



**Абиотические факторы  
среды. Влияние света и  
температуры на живые  
организмы.**

## **Содержание:**

1. Понятие об экологических факторах, их классификация.
2. Влияние экологических факторов на биосферу.
3. Примеры абиотических факторов: свет.
4. Примеры абиотических факторов: температура.

## **Список важных биологических понятий и терминов:**

экологические факторы

факторы абиотические и биотические

законы Либиха, Митчерлиха, Шелфорда

# 1. Понятие об экологических факторах

**Окружающая (внешняя) среда** это совокупность всех явлений природы (естественных и вызванных деятельностью человека), находящихся в непосредственном контакте с организмом.

Внутренняя среда любого организма существенно отличается от внешней. Для сохранения жизни организм вынужден постоянно поддерживать специфическое состояние своей внутренней среды, затрачивая на это не менее трети (а часто – и значительно большую долю) энергии, получаемой из окружающей среды.

Окружающая среда создается совокупностью различных **экологических факторов**. **Экологический фактор** – явление неживой или живой природы, оказывающее непосредственное физическое, химическое или биологическое влияние на живые организмы и на их взаимоотношения с другими организмами (того же самого вида и других видов).

# 1. Понятие об экологических факторах

Количественная характеристика экологического фактора, адекватная его природе, называется **значением фактора** (например, значения температуры могут выражаться в градусах Цельсия и т.д.).

Экологические факторы часто подразделяют на три группы:

- 1) **абиотические** (т.е. факторы неживой природы);
- 2) **биотические** (факторы, обусловленные жизнедеятельностью других организмов);
- 3) **антропогенные** (т.е. обусловленные деятельностью человека).



# 1. Понятие об экологических факторах

Целесообразнее подразделять факторы:

- по их *природе* – на **абиотические** и **биотические**,
- а по их *происхождению* – на **естественные**, **естественно-антропогенные** и **искусственные**.

1) **Естественными** являются факторы, действующие в естественных условиях и не подвергающиеся антропогенным количественным изменениям.

2) **Естественно-антропогенные** факторы – это антропогенные количественные изменения естественных факторов, выведение их значений за границы естественных диапазонов.

3) **Искусственными** являются факторы, исходно отсутствующие в естественных условиях и привнесенные в них человеком.

Примеры абиотических и биотических естественных, естественно-антропогенных и искусственных факторов даны в таблице.

# 1. Понятие об экологических факторах

| Факторы      | Естественные  | Естественно-антропогенные   | Искусственные  |
|--------------|---|---|--|
| Абиотические | содержание фосфора в почве;<br>течение воды в реке  | антропогенное изменение содержания фосфора в почве, скорости течения реки           | содержание в почве пестицидов, содержание в речной воде цианидов |
| Биотические  | производство органического вещества водорослями;<br>потребление нехищных животных хищными | антропогенное изменение производства органического вещества водорослями (удобрение) | антропогенное изменение видового состава экосистемы              |

# 1. Понятие об экологических факторах

Совокупность всех внешних факторов, действующих на любую биосистему, составляет **окружающую её среду**.

При этом совокупность всех внешних абиотических факторов составляет **абиотическую окружающую среду**, совокупность внешних биотических факторов — **биотическую окружающую среду**.



## 2. Влияние экологических факторов на биосферу

Реакция биосистемы на экологические факторы оценивается по соответствующим изменениям ее характеристик. Все значения фактора, которые не угрожают существованию биосистемы, принято называть **терпимыми**, или **толерантными**.

Толерантные значения *естественного* фактора могут быть: **наилучшими (оптимальными)**, недостаточными или избыточными. Если чрезмерный недостаток или избыток действия данного фактора начинает угрожать самому существованию биологической системы, то такие факторные значения называют **наихудшими (пессимальными)**.

Толерантные значения *искусственного* фактора могут быть наилучшими (оптимальными) и избыточными.

# 2. Влияние экологических факторов на биосферу



**Зависимость благополучия биосистемы от естественного (а) и искусственного (б) экологического фактора (X)**

## 2. Влияние экологических факторов на биосферу

Чем уже оказываются диапазоны оптимальных и толерантных значений факторов, тем более данная биосистема требовательна к условиям среды (или **стенобионтна**).

Биосистемы, характеризующиеся сравнительно широкими диапазонами толерантных и оптимальных значений факторов, называются **эврибионтными**.

Обычно количество факторов, реально влияющих на биосистему и определяющих ее состояние, всё-таки сравнительно невелико, что и позволяет экологам изучать их воздействие. Такие факторы называются **императивными** – т.е. главными, определяющими, или **лимитирующими** – т.е. ограничивающими, сдерживающими состояние биосистемы.

## 2. Влияние экологических факторов на биосферу

Термин «лимитирующий фактор» предложен **Юстусом фон Либихом**. Он заметил, что состояние биосистемы в основном определяется тем внешним экологическим фактором, который находится в наибольшем недостатке (так называемый «**закон минимума Либиха**»).

Позднее **Эйльхард Митчерлих** указал, что для биосистем лимитирующими обычно являются сразу несколько факторов, причем общий эффект во многом определяется степенью их взаимодействия («**закон взаимодействия факторов**» Митчерлиха).

**Виктор Шелфорд** уточнил, что лимитировать биосистему могут не только недостаточные, но и избыточные значения естественных внешних факторов («**закон толерантности**» Шелфорда).

# 3. Примеры абиотических факторов: свет

Прямое воздействие света на протоплазму – смертельно. В то же время свет – первоисточник энергии и самой жизни. По выражению известного эколога Юджина Одума, вся эволюция биосферы в значительной степени направлена на использование полезных составляющих света и на защиту от его губительных свойств.

Солнечное излучение, проходящее через атмосферу и достигающее поверхности Земли, состоит из электромагнитных волн длиной от 0,3 до 10 мкм.

Проходя через атмосферу, излучение значительно ослабляется, при этом волны разной длины реагируют на это препятствие по-разному. Губительное ультрафиолетовое излучение с длиной волны менее 0,3 мкм почти не проходит через озоновый слой, имеющийся в атмосфере на высоте около 25 км. Видимый свет (длина волны 0.39 – 0.76 мкм) ослабляется равномерно. Инфракрасный свет (длина волны более 0.76 мкм) поглощается в атмосфере неодинаково – в зависимости от длины волны.

# 3. Примеры абиотических факторов:

## СВЕТ

В итоге лучистая энергия, достигающая земной поверхности в ясный день, состоит примерно на 10 % из ультрафиолетового излучения, на 45 % – из видимого света и на 45 % – из инфракрасного излучения. При прохождении через облака менее всего ослабляется видимый свет, нужный для фотосинтеза.

Коэффициент отражения солнечной радиации, поступающей на верхнюю границу экосистемы, называется *альбедо*.

Энергия солнечной радиации, поступающая в экосистему, расходуется:

- на нагревание экосистемы,
- на теплопередачу в атмосферу,
- на фотосинтез
- и на возврат водяного пара в атмосферу от поверхности земли – эвапотранспирацию.

# 3. Примеры абиотических факторов: СВЕТ

**Растительность лучше всего поглощает синие и красные лучи (хлорофилл) и инфракрасные лучи (вода в листьях, испарение из которых и создаёт лесную прохладу).**

**Необходимо отметить также и важнейшую *сигнальную* роль света.**

***Фотопериод*** – суточные и годовые ритмы естественной освещённости – является основным, наиболее закономерным и надёжным регулятором физиологических процессов у многих живых организмов.

**Именно фотопериод управляет теми физиологическими процессами, которые связаны с сезонными изменениями климата: например, осенний листопад у деревьев, уход животных на зимовку, сезонные миграции перелетных птиц.**

# 4. Примеры экологических факторов: температура

Теплота – основа кинетики химических реакций, из которых складывается жизнедеятельность организма.

Верхний предел переносимой температуры для многих живых организмов – 42–43°C, реже – около 60°C. Однако некоторые организмы переносят и гораздо больший **перегрев**: бактерии, живущие в гейзерах, глубоководные морские организмы, живущие у выходов кипящих рассолов и т.д.

Многие зимующие животные переносят температуру до -60°C. Наименьшее значение температуры, которое способны вынести живые организмы, вероятно, достигает около -200°C.

Основными причинами гибели организмов при **переохлаждении** являются:

- разлад различных биохимических процессов, которые при привычной температуре сбалансированы;
- структурные изменения в клетках и тканях, замерзание и увеличение объёма протоплазмы и межклеточной жидкости с образованием кристаллов льда, разрыв клеточных мембран;
- обезвоживание цитоплазмы и повышение концентрации солей.

