

# Лекция 1. ОРГАНИЗМ и СРЕДА.

*1. Предмет экологии*

*2. Среды жизни на Земле и экологические факторы*

*3. Закономерности действия абиотических факторов и адаптации к ним*

*4. Популяции и динамика их численности*

*5. Сообщества и экосистемы*

*6. Биосфера*



# Термин «экология»

- в 1866 г. предложил немецкий зоолог

Эрнст Геккель: название науки происходит от греческих слов  
«ойкос» - дом, местообитание  
и «логос» - наука, то есть буквально оно переводится как  
наука о местообитании.

- Экология - наука, изучающая  
взаимоотношения организмов с  
окружающей средой,

а также структуру и законы функционирования  
популяций, экосистем и биосферы

# Уровни организации живой материи



↑

органы

↑

ткани

↑

клетки

↑

гены

**Объекты  
экологии**

## 2. Среды жизни на земле и экологические факторы

### Среда

- это совокупность тел и сил внешнего по отношению к живому организму мира

Из среды организм получает все необходимое для жизни и в нее же выделяет продукты обмена веществ.

На Земле существует

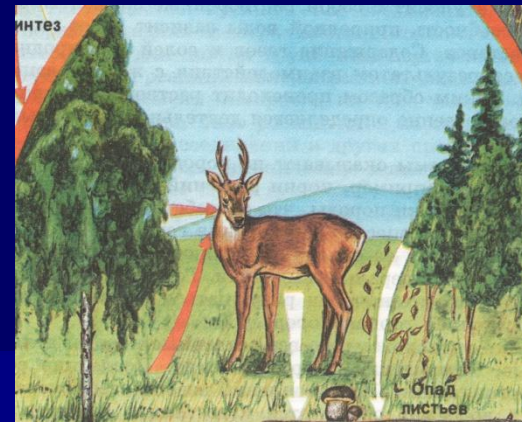
**4** ОСНОВНЫХ

среды обитания органи

1. **Водная** –  
самая  
древняя, где  
и  
зародилась  
ЖИЗНЬ



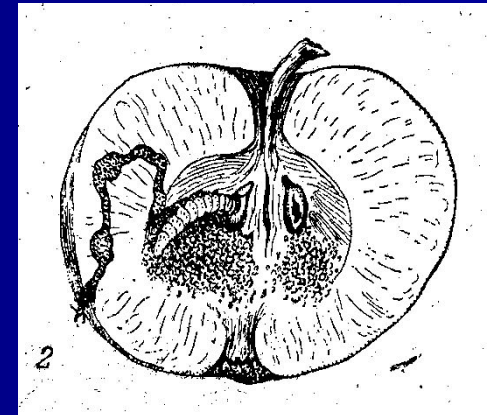
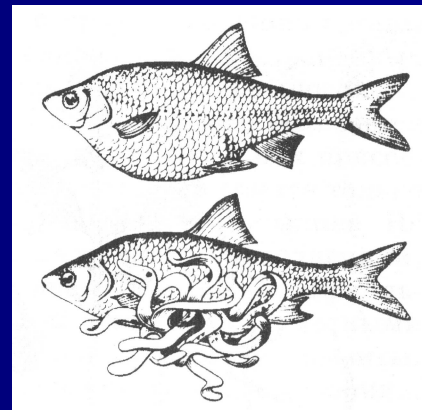
2. **Наземно-воздушная**, где живем и мы



3. **Почвенная**



4. **Другие живые организмы**



# Экологические факторы

(от лат. фактор – действующий)

**– отдельные условия или элементы среды, которые влияют на организм**

(Они влияют на жизнеспособность, рост, развитие, плодовитость и другие характеристики организма)

# Экологические факторы

## Абиотические (воздействие неживой природы)

- климатические факторы:  
свет, температура,  
влажность...
- химические: кислотность,  
состав воздуха, почвы  
или воды, ...
- физические: радиация, шум,  
гравитационное и  
электромагнитное поля

## Биотические (воздействие других организмов)

- межвидовые  
хищничество,  
паразитизм,  
конкуренция,  
симбиоз...
- внутривидовые  
отношение  
полов,  
забота о  
потомстве,  
конкуренция...

## Антропогенные (воздействие человека или всего общества)

- загрязнение
- уничтожение лесов,  
степей...
- создание полей,  
городов...
- разведение  
полезных видов и  
уничтожение вредных

