

Лекция 2

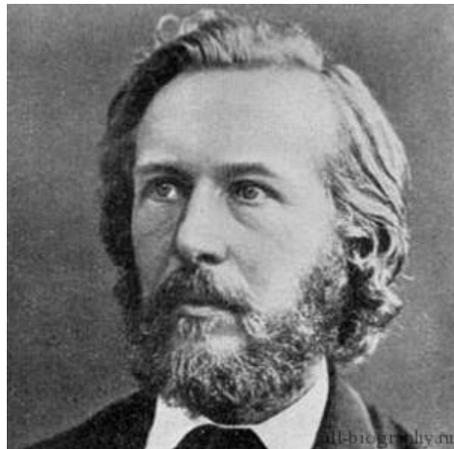
Экология

ЭКОЛО́ГИЯ

(от греч. oikos — дом, жилище, местопребывание и логос — слово, учение),

наука об отношениях живых организмов и образуемых ими сообществ между собой и с окружающей средой.

Термин «экология» предложен в 1866 Э. Геккелем



Методы экологии

Общенаучные

Теоретические

анализ и синтез
дедукция и
индукция

Эмпирические

наблюдение
эксперимент

Специальные

Экологическое моделирование
(имитация экологических явлений с помощью лабораторных, логических, математических или натуральных моделей)

Экологический мониторинг
(система наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды)

Методы смежных наук:
физики, химии, географии, геохимии и др.

Уровни организации жизни

- Организм (живые существа)
- Виды и популяции
- Сообщества или биоценозы
- Экосистемы
- Биосфера

- Организмы являются составной частью популяций своего вида, а из взаимоотношения популяций складываются сообщества.
- В экосистемах живые организмы теснейшим образом взаимодействуют с неживым окружением.
- Биосфера- глобальная экосистема. Это область земного шара, которая охвачена жизнью и изменена ее влиянием.

- Вид - естественная биологическая единица всех членов которой связывает воедино участие в общем генофонде.
- Особь - наименьшая неделимая единица биологического вида, подверженная действию факторов эволюции

Критерии вида

1. *Генетический* – виды различают по числу и структуре хромосом.
2. *Географический* – виды занимают определённый ареал.
3. *Экологический* – каждый вид может существовать только в определённых условиях, занимая свою экологическую нишу.
4. *Биохимический* – виды различают по биохимическим параметрам (состав и структура белков и нуклеиновых кислот).
5. *Физиологический* – сходство жизненных процессов и возможности размножения.
6. *Морфологический* – сходство строения организмов одного вида.
7. *Этологический* – особенности поведения.
8. *Исторический* – единство происхождения особей в пределах вида.

Морфологический: представители одного вида обладают

Сходством внешнего и внутреннего строения



Организмы

- Организмы представляют собой открытые биологические системы, т.к. они связаны с окружающей средой постоянным потоком вещества и энергии, проходящей через их тела.
- (фотосинтез, пища)
 - За миллиард лет фотосинтезирующие водоросли и наземные растения связали столько солнечной энергии и создали столько органического вещества, что оно могло бы покрыть всю Землю слоем в 2000 км



- Популяция - совокупность особей одного вида, длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений.
- Сообщество или биоценоз - все популяции живых организмов, занимающие определенный участок и взаимодействующие друг с другом .

Экосистема

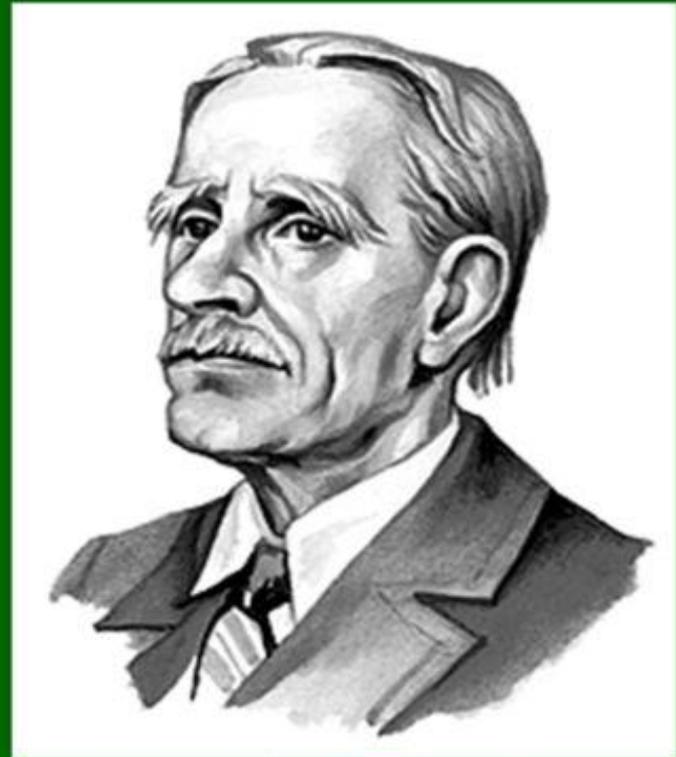
- основная функциональная единица в экологии;
- единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоем и т.п.) в котором живые (биотические) и косные (абиотические) компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии.