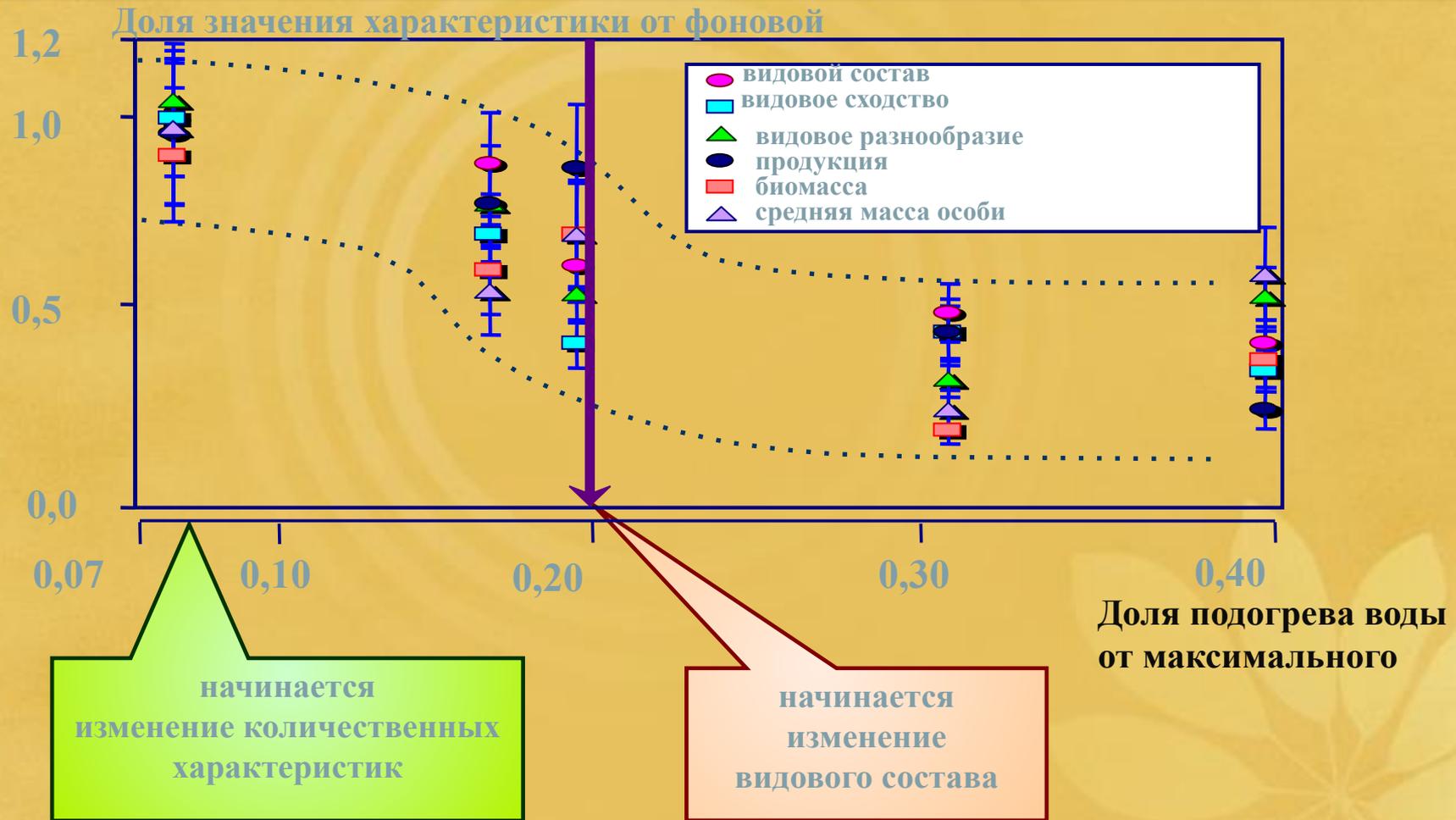
# 4. Примеры экологических факторов: температура

Организмы большинства биологических видов неспособны поддерживать температуру своего тела постоянной. Исключение составляют птицы и млекопитающие.

У организмов **с непостоянной температурой тела** главным источником поступления тепловой энергии является внешнее тепло. Скорость биохимических процессов, обмена веществ, развития, роста у них прямо зависит от температуры в пределах её толерантных значений.

Организмы **с постоянной температурой тела** используют, в основном, собственную теплопродукцию. У них биохимические и физиологические процессы всегда идут в оптимальных температурных условиях. Это обеспечивает независимость от изменений температуры окружающей среды, зато требует больших затрат энергии. Такой высокий уровень тепловой саморегуляции возможен благодаря участию центральной нервной системы.

# 4. Примеры экологических факторов: температура



Реакция характеристик сообществ донных беспозвоночных животных на подогрев воды (сброс в реку тёплых вод с электростанции)

# 4. Примеры экологических факторов: температура

## ***Некоторые средства и способы приспособления (адаптации) животных к переохлаждению и его избегания:***

- вещества-антифризы, препятствующие замерзанию жидкости;
- увеличение теплопродукции;
- разогрев благодаря движению, мускульному теплообразованию;
- приспособительное поведение, позволяющее сократить теплоотдачу;
- миграции (активное избегание зоны переохлаждения);
- диапауза (период временного, более или менее выраженного снижения интенсивности физиологических процессов).

## ***Некоторые средства и способы приспособления (адаптации) животных к перегреву и его избегания:***

- испарение;
- сосудистые реакции;
- химическая терморегуляция;
- адаптивное поведение, позволяющее увеличить теплоотдачу, выбрать более прохладное место;
- миграции (активное избегание зоны перегрева).

