

Лекция 5

ОРГАНИЗМ И СРЕДА

5.1. Основные среды жизни

Среда обитания – это часть природы, непосредственно окружающая организм и представляющая естественные условия его жизни.

Среда обитания организма – это совокупность абиотических и биотических условий жизни организма; определенный набор абиотических и биотических факторов (условий и ресурсов) существования организмов.

Для земной биоты существует три основные среды обитания:

- 1) наземно-воздушная,
- 2) водная,
- 3) почвенная.

Каждая из сред характеризуется определённым химическим составом и свойствами. В каждой среде содержится множество компонентов (органических и неорганических веществ, физических полей). Некоторые из них необходимы организму, другие не оказывают на неё существенного влияния.

Воздушная среда представляет собой атмосферный воздух, состоит из азота (79,09 %), кислорода (20,93 %), аргона (0,93 %), углекислого газа (0,03 %), водорода, гелия и т.д.

Воздушная среда характеризуется определёнными значениями температуры и интенсивностью солнечной радиации, которые зависят от географического расположения местности и времени года.

Среда обитания человека – воздушная. Применительно к человеку обычно используется понятие «окружающая среда», т.е. среда, с которой он контактирует в данное время и прямо или косвенно взаимодействует.

Водная среда жизни занимает до 71 % площади земного шара.

Для водной среды характерны: плотность, вязкость, течение и волнение. В водной среде жизни при увеличении глубины давление увеличивается. Водная среда пополняется кислородом за счёт фотосинтеза водорослей.

Почвенная среда. В сообществах почва играет роль источника минеральных ресурсов. Организмы, обитающие в почвенной среде жизни, как правило, лишены зрения.

Организменная среда жизни – это среда обитания, в которой организмы осуществляют связь с внешней средой через хозяина. Организм, в теле которого происходит размножение паразита,

называется основным хозяином, то есть средой жизни для паразитов служит живой организм.

5.2. Экологические факторы

Среда обитания оказывает влияние на организмы посредством экологических факторов. *Экологические факторы* – это определенные свойства среды и её компонентов, способные оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы. Классификации экологических факторов приведены в табл. Они подразделяются: на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы – это совокупность свойств неживой природы. К ним относятся: климатические, эдафогенные, орографические, химические и др.

Климатические факторы характеризуют метеорологические условия данной местности (солнечное излучение, направление ветра, влажность, температура, давление, интенсивность солнечной радиации, лунные ритмы и т.п.). То есть ветер, свет, влажность, температура – это климатические экологические факторы.

Отношение к интенсивности освещения лежит в основе деления растений на экологические группы светолюбивые (гелиофилы), тенелюбивые и теневыносливые. Экологический фактор, ограничивающий распространение многих животных и растений к северу, – это недостаток света.

Эдафогенные (гр. *edaphos* – почва) или почвенные факторы характеризуют состав почвы, её структуру, плотность, влагоёмкость, воздухопроницаемость и другие свойства.

Орографические факторы связаны с рельефом местности, высотой над уровнем моря и т.п. То есть такие условия среды обитания, как рельеф местности, крутизна и ориентация склона относительно сторон света, относятся к орографическим экологическим факторам.

Таблица

Классификