

# ЭКОЛОГИЯ

---



# ЭКОЛОГИЯ

**Экология** - наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой, и о влиянии человека на окружающую среду. Также занимается охраной природных сообществ от загрязнения.



## Методы:

- Наблюдение
- Эксперимент
- Моделирование с применением математической обработки данных - \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Мониторинг \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Экологические факторы

- это компоненты живой и неживой природы, влияющие на организм, популяцию или сообщество



## 1. Абиотические факторы:

- **Температура.** По отношению к температуре организмы бывают:

- Эвритермные - \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Стенотермные - \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### - Свет.

- Светолюбивые (гелиофиты) - земляника, пшеница, подсолнечник, кактусы.
- Теневыносливые - деревья леса.
- Тенелюбивые (сциофиты) - водоросли, мхи, плауны, хвощи.

Фотопериодизм - \_\_\_\_\_

Фототропизм - \_\_\_\_\_

Положительный фототропизм — изгиб стебля в сторону источника света. Механизм (важно!): гормон (ауксин) перемещается на более затененную сторону стебля и стимулирует выделение ионов водорода в клетках затененной стороны стебля, поэтому снижается рН клеток. Снижение рН активирует ферменты, которые вызывают набухание клеток и приводят к изгибу стебля в сторону света.

Поперечный — при нём пластинки листьев оказываются расположенными под углом к падающему свету.

Отрицательный фототропизм — орган изгибается от источника света. Движения верхушек некоторых корней, а также поведение стеблей плюща.

# ЭКОЛОГИЯ

Фототаксис - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- **Влажность.** По отношению к влажности организмы бывают:

 · Гидатофиты – организмы, полностью погруженные в воду – кубышки, кувшинки, водоросли.

· Гидрофиты – обитают на мелководье – тростник.

· Гигрофиты – живут в условиях высокой влажности – в сырых лесах, заболоченных участках – рис.

· Мезофиты – среднее увлажнение местообитания (большинство растений).

· Ксерофиты – недостаточное увлажнение – в пустыне (кактусы, саксаул, ковыль).



- **Климатические факторы:** температура и влажность воздуха, атмосферное давление, осадки

- **Геологические:** состав горных пород, магматизм

- **Орографические (рельеф местности):** высота над уровнем моря, крутизна склона

**2. Биотические:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 3. Антропогенные факторы

подразделяются на:

**Прямодействующие факторы** - непосредственно влияют на обмен веществ и развитие организмов – вырубка леса, пожар в лесу.

**Косвенно действующие** - влияют на обмен веществ и развитие через изменение других факторов. Например, повышение количества тяжелых металлов в почве вдоль дорог (свинца, кадмия) плохо сказывается на обитателях почвы и растениях.

**Вопрос.** Какие виды экологических факторов регулируют численность волков в экосистеме? (или любых других животных).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Лимитирующие факторы (ограничивающие)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# ЭКОЛОГИЯ

## Действие экологических факторов

**Экологическая толерантность** - \_\_\_\_\_

---

---

---

**Зона оптимума** - \_\_\_\_\_

---

---

---

**Зона угнетения (пессимума)** - \_\_\_\_\_

---

---

---



**Закон оптимума** - любой экологический фактор имеет определенные положительные влияния на живой организм. Этот закон отражает то, как живые организмы переносят силу действия экологических факторов.

**Закон относительности действия экологического фактора:** не бывает абсолютно вредных или абсолютно полезных факторов: все дело в количестве.

**Закон относительной заменяемости и абсолютной незаменимости экологических факторов:** абсолютное отсутствие какого-либо из обязательных условий жизни невозможно заменить другими факторами (отсутствие воды приводит к гибели).