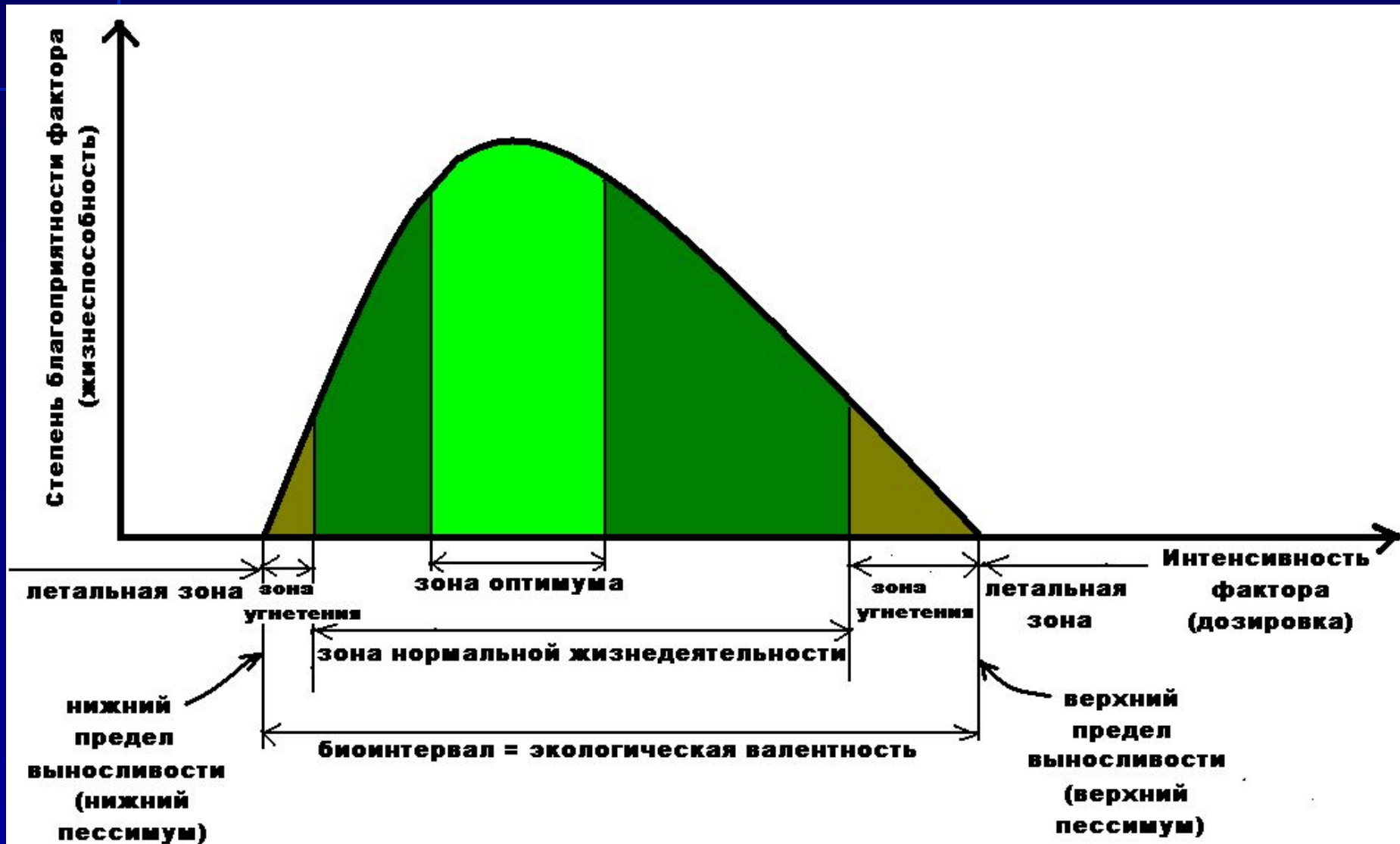
### **3. Закономерности действия абиотических факторов**

**закон оптимума**

**для каждого вида живых организмов  
существуют оптимальные значения  
каждого экологического фактора.**

**Чем больше значения фактора  
отклоняются от оптимума в сторону  
увеличения или уменьшения, тем  
сильнее угнетается жизнедеятельность  
особей**

# Зависимость степени благоприятности фактора от его интенсивности



# Закон лимитирующих факторов:

факторы среды,  
имеющие значения близкие к пределам  
выносливости  
(т.е. лимитирующие),  
ограничивают существование вида даже при  
оптимальных значениях других факторов

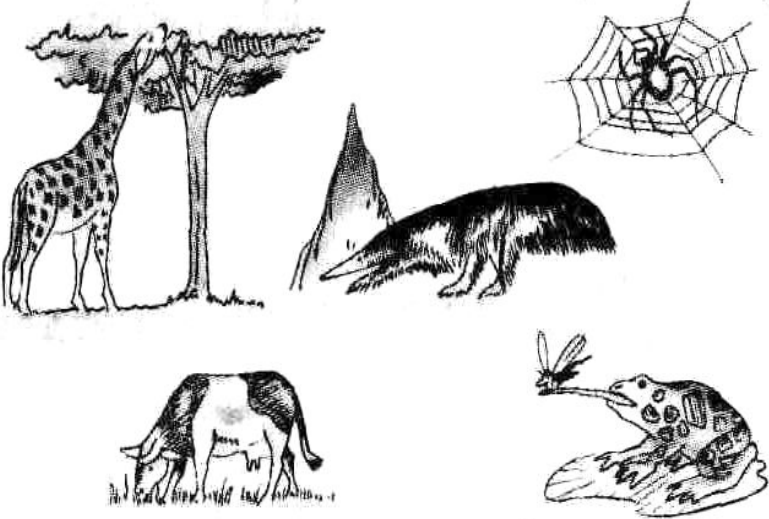
***Адаптации*** – это приспособление организма к окружающей среде

```
graph TD; A[Адаптации – это приспособление организма к окружающей среде] --> B[Генотипические]; A --> C[Индивидуальные];
```

**Генотипические**  
происходят в ряду поколений под действием отбора, и их результат передается по наследству

**Индивидуальные**  
возникают на протяжении жизни одной особи и потомкам не передаются  
(=акклиматизация или акклимация)

