

**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; 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; 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**.



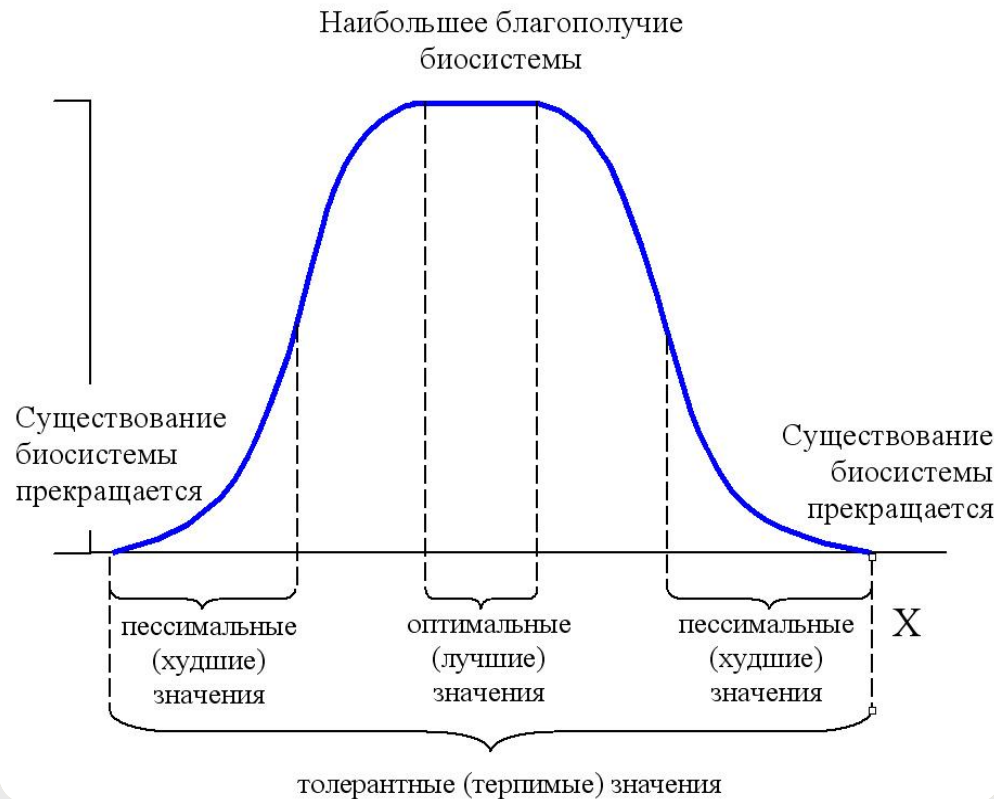
2. Влияние экологических факторов на биосферу

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

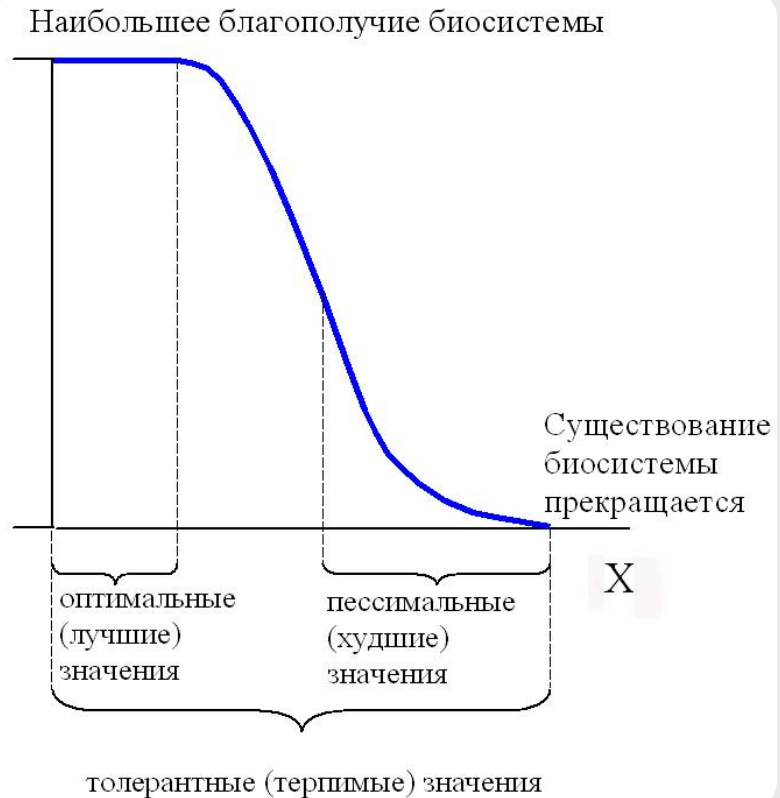
Толерантные значения *естественного* фактора могут быть: **наилучшими (оптимальными)**, недостаточными или избыточными. Если чрезмерный недостаток или избыток действия данного фактора начинает угрожать самому существованию биологической системы, то такие факторные значения называют **наихудшими (пессимальными)**.

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

2. Влияние экологических факторов на биосферу



а



б

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.

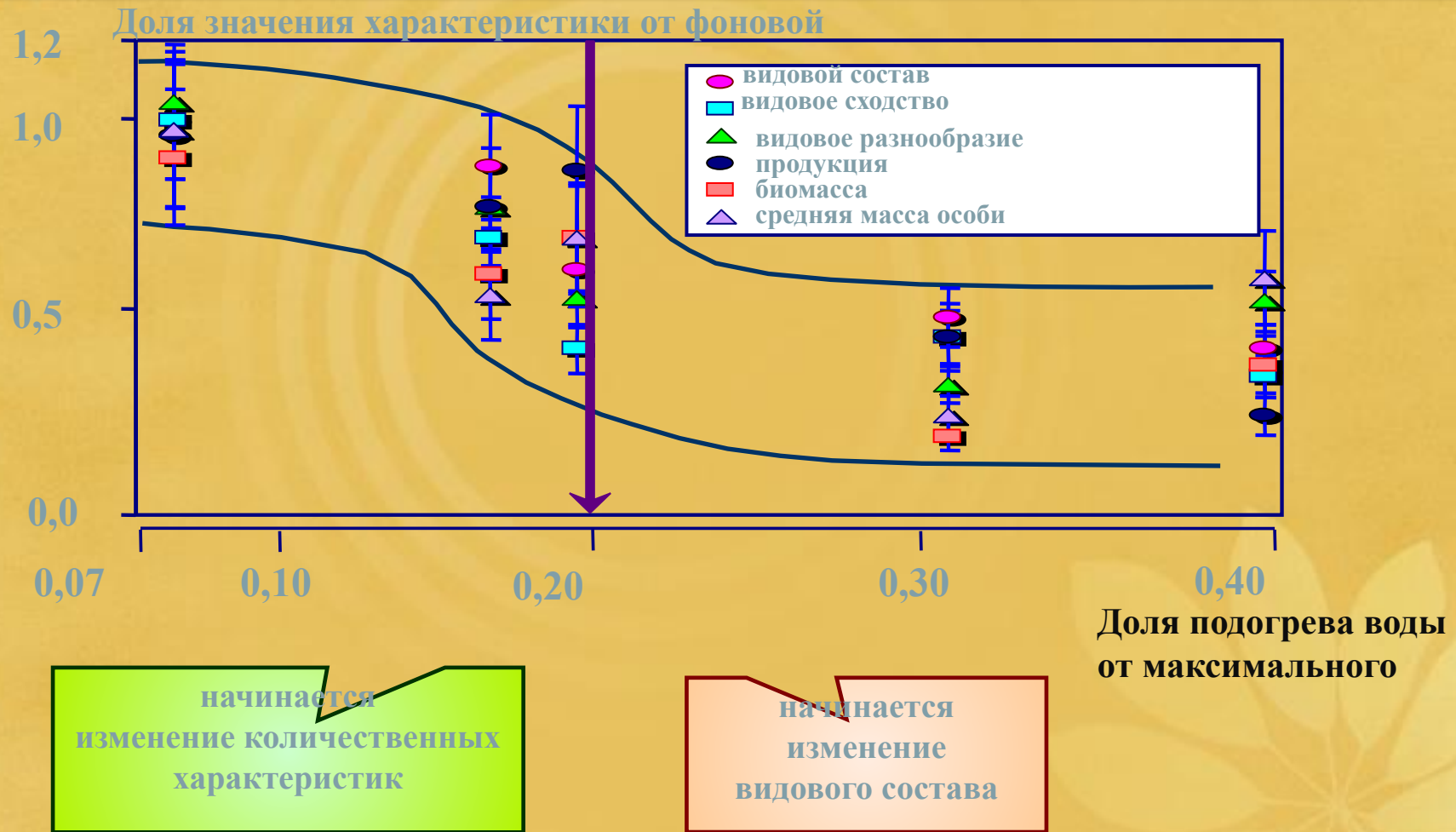
4. Примеры экологических факторов: температура

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).