## Пути приспособления организмов к среде:



## Биологические ритмы организмов

- **Сезонные** - линька, брачный период, листопад.
- **Суточные** - сон и бодрствование; дневные, сумеречные, ночные животные
- **Приливо-отливные** - у организмов прибрежных районов морей и океанов: у моллюсков, ракообразных

**Вид** - \_\_\_\_\_

---

---

---

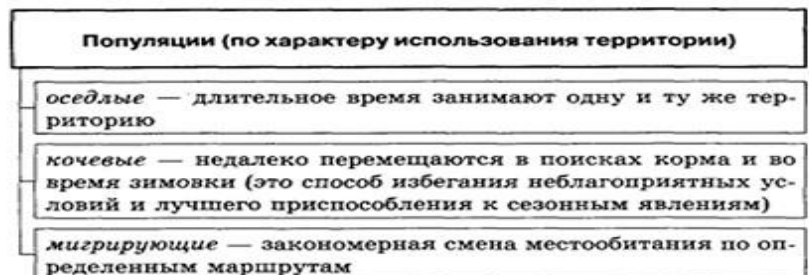
---

---

---

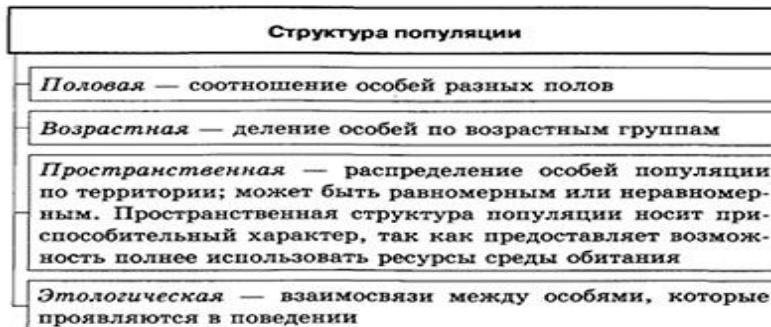
# ЭКОЛОГИЯ

## Популяция -



**Биоценоз** – совокупность живых организмов на одной территории. Включает в себя: фитоценоз (совокупность растений), зооценоз (совокупность животных), микробиоценоз. Пример: лесное сообщество, степное сообщество. Иногда считают, что экосистема = биогеоценоз, но это не совсем так (см. ниже).

**Биотоп** – территория, занятая определенным биоценозом (атмосфера, литосфера, гидросфера).



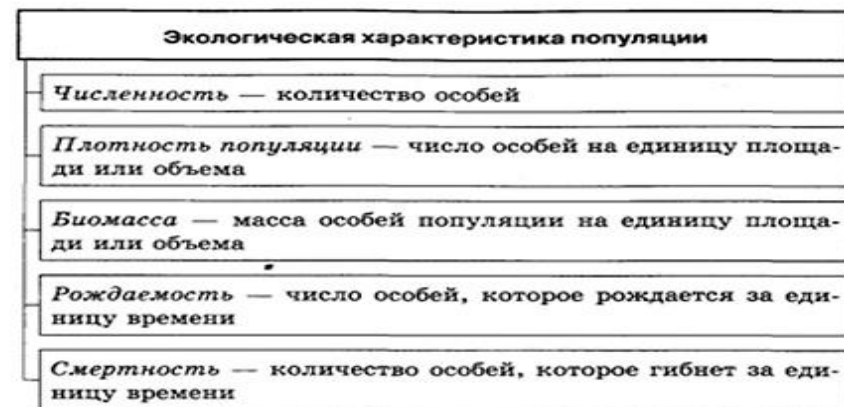
**Биогеоценоз** (= биоценоз + биотоп) – определенная территория с более или менее однородными условиями существования, населенная взаимосвязанными популяциями разных видов, объединенных между собой и физической средой обитания круговоротом веществ и потоком энергии. Примеры: лес, степь.

**Биосфера** – оболочка Земли, населенная организмами, и преобразованная их деятельностью.

**Круговорот веществ** – обмен веществами между биотической и абиотической частями экосистемы.

### Отличия биогеоценоза от экосистемы

1. Биогеоценоз ограничен границами растительного сообщества – фитоценоза и обозначает конкретный природный объект, занимающий определенное пространство на суше и отделенный пространственными границами от таких же объектов. Это любой лес, луг, горная долина.
2. Биогеоценоз понятие более узкое, чем экосистема.
3. Биогеоценоз не может быть искусственным, экосистема – может. Это аквариум, космический корабль.
4. Биогеоценоз имеет определенные размеры, достаточно большие, экосистема ранга и закономерности не имеет – это может быть и гниющий пень, муравейник или биосфера (глобальная экосистема).