# Примеры адаптаций

|                                                 | ЖИВОТНЫЕ                                                                                                                                          | РАСТЕНИЯ                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приспособления к абиотическим факторам (холоду) |  <p>Перелет на юг</p> <p>Густая шерсть</p> <p>Зимняя спячка</p> |  <p>Опадение листвы</p> <p>Холодостойкость</p> <p>Луковицы</p>                                                                                        |
| Питание                                         |                                                                |  <p>Интенсивное развитие корней и корневых волосков для поглощения воды и биогенов</p> <p>Широкие тонкие листья для поглощения солнечной энергии</p> |

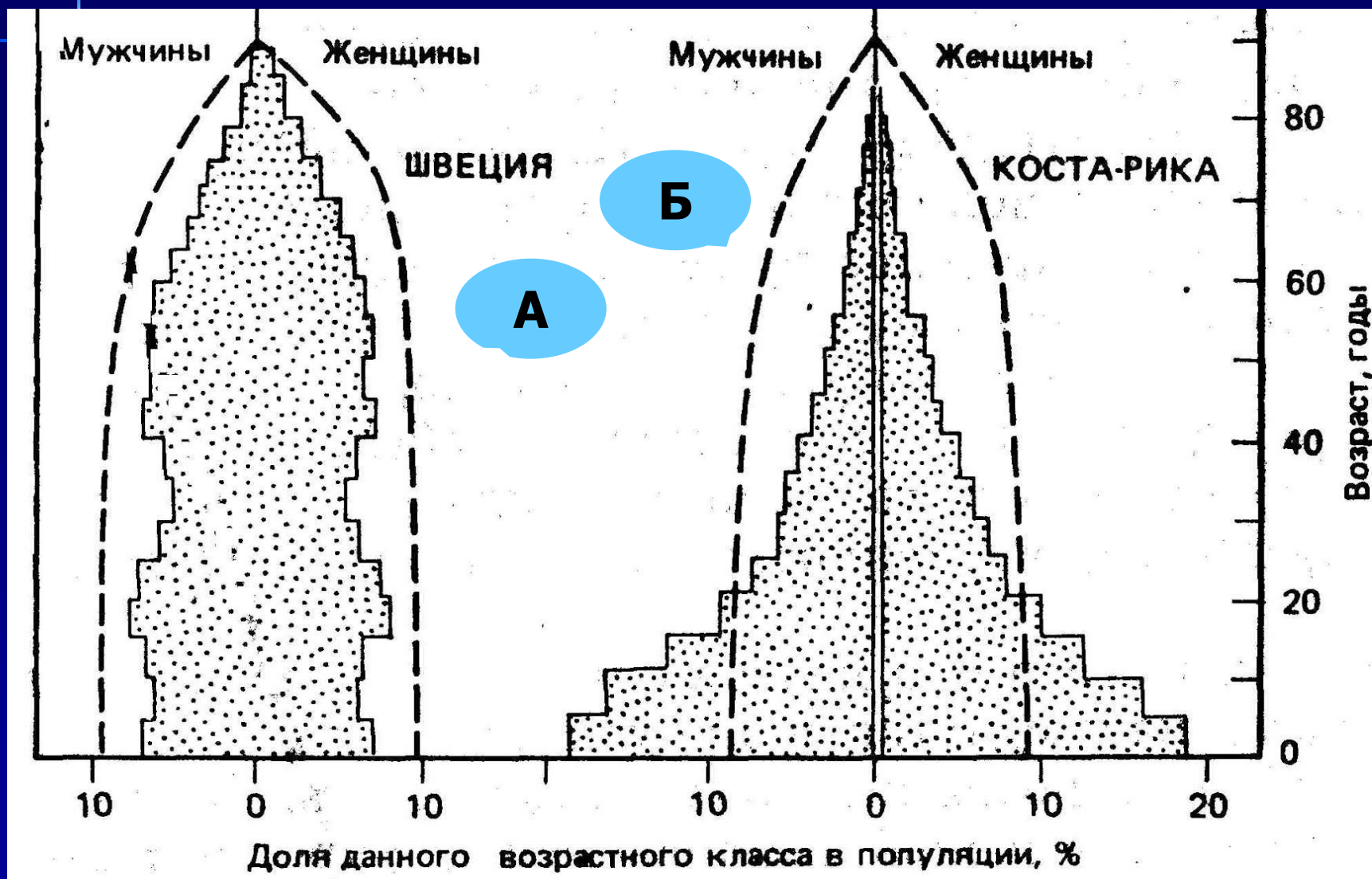
# 4. Популяции и динамика их численности

Популяция (от лат. «популюс» - народ) -  
изолированно проживающая на одной  
территории часть вида



