

## 26. Экология

1. Задачи и методы экологии. 2. Среды обитания 3. Факторы среды 4. Природные сообщества 5. Звенья цепи питания 6. Типы связей в биоценозе 7. Сети и цепи питания 8 Экологическая пирамида 9. Сукцессии 10. Естественные и искусственные экосистемы 11. Компоненты биосферы 12. Круговорот веществ 13. Загрязнения и природоохранные мероприятия

**Экология** изучает взаимоотношения организмов между собой и со средой обитания на *популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном уровнях жизни (то есть выше, чем организменный)*. Термин ввел Геккель.

**Задачи экологии:** Исследование влияния на организм различных факторов среды, взаимоотношений между организмами в популяции; Изучение круговорота веществ и движение энергии, механизмы саморегуляции, законы «смены сообществ»; Разработка основ рационального природопользования (прим.: безотходное производство), биологических методов борьбы с вредителями;

**Основные методы:** 1) Эксперимент; 2) Полевые наблюдения; 3) Математическое моделирование (прогноз возможных вариантов течения событий, предупреждение нежелательных последствий); 4) Метод экологического мониторинга (анализ состояния экосистем);

### СРЕДЫ ОБИТАНИЯ (СО)

Совокупность условий живой и неживой природы, в которых существует данный организм (популяция \ вид), и с которыми они находятся в прямых и косвенных взаимоотношениях.

Ограничивающие факторы	Адаптации организмов
<b>1) ВОДНАЯ</b> (Организмы – гидробионты, первая освоенная СО)	
<p><b>Планктон</b> – на поверхности (0 – 50 м) чаще не могут противостоять течениям и пассивно ими переносятся; <b>фитопланктон</b> (автотрофы) – Иклет. водоросли, зоопланктон (гетеротрофы) – мелкие рачки, личинки животных; <b>Нектон</b> – активно передвигаются в толще воды (рыбы, водные млекопитающие, морские черепахи.); <b>Бентос</b> – обитают на дне (моллюски, кораллы);</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкие содержание кислорода и прозрачность среды</li> <li>- небольшие перепады температуры;</li> <li>- низкая освещенность (свет отсутствует свыше 100-200м)</li> <li>- высокая плотность и давление (на каждые 10 м вглубь давление увеличивается на 1 атм.) и теплопроводность;</li> <li>- определенный солевой состав;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Обтекаемая, продолговатая форма тела, плавучесть, слизистые покровы, осморегуляция, способность впадать в анабиоз;</p>
<b>2) НАЗМЕНО-ВОЗДУШНАЯ</b> (Поверхность почвы + нижний слой атмосферы)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкая плотность, давление и теплоемкость;</li> <li>- высокие температурные колебания (суточные и сезонные)</li> <li>- высокое содержание кислорода и обилие света (равномерное освещение);</li> <li>- неравномерное распределение влаги;</li> <li>- скорость и сила ветра;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Опорная система (скелет у животных, механические ткани у растений), механизмы терморегуляции, органы дыхания (для усвоения атмосферного кислорода), внутреннее оплодотворение, приспособления к недостатку влаги (жир в горбах верблюдов) и высоким\низким Т;</p>
<b>3) ПОЧВЕННАЯ</b> - тонкий поверхностный слой суши, образован твердыми частицами, между которыми находятся газы и вода; Возник в результате деятельности живых организмов и неживого компонента (почва – биокосное вещество биосферы); Гумус = перегной продукт превращения растительных и животных остатков;	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкое содержание кислорода и света;</li> <li>- невысокие колебания температуры;</li> <li>- высокая плотность и давление;</li> <li>- постоянное поступление органики;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Малые размеры тела, коготки для движения, возможность изменять диаметр и размеры тела (черви); роющие конечности, отсутствие ушных раковин, слабое зрение (кроты);</p>
<b>4) ОРГАНИЗМЕННАЯ</b>	
Организм-паразит обитает в теле (эндопаразит) или на теле (эктопаразит) организма-хозяина;	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- стабильные температурные и газовые условия;</li> <li>- неограниченный запас пищи и воды;</li> <li>- ограниченность пространства;</li> <li>защита от внешних воздействий (кроме эктопаразитов);</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Упрощение систем органов (редукция органов чувств и пищеварит. системы у Ленточных червей); Органы прикрепления (крючки и присоски); Органы защиты от иммунных клеток и пищевар. ферментов (кутикула); Высокая плодовитость; Жизненные циклы со сменой хозяев;</p>

## ФАКТОРЫ СРЕДЫ – элементы окружающей среды, влияющие на организм;

**I. Антропогенные** – воздействие человека;

**II. Абиотические** – факторы неживой природы;

**III. Биотические** – факторы воздействия живых организмов;

**I. АНТРОПОГЕННЫЕ** – воздействие человека и его хозяйственной деятельности на живые организмы и природу в целом.

А) Может быть **положительным** (рациональное природопользование, охрана видов) и **отрицательным** (вырубка лесов, браконьерство, уничтожение видов);

Б) Может быть **прямым** (вырубка лесов, охота) или **косвенно влиять** (загрязнение атмосферы губительно сказывается на многих растениях);