# ЭКОЛОГИЯ

## Функциональные группы в биосфере



продуценты

консументы



редуценты



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

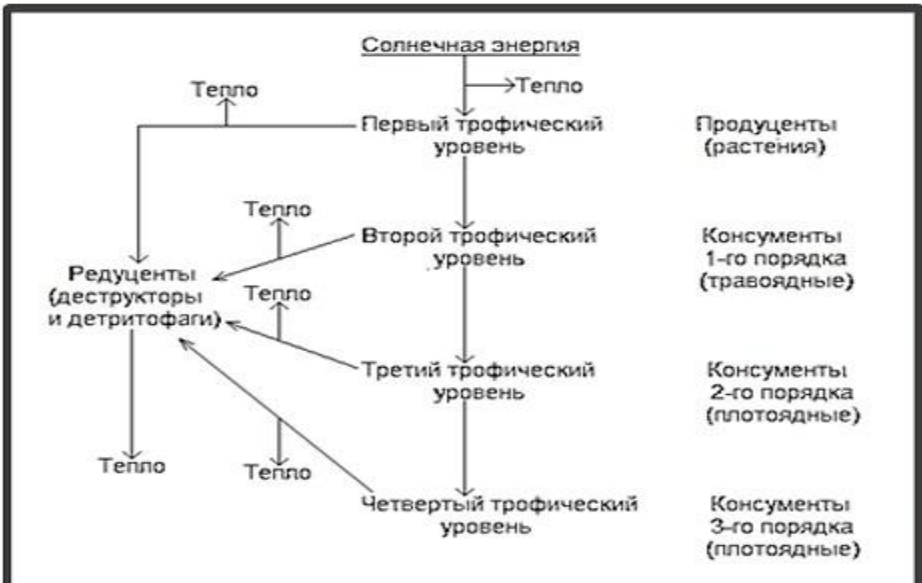
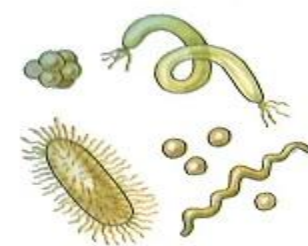
---

---

---

---

---



# ЭКОЛОГИЯ

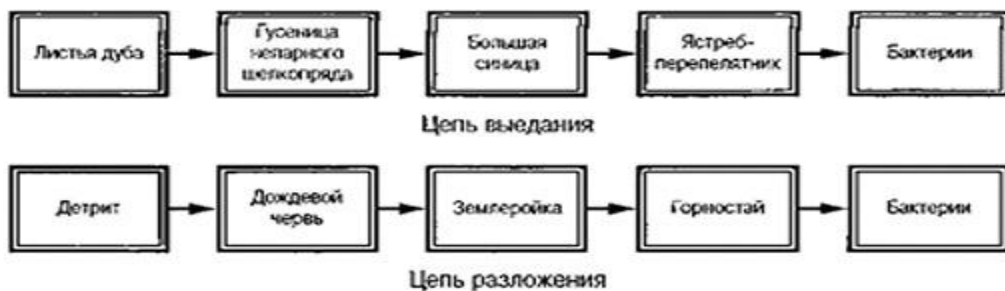
## Цепь питания (пищевая цепь)

– ряд организмов, в котором каждое звено служит пищей последующему. Отдельное звено цепи – трофический уровень.

### 2 типа пищевых цепей:

Цепь выедания (пастбищная) – \_\_\_\_\_

Детритная цепь (цепь разложения) – \_\_\_\_\_



**Пищевая сеть** – это совокупность взаимосвязанных и перекрывающихся пищевых цепей. Пищевые цепи в чистом виде в природе обычно не встречаются, т.к. одни и те же виды могут быть одновременно в разных звеньях.

### Формы трофических связей:

- **хищничество** – один вид атакует более слабый вид, умерщвляет его и питается им.
- **собираемость** – собирание пищи дикорастущих съедобных кореньев, плодов, ягод, мёда, а также моллюсков, насекомых.
- **детритофагия** – питание мертвыми организмами.
- **паразитизм** – питание за счет веществ и тканей живого хозяина, пастба – тип сбора растительной пищи у крупных растительноядных млекопитающих – лошади, коровы, бараны и др.