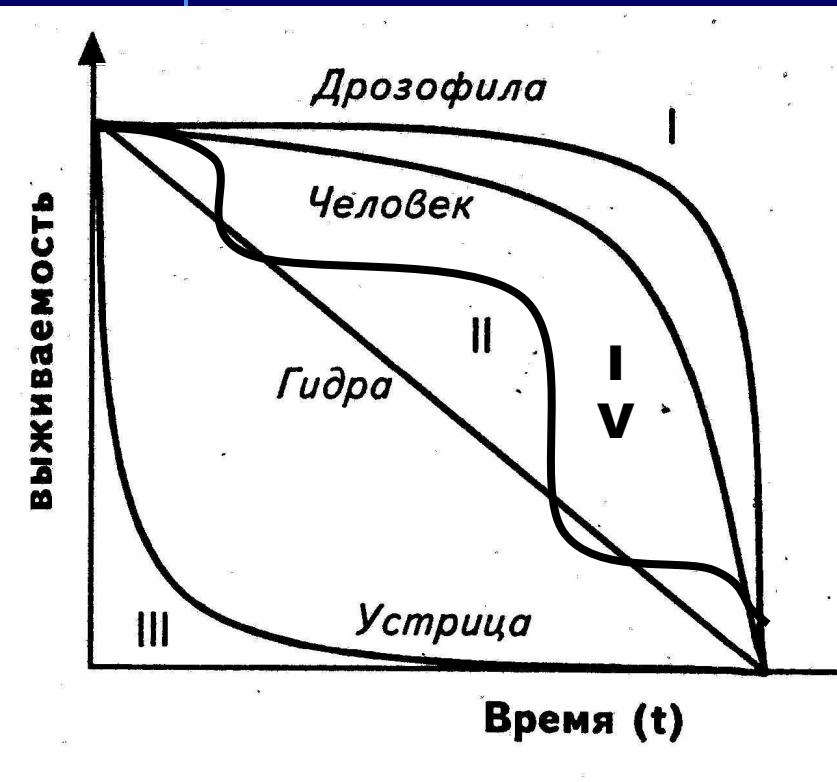
(стая голубей, зайцы  
одного леса,  
стадо оленей,  
тараканы одного  
общеежития)

# Возрастные пирамиды популяций человека со стабильной (А) и растущей (Б) численностью



# Выживаемость - доля особей, доживающих до определенного возраста

## Кривые выживания:



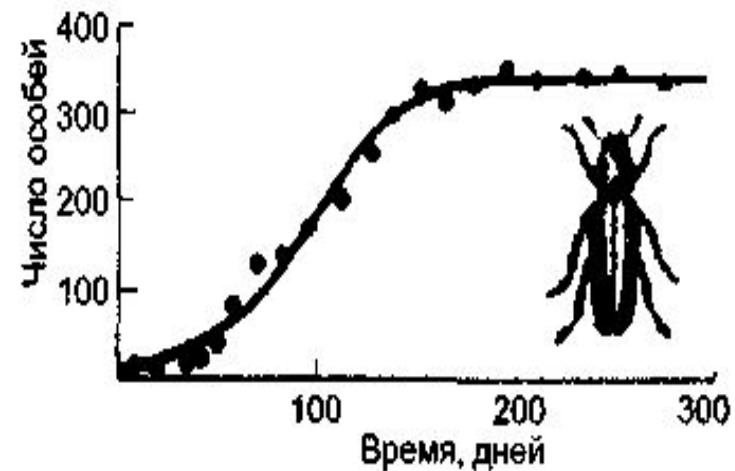
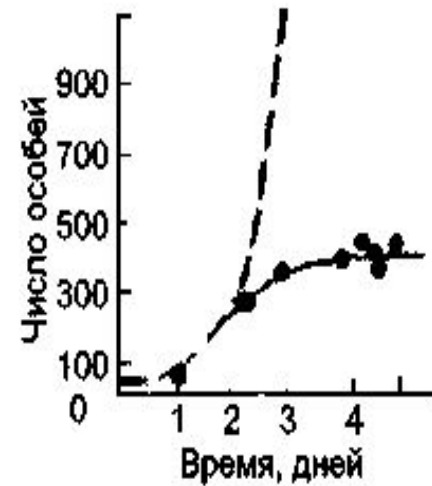
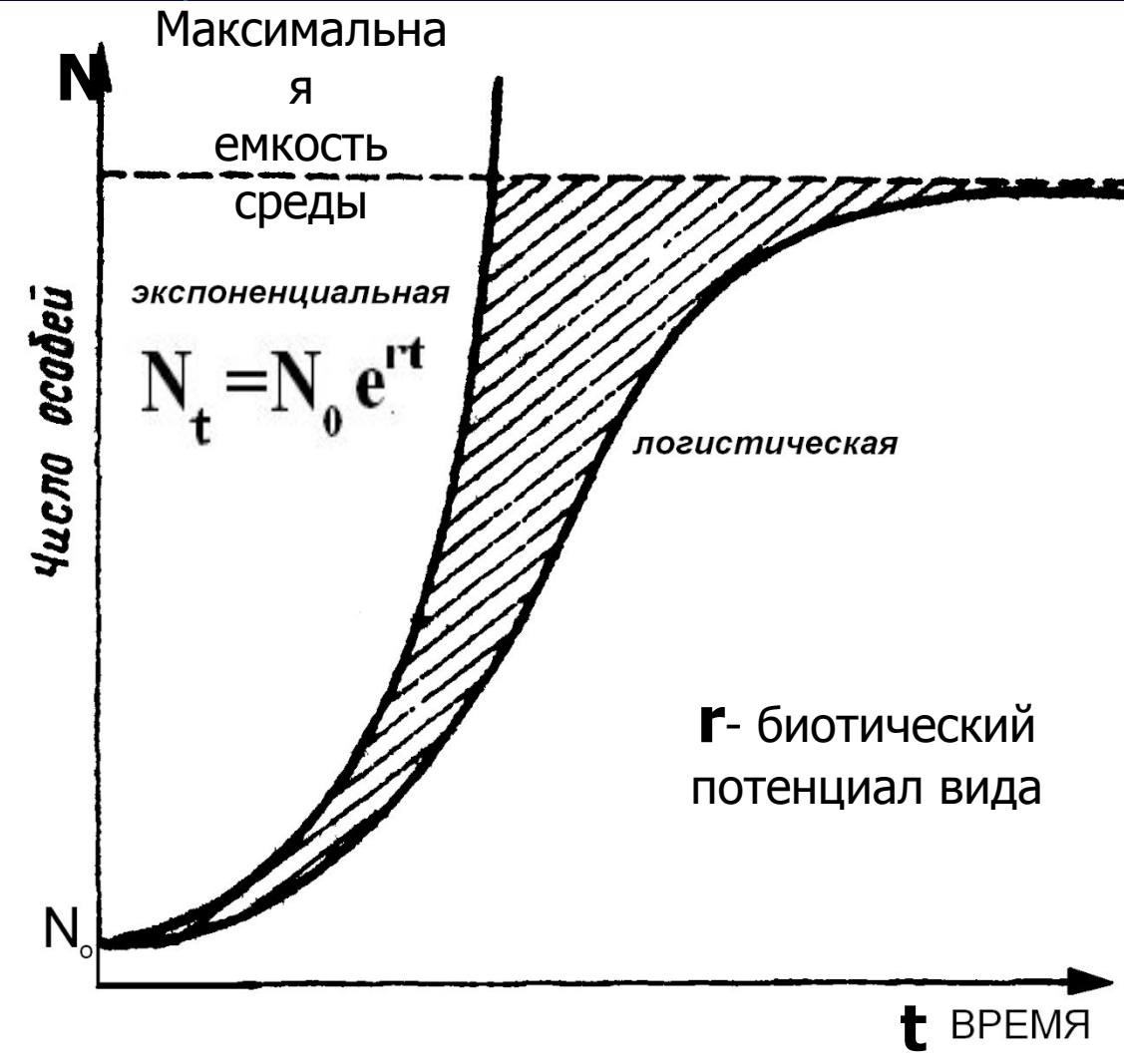
I - выпуклая (кривая дрозофилы и человека) -

II - диагональная (кривая гидры) - смертность одинакова во всех возрастах

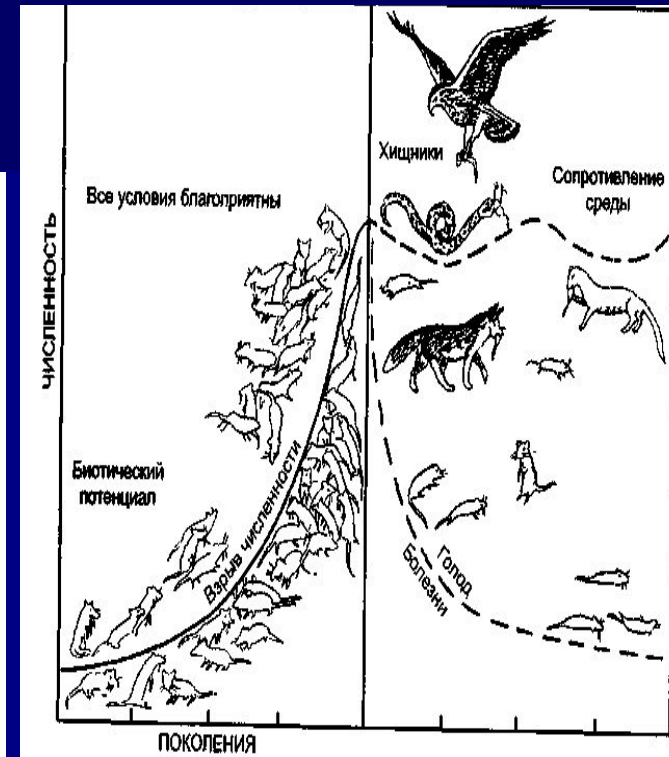
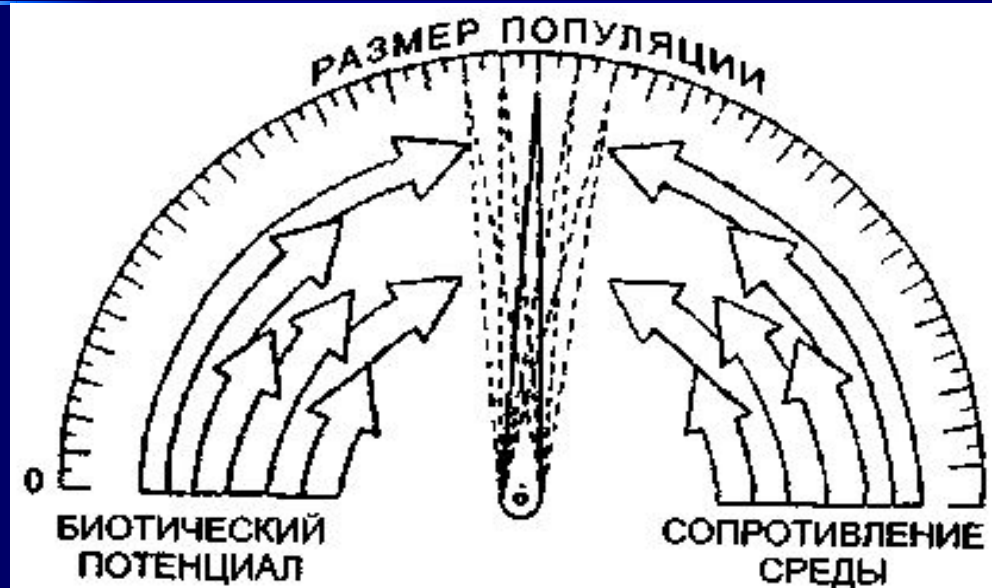
III - вогнутая (кривая устрицы) - у видов, не заботящихся о потомстве