**II. АБИОТИЧЕСКИЕ** – факторы неживой природы, бывают:

Физические:	Химические:	Почвенно-грунтовые:	Топографические:
свет, температура, влажность, осадки, ветер, атмосферное давление, радиационный фон;	газовый состав атмосферы, соленость воды и почвы;	влаго- и воздухоёмкость почвы, её механический состав;	рельеф местности;

**СВЕТ** Солнечный свет содержит:

Излучение, длина волны	Особенности и значение
<b>Жёсткий ультрафиолет</b> менее 290нм	Губителен для живых организмов, до поверхности Земли не доходит, отражается озоновым экраном;
<b>Мягкий ультрафиолет</b> от 290 до 380нм	Несет много энергии и вызывает образование витамина D в коже человека, воспринимается органами зрения многих насекомых;
<b>Видимый свет</b> от 380 до 750 нм	Используется для фотосинтеза фототрофами (растениями, цианобактериями) и животными для ориентации;
<b>Инфракрасные лучи (тепловые лучи)</b> более 750нм	Вызывает нагревание предметов, важен для пойкилотермных животных;

**!Растения для фотосинтеза используют, в основном, синие и красные лучи!**

По отношению к свету растения делят на:

светолюбивые = гелиофиты	теневыносливые	тенелюбивые = сциофиты
Необходимо много света (в тени растут плохо), ориентированы вертикально, малая площадь листовых пластинок, листья толстые (много столчатой паренхимы). <i>Растения степей, земляника, подсолнечник, хлебные злаки;</i>	Хорошо растут на свету и могут переносить затенение, большая площадь листовых пластинок, листья тонкие. <i>Лесообразующие породы – береза, дуб, осина, ель; травянистые – звербой;</i>	НЕ выносят много света, хорошо растут в затененных условиях. <i>Нижний ярус леса - мхи, папоротники, плауны;</i>

**Группы растений по отношению к сезонному изменению продолжительности светового дня:**

длиннодневные	короткодневные	нейтральные
зацветают в начале лета, до осени успевают созреть плоды и семена ( <i>рожь, пшеница, овес, картофель</i> );	растения тропического происхождения, где продолжительность светового дня около 12 часов, поэтому они у нас зацветают при коротком дне осенью ( <i>кукуруза, астры, георгины, хризантемы</i> );	цветение не зависит от длины светового дня ( <i>горох, гречиха</i> ).

**Фотопериодизм** – реакция организма на длину светового дня. У растений суточный фотопериодизм контролирует процессы фотосинтеза, у животных – это приспособления к дневному и ночному образу жизни; **Сезонный ритм** – это регулируемая фотопериодизмом реакция организма на изменение времени года (*листопад, зимний покой, перелёты*);

## ТЕМПЕРАТУРА (Т)

**В зависимости от источника, преобладающего в тепловом балансе животные бывают:**

Пойкилотермные (холоднокровные)	Гомойотермные (теплокровные)
температура тела зависит от окружающей среды ( <i>рыбы, амфибии, рептилии</i> );	поддерживают Т за счет интенсивного обмена веществ, теплоизолирующих покровов, механизмов терморегуляции ( <i>птицы, млекопитающие</i> );

## Механизмы терморегуляции у животных:

<b>Химический</b>	<b>Физический</b>	<b>Поведенческий</b>
усиление образования тепла при снижении Т окружающей среды	усиление теплоотдачи при повышении Т окруж. среды;	перемещение (перелёты птиц, зимовка);

## Приспособления животных к низким температурам (и др. вредным факторам):

<b>1. Зимняя спячка</b>	<b>2. Зимний сон</b>	<b>3. Анабиоз</b>
Снижен обмен веществ, уменьшается частота дыхательных движений и ЧСС и температуры тела; <i>Грызуны, летучие мыши</i>	Осенью накапливают жировые запасы и засыпают на несколько месяцев. НЕ происходит глубокого изменения обмена веществ, животное можно разбудить; <i>Медведи;</i>	Временное состояние, при котором все жизненные процессы замедлены до минимума, отсутствуют все видимые признаки жизни. <i>Низишие ракообразные;</i>
<b>4. Состояние зимнего покоя</b>	<b>5. Оцепенение</b>	<b>6. Миграции</b>
Накопление «антифризов», чтобы в цитоплазме не образовались кристаллики льда и не разрушили органоиды. <i>Многолетние растения.</i>	– неподвижность животного, прекращение питания, снижение обмена веществ; <i>Насекомые, рыбы, земноводные.</i>	переселение в более благоприятные условия <i>Перелеты птиц, миграции рыб;</i>