**Вопрос.** Обыкновенная лисица регулирует численность мышевидных грызунов. Как изменится состояние обитателей лесного биоценоза при полном истреблении или резком сокращении численности лисиц? (Могут задать аналогичный вопрос с названиями других животных, но логика одна и та же)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**!** Какая рыба стоит в цепи раньше? Та, которая питается растениями (консумент первого порядка) – карп, карась, толстолобик. А уже ими питаются хищные рыбы – окунь, судак, форель, щука, нерпа, тунец, треска, сом, осетр.

# ЭКОЛОГИЯ

## Правило экологической пирамиды (правило 10%)

**Вопрос.** Куда идут остальные 90% энергии???

---

---

---

---

---

---

---

---

## Виды экологических пирамид:

**1. Пирамида чисел** – уменьшение численности организмов от продуцентов к консументам - *рис. А.*

**2. Пирамида биомасс** – изменение биомасс на каждом трофическом уровне. В наземной экосистеме основание пирамиды широкое (биомасса продуцентов-растений больше - *рис. А*), а верх узкий. В водных экосистемах все наоборот – основание узкое, а верх широкий (биомасса консументов больше - *рис Б*). Почему? Потому что в водоемах продуценты быстро поедаются (в основном водоросли) и биомасса накапливается плохо.



## 3. Пирамида энергии

(биологической продуктивности) – количество организмов от продуцентов к консументам высших порядков уменьшается - *рис. А.*



**Задача.** На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг, если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан.

Из правила экологической пирамиды известно, что каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий.

### Решение.




- Составим трофическую цепь: фитопланктон → нехищные рыбы → хищные рыбы → калан.
- Зная, что масса калана составляет 30 кг, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, найдём массу предыдущего звена (хищная рыба):  $30 \times 10 = 300$  (кг). Соответственно масса нехищной рыбы составляет:  $300 \times 10 = 3000$  (кг), масса фитопланктона составляет:  $3000 \times 10 = 30000$  (кг). Ответ: для того чтобы в море вырос один калан массой 30 кг, необходимо 30000 кг фитопланктона.

## Типы взаимоотношений в биogeоценозе





Тип взаимоотношений	Категория взаимодействия	Комбинаторика	Характер взаимодействия	Примеры
<b>Нейтрализм</b>	<i>Нейтральное</i>	○ ○	Ни одна из популяций не влияет на другую	
<b>Аменсализм</b>	<i>Односторонне невыгодное</i>	- ○	Подавление одной из популяций, безразличное для другой	
<b>Внутривидовая конкуренция</b>	<i>Взаимно невыгодное</i>	- -	Взаимное подавление двух популяций одного вида при дефиците общего ресурса	
<b>Межвидовая конкуренция</b>	<i>Антагонистическое</i>	+ -	Подавление популяции одного вида популяцией другого вида за счёт перераспределения их общего ресурса	
<b>Хищничество</b>	<i>Антагонистическое</i>	+ -	Одна популяция является жизненно важным ресурсом для другой	
<b>Паразитизм – организм питается за счет веществ и/или тканей живого хозяина</b>	<i>Антагонистическое</i>	+ -	Сосуществование двух популяций, <b>выгодное для одной и невыгодное для другой</b>	

Тип взаимоотношений	Категория взаимодействия	Комбинаторика	Характер взаимодействия	Примеры
<b>Комменсализм</b>	<i>Односторонне выгодное</i>	<b>+ 0</b>	Сосуществование двух популяций, <b>выгодное для одной и безразличное для другой</b>	
<b>Кооперация</b> (непостоянный симбиоз)	<i>Взаимно выгодное</i>	<b>+ +</b>	Объединение двух популяций, <b>благоприятное для обеих</b>	
<b>Мутуализм</b> (облигатный симбиоз)	<i>Взаимно выгодное</i>	<b>+ +</b>	Объединение двух популяций, <b>жизненно необходимо для обеих</b>	