IV - ступенчатая кривая - выживаемость меняется в разные периоды жизни

# Кривые роста численности популяции



# Гомеостаз – способность системы к самоподдержанию и саморегулированию на основе обратной связи

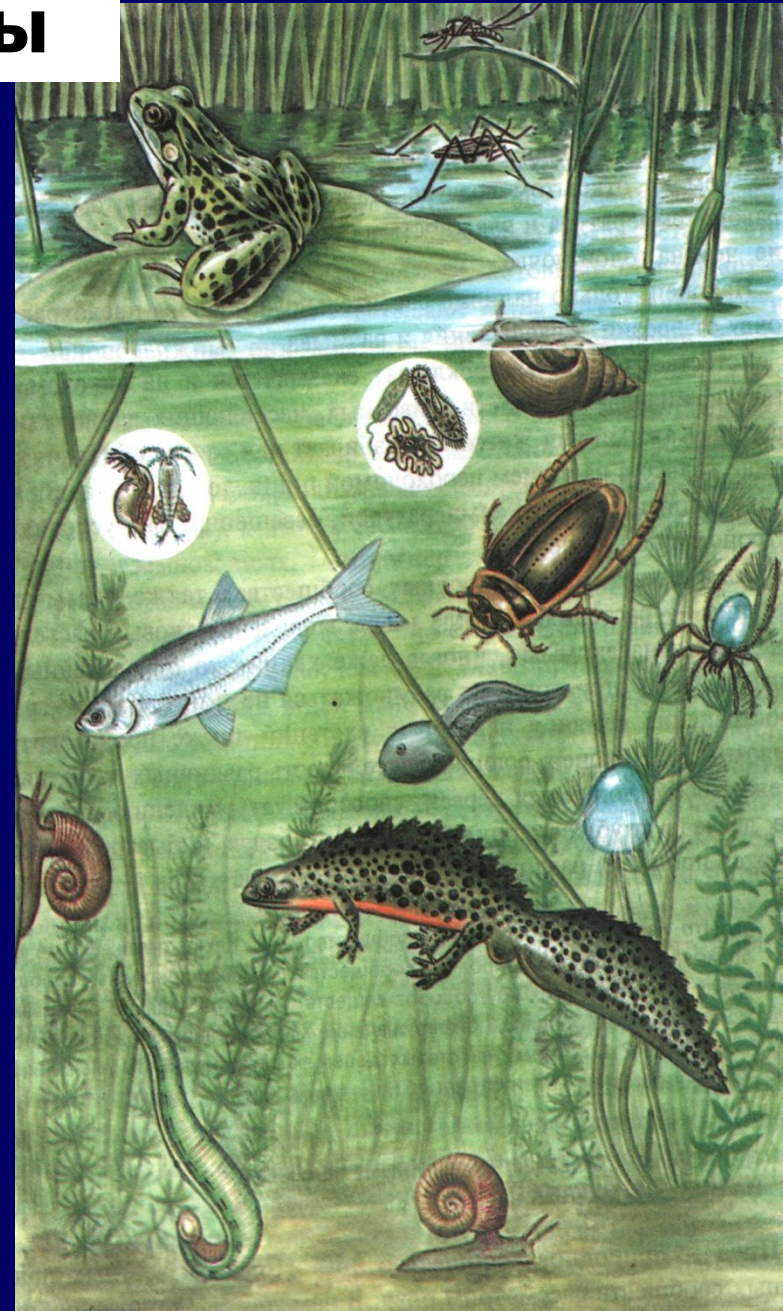


- Рождаемость
- Защитные механизмы
- Способность выдерживать неблагоприятные условия
- Нехватка ресурсов
- Неблагоприятные погодные условия
- Хищники, паразиты
- Болезни

## 5. Сообщества и экосистемы

**Биоценоз** (от греч. био – живое, ценоз – сообщество) - **СОВОКУПНОСТЬ** всех взаимосвязанных растений, животных, микроорганизмов, проживающих на однородном участке суши или водоема (**К. Мебиус, 1877**)

(например, водоросли, рыбы, лягушки, жуки, инфузории и т.д., живущие в одном пруду)



# **Биотоп**

(био — живое, топос — место)