## ВЛАЖНОСТЬ

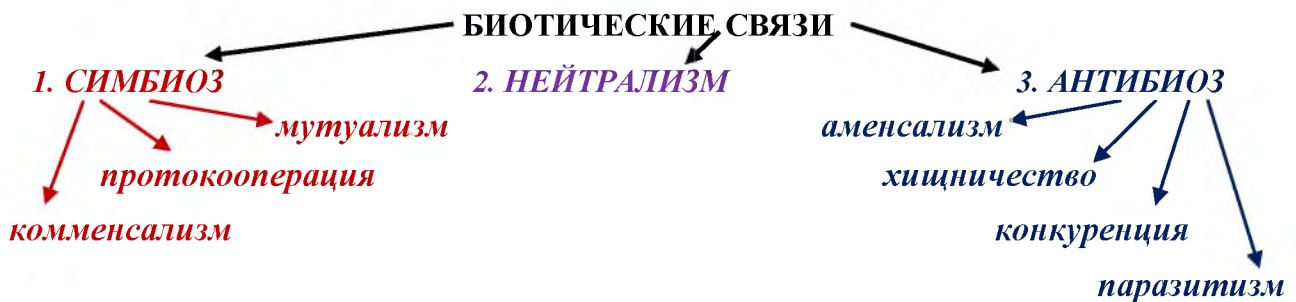
**Перенесение засухи у животных:** ночной образ жизни, плотные покровы и пониженное потоотделение, использование метаболической воды (верблюд, использует воду, образующуюся при окислении жира в горбах), впадение в состояние спячки.

## Экологические группы растений по «отношению к влажности»:

<b>Ксерофиты</b>	Растения засушливых зон, имеют мелкие жесткие листья с хорошо развитой кутикулой, длинные корни, высокое осмотическое давление в клетках. Выделяют: <i>А) Суккуленты (кактусы, агавы)</i> - развита водозапасающую ткань, листья редуцированы в колючки и фотосинтезируют стеблем, корневая система на поверхности; <i>Б) Склерофиты (полынь, ковыль, саксаул)</i> – не имеют тканей с запасом воды, но хорошо развита склеренхима и узкие жесткие листья;
<b>Мезофиты</b>	Произрастают в местах с умеренной влажностью, <i>это растения лугов, деревья и кустарники лесов умеренного пояса;</i>
<b>Гигрофиты</b>	Приспособились к избыточной влажности - около водоемов, сырых лесах (также и тропических), заболоченные участки. У них крупные листья с большим количеством устьиц слабо развитой кутикулой, слабая корневая система. <i>Рис, росянка, бегония, традесканция;</i>
<b>Гидрофиты</b>	Обитают на мелководье или по берегам водоёмов. <i>Рогоз, тростник.</i>
<b>Гидатофиты</b>	Растения, полностью или частично погруженные в воду. <i>Кувшинка, элодея;</i>

## III. БИОТИЧЕСКИЕ

– совокупность взаимодействия и влияния живых организмов друг на друга



## 1) СИМБИОЗ (++) или +0)

- сожительство, форма взаимоотношения, из которых оба партнера или хотя бы один извлекают пользу;

Группа	Характеристика	Примеры
<b>1.1. Мутуализм</b> (++)	присутствие партнера становится обязательным условием существования каждого из них	<i>Лишайник; Травоядные копытные и целлюлозоразрушающие бактерии; Термиты и жгутиковые простейшие;</i>
<b>1.2. Протокооперация</b> (++)	совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно для них.	<i>Рак-отшельник и актиния</i>
<b>1.3. Комменсализм</b> (+0)	один из сожителей получает какую-либо пользу, не принося другому виду ни вреда, ни пользы	
А) Квартиранство	один вид использует другой (его тело или его жилище) в качестве убежища или своего жилья.	<i>Пресноводный горчак откладывает икру в мантийную полость двухстворчатых моллюсков - беззубок.</i>
Б) Сотрапезничество	несколько видов потребляют разные вещества или части одного и того же ресурса.	<i>Потребители экскрементов</i>
В) Нахлебничество	один вид потребляет остатки пищи другого	<i>Львы и гиены</i>

## 2. НЕЙТРАЛИЗМ (00)

Ни одна популяция напрямую не влияет на другую (*синицы и мыши в лесу, белки и лось в лесу*);

## 3. АНТИБИОЗ (0- или +- или --)

Обе взаимодействующие популяции (или одна из них) испытывают отрицательное влияние друг друга.

Группа	Характеристика	Примеры
<b>3.1. Аменсализм</b> (- 0)	один из совместно обитающих видов угнетает другой, не получая от этого ни вреда, ни пользы.	<i>Светлолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затемнения.</i>
<b>3.2. Хищничество</b> (+ -)	представители одного вида питаются представителями другого вида.	<i>Насекомоядные растения; лев, поедающий антилопу</i>
<b>3.3. Конкуренция</b> (--)	организмы или виды соперничают друг с другом в потреблении одних и тех же обычно ограниченных ресурсов.	
А) Внутривидовая	соперничество за одни и те же ресурсы, происходящее между особями одного вида	<i>Самцы носорога в период размножения борются за самку;</i>
Б) Межвидовая	соперничество за ресурсы, происходящее между особями разных видов.	<i>И волки, и лисы охотятся на зайцев - конкуренция за пищу.</i>
<b>3.4. Паразитизм</b> (+ -)	Вид 1 паразитирует на другом, ослабляя его	<i>Минога и рыбы, человек и аскарида</i>

### На организмы действует комплекс факторов окружающей среды.

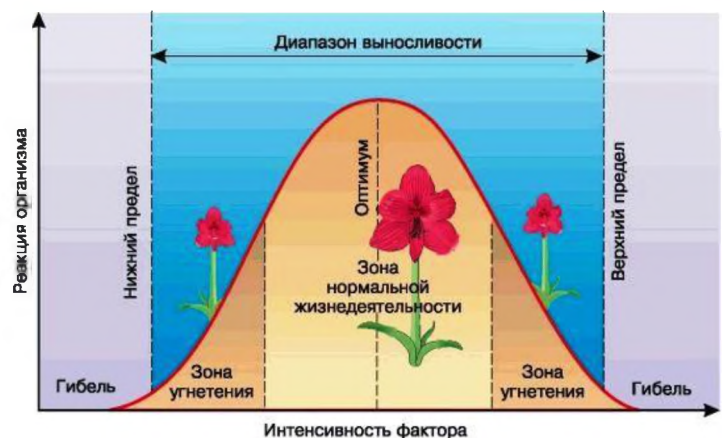
**Оптимальный фактор (оптимум)** – наиболее благоприятная для организма интенсивность экофактора (имеет среднее значение). *Отклонения от оптимума приводит к угнетению организма;*

**Предел выносливости** - граница, за пределами которой существование организма невозможно;

**Ограничивающий (лимитирующий) фактор** – выходит за пределы выносливости организма, т.е. его максимальные и минимальные значения грозят гибелью организму;

\* **ЭВРИБИОНТЫ** – организмы с широким диапазоном выносливости, переносят большие отклонения от оптимума (*животные и растения умеренной зоны*);

\* **СТЕНОБИОНТЫ** – организмы с узким диапазоном выносливости, необходимы постоянные условия среды, экологически непластичны (*кувшинка не может жить без воды, растения тропиков не переносят минусовые температуры, форель обитает от +4 до +6 С*);



## ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА

**Биотоп** – экологически однородный участок территории (компоненты неживой природы: почва, атмосфера, климат), занятый одним биоценозом (живыми существами);

**Биоценоз** – совокупность всех живых организмов, населяющих данную территорию (биотоп);

**Биогеоценоз** – совокупность всех живых организмов, обитающих на определённой территории и взаимосвязанных биотическими связями. Термин предложен В. Сукачёвым.

**Экосистема** – любая совокупность органических и неорганических компонентов, в которой может поддерживаться круговорот веществ и энергии. Термин предложен А. Тенсли.

**Отличия Биогеоценоза от Экосистемы:**

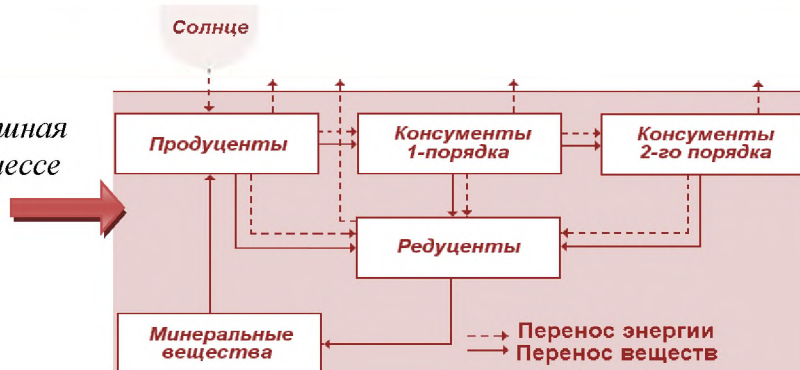
Биогеоценоз выделяют только на суше ион имеет конкретные границы (определяются границами фитоценоза);



## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ В ЭКОСИСТЕМЕ (ЗВЕНЬЯ ЦЕПИ ПИТАНИЯ)

Группа	Характеристика	Организмы
<b>Продуценты</b>	Автотрофные организмы, способные производить органические вещества из неорганических, используя фотосинтез или хемосинтез;	Растения, цианобактерии и бактерии – хемосинтетики (серо-, железобактерии)
<b>Консументы (1,2,3 порядки)</b>	Гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество продуцентов или других консументов; Различают: К 1 порядка – растительноядные животные, К 2 порядка – хищники и паразиты травоядных, К 3 порядка – паразиты хищников;	Животные, гетеротрофные растения (заразиха, повилика), паразиты; Одно животное может быть К 1,2,3 порядков: волк, поймавший зайца – К 2 порядка, а поймавший лису – К 3 порядка;
<b>Редуценты</b>	Гетеротрофы, питающиеся органическими остатками и разлагающие их до минеральных веществ (тем самым возвращают их обратно в почву, для повторного использования продуцентами);	Сапротрофные бактерии и грибы, мелкие консументы, питающиеся неживой органикой — дождевые черви, жуки-мертвоеды, навозники;

Упрощенная схема переноса веществ (сплошная линия) и энергии (пунктирная линия) в процессе биологического круговорота.