Английский фитоценолог А.Тенсли (1935).

А. Тенсли

• **Экосистема** —
основное понятие
экологии. Термин был
предложен в 1935 году
английским экологом А.
Тенсли.

• *Экосистема* — это
любая совокупность
взаимодействующих
организмов и условий
среды.



Экосистема

- совокупность различных видов растений, животных и микробов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей их средой таким образом, что вся совокупность может сохраняться неопределенно долгое время

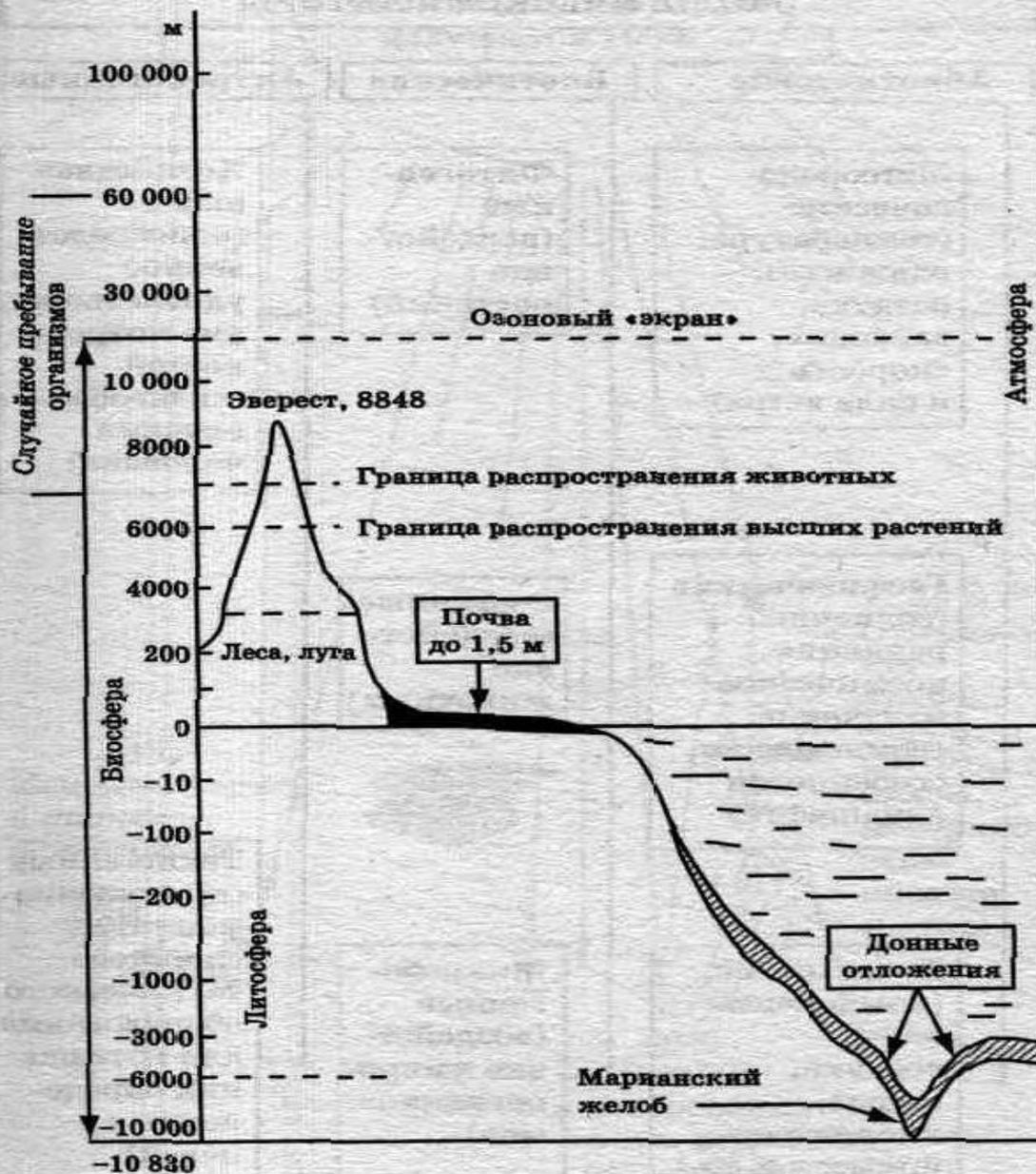
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

КЛАССИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

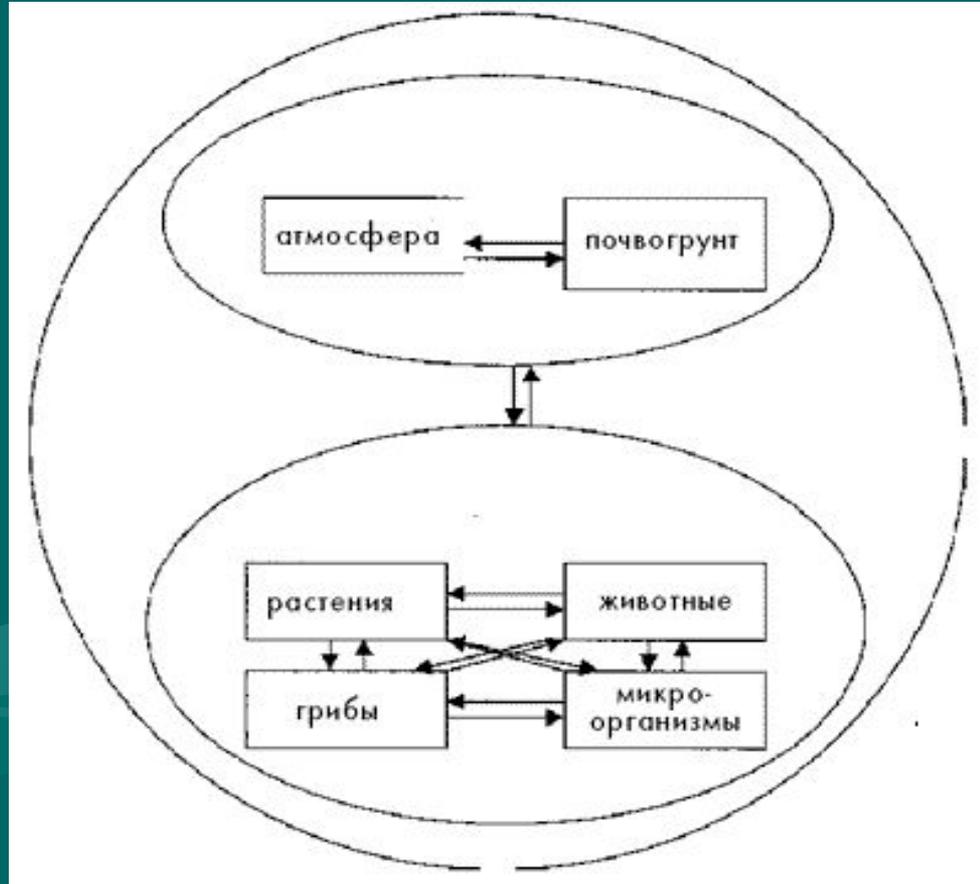
- Аутэкология — раздел науки, изучающий взаимодействие индивидуального организма или вида с окружающей средой (жизненные циклы и поведение как способ приспособления к окружающей среде).
- Демэкология — раздел науки, изучающий взаимодействие популяций особей одного вида внутри популяции и с окружающей средой.
- Синэкология — раздел науки, изучающий функционирование сообществ и их взаимодействия с биотическими и абиотическими факторами.

Общая структура оболочек Земли, формирующих биосферу



Жизнь на Земле не существует вне организмов,
популяций, сообществ и экосистем.

Экосистема



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

Абиотические

Климатические (свет, влажность, давление и др.)

Географические (рельеф, природные барьеры – реки, ледники и т.п.)

Эдафические (свойства почв, субстратов)

Гидрологические (водная среда)

Биотические

**Внутри-
видовые**

Межвидовые

средовые
пищевые
половые

средовые
пищевые

Антропогенные

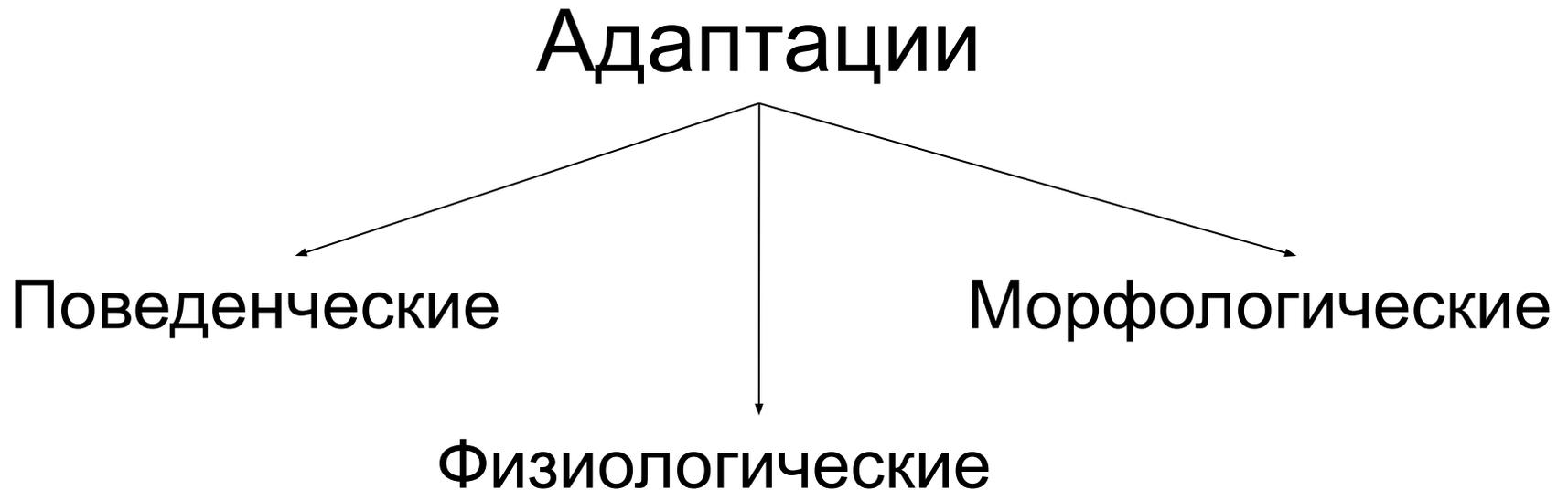
Экологические факторы

- **абиотические** - факторы неживой природы
- **биотические** - взаимные влияния организмов друг на друга.
- **антропогенные** - все формы воздействия на природу человека

Экологические факторы влияют на организмы как:

- 1) ограничители, т.е. определяя невозможность существования организмов в определенных условиях;
- 2) раздражители, вызывающие соответствующие приспособительные изменения биохимических и физиологических реакций;
- 3) модификаторы, влияющие на морфологию и анатомию;
- 4) сигналы, подготавливающие к наступающим изменениям других факторов среды.

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



Абиотические факторы среды
имеют физико-химическую природу и определяют пределы
устойчивости жизни на Земле

- Температура
- Освещенность
- Влажность
- Давление
- Радиоактивное излучение
- Содержание кислорода
- Солевой состав воды и почвы
- Ветры
- Течения и т.п.

Абиотические факторы

- По характеру изменчивости они могут быть: 1) регулярно-периодическими;
- 2) нерегулярными;
- 3) направленными на протяжении определенных, иногда длительных отрезков времени.

ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ДЕЙСТВИЯ абиотических ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

Закон оптимума.