**занимаемое биоценозом  
пространство и вся неживая  
среда вокруг (земля, вода, воздух,  
свет, тепло...)**

**Биоценоз + биотоп =  
экосистема**

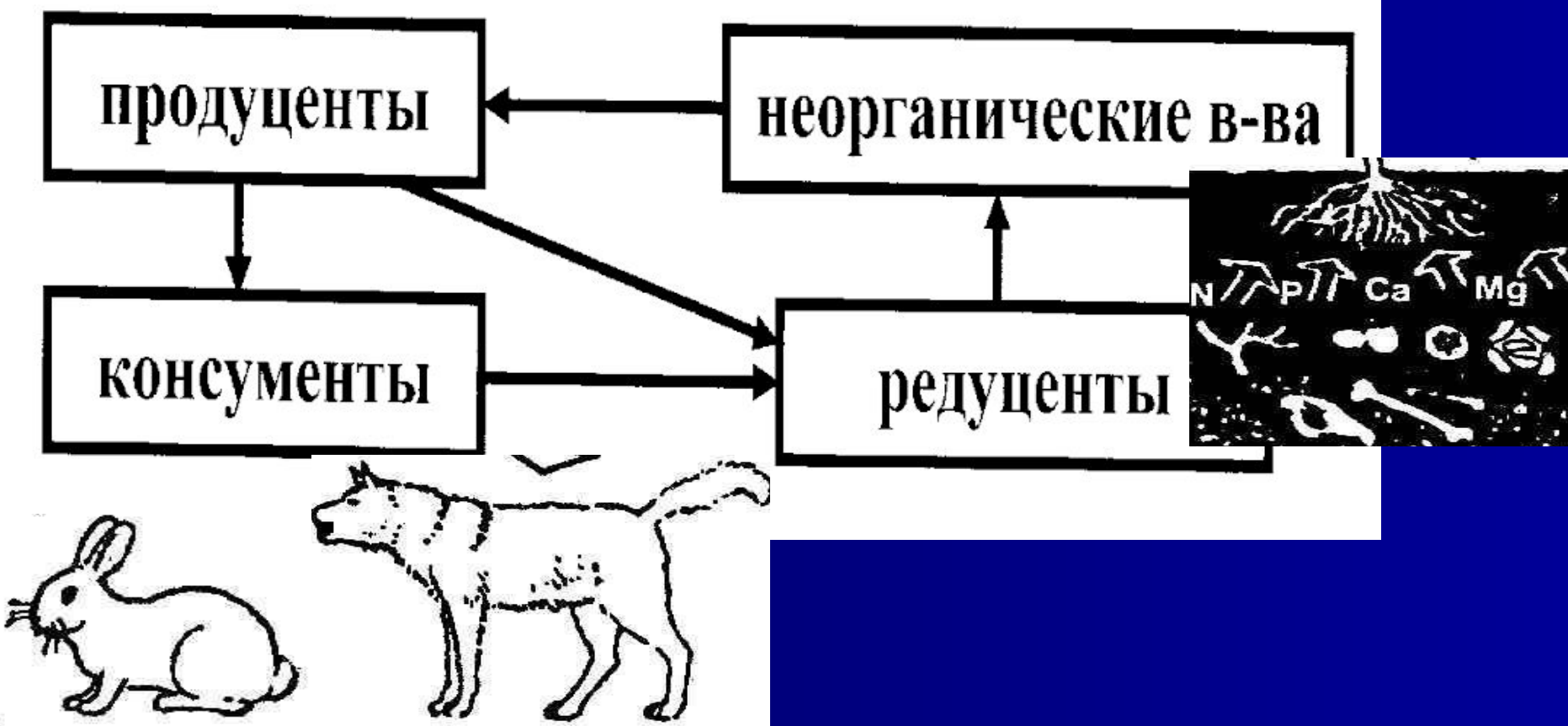
# **Экосистемы (А. Тенсли, 1935) -** *основные единицы природы*

**т.е. любые природные или  
созданные человеком сообщества  
живых существ вместе со средой  
обитания, функционирующие как  
единое целое (лес, озеро, поле...)**

**Главные признаки для экосистемы –  
это наличие круговорота веществ и потока  
энергии, которые обеспечивают ее  
относительную стабильность**



# Схема круговорота веществ в экосистеме



**Продуценты** (производители) – это автотрофные организмы, образующие первичную продукцию органического вещества в экосистеме из неорганического (**растения, часть бактерий**)

# ФОТОСИНТЕЗ - это использование энергии солнечного света для синтеза глюкозы из углекислого газа и воды:



Его осуществляют:  
**зеленые растения и  
некоторые  
микроорганизмы**



# Роль продуцентов

**в том, что из простых неорганических соединений с низкой потенциальной энергией они создают сложные органические вещества с высокой потенциальной энергией.**

Они превращают энергию солнечного света в химическую и запасают ее.

**Организмы, питающиеся готовым органическим веществом других организмов или продуктов их жизнедеятельности - гетеротрофы**



**Консументы – потребители  
готового органического вещества  
других организмов,  
превращающие его  
в органические вещества  
своего тела**

***(животные, высшие грибы)***

# Редуценты (разлагатели)

заканчивают разложение  
органических остатков до  $\text{CO}_2$ ,  
воды и минеральных веществ  
(*бактерии, низшие грибы*)

Пищевая цепь –  
последовательность  
групп организмов,  
где каждый предыдущий  
служит пищей  
для последующего