## ТИПЫ СВЯЗЕЙ В БИОЦЕНОЗЕ

ПРЯМЫЕ	КОСВЕННЫЕ
<p><b>1) ТРОФИЧЕСКИЕ (пищевые)</b> – один вид питается другим или продуктами его жизнедеятельности;</p> <p><b>2) ТОПИЧЕСКИЕ</b> - жизнедеятельность одного вида создаёт и изменяет условия существования для другого вида (в еловых лесах вытесняются светлюбивые растения);</p> <p><b>3) ФОРИЧЕСКИЕ</b> – один вид распространяет другой (распространение плодов и семян животными);</p> <p><b>4) ФАБРИЧЕСКИЕ</b> – вид использует для создания своих построек мертвые или живые части других видов (птицы строят гнезда из веток, травы и шерсти; самка горчака откладывает икру в мантийную полость моллюсков)</p>	<p>Непрямое влияние одного вида на численность другого (птицы поедают насекомых-опылителей, что снижает число плодов, которые служат пищей для животных)</p>

**Трофические связи** – основные в любом сообществе, за счет них формируются цепи питания.

**Цепи питания** – перенос энергии пищи, созданной автотрофами, через ряд организмов путём поедания представителей одних видов другими. Каждое звено цепи называется трофическим уровнем (см ниже ↓)

### ЦЕПИ ПИТАНИЯ ВКЛЮЧАЮТСЯ В СЕТИ ПИТАНИЯ!

Живые организмы биоценоза связаны в **цепи питания**. ПРИМЕР: растительность → насекомое, питающееся растительностью → хищное насекомое → насекомоядная птица → хищная птица. Но насекомое питается на нескольких видах растений, хищное насекомое — многими видами насекомых, насекомоядная и хищная птицы — многими видами животных. Т.о. цепи питания образуют **сети питания**.

ПАСТБИЩНЫЕ (цепи выедания)	ДЕТРИТНЫЕ (цепи разложения)
Начинаются с растений;	Начинаются с мёртвых остатков растений и животных, их экскрементов;
Трава → бабочка → стрекоза → лягушка → уж Овёс → полёвка → еж → лиса Листья вишни → тля → паук → большая синица	Листовая подстилка → дождевой червь → черный дрозд → ястреб; Навоз → личинки мух → скворец → сокол Мертвое дерево → личинка жука-короеда → дятел → ястреб;

Цепи питания представлены следующими трофическими уровнями:

1 уровень	2 уровень	3 уровень	4 уровень	5 уровень
Продуценты (автотрофы)	Консументы 1 пор (фитофаги)	Консументы 2 пор (хищники)	Консументы 3 пор (паразиты хищников)	Редуценты
растения и цианобактерии	растительноядные животные	птицы, пауки, млекопитающие	гельминты, бактерии-паразиты	грибы, бактерии-сапротрофы, трупоядные насекомые

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПИРАМИДА** – схематическое изображение пищевой цепи на основе закономерностей передачи в них энергии. Различают пирамиды: чисел, биомасс, энергии;

### ПРАВИЛО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПИРАМИДЫ = ПРАВИЛО 10 % (Р.Линдемана):

При переходе с одного трофического уровня на другой теряется около 90% энергии и только 10% переходит к очередному потребителю.

Энергия (около 90%) расходуется на поддержание жизнедеятельности и рассеивается в виде тепла, также пища может частично не перевариваться и не усваиваться организмом.

**Например,** на 5 кг массы косатки нужно 50 кг съеденной рыбы, а этим 50 кг нужно уже 500 кг их корма - водных беспозвоночных, которым в свою очередь для образования такой массы необходимо съесть 5000 кг водорослей и бактерий.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИОЦЕНОЗОВ (+ трофические сети, описанные выше)

1) Видовое разнообразие	Число видов растений и животных, образующих биоценоз. Виды бывают: массовые, малочисленные, редкие;
2) Биомасса и биологическая продуктивность	<b>Биомасса</b> - общее количество живого органического вещества, выраженного в единице массы. <b>Биопродуктивность</b> - скорость образования биомассы за единицу времени; <u>Самая низкая биомасса и продукция – в пустынях и тундрах, а самая высокая – в тропических лесах!</u> По сравнению с сушей, биомасса Мирового океана намного меньше (из-за содержания питательных веществ их количество увеличивается только в прибрежной зоне);
3) Пространственная структура	Вертикальная - ярусность и горизонтальная - мозаичность;

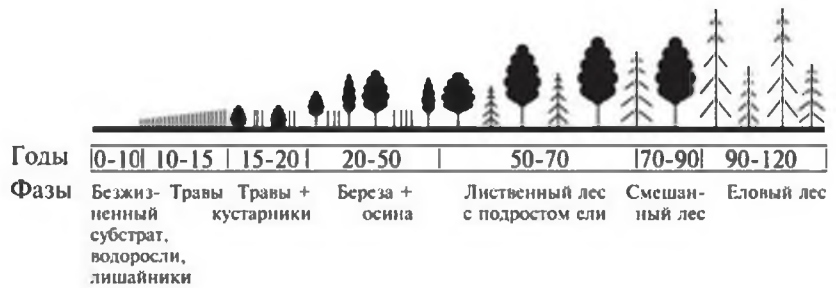
## СМЕНА СООБЩЕСТВ = СУКЦЕССИЯ

Это закономерный процесс превращения одних сообществ в другие в направлении повышения их устойчивости. Живые организмы сами меняют свою среду обитания;

*Пример:* озеро → болото → луг → светлюбивый лес (березы, осины) → лиственный лес с подростом ели → смешанный лес → еловый лес

### ПЕРВИЧНЫЕ.

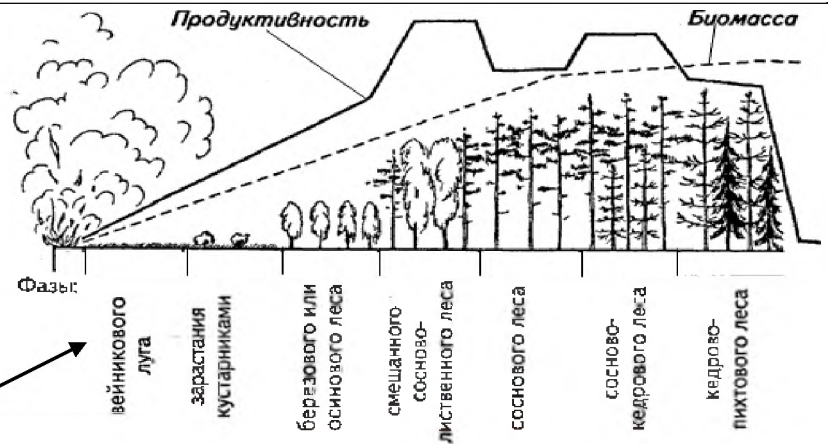
Начинаются на участках, лишенных почвы и растительности, песчаных дюнах, застывших потоках лавы и пр. - то есть на вновь образовавшихся, никем не заселённых местах. Образуется не только фитоценоз, но и почва.



### ВТОРИЧНЫЕ.

Происходят на месте существовавших ранее сообществ после их разрушения (пожар, вырубка леса, выпас скота). Протекают быстрее, чем первичные, т.к. в почве сохраняются семена, споры и подземные части растений; Также их называют антропогенными (часто вызваны деятельностью человека);

*Вторичная сукцессия сибирского темнохвойного леса после пожара:*



### ПРИЗНАКИ СТАБИЛЬНОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ

(выбирать в ответах для естественной экосистемы):

- 1) Высокая саморегуляция (устойчивые сообщества);
- 2) Разнообразие видов;
- 3) Длинные разветвлённые цепи питания;
- 4) Замкнутый и сбалансированный круговорот веществ;

## ЭКОСИСТЕМЫ

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ (ПРИРОДНЫЕ)** – лес, пустыня, тайга, озеро;

**ИСКУССТВЕННЫЕ (АГРОЦЕНОЗЫ)** – клумба, пшеничное поле, огород, яблоневый сад;

*Общие:* звенья цепи питания продуценты → консументы → редуценты

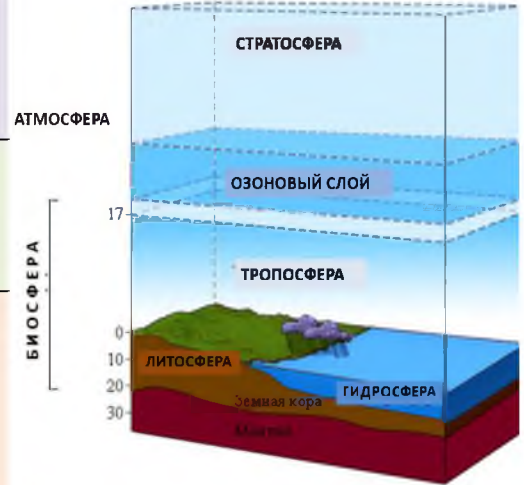
только естественный	<b>направление отбора</b>	естественный и искусственный (удаление сорняков)
единственный - солнце	<b>источник энергии</b>	солнце + дополнительные источники (удобрения)
Замкнутый и сбалансированный (полный возврат элементов в почву)	<b>круговорот элементов</b>	Незамкнутый (уборка урожая)
высокое многообразие	<b>видовое разнообразие</b>	преобладает 1 вид (монокультура)
устойчивые сообщества организмов	<b>саморегуляционная устойчивость</b>	слабая устойчивость (т.к. малое видовое разнообразие)
длинные, разветвлённые	<b>цепи питания</b>	короткие
не зависит от человека, естественным путём	<b>обработка почвы</b>	зависит от человека
больше	<b>Продуктивность (количество биомассы на единицу S)</b>	меньше

# БИОСФЕРА

– оболочка земли, населённая живыми организмами, также включает их среду обитания. Границы биосферы определяются необходимыми для жизни условиями; В.И. Вернадский разработал «Учение о биосфере» и «Концепцию Ноосферы» (социально-экономическая трактовка превращения биосферы в ноосферу);

**В биосферу входят: гидросфера, часть атмосферы и литосферы**

<b>ЛИТОСФЕРА</b> <i>(твёрдая оболочка, почва)</i>	Жизнь сконцентрирована на поверхности (10 м), бактерии могут обитать на 3 км; <u>Ограничения жизни</u> : высокие температура и давление, мало света, снижено содержание O <sub>2</sub> и повышено CO <sub>2</sub>
<b>ГИДРОСФЕРА</b> <i>(водная оболочка)</i>	Живые организмы распространены повсеместно (до глубины в 11 км); <u>Ограничения жизни</u> : на глубине высокое давление, снижено содержание O <sub>2</sub> и повышено CO <sub>2</sub> , мало света;
<b>АТМОСФЕРА</b> <i>(воздушная оболочка)</i>	Организмы обитают до озонового слоя (20 км), который отражает УФ-лучи, поглощает ИК-излучение; Жизнь сконцентрирована в нижней части тропосферы ( <i>см. картинку</i> ). <u>Ограничение жизни</u> : низкая температура, дефицит O <sub>2</sub> и воды, интенсивное излучение;