- отражает реакцию видов на изменение силы действия любого фактора. Нет всецело положительных или отрицательных факторов, все зависит от их дозировки.
- определяет границы условий, в которых возможно существование видов, а также меру изменчивости этих условий. Виды чрезвычайно разнообразны по способности переносить изменения факторов.

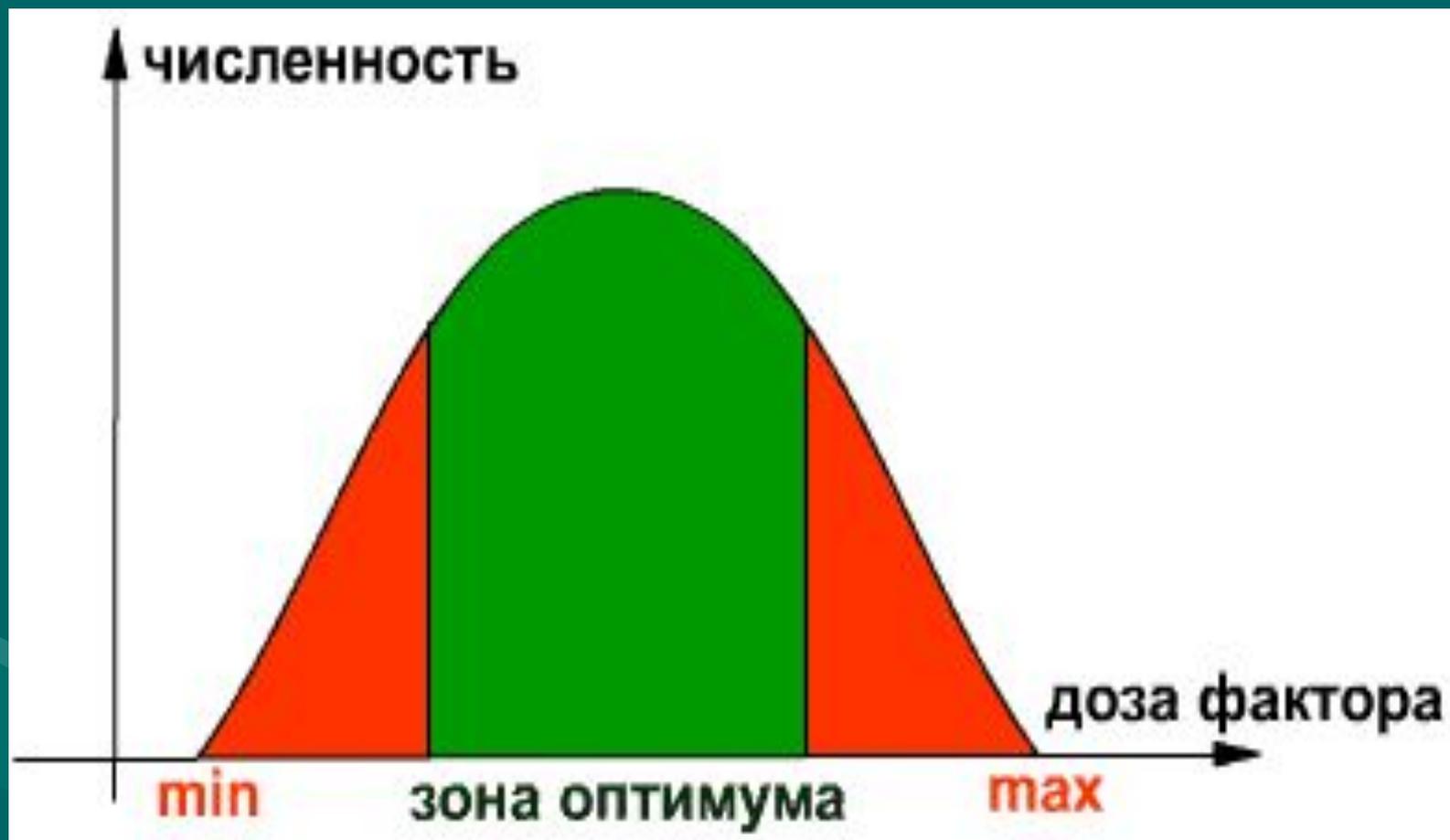


Схема действия факторов среды на живые организмы.

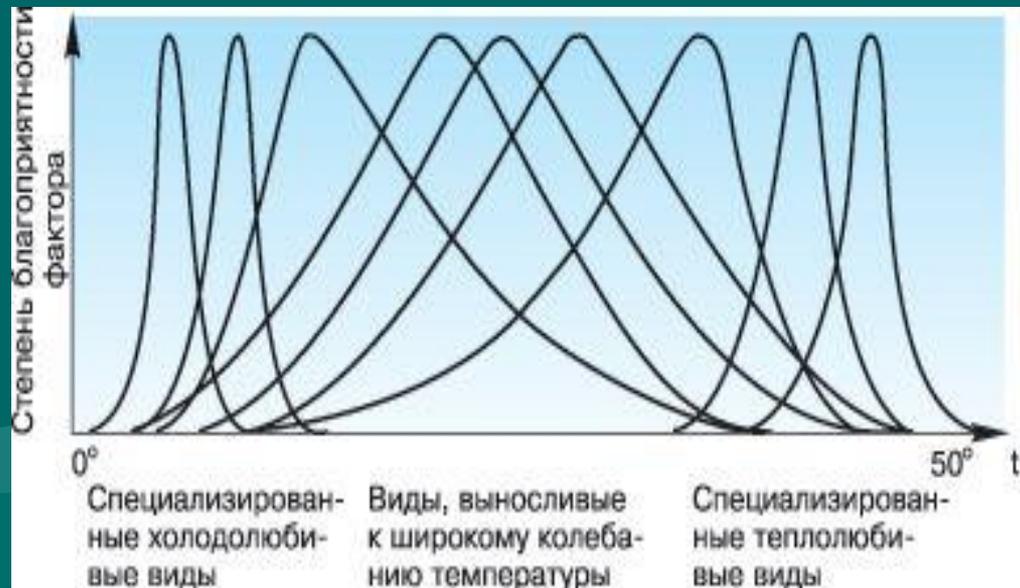


Места пересечений кривой с осью абсцисс – критические точки

Закон оптима

- В природе выделяются два крайних варианта — узкая специализация и широкая выносливость.
- У специализированных видов критические точки значения фактора сильно сближены, такие виды могут жить только в относительно постоянных условиях. Так, многие глубоководные обитатели — рыбы, иглокожие, ракообразные — не переносят колебания температуры даже в пределах 2—3град. Растения влажных местообитаний (калужница болотная, недотрога и др.) моментально вянут, если воздух вокруг них не насыщен водяными парами.
- Виды с узким диапазоном выносливости называют *стенобионтами*, а с широким — *эврибионтами*.

Положение кривых оптимума на температурной шкале для разных ВИДОВ



ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ДЕЙСТВИЯ абиотических ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

Правило экологической индивидуальности

- В природе нет двух видов с полным совпадением оптимумов и критических точек по отношению к набору факторов среды. Если виды совпадают по устойчивости к одному фактору, то обязательно разойдутся по устойчивости к другому.

Лимитирующий фактор
(Бочка Либиха)



ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ДЕЙСТВИЯ абиотических ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора

- На живые существа одновременно действует множество факторов, и к тому же большинство из них переменчиво. Но в каждый конкретный период времени можно выделить самый главный, от которого в наибольшей мере зависит их жизнь. Им оказывается тот фактор среды, который сильнее всего отклоняется от оптимума. Он и является ограничивающим жизнедеятельность организмов в данный период.

Правило лимитирующих факторов

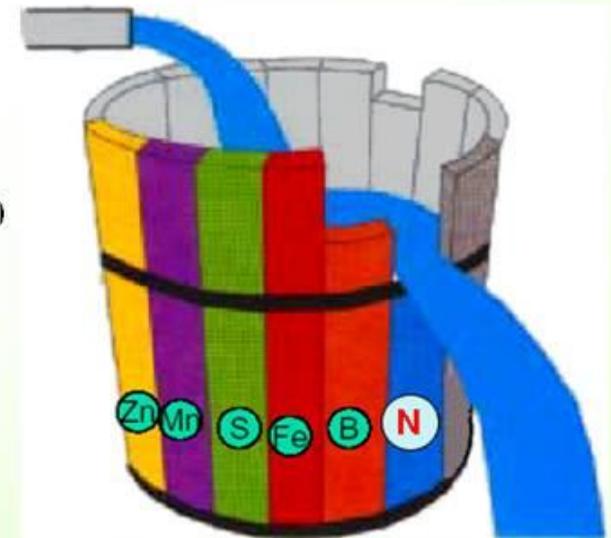
Лимитирующий фактор – любое условие, приближающееся к пределу толерантности



Юстус Либих
(1803 — 1873)

Рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве.

