двух из них.

Если обозначить безразличные для вида взаимоотношения 0, полезные +, а вредные –, то все многообразие взаимоотношений можно обозначить:

00, 0+, 0–, ++, +–, – –.

Нейтрализм: 00

Взаимоотношения между видами, не оказывающими друг на друга прямого влияния.



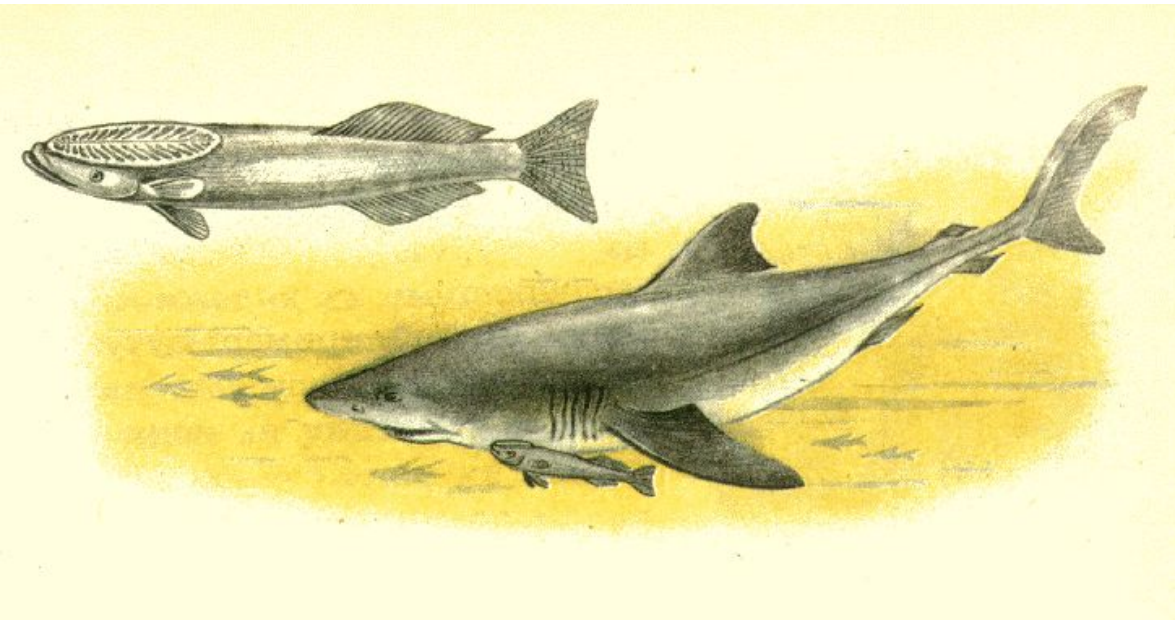
Аменсализм: 0-



Нейтрализм;

Аменсализм: вид 2
подавляет вид 1, сам не
испытывает
отрицательного
воздействия.

Комменсализм: 0+



Нейтрализм;

Аменсализм;

Комменсализм: комменсал получает пользу от другого вида, которому это объединение безразлично. Например, *нахлебничество* рыбы прилипалы, грифов, гиен, доедающих остатки пищи за львами или *квартирантство* горчака (икры и личинок) у беззубки.

Конкуренция: --

Крыса серая (пасюк) - *Rattus norvegicus*



Крыса черная - *Rattus rattus*



Нейтрализм;
Аменсализм;
Комменсализм;
Конкуренция: Успех одного означает неуспех другого. Часто приводит к вытеснению одного вида другим. Например серая крыса вытесняет черную.

Прямая - осуществляется путем прямого влияния особей друг на друга, например, при агрессивных столкновениях между животными или выделении токсинов у растений и микроорганизмов.

Косвенная - не предполагает непосредственного взаимодействия между особями. Она происходит опосредованно - через потребление разными животными одного и того же ресурса, который является ограничивающим (лимитирующим) фактором. Поэтому косвенную конкуренцию называют также эксплуатационной.

Паразитизм: -+



Нейтрализм;
Аменсализм;
Комменсализм;
Конкуренция;
Паразитизм: один вид паразитирует на другом, ослабляя его. Например губка бадяга на стеблях водных растений; грибы трутовики на стволе березы

Хищничество: +-



Нейтрализм;
Аменсализм;
Комменсализм;
Конкуренция;
Паразитизм;
Хищничество:

хищники питаются за
счет своих жертв.
Например....

Мутуализм: ++



Нейтрализм;
Аменсализм;
Комменсализм;
Конкуренция;
Паразитизм;
Хищничество;
Мутуализм:

взаимодействие
благоприятно для
обоих видов (1 –
клубеньковые бактерии и
бобовые, 2 – актиния и
рак-отшельник, 3 –
цветковые растения и
насекомые-опылители)

Типы взаимодействия

Под **симбиозом** понимается **совместная жизнь** (от греч. symbiosis — совместная жизнь), которая для партнеров может быть как полезна, так и вредна.

Однако чаще симбиозом называют взаимовыгодное сожительство организмов или выгодное для одного и безразличное для другого.

Понятие «**экологическая ниша**» -

- место вида в трофических цепях или
- вся сумма связей организмов данного вида с абиотическими условиями среды и с другими видами живых организмов.

Изменение условий обитания во временном
(историческом) или пространственном
(географическом) аспекте вызывает
приспособительные реакции организма
(**адаптации**)