## ВЫДЕЛЯЮТ 4 КОМПОНЕНТА БИОСФЕРЫ:

<b>Биогенное вещество</b>	создаётся в процессе жизнедеятельности живых организмов ( <i>газы атмосферы, нефть, каменный уголь, известняки, мел, торф</i> );
<b>Косное вещество</b>	образуется без участия живых организмов ( <i>вулканическое, метеориты, кварц, песок, глина, драгоценные металлы, вода ледников</i> );
<b>Биокосное вещество</b>	образуется в результате совместной деятельности организмов и абиогенных процессов ( <i>только: почва, ил!</i> )
<b>Живое вещество</b>	образованное совокупностью всех организмов биосферы. У него есть геохимические функции ( <i>см. ниже ↓</i> )

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ:

- ✓ **газовая** – поддержание газового состава атмосферы в результате дыхания, фотосинтеза и азотфиксации;
- ✓ **окислительно-восстановительная** - процессы окисления и восстановления, которые происходят в результате обмена веществ в организмах (*пример: восстановление CO<sub>2</sub> до углеводов в процессе фотосинтеза и окисление их до CO<sub>2</sub> при дыхании*);
- ✓ **концентрационная** – способность живых организмов поглощать и накапливать химические элементы (*водоросли накапливают йод, хвощи – кремний, моллюски – кальций*);
- ✓ **энергетическая** – усвоение солнечной энергии растениями и передача её по пищевым цепям;
- ✓ **деструкционная** - обеспечение процессов разложения организмов после их смерти до минеральных соединений, которые вновь включаются в биохимический круговорот. *Осуществляется редуцентами и детритофагами (черви, трупные насекомые)*;
- ✓ **средообразующая** - преобразование физико-химических параметров среды (*прим.: заболачивание почвы, после поселения сфагнума*);

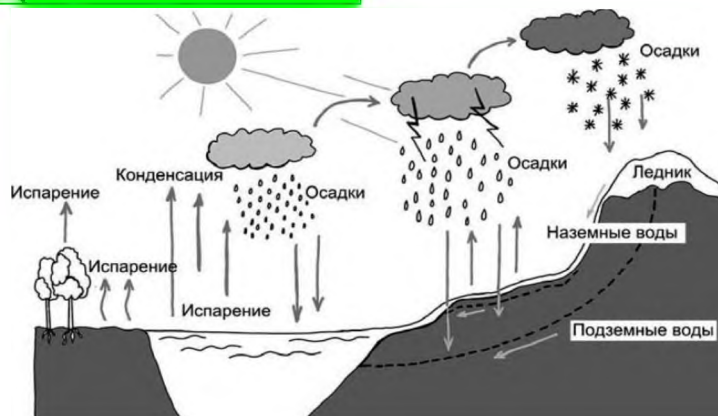


# КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ

## 1) КРУГОВОРОТ ВОДЫ

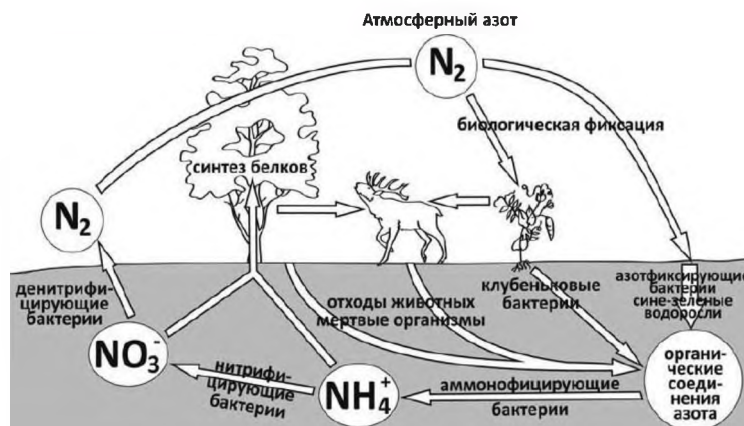
Солнечные лучи нагревают водоёмы → вода испаряется → поднимаясь вверх, охлаждается и конденсируется, переносится воздушными массами → выпадают на землю в виде осадков (и возвращаются в реки, моря, океаны и проч.);

- \* Также часть воды испаряется растениями и животными;
- \* Часть воды в процессе фотосинтеза расщепляется на H (идет на синтез органики) и O<sub>2</sub> (выделяется в атмосферу);