Ю. Либих, 1840



ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ДЕЙСТВИЯ абиотических ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

Принцип совместного действия факторов

- Он заключается в том, что результат влияния любого экологического фактора на организмы во многом зависит от того, в какой комбинации и с какой силой действуют в данный момент и другие.

три основных пути адаптации к условиям среды.

- — **подчинение** организма влиянию факторов с изменением интенсивности обмена веществ. Такой путь свойствен видам с переменными температурой тела (пойкилотермным), составом воды (пойкилогидрическим) и т.п. Подчинение среде экономит энергетические ресурсы организма, но ограничивает периоды его активности.
- **активное сопротивление** влиянию внешней среды. Он связан с поддержанием постоянной температуры тела, обводненности и других показателей внутренней среды и развитием способов поддержания постоянства жизнедеятельности (механизмов гомеостаза) в изменяющихся условиях. Таковы гомойотермные, гомойогидрические и т.п. виды.
- Третий путь адаптации свойствен в основном животным, способным к перемещению в пространстве. Это путь **избегания** неблагоприятных условий, активный выбор подходящих местообитаний - миграции, особые формы поведения (рытье нор, строительство гнезд и т.п.), помогающие уйти от отрицательного влияния факторов. Чаще всего в приспособлении видов к среде сочетаются элементы всех трех основных путей адаптации.

Активная и скрытая жизнь — тоже проявление зависимости от экологических условий

- анабиоз или *«мнимая смерть»*.
- **Гипобиоз** — прямое замедление обмена веществ при действии неблагоприятного фактора с быстрым возвращением к активной жизни, если фактор перестает действовать
- **Криптобиоз** составляет часть жизненного цикла организмов. Он генетически запрограммирован и приурочен к наступлению неблагоприятного времени года

БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Пищевые (трофические) и непищевые связи

Пищевые (трофические) связи

- От них зависит жизнь организмов, обеспеченность их энергией. Эти связи носят всеобщий характер, так как нет ни одного вида на Земле, который ни служил бы пищей другим или сам ни использовал бы для этих целей другие виды.
- Трофические отношения образуют в сообществах сложную систему, которую называют **сетью питания**.

БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Пищевые (трофические)

Способы питания одних организмов другими :

- хищничество,
- паразитизм,
- собирательство
- Пастьба

- Типичные *хищники* (волк, тигр, беркут и др.) тратят много сил на поиск и овладение живой добычей, которая сопротивляется или убегает, они убивают и съедают в течение жизни много жертв.
- *Собиратели* (воробьи, гуси, пчелы) тратят энергию в основном на поиск и сбор добычи, которая не способна сопротивляться. Своеобразными собирателями являются фильтраторы и грунтоеды в водоемах и почвах, а также насекомые–опылители (пчёлы, шмели).
- *Паразиты* (аскарида, свиной цепень) живут в условиях избыточных пищевых ресурсов, используя хозяина и как место обитания.
- *Пасущиеся* животные питаются обильным кормом, который не приходится особенно искать, и он легко доступен.).

БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Пищевые (трофические)

Пищевые связи :

- ***обеспечивают передачу вещества и энергии*** от одного организма к другому.
- ***служат механизмом регуляции численности популяций.***

БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Непищевые связи:

- **Конкуренция** - два конкурирующих вида вместе не уживаются.
- **Мутуализм** - взаимовыгодные отношения, когда совместное существование видов повышает выживаемость каждого из них.
- **Комменсализм** - односторонние связи. Они выгодны для одного из партнеров и безразличны для другого
- **Нейтрализм**. В этом случае представители разных видов живут в одном местообитании, но непосредственно не влияют друг на друга.

Примеры комменсализма. Слева направо: рыба-клоун и актиния, цапли и буйвол



Примеры комменсализма. Слева направо: рыба-клоун и актиния, цапли и буйвол