Жук поедает  
растения



Дрозд поедает жуков



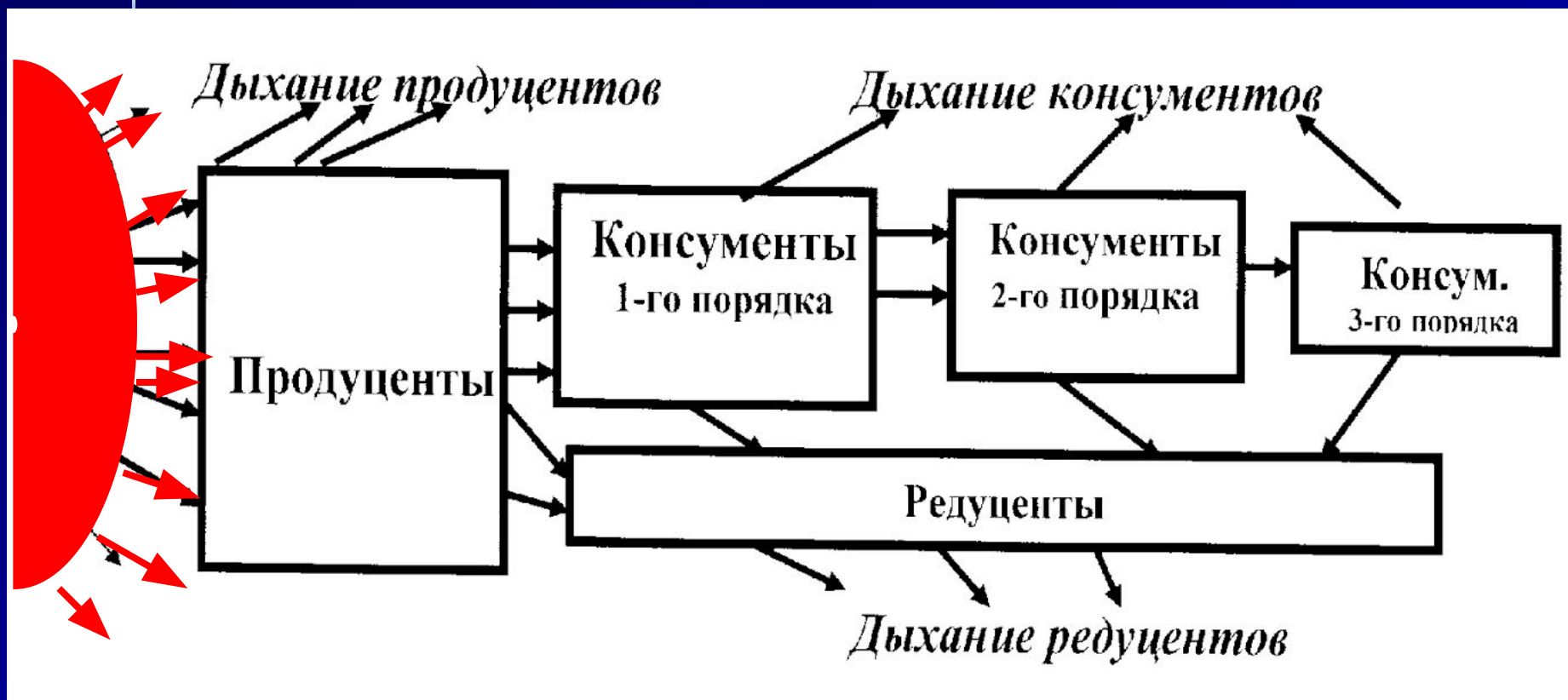
Сокол поедает дроздов

# Трофические уровни

(трофический – связанный с питанием)

- **звенья пищевой цепи,  
равноудаленные от начала**

# Схема потока энергии в экосистеме



**Солнце – основной источник энергии  
для естественных экосистем**

# **Закон пирамиды энергий Р. Линдемана (правило 10%)**

**В среднем, при переходе с одного  
трофического уровня на другой  
энергия уменьшается в 10 раз**



**число трофических уровней  
не может быть слишком большим  
(на суше 3-4, в океане до 5 - 6 )**

# Динамика экосистем:

**Сукцессия** (от лат. сукцедо – следовать за кем-либо) – **это процесс развития экосистемы, явление, при котором одна экосистема заменяется со временем другой**

# Примеры сукцессий:

- Зарастание каменистой осыпи (первичная, где раньше никто не жил):

**Камни → накипные лишайники → мхи →  
→ травы → кустарники → лес**

- Зарастание заброшенного поля (вторичная, где раньше жили организмы):

**Пашня → сорняки → луг → кустарники →  
→ березняк → ельник**



- Сукцессионные стадии (серии)- ряд сменяющих друг друга сообществ
- Климаксовая экосистема или климакс (от греч. – лестница) - стабильная экосистема, являющаяся конечным этапом сукцессии и находящаяся в равновесии со средой (состояние гомеостаза)

# 6. Биосфера



## Биосфера

это живая оболочка Земли,  
то есть глобальная экосистема  
(от лат. глобус - шар),  
включающая все живые организмы на Земле и  
населенные ими части планеты  
(населенные части атмосферы, гидросферы и  
литосферы)

# ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ

Верхняя  
граница  
биосферы



# Учение В.И. Вернадского о биосфере:

- Биосфера – есть результат деятельности живой материи, а не только пространство, где обитают живые организмы
- Живые организмы способны преобразовывать среду, приспособлять ее к своим потребностям

# Категории веществ в биосфере :

- Живое вещество – т.е. биомассу всех живых организмов Земли.
- Биогенное вещество, возникшее из отходов жизненных процессов (уголь, нефть, торф, известняки, сера,  $H_2S$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  и т.д.)
- Косное вещество - все геологические образования, не входящие в состав организмов и не созданные ими (многие минералы, лава, вулканический пепел, метеориты, инертные газы)
- Биокосное вещество, образовавшееся в результате сложных взаимодействий смесей живого и косного веществ (почва, ил)