

Лекция 1.2 Организмы и среда обитания. Факторы среды

.Организм и среда обитания.

.Абиотические факторы.

.Биотические факторы. **Закономерность воздействия факторов среды на организмы.**

.Антропогенные факторы.

□ **Актуальность занятия** заключается в изучении понимания важности факторов ОС, закономерностей развития биосферы и путей сохранения ОПС.

□ **Цели занятия:**

□ -изучить сущность учения и законы развития биосферы;

□ -изучить роль основных факторов среды в жизнедеятельности живых организмов;

□ -воспитывать бережное отношение к ОС и ответственность за ООС в профессиональной деятельности

□ а) основная литература:

□ **1. СУХОБЕЦКИЙ А.И., КОВАЛЕНКО И.Ф. ЭКОЛОГИЯ. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ-КАЛИНИНГРАД: КВИ ФСБ РФ, 2009.-158С.**

□ **2. Гарин В.М. и др. Экология для технических вузов.- Ростов на Дону: Феникс, 2001.-384 с.**

□ б) дополнительная литература:

□ **1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов.- М.: ЮНИТИ, 1999.-455 с.**

□ **2. Дубовик О.Л. и др. Экологическое право Учебник.- М.: Изд-во Эксмо, 2005.-768 с.**

□ **3. Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы Электромагнитной экологии.- М.: Радио и связь, 2000.-240 с.**

□ **4. Снакин В.В. Экология и охрана природы. Словарь-справочник.- М.: Академия, 2000.-384 с.**

ОПОРНАЯ СХЕМА 1-ГО В. **ОРГАНИЗМ И СРЕДА**
ОБИТАНИЯ

Особенности живых организмов

**Способность к саморегуляции и самопроизводству, клеточное строение,
роль воды в живом организме**

**Обмен веществ как связь клетки с ОС
Энергетический и пластический обмен**

Пластический обмен

**Пластический обмен (ассимиляция) - совокупность реакций синтеза органических молекул, идущих на построение тела клетки
Биосинтез белков, фотосинтез, хемосинтез**

Фотосинтез

Фотосинтез- образование в клетках зеленых растений, водорослей и некоторых микроорганизмов органических веществ из углекислого газа и воды под действием света

Энергетический обмен

**Из ОС клетка получает различные вещества, которые подвергаются превращениям, ведущим к высвобождению энергии, необходимой для
клеточной активности (энергетический обмен).**

ПРИЗНАКИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- ▣ 1. Единство химического состава (60% - кислород, 20% - углерод, 10% - водород, 3% - азот, 3,5% - кальций, 1% - фосфор).
- ▣ 2. Наличие в составе сложных биополимеров (белки, нуклеиновые кислоты, ферменты, витамины).
- ▣ 3. Открытость с постоянным притоком энергии в виде пищи, света и т.п.
- ▣ 4. Живые организмы – самовоспроизводящиеся системы с определенной наследственностью.
- ▣ 5. Живые системы – самоуправляющиеся, саморегулирующиеся и самоорганизующиеся системы.

ФУНКЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

- 1. **Питание** : 1-ый трофический уровень – все продуценты; 2-ой тр. ур-нь- все фитофаги; 3-ий ур.- все первичные плотоядные.
- 2. **Дыхание** (для получения энергии).
- 3. **Выделение** экскрементов и шлаков.
- 4. **Раздражимость** – реакция на изменения среды.
- 5. **Размножение.**
- 6. **Рост** (происходит изнутри).
- 7. **Подвижность** (перемещение в пространстве и движение внутри – соки растений, кровь у животных).
- 8. **Живой организм легко разрушается под действием химических и физических факторов.**

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

- **Организменные биосистемы** - организм – органы – ткани – клетки-белки, нуклеиновые кислоты, ферменты, витамины и т.д.
- **Надорганизменные биосистемы** – популяция – биоценоз – биогеоценоз – биосфера
- **Популяция** – совокупность особей одного вида.
- **Биоценоз**- все популяции в их взаимодействии на определенной территории.
- **Биогеоценоз** – наземная экосистема на определенной части земной поверхности.
- **Экосистема** –любая совокупность взаимодействующих живых организмов и окружающей среды, функционирующих как единое целое и длительно занимающих определенный ареал в пространстве. **Границы ареала произвольны.**

СВОЙСТВА ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

1. Способность быстро занимать свободное пространство.
2. Способность двигаться не только пассивно (сила тяжести), но и активно.
3. Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.
4. Высокая адаптация к разным условиям.
5. Высокая скорость обновления (биосфера в целом за 8 лет, суша -14 лет, океан-33 дня).
6. Очень высокая энергонасыщенность живого вещества, сравнивая с энергией лавы вулкана

Организм и среда обитания

Среда – окружение, совокупность природных условий, в которых протекает деятельность человеческого общества, организмов.

Среда обитания – совокупность абиотических и биотических условий и ресурсов жизни организма.

Организм – живое существо, обладающее совокупностью свойств, отличающих его от неживой природы.

Главные отличия живых организмов - способность к саморегуляции (сохранению строения, состава и свойств) и способность к самовоспроизводству (многократному повторению своих характеристик в поколениях).

Большинство организмов имеет клеточное строение.

Клетка – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов, элементарная живая система. Она может существовать как отдельный организм (бактерии, простейшие, некоторые водоросли и грибы), так и в составе тканей многоклеточных организмов. Лишь вирусы представляют собой неклеточные формы жизни.

Химический состав клетки (%)

Неорганические соединения		Органические соединения	
Вода	70—80	Белки	10—20
		Углеводы	0,2—2,0
Неорганические вещества	1,0—1,5	Липиды (жиры)	1,0—5,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0
		АТФ ¹ и другие низкомолекулярные органические вещества	0,1—0,5

Роль воды:

- 1) большинство химических процессов протекает только в водных растворах;
- 2) вода обеспечивает терморегуляцию;
- 3) многие вещества поступают в клетку и выводятся из нее в виде водных растворов.

Биогенные элементы — постоянно входящие в состав организмов и необходимые для их жизнедеятельности более 70 химических элементов (кислород, водород, углерод, азот, кальций, фосфор, магний, сера, хлор, натрий и др.).

Микроэлементы — металлы (Al, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co, Ni и др.) и неметаллы (Se, Br, F, As, B), которые в клетке в очень малом количестве, но чрезвычайно

Обмен веществ

Связь клетки с ОС осуществляется через обмен веществ. Из ОС клетка получает различные вещества, которые подвергаются превращениям, ведущим к высвобождению энергии, необходимой для клеточной активности (**энергетический обмен**). Из этих же веществ синтезируются органические соединения для построения структур клетки, а во внешнюю среду выводятся ненужные клетки вещества – продукты разложения (**пластический обмен**). Пластический обмен (ассимиляция) - **совокупность реакций синтеза органических молекул, идущих на построение тела клетки.** В клетках зеленых растений органические вещества могут синтезироваться из неорганических с использованием энергии света или химической энергии. В клетках животных ассимиляция может идти только за счет использования для синтеза собственных веществ. Процессы ассимиляции протекают с поглощением энергии.

Пластический обмен

Пластический обмен включает: **биосинтез белков, фотосинтез и хемосинтез.**

Биосинтез белков осуществляется в каждой клетке в соответствии с ее геном и включает: 1) процесс списывания информации о структуре белка с участка ДНК (гена) на информационную РНК; 2) перенос этой информации с ядра клетки (ДНК) к месту синтеза (цитоплазму); 3) подачу аминокислот, ферментов, катализаторов для синтеза белка; 4) процесс синтеза белка идет с участием АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты), при распаде которой освобождается энергия, необходимая для его осуществления.

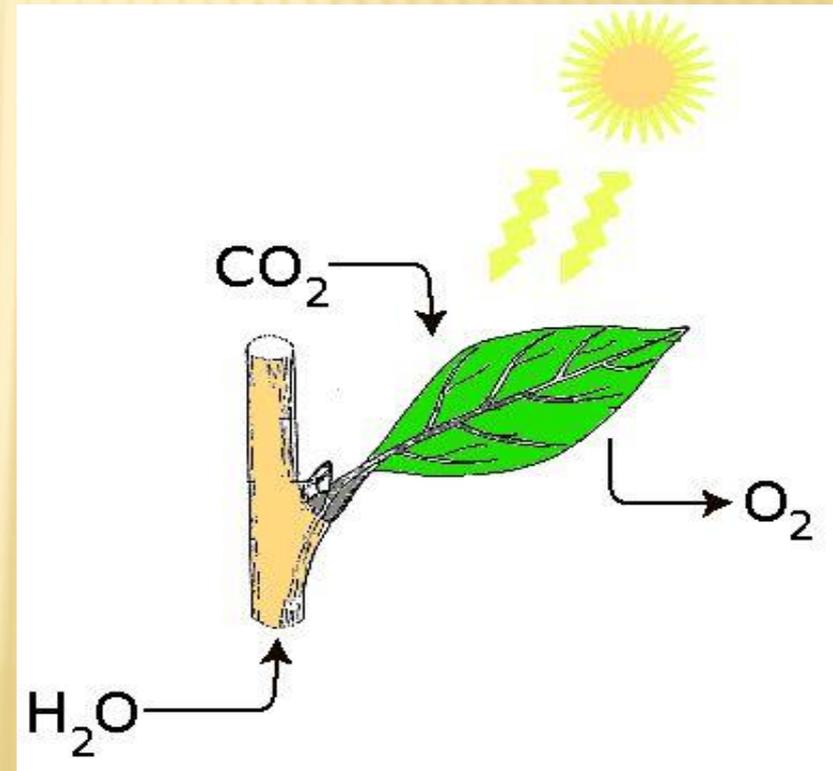
В связи с изменениями ОС возможны изменения генов, передаваемых из поколения в поколение (мутация).

Хемосинтез – синтез органических соединений из неорганических веществ с использованием химической энергии, выделяющейся в реакциях окисления неорганических веществ.

ФОТОСИНТЕЗ

- Фотосинтез- образование в клетках зеленых растений, водорослей и некоторых микроорганизмов **органических веществ из углекислого газа и воды под действием света.**
- Это важнейший процесс в биосфере, основа первичной продуктивности, т.к. за его счет создается 95% биомассы растений (фитомассы), половина ее приходится на долю фитопланктона морей и океанов.
- При этом усваивается до 200 млрд. т.углекислого газа и выделяется в атмосферу 145 млрд. т свободного кислорода.

☐ Солнечная энергия играет главную роль в процессе фотосинтеза. Фотосинтез – процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды на свету в хлоропластах с выделением кислорода.



Формы энергии в природе – солнечная, химическая, тепловая, и электрические энергии. Организмам энергия нужна для активного транспортирования веществ, для синтеза белков и иных биомолекул, для мышечных сокращений при перемещении в пространстве, для клеточного деления и т.д.

Главная роль в энергетическом обмене клеток растений принадлежит фотосинтезу, а клеток животных – дыхательному обмену.

При этом энергетический обмен клетки осуществляется в три этапа:

1)подготовительный этап – сложные органические соединения распадаются на более простые: белки на аминокислоты, полисахариды на моносахариды и т.д.;

2)этап неполного окисления (глюкоза, жирные кислоты, аминокислоты) – при этом извлекается не более 10% необходимой энергии;

3)этап полного окисления с обязательным участием O_2 . При этом освобождающаяся энергия аккумулируется в АТФ (**аденозинтрифосфорной кислоты**),. Запаса энергии в АТФ хватает на 20-30 сокращений мышц, для восполнения израсходованной энергии используют энергию, в результате расщепляемую из питательных

ОПОРНАЯ СХЕМА 2-ГО В. АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Экологические факторы окружающей среды делятся на две группы: абиотические (факторы неживой природы) и биотические (факторы живой природы). По происхождению - на природные, и антропогенные

Основные климатические факторы: энергия солнца, температура, осадки, влажность, подвижность воздуха, давление, ионизирующее излучение.

Механизм парникового эффекта

- ▣ Некоторая часть отраженной энергии поглощается парами воды,
- ▣ парниковыми газами и не проходит в космическое пространство.
- ▣ Тем самым нарушается глобальный энергетический баланс планеты.

Топографические факторы включают высоту над уровнем моря и широтное расположение. Топографические факторы характеризуются средней

температурой, изменением суточного перепада температур, количеством осадков, скоростью ветра, интенсивностью радиации, понижением давления.

Состав среды включает состав воды, воздуха и почвы.

Состав воды характеризуется наличием растворенных и взвешенных частиц, а также и световым режимом в глубине водоема. Воздух – смесь газов, составляющих атмосферу Земли и используемых для дыхания живыми организмами.

Состав почв характеризуется наличием минеральной основы (50-60%), органического вещества (до 10%), воды (25-30%) и воздуха (15-25%).

Экологические факторы

Природные факторы

Антропогенные факторы

Абиотические факторы

Биотические факторы

Климатические факторы: энергия солнца, температура, осадки, влажность, давление

Топографические факторы: высота над уровнем моря, широтное расположение

Состав среды: механический, химический состав воды, воздуха, почвы, наличие ВВ

По значению: средообразующие, трофические, топические

По видам: внутривидовые, межвидовые

По группам: зоогенные, фитогенные, микроботанические

- **Экологический фактор – любой элемент окружающей среды, способный прямо или косвенно влиять на живой организм хотя бы на одном из этапов его индивидуального развития.**
- **Экологические факторы окружающей среды делятся на две группы: абиотические (факторы неживой природы) и биотические (факторы живой природы).**
- **По происхождению они бывают как природные, так и антропогенные (т.е. прямо или косвенно связанные с деятельностью человека)**

- **Основные климатические факторы: энергия солнца, температура, осадки, влажность, подвижность воздуха, давление, ионизирующее излучение.**
- **Энергия солнца распространяется в виде электромагнитных волн. Для организма весьма важны длина волны воспринимаемого излучения, его интенсивность и продолжительность воздействия**

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

А Т М О С Ф Е Р А

Солнечная радиация
проникает сквозь
чистую атмосферу
Приходящая радиация равна
343 Ватт на кв. Метр

Часть солнечной радиации
отражается атмосферой
и земной поверхностью
Отраженная радиация
103 Ватт на кв. Метр

Часть инфракрасной радиации
проходит сквозь
атмосферу и теряется в космосе
Нетто уходящей радиации
240 Ватт на кв. Метр

ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

Нетто приходящей
солнечной радиации
составляет 240 Ватт
на кв. Метр

Часть инфракрасного излучения
поглощается и отражается назад
молекулами парниковых газов.
Прямым эффектом этого становится нагревание
поверхности земли и тропосферы

Поверхность получает
больше тепла и инфракрасная
радиация выбрасывается снова

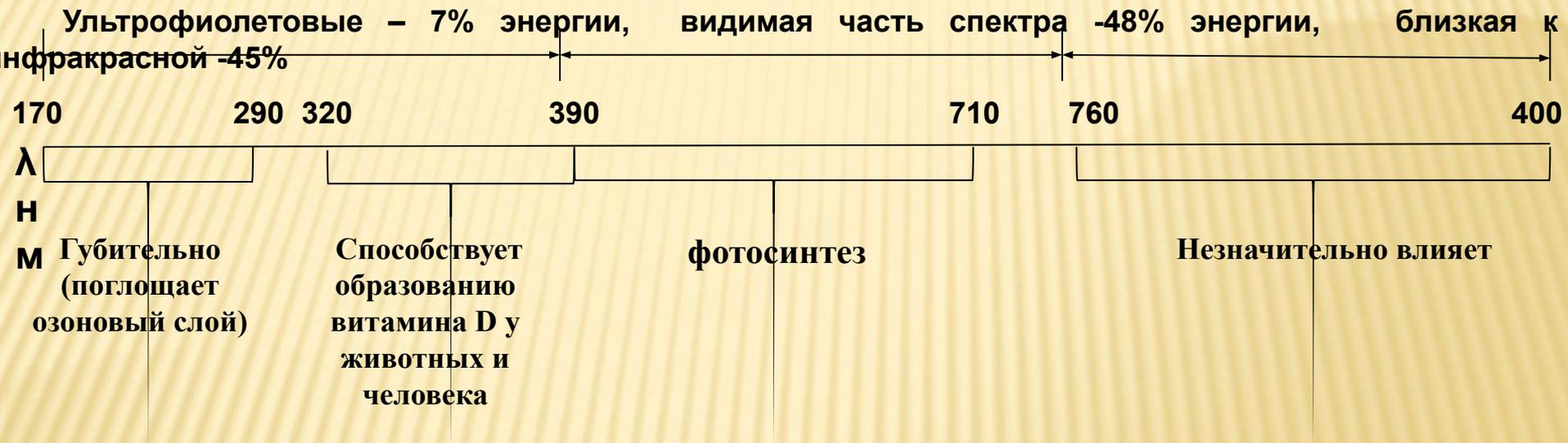
Солнечная энергия
поглощается земной
поверхностью и нагревает ее
168 Ватт на кв. метр

... и она конвертируется в
тепло вызывая эмиссию
длинноволновой (инфракрасной)
радиации в атмосферу

З Е М Л Я

МЕХАНИЗМ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

- Солнечная энергия отражается (42%) и поглощается (15)% атмосферой, а достигшая поверхности земли, частично абсорбируется ею, а частично отражается.
- Некоторая часть отраженной энергии поглощается парами воды, парниковыми газами и не проходит в космическое пространство. Тем самым нарушается глобальный энергетический баланс планеты.
- Относительная способность абсорбировать теплоту у парниковых газов следующая:
1:(10-80):(200-400):10 000---**углекислый газ** :
углеводороды(метан) : **двуокись азота** :
хлорфторуглероды.



Воздействие энергии солнца на живые организмы.

Температура главным образом связана с солнечным излучением и характеризуется пороговыми значениями. При температуре ниже точки замерзания живая клетка физически повреждается кристаллами льда и гибнет, а при высоких (более 45°C) белок лишается природных свойств. Та часть организмов, которые способны контролировать температуру тела, называется **теплокровные**, а те, которые имеют непостоянную температуру в зависимости от температуры окружающей среды – **холоднокровные**. На глубине 1 м и больше в почве температура $+20^{\circ}\text{C}$, поэтому глубина нор живых организмов около 1 м.

Осадки, влажность играют огромную роль, поддержание на достаточном уровне количества воды в организме – одна из важнейших физиологических функций любого организма. Воду животные пьют из источников, получают из пищи, за счет окисления животных жиров (верблюды за счет окисления 100 г собственного жира может получить 100 г метаболической воды).

Режим осадков – важнейший фактор, определяющий миграцию загрязняющих веществ в природной среде и вымывание их из атмосферы.

Зависимость типа растительности от климатических условий



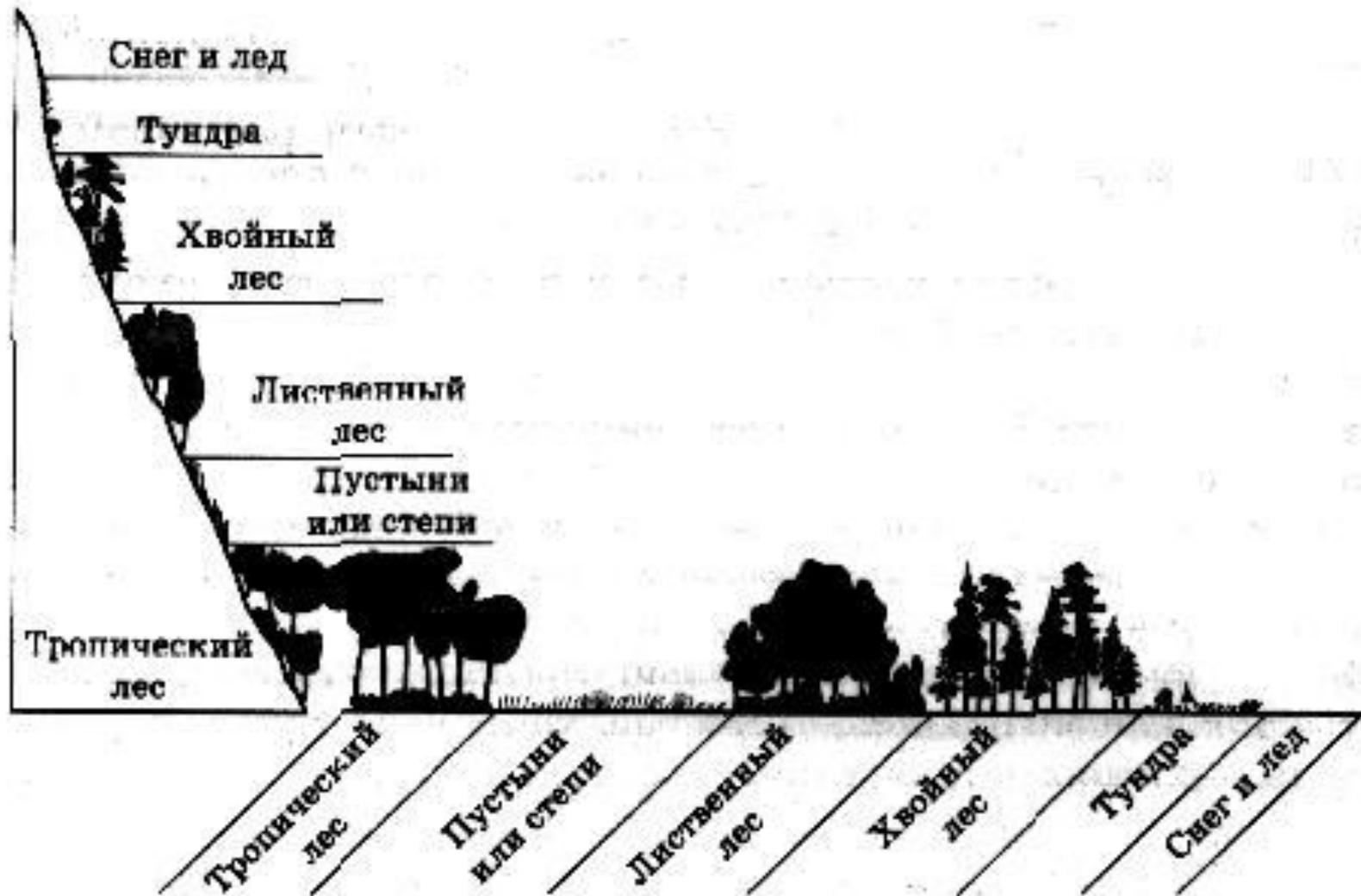
Зависимость типа растительности от климатических условий