# ЭКОЛОГИЯ

## Типы связей в биогеоценозе

**Трофические связи** – один вид питается другим.

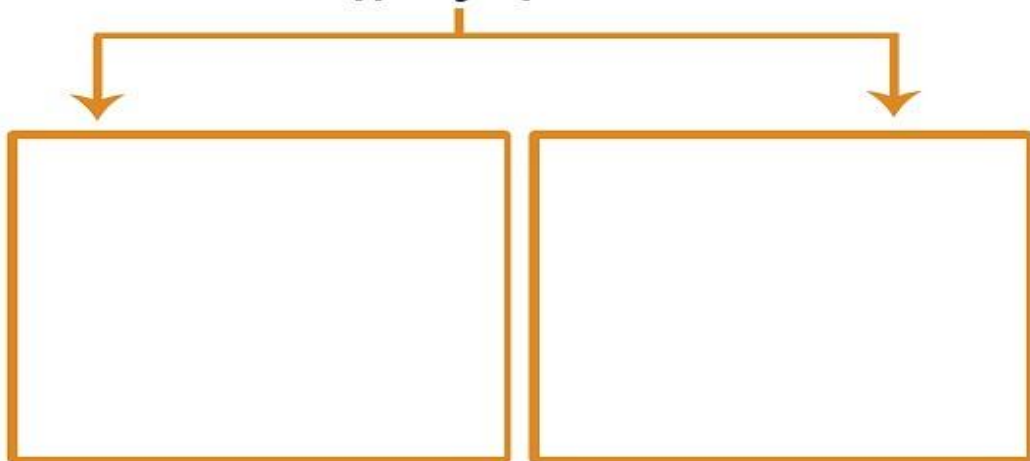
**Топические связи** – один вид создает условия обитания для другого вида (под хвойным лесом отсутствует травянистый покров).

**Форические связи** – один вид участвует в распространении другого (насекомые-опылители распространяют пыльцу растений, или к шерсти животных цепляются плоды растений и переносятся).

## СУКЦЕССИИ

- долговременные, направленные изменения в структуре сообщества, вызываемые взаимодействием членов сообщества. В результате происходит смена во времени одних биогеоценозов другими – сукцессионный ряд. Возникает при несбалансированном круговороте веществ, например, после пожара в лесу.

### Виды сукцессий



## Стадии сукцессии:

1. Увеличение разнообразия видов и усложнение трофических связей;
2. Прогрессивное увеличение биомассы;
3. Завершение сукцессии происходит когда приход энергии (сообщество фотосинтеза) = потреблению энергии (сообщество дыхания).

### ГОЛАЯ ЗЕМЛЯ

Приток семян и спор, организмы приживаются.

### ПИОНЕРНОЕ СООБЩЕСТВО

Низшие растения, лишайники - предъявляют минимальные требования, сообщество открыто для колонизации новыми видами.

### ВТОРИЧНОЕ СООБЩЕСТВО

(временное) - число видов возрастает, в почву поступают дополнительные питательные вещества

**КОРЕННОЕ (конечное) -** конечная точка сукцессии. Сообщество находится в равновесии с окружающей средой. Стабильно.



# ЭКОЛОГИЯ

## Типы сукцессий



**Заращение водоема (гидросерия):**

---

Причины зарастания водоема:

---

---

---

---

---

---

**Сукцессия на обнаженном участке суши (литосерия):**

---

---

---

---

**Восстановление елового леса:**

---

---

---

---

## СРЕДЫ ЖИЗНИ

Водная среда

Почвенная среда

Наземно-воздушная среда

### Водные экосистемы:

**Бенталь** (придонные экосистемы) - обитает **бентос** - морская звезда, устрица, мидии, камбала - обитают на грунте или в грунте дна водоемов;



**Пеллагиаль** (экосистема водных толщ);



- обитает **планктон** - икра рыб, личинки, водоросли, циклопы, дафнии, креветки, медузы, бокоплавы, гребневики) - живут в водных глубинах и пассивно переносятся силой течения;



- обитает **нектон** - рыбы, кальмары, киты, тюлени, черепахи, пингвины - активноплавающие животные, способные передвигаться самостоятельно на значительные расстояния и противостоять силе течения.

Зона апвеллинга - подъем глубинных холодных вод, насыщенных питательными элементами, к поверхности океана. Наблюдается высокая биологическая продукция.

# ЭКОЛОГИЯ

## БИОМЫ

Биом - это совокупность различных биогеоценозов в определенной ландшафтно-географической зоне



Видовое разнообразие больше всего во влажных экваториальных лесах и по убыванию - в широколиственных и смешанных лесах, в степи, в тайге, в тундре, в пустыне.