## 2) КРУГОВОРОТ АЗОТА

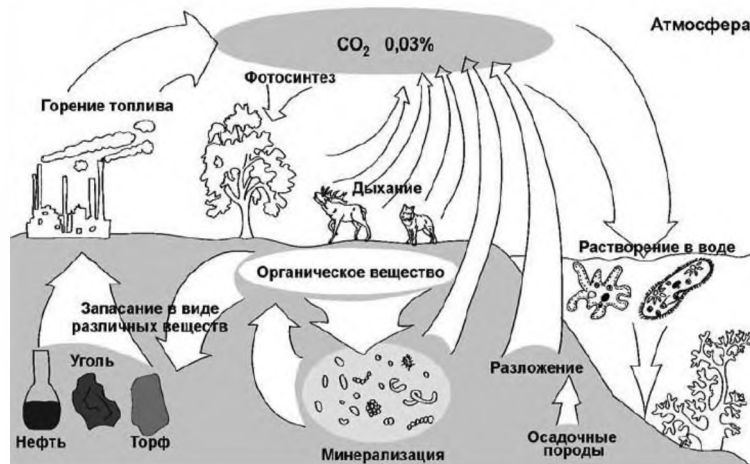
Азотфиксирующие бактерии связывают атмосферный N и переводят его в нитраты → растения усваивают соединения азота и используют на построение белков (и др. соединений) → животные получают азот, поедая растения (или других животных) → нитрифицирующие бактерии разлагают останки мертвых животных и растений и возвращают азотные соединения в почву → часть останков разлагается денитрифицирующими бактериями с образованием свободного N, который опять поступает в атмосферу;



## 3) КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА

Поглощение CO<sub>2</sub> растениями в процессе фотосинтеза → в темновой фазе создается глюкоза → животные поедают растения → CO<sub>2</sub> выделяется в процессе дыхания (у всех организмов - и животных и растений);

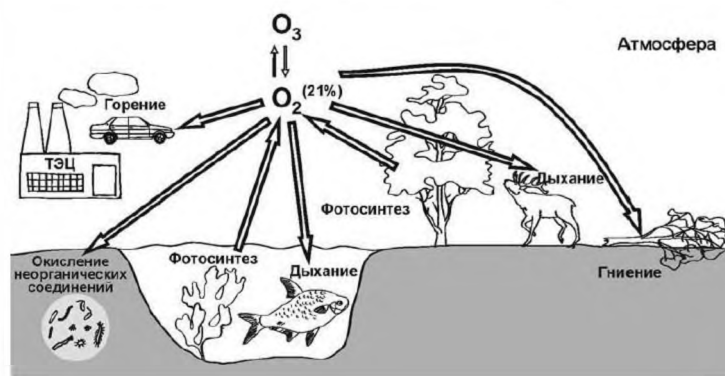
- \* Также, при сжигании топлива человеком, CO<sub>2</sub> выделяется в атмосферу;
- \* Часть CO<sub>2</sub> консервируется растениями в виде угля и торфа;
- \* Часть CO<sub>2</sub> растворяется в воде и используется моллюсками для построения раковины → после гибели, образуется известняк, который при разрушении выделяет CO<sub>2</sub> в атмосферу;



## 4) КРУГОВОРОТ КИСЛОРОДА

O<sub>2</sub> выделяется в атмосферу в процессе фотоллиза воды в фотосинтезе (растения и цианобактерии) → поглощается аэробами во время дыхания (для окисления органики и синтеза АТФ);

- \* Также O<sub>2</sub> расходуется в результате горения и на окисление минеральных веществ (прим.: хемосинтез);
- \* Озоновый слой отражает УФ-излучение;



## ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ И ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ

АТМОСФЕРЫ	ЛИТОСФЕРЫ	ГИДРОСФЕРЫ
<p>* Выброс газов (оксиды азота и серы) → кислотные дожди, когда молекулы газов соединяются с водой и образуют кислоты;</p> <p>* Много CO<sub>2</sub> и метана → «парниковый эффект» - молекулы этих газов задерживают тепловые лучи, идущие от земли → повышается Т; Образование озонных дыр из-за фреонов; <u>Загрязнение идёт за счёт промышленности, автомобилей;</u></p>	<p>Изменяются рельеф, ландшафт, усиливается эрозия почв, уменьшается плодородие почвы <u>за счёт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Загрязнения при ненормированном использовании удобрений и ядохимикатов;</i></li><li>- <i>Бытовые отходы;</i></li><li>- <i>Отвалы пустой и горной породы;</i></li></ul>	<p>Стоки бытовых отходов, ПАВ (в т.ч. моющие средства), нефти и нефтепродуктов;</p> <p>Смывы минеральных удобрений и ядохимикаты;</p> <p><u>Основные загрязнители:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Сельское хозяйство;</i></li><li>- <i>Нефтеперерабатывающая, химическая, металлургическая, целлюлозно-бумажная промышленности;</i></li></ul>

### ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- 1) **Мониторинг** – наблюдение и оценка состояния среды, степенью ухудшения, источниками загрязнения и пр.
- 2) **Принятие законов** (а также их выполнение), регулирующих природоохранные мероприятия.
- 3) **Защита от загрязнения** (очистные сооружения);
- 4) **Внедрение ресурсосберегающих и экологически чистых технологий** (безотходное производство);
- 5) **Рекультивация** (искусственное воссоздание) земель;
- 6) **Разработка методов разведения** редких и исчезающих видов животных и растений;
- 7) **Экологическая работа с населением;**
- 8) **Создание охранных территорий:**
  - *Заповедники* – охраняемые территории (акватории), где запрещена деятельность человека (кроме научной)
  - *Национальные парки* – территории с сохранившимися природными комплексами, открытые для посещения;
  - *Заказники* – территории с запрещенной некоторой хозяйственной деятельностью, на которых сохраняются определенные виды растений, животных, элементы ландшафта;