Ионизирующие излучения те, которые образуют пары ионов при прохождении через вещество, при этом излучение, создаваемое природными источниками, называют фоновым.

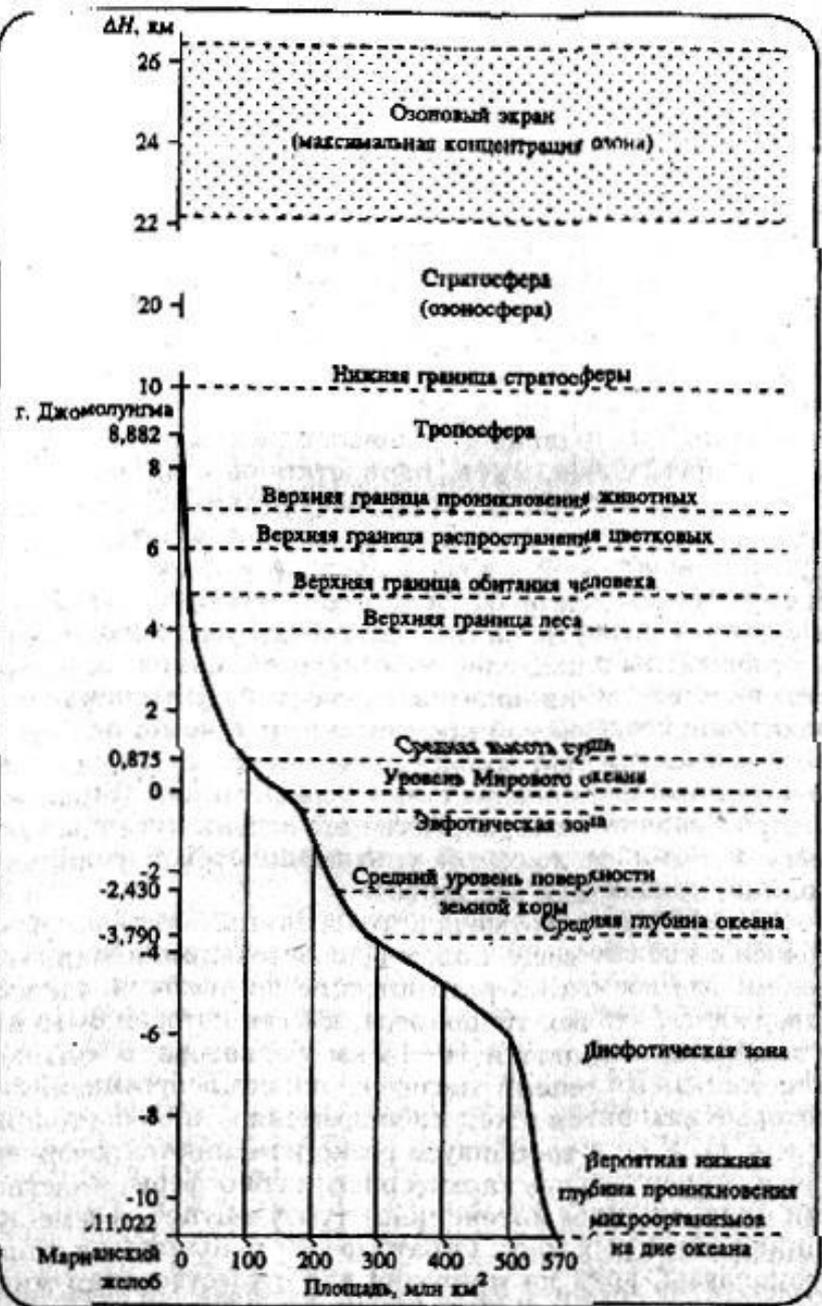
Фоновое излучение идет из космоса, от местных внешних источников (калий – 40, торий – 232, уран – 235, – 238 и т.д.)

Наибольшее фоновое излучение имеется в районах месторождений урана, тория, гранитных пород. В целом излучение более губительно воздействует на высокоразвитые и сложные организмы, причем человек отличается особой чувствительностью.

Топографические факторы включают высоту над уровнем моря и широтное расположение. Топографические факторы характеризуются средней температурой, изменением суточного перепада температур, количеством осадков, скоростью ветра, интенсивностью радиации, понижением давления.



Вертикальная и широтная зональности растительности



Верхняя граница полета орлов – **7 км.** Растения в горах и насекомые в воздухе распространяются не выше **6 км.** Верхняя граница обитания человека – **5 км.** Обрабатываемые земли – **4,5 км.** Леса растут не выше **4 км.**

Вертикальная размерность биосферы и топографическая кривая Земли

Состав среды включает состав воды, воздуха и почвы.

Состав воды характеризуется наличием растворенных веществ, количеством взвешенных частиц (мутность) и световым режимом в глубине водоема.

В зависимости от солености воды в которой обитают организмы, они разделяются на **пресноводные** и **морские**. Содержание солей в Мертвом море **26-27%**, а в пресных водоемах – **0,05%**.

Основной компонент солей морской воды – хлорид натрия, в пресных водах преобладают карбонаты.

Один из основных комплексных показателей химического состава водной среды – **кислотность (pH)**; одни организмы приспособлены к кислой среде (**pH<7**), другие к щелочной (**pH>7**), третьи – в нейтральной (**pH≈7**).

В воде кроме солей растворены и газы, в первую очередь **O₂** и **CO₂**, а также сероводород, аргон и метан.

Воздух – физическая смесь газов, составляющих атмосферу Земли и используемых для дыхания живыми организмами. Нижний слой атмосферы содержит по объему **78,9% азота**; **20,95% кислорода**; **0,03% углекислого газа** и т.д. В верхних слоях атмосферы преобладает **гелий** и **водород**. Наибольшую роль в жизни организмов играют **O₂** и **CO₂**, азот же

Состав почв характеризуется наличием минеральной основы (50-60%), органического вещества (до 10%), воды (25-30%) и воздуха (15-25%).

Минеральная структура почвы определяется относительным содержанием в ней песка, алеврита (рыхлые мелкообломочные осадки горных пород) и глины. Песок и алеврит состоят в основном из инертного материала – кварца (Si O_2), называемого кремнеземом. ***В целом почва состоит из кремнезема (50%), глинозема ($\text{Al}_2 \text{O}_3$ – 1-25%), оксида железа (Fe_3O_4 – 1-10%), оксида магния, калия, фосфора, кальция (1-5%).***

Вода в почве необходима всем организмам, она поглощается корнями растений и принимает участие в процессах разрушения материнской породы, подстилающей почву. Общее количество воды, которое может быть удержано почвой, складывается из **гравитационной, физически связанной, капиллярной, химически связанной и парообразной воды.**

Воздух в воде занимает те поры почвы, которые не заняты водой. Аэрация играет важную роль в почвенных процессах.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ

Формы биотических взаимоотношений

Симбиоз (кооперация, взаимопомощь, комменсализм, мутуализм (взаимопольное сожительство), аменсализм (полезно для одного и вредно для другого)).

Антибиоз (конкуренция, хищничество, паразитизм). **Нейтрализм**.

Реакция организма на изменение уровня экологических факторов
Изменчивость (наследственная – мутации, ненаследственная – факторы ОС)

Адаптация - приспособление организмов и видов к среде.

Принципы воздействия факторов среды на организм

Саморегуляции популяций, минимизации антропогенного вмешательства в природу, единства системы “природа-человек” и обязательности адекват-

тных ответных реакций экосистем на антропогенное вмешательство, биологической стабилизации биосферы в пределах хозяйственной

емкости

Законы воздействия факторов среды на организм

Законы оптимальности, толерантности, минимума Либиха, лимитирующих факторов Шелфорда, законы Одум, Митчерлиха- Бауле

Законы экологии Коммонера

Все связано со всем. Все должно куда-то деваться.

Природа знает лучше. Ничто не дается даром

Биотические факторы. Закономерности воздействия факторов среды на организм.

Биотические факторы – это совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на другие. Главной формой такой влияний являются пищевые взаимоотношения организмов различных категорий, пространственные и другие взаимоотношения.

Формы биотических взаимоотношений – **симбиоз** (сожительство), **антибиоз** (отрицание), **нейтрализм**.

Симбиоз может проявляться в виде кооперации, межвидовой взаимопомощи, комменсализма (нахлебничество или квартирантство), мутуализм (взаимопольное сожительство), аменсализма (полезно для одного и вредно для другого).

Антибиоз может проявляться в виде конкуренции (чаще проявляется в популяционном уровне), хищничестве, паразитизма.

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

По видам живых организмов:

внутривидовые (численность, плодовитость, продолжительность жизни, этологический фактор (связан с нравом - кровь пьет только самка комара), групповой эффект (саранча, муравьи, пчелы), конкуренция);
Межвидовые (нейтрализм, симбиоз, амменсализм, хищничество, антибиоз, конкуренция)

По форме воздействия:
Прямое воздействие (механическое, физиологическое, химическое);
Косвенное воздействие

Биотические факторы-совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на другие и на окружающую среду

По значению воздействия:
Эдификаторное (средообразующее);
Трофическое (обеспечение пищей и энергией);
Топическое (место питания, укрытия)

По группам воздействия:
Фитогенные (растения);
Зоогенные (животн.);
Микогенные (грибы);
Микробогенные (микроорганизмы)

Тип связи	Вид связи	Определение	Примеры
Взаимопо- лезные(+ +)	Симбиоз	Взаимопольное сожительство с элементами паразитирования	Клубеньковые бактерии и корни бобов
	Мутуализм	Обоюдная польза	Опыление цветков
	Протокоо- перация	Необязательная выгодная взаимосвязь	Совместная рыбалка бакланов и пеликанов
Полезно-нейт- ральные(+ 0)	Комменсализм (+ 0)	Преимущество одного без вреда другому	Акула и рыбы-прилипалы
	Синойкия (+ 0)	Выгода одного с безразличием другого	Гнездо на дереве
Полезно- вредные(+ --)	Хищничество (+--)	Один поедает другого	Волк-олень, гепард-антилопа
	Паразитизм(+--)	Один живет за счет другого, который не гибнет, но угнетен	Наружный, внутренний паразит и др.
	Полупарази- тизм(+--)	Один питается за счет другого, но и сам образует органические вещества	Марьянник и лесные травы
	Амменса- лизм(+--)	Полезно одному, но притесняет другого	Антибиотик
Взаимовредны е(-- --)	Конкуренция (-- --)	Борьба за ограниченный ресурс	Сорняк и культурное растение
	Антагонизм (-- --)	Присутствие одного исключает пребывание другого	Бактерии, фитонцидоносители

Биологические факторы почвенного покрова.

В процессах образования и функционирования почвы важную роль играют живые организмы:

1. Зеленые растения извлекают из почвы питательные химические вещества и возвращают их обратно с отмирающими
2. В почве постоянно обитает множество организмов различных групп (на 1м^2 площади почвы встречаются десятки тысяч червей, мелких членистоногих, грызуны я, ящерицы, жуки и т.д.);
3. Бактерии во многом способствуют процессам синтеза, биосинтеза, разнообразных химических реакций преобразования веществ.

Реакция организма на изменение уровня экологических факторов

Важнейший экологический принцип гласит – выживание вида обеспечивается его генетическим разнообразием и слабыми колебаниями экологических факторов.

Реакция организмов на изменения экологических факторов появляется в виде

изменчивости и адаптации.

Изменчивость – разнообразие признаков и свойств у особей и групп особей любой степени родства. Различают наследственную и ненаследственную изменчивость.

Наследственная обусловлена возникновением мутаций, ненаследственная – факторами внешней среды. Изменение генофонда возможно путем естественного отбора, а также путем искусственного отбора (гибридизацией – скрещиванием близкородственных видов, генной инженерией – введение генов одного вида другому без скрещивания).

Адаптация – приспособление организмов и видов к среде:

- а) на генетическом уровне (на основе свойства генетической изменчивости);
- б) на основе глубоких изменений обмена веществ (зима – лето у растений, зимняя спячка у животных);
- в) быстрыми изменениями в ответ на кратковременные отклонения факторов среды (подсолнух за солнцем), гены у жертвы позволяют более эффективно избегать врага, а у хищников – повышать их охотничьи способности.

Однако, вид организмов может существовать до тех пор и постольку, поскольку окружающая его среда соответствует его возможностям приспособления к ее

**Принцип
саморегуляц
ии
популяций**

**Принцип
минимизации
антропогенного
вмешательства
в природу**

**Принцип
единства и
бумеранга
системы
«человек-
природа»**

**Принцип
предельной
хоз. емкости
эко-системы
и ее
стабилизации**

**Основные принципы
воздействия факторов среды**

**Основные законы воздействия
факторов среды**

**Закон
оптималь-
ности**

**Закон
толеран-
тности**

Закон Коммонера:
-все связано со всем;
-природа знает лучше;
-все должно куда-то
деваться;
-ничто не дается даром.