Биомы (природные зоны)	Факторы неживой природы	Растения, животные
Влажные экваториальные леса	Высокие температуры и большое количество осадков	Вечнозеленые многоярусные леса. Обезьяны, много птиц.
Саванны и редколесья	Высокие температуры, много осадков, которые выпадают по сезонам	Травы, редкие деревья. Антилопы, грызуны, лев, гепард.
Пустыни	Дефицит влаги, засушливый климат	Верблюжья колючка, саксаул, вельвичия. Верблюды, насекомые, вараны, тушканчики.
Широколиственные и смешанные леса	Теплое лето, нехолодная зима	Сосна, дуб, берёза, липа, клён. Волк, лось, косуля, лисица, енот, тетерев, синица.
Тайга	Сравнительно теплое и влажное лето, зима прохладная, местами холодная.	Хвойные леса: ель, сосна, кедр, лиственница. Бурый медведь, лось, олень, волк, глухарь.
Тундра	Немного теплое лето, зима холодная.	Мхи, кустарнички, карликовые деревья.
Арктические пустыни	Низкие температуры круглый год	Белый медведь, полярная куропатка, лемминг.
Степи	Холодная снежная зима и теплое относительно засушливое лето	Травянистое сообщество. Нет древесных пород. Много личинок жуков, землероек, грызунов-копателей. Дрофа, стрепет, степной жаворонок, суслик, степная гадюка, прыткая ящерица. Волк, лисица, сайгак.



# ЭКОЛОГИЯ

**Приспособления животных к жизни в тайге и в тундре.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Приспособления растений к жизни в тундре:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Приспособления растений к жизни в тайге:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Приспособления растений к жизни в пустыне** (саксаул, кактусы, пальмы, вельвичия, солянки, верблюжья колючка):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Приспособления животных к жизни в пустыне**



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Приспособления животных к жизни в степи:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Приспособления растений к жизни в степи:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ЭКОЛОГИЯ

## АГРОЦЕНОЗ

### Сравнение биogeоценоза и агроценоза

#### Биogeоценоз

*Поглощают солнечную энергию (открытые системы)*

*Состоят из одинаковых функциональных групп*

*Существуют цепи питания*

*Действует правило экологической пирамиды*

*Действуют факторы эволюции (изменчивость, борьба за существование, естественный отбор)*

Устойчивая экосистема

Разнообразный видовой состав

Длинные пищевые цепи

Органические вещества остаются

Круговорот веществ полностью замкнут

Саморегуляция

Нужна только энергия Солнца

Видовой состав сбалансирован



Неустойчивая экосистема

Видовой состав скудный

Пищевые цепи короткие

Органические вещества удаляются человеком

Незамкнут

Нет саморегуляции

Нужна энергия Солнца + человека

Видовой состав искусственно подобран – действует искусственный отбор.



## БИОСФЕРА (ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА)

Автор учения о биосфере - \_\_\_\_\_

Биосфера - это \_\_\_\_\_

Границы биосферы:

• верхняя \_\_\_\_\_

• нижняя \_\_\_\_\_

*Почему жизни выше 20-25 км нет?*

---

---

---

---

---



## Состав биосферы:

*Живое вещество*

*Косное вещество*

*Биогенное вещество*

*Биокосное вещество*





# ЭКОЛОГИЯ

## Функции живого вещества

1) **Концентрационная функция** – способность живых организмов накапливать в высоких концентрациях химические элементы.

---

---

2) **Окислительно-восстановительная** – связана с процессами окисления в живой природе

---

---

3) **Газовая** – связана с круговоротом газов (кислорода, углекислого газа и азота), в котором принимают участие живые организмы

---

---

4) **Деструктивная** – разрушение мёртвых органических веществ и неорганических



---

---

5) **Энергетическая**

---

---

6) **Средообразующая** – преобразование химических и физических параметров среды

---

---

7) **Информационная**

---

---

## Оболочки Земли:

1. **Литосфера** \_\_\_\_\_

2. **Атмосфера** \_\_\_\_\_

Состав атмосферы (**важно!**):

Азот –

Кислород –

Углекислый газ –

Инертные газы – (метан, водород и др.)