**Закон
миниму-
ма
Либиха**

**Закон
Ю.
Одума**

ПРИНЦИПЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

- **1. Принцип саморегуляции популяций (по Г.В.Никольскому).**
 - Каждая популяция обладает свойством саморегуляции своей численности: при её снижении усиливаются механизмы воспроизводства и наоборот. Таким образом, для каждой популяции имеется своя оптимальная численность в рамках данного биотопа, которая может меняться в зависимости от изменений климата и “экологической ёмкости среды”.

- **2. Принцип минимизации антропогенного вмешательства в природу.**
 - Без вмешательства человека любые природные системы, как правило, находятся в состоянии гомеостаза, то есть достигли оптимального для себя в данных условиях состояния. Любое антропогенное вмешательство в природу, особенно недостаточно продуманное и обоснованное, нарушает это состояние и ухудшает свойства экосистем и входящих в их состав сообществ и популяций.

ПРИНЦИПЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

- *3. Принцип единства системы “природа-человек” и обязательности адекватных ответных реакций экосистем на антропогенное вмешательство.*
- Окружающая природа и человек являются неразрывно и тесно взаимосвязанными элементами биосферы. Каждое негативное антропогенное воздействие на природу вызывает адекватную ответную реакцию природы, которая ухудшает состояние человека, как вида *Homo sapiens*.
- *4. Принципы биологической стабилизации биосферы*
- **Биосфера обладает предельной хозяйственной емкостью, превышение которой нарушает устойчивость биоты. В пределах хозяйственной емкости биосфера самостоятельно восстанавливает нарушения окружающей среды**

ЗАКОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

- *1. Закон оптимальности (по Н.Ф. Реймерсу).*
- С наибольшей эффективностью любая система функционирует в определённых пространственно-временных пределах, то есть для любой систематической группы живых организмов существуют оптимальные размеры организмов и оптимальное время их существования (продолжительность жизни), при которых они наиболее устойчивы к внешней среде (примеры: вирусы, бактерии, планктон, насекомые, грызуны, пресмыкающиеся, млекопитающие, птицы и др.).

- *2. Закон толерантности (выносливости) видов по Шелфорду:*
- а) любой живой организм имеет определённые, эволюционно унаследованные верхний и нижний пределы устойчивости (толерантности) к любому экологическому фактору;
- б) даже единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма в пределе к его гибели.

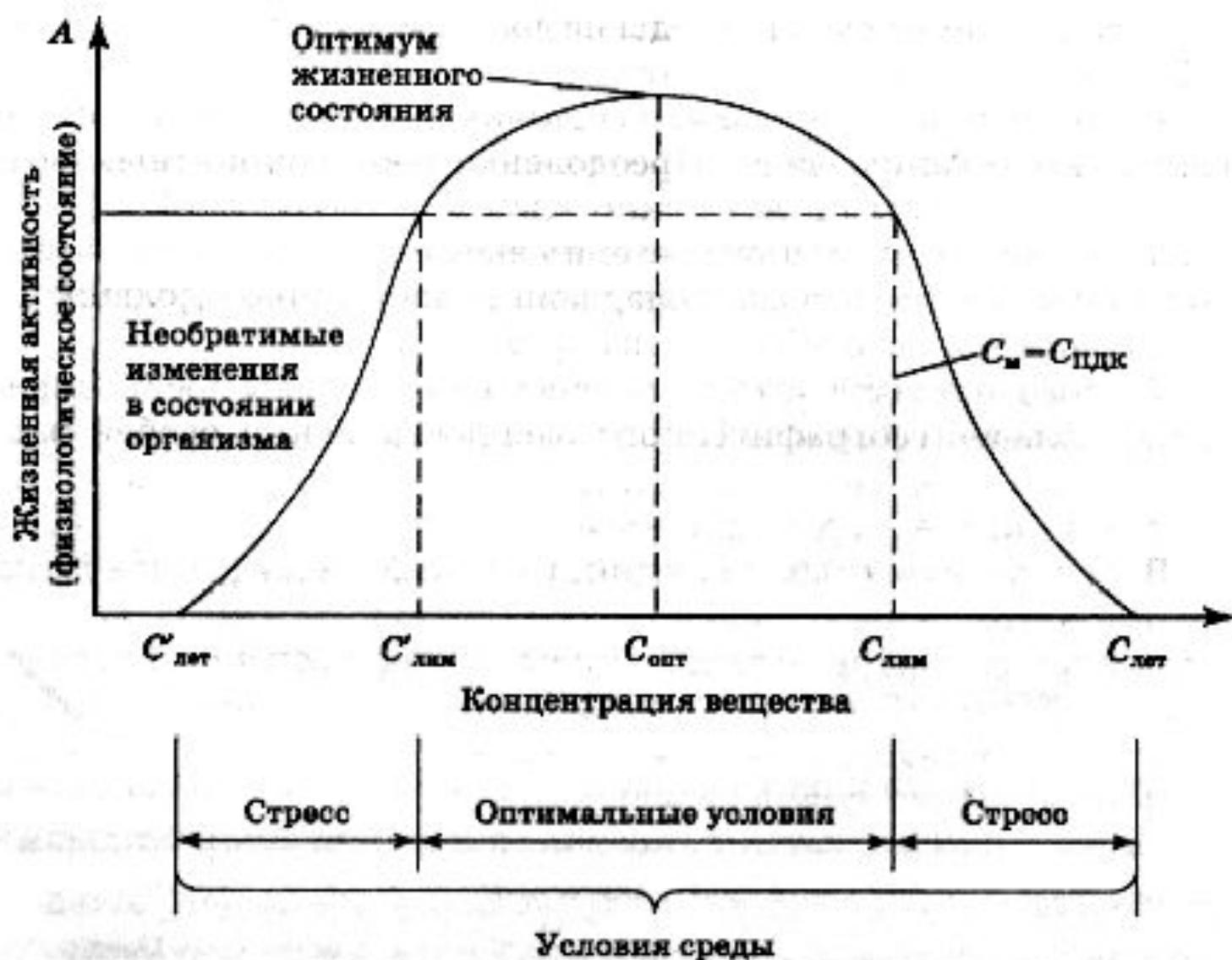


Рис. 3.12. Интерпретация закона толерантности на примере воздействия на организм концентрации некоего вещества как экологического фактора: $C'_{лет}$, $C_{лет}$, $C'_{лим}$, $C_{лим}$, $C_{опт}$, C_m , $C_{пдк}$ — концентрации летальная, лимитирующая, оптимальная, максимальная и предельно допустимая

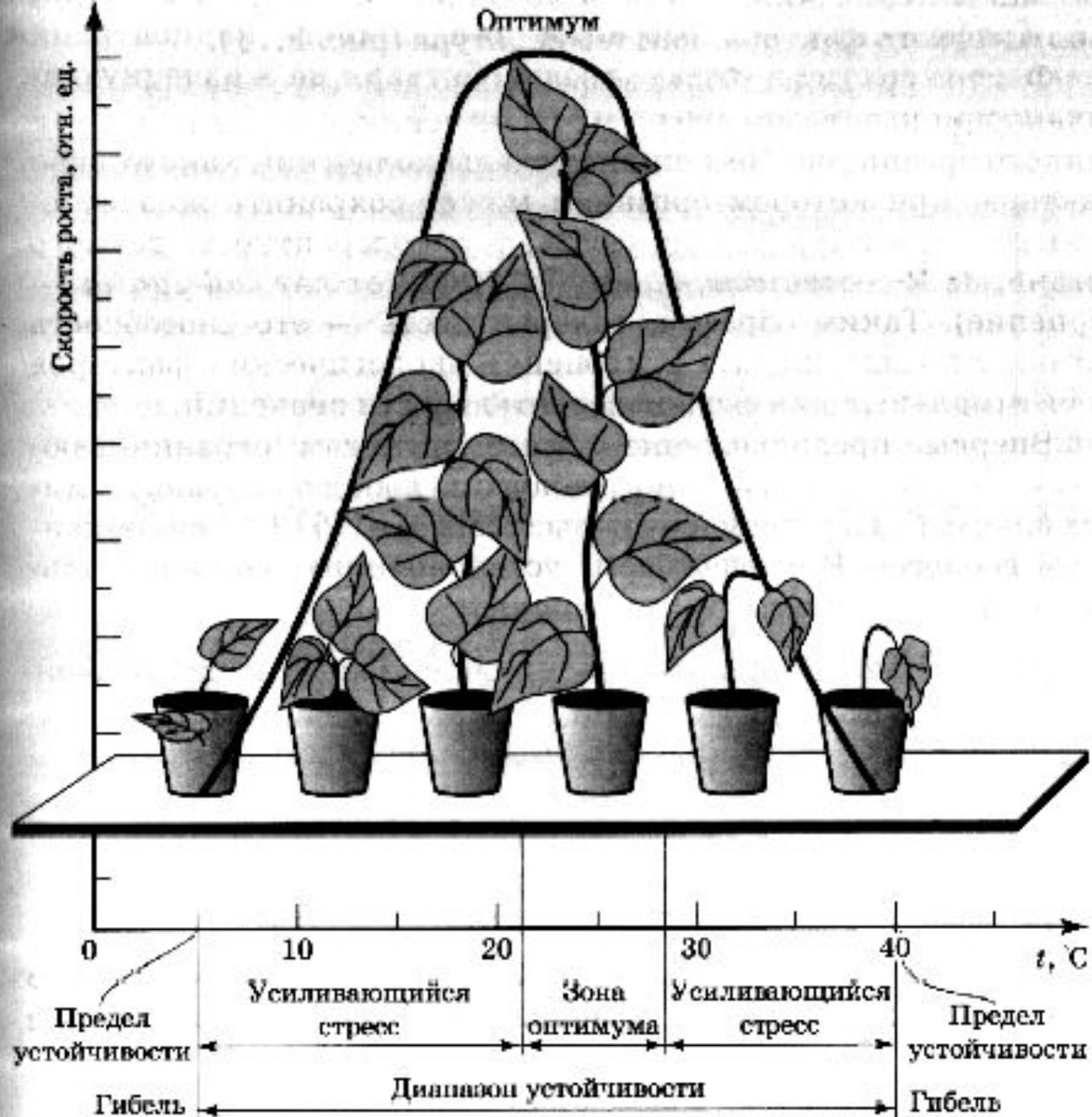


Рис. 3.11. Влияние температуры на скорость роста растения (иллюстрация) действия закона толерантности)

Законы воздействия факторов среды на организмы

3. Закон минимума Либиха (1840 г) – при стационарном состоянии организма лимитирующим будет то вещество, доступное количество которого наиболее близко к нужному минимуму.

Изменения и дополнения закона Либиха:

- а) любой экологический фактор неодинаково влияет на функции организма;**
- б) отсутствие или недостаток некоторых экологических факторов может быть компенсировано другими близкими факторами;**
- в) полное отсутствие в среде фундаментальных факторов (света, воды, биогенов и т.д.) не может быть заменено другими факторами;**
- г) малые дозы токсиканта стимулируют организм, а более высокие - угнетают или убивают.**

4. Закон лимитирующих факторов Шелфорда (1913):

- а) любой живой организм имеет определенные, эволюционно унаследованные верхний и нижний пределы устойчивости (толерантности) к любому экологическому фактору;
- б) даже единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма, в пределе к его гибели

5. Закон Ю. Одума:

- а) организмы могут иметь широкую толерантность в отношении одних и узкую в отношении других экологических факторов;
- б) наиболее распространены организмы с широким диапазоном толерантности в отношении всех экологических факторов;
- в) диапазон толерантности может сузиться в отношении других экологических факторов, если условия по какому –либо из них не оптимальны для организма;
- г) весомость многих организмов увеличивается в критические периоды жизни организмов;

6. Закон Митчерлиха-Бауле (закон совокупного действия):

Совокупность факторов воздействует сильнее всего на те фазы развития организмов, которые имеют наименьшую пластичность – минимальную способность к приспособлению.

ЗАКОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ

- ▣ **7. Законы экологии Коммонера**- система рационального природопользования
- ▣ **Все связано со всем.** Этот закон охватывает живую динамику сложных и разветвленных экологических цепей.
- ▣ **Все должно куда-то деваться.** Это неформальная перефразировка основного физического закона - фундаментального закона сохранения. Он ставит одну из труднейших проблем экологии - проблему ассимиляции биосферных отходов человеческой цивилизации. Ассимиляция (от лат. *assimilatio* - усвоение, слияние) с биологической точки зрения - это усвоение питательных веществ живыми клетками.
- ▣ **Природа знает лучше.** Это положение распадается на два независимых тезиса:
 - ▣ а) назад к природе (отражает возросшее в последние годы желание иметь дачи, огороды);
 - ▣ б) призыв к осторожности в общении с природными экосистемами. Здесь используется кибернетический принцип - *устойчивость некоторой системы находится в прямой зависимости от образующих ее элементов и подсистем.*
- ▣ **Ничто не дается даром.** Объединяет в себе три предыдущих закона.
- ▣ Глобальная экосистема - это единое целое, в рамках которого ничто не может быть выиграно или потеряно, и которая не может являться объектом всеобщего улучшения. Все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено. Платежа по этому

Формы проявления конфликта человека с природой
Преодоление человеком естественного предела численности популяции, дефицит ресурсов и избыток отходов жизнедеятельности

Истощение природных ресурсов
Истощение невозобновимых и относительно возобновимых ресурсов (почв, лесов, морей и океанов), загрязнение пресных вод

Экологические проблемы
Глобальные, трансграничные, региональные, локальные проблемы

Факторы устойчивого развития биосферы
контроль численности человечества и ограничения чрезмерных потребностей людей; рационализация использования природных ресурсов; использование только экологически целесообразных промышленных технологий; осуществления глобального мониторинга за состоянием окружающей природной среды.

4 вопрос

Антропогенные факторы

Экологические факторы по своему происхождению бывают как **природными**, так и **антропогенными**, т.е. прямо или косвенно связанными с деятельностью человека, который не только меняет режимы природных экологических факторов, но и создает новые, синтезируя ядохимикаты, удобрения, лекарства и т.д.

В настоящее время ежедневно всем людям Земли требуется около 2 млн. т. пищи, 10 млн. м³ питьевой воды, 2 млрд. м³ кислорода для дыхания. Всеми отраслями народного хозяйства ежедневно используется: 2 млрд. м³ воды, 65 млрд. м³ кислорода, добывается 300 млн. т. вещества, сжигается 300 млн. т. топлива.

Сейчас ежегодно из недр извлекается 120 млрд. т. минеральных ресурсов, причем темпы прироста добычи этих ресурсов резко увеличиваются (срок увеличения 15-18 лет)

Рост потребности людей (2 млн.т пищи, 10 млн м куб питьевой воды в день)

Рост потребностей для хозяйственной деятельности

Рост отходов жизнедеятельности людей

Рост потребностей извлечения природных ресурсов

Антропогенные факторы
Экологический кризис-нарушения равновесия в природе

Рост дефицита природных ресурсов

Преодоление человеком естественного предела численности популяции; высокая численность популяции создала дефицит ресурсов жизнеобеспечения (эффект перенасыщения)

Избыток отходов изменяет качество жизнедеятельности

Только бытовых отходов каждый житель Земли производит ежедневно 1,5–2,0 кг, а нас уже около 7 млрд человек.

Очистные сооружения производят ежедневно 500 млн т иловых осадков, обогащенных тяжелыми металлами, хлорорганическими и другими токсичными соединениями, а эффективных технологии их утилизации нет.

В результате современная биосфера вынуждена не только отдавать прожорливым консументам значительно больший объем фитомассы, чем в доиндустриальную эпоху, но и принимать в свой давно отрегулированный цикл метаболизма огромный объем «третичной» продукции — синтезированного человеком вещества нового, неведомого ранее состава и свойств.

Рост потребностей популяции человека уменьшил запас фитомассы, кислорода и пресной воды.

Истощение природных ресурсов:

.Истощение невозобновимых ископаемых (нефть(35 лет), природный газ(50 лет), уран, уголь(425 лет), калийные соли, фосфатные руды и др.);

.Истощение относительно возобновимых ресурсов, в первую очередь почв и лесов. Загрязнение морей и океанов. Вырубка тропических лесов, уничтожение фитопланктона тропического океана ставят под угрозу истощения крупнейших источников кислорода. **В ближайшие 150 лет количество кислорода в атмосфере может уменьшится на 30 %**

.Загрязнение водоемов ставит под угрозу исчезновение запасов чистой пресной воды:

а) применение в сельском хозяйстве удобрений, пестицидов, гербицидов и др. химикатов;

б) недостаточная очистка воды в промышленности и коммунальном хозяйстве;

Экологические кризисы и катастрофы

Экологический кризис – это обратимое изменение равновесного состояния природных комплексов.

История человечества включает следующие экологические кризисы:

1) кризис перепромысла животных (кризис консументов) – 10-50 тыс. лет назад, в результате интенсивного развития охоты были уничтожены мамонты, древние бизоны и др.; за ним последовала сельскохозяйственная экологическая революция;

2) экологический кризис засоления почв и деградация примитивного поливного земледелия (кризис продуцентов) – 2 тыс. лет назад. Последовавшая вторая сельскохозяйственная революция обусловила переход к неполивному земледелию.

3) кризис перепромысла растительного материала (кризис продуцентов) – 150-300 лет назад. Это обусловило бурное развитие производительных сил, вызвавшее широкое применение минеральных ресурсов, промышленную, а в дальнейшем и научно-техническую революцию;

4) современный кризис физического и химического загрязнения биосферы (кризис редуцентов) – начался 40-50 лет назад.

Экологическая катастрофа – это природная аномалия (длительная засуха, массовый мор скота и т.д.); аварии технического устройства и др.) В экологическом кризисе человек – активно действующая сторона, в экологической катастрофе человек пассивен, он страдающая сторона.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

- **Глобальные проблемы:**
- **-изменение климата на Земле;**
- **-образование «дыр» в защитном озоновом слое.**
- **Трансграничные проблемы:**
- **-кислотные дожди;**
- **-загрязнение мирового океана;**
- **-радиоактивное заражение местности.**
- **Региональные проблемы:**
- **-загрязнение поверхностных вод;**
- **- загрязнение воздуха в мегаполисах;**
- **-загрязнение почвы;**
- **-истощение природных ресурсов;**
- **-недостаточное экологическое воспитание населения.**
- **Локальные проблемы:**
- **-загрязнение воздуха в местах массового проживания населения;**
- **-загрязнение поверхностных вод, почвы.**

ОСНОВНЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ:

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

ПРОБЛЕМА ОЗОНОВОГО СЛОЯ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ПРОБЛЕМА ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСОВ

**РАЗРУШЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
ЗЕМЛИ**

**СОКРАЩЕНИЕ ВИДОВОГО
БИОРАЗНООБРАЗИЯ**
(ЕЖЕСУТОЧНО ИСЧЕЗАЮТ 100...200 ВИДОВ
ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ИЗ 1,7 МЛН. ИЗВЕСТНЫХ
ВИДОВ)

Главным фактором устойчивого развития биосферы является гармония антропогенной деятельности человека и природы, что возможно при условии:

а) осуществления контроля численности человечества;

б) ограничения чрезмерных потребностей людей;

в) рационализации использования природных ресурсов;

г) использование только экологически целесообразных промышленных технологий;

д) осуществления глобального мониторинга за состоянием окружающей природной среды.

ВЫВОДЫ ПО ЛЕКЦИИ

- *Шесть основных принципов устойчивого развития окружающей среды (в понимании ООН):*
- 1. Сохранения естественных биогеоценозов.
- 2. Согласования техногенных и природных процессов
- 3. Приоритета биосферных интересов над прибылью.
- 4. Безопасности (экологической безопасности любой техногенной деятельности).
- 5. Сочетания (учёт медленной эволюции и быстрых “скачков” формообразования).
- 6. Разумного компромисса (между техническими возможностями производства и “качеством жизни” населения).

ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

- 1.Подготовить письменные ответы на вопросы:
- -оценить и указать основные принципы развития биосферы;
- - оценить и указать основные законы развития биосферы;
- - оценить и указать основные проблемы биологической стабилизации биосферы и пути их решения;
- -оценить и указать основные источники и загрязнители окружающей среды.
- 2 .Подготовить устные ответы на вопросы:
- -основная сущность абиотических факторов среды;
- -основная сущность биотических факторов среды;
- -основная сущность антропогенных факторов среды.

-
- Литература для работы
 - 1. Акимова Т.А.,Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов.- М.:ЮНИТИ, 1999.-455 с..
 - 2.Гарин В.М. и др. Экология для технических вузов.- Ростов на Дону: Феникс,2001.-384 с.