3. **Гидросфера** \_\_\_\_\_

---

---

## Распределение жизни в биосфере

---

---

## Механизмы устойчивости биосферы:

---

---

---

---

---

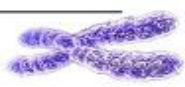
---

---

---

---

---



# ЭКОЛОГИЯ

Основное свойство биосферы - \_\_\_\_\_

Существует всего три типа энергии:

## Круговорот веществ в биосфере (биогенная миграция атомов)

**Круговорот веществ** - обмен веществ и энергии между различными компонентами биосферы, обусловленный жизнедеятельностью живых организмов и носящий циклический характер. Круговорот осуществляется благодаря деятельности трех функциональных групп: продуцентов, консументов и редуцентов. Компоненты биосферы: совокупность биогеоценозов. Это открытая энергетическая система со входом (энергия Солнца поглощается автотрофами) и выходом.

Круговорот в биосфере замкнут не полностью - на выходе находятся не до конца разложенные остатки организмов (каменный уголь, нефть, ил и др.).



## Процессы круговорота:

Аккумуляция веществ (накопление) \_\_\_\_\_

Минерализация веществ \_\_\_\_\_



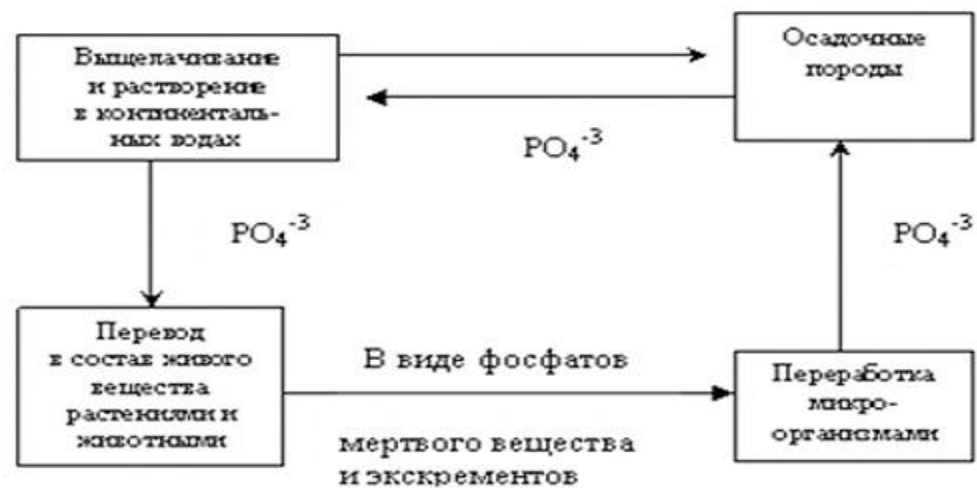
Круговорот воды (большой круговорот)



# ЭКОЛОГИЯ



Круговорот кислорода



Круговорот фосфора



# ЭКОЛОГИЯ

**НООСФЕРА -** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

• **Истончение озонового слоя.**

Причины: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Последствия: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Парниковый эффект** \_\_\_\_\_

Причины: \_\_\_\_\_

Источники: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Последствия: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Решение проблемы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Кислотные дожди** \_\_\_\_\_

Причины: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Последствия: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Смог -** \_\_\_\_\_

Источники: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Последствия: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Эрозия почв -** \_\_\_\_\_

Причины: \_\_\_\_\_

Чтобы сохранить плодородный слой необходимо: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# ЭКОЛОГИЯ

## Охрана окружающей среды

- это комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

- Ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу путем разработки очистных сооружений, альтернативных форм топлива.
- Создание особо охраняемых природных территорий (заповедники, заказники и др.) с целью сохранения природных комплексов.
- Необходимо создание соответствующих законов и контроль за их выполнением. Это ограничение лова рыбы, охоты с целью сохранения определенных видов.
- Экологическая работа с населением. Ограничение несанкционированного выброса мусора.
- Создание национальных и региональных Красных книг.



## Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

Особо охраняемые природные территории – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значения, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

- **Заповедники** – территории, на которых полностью запрещена хозяйственная деятельность человека (кроме научной). Природа на этой территории остается в естественном виде.
- **Заказники** – территории, где временно сохраняются определенные виды растений и животных.
- **Памятники природы** – отдельные парки, пещеры, водопады, озера, которые служат для научно-познавательных целей.
- **Национальные парки** – территории с уникальными объектами, предназначенные для массового туризма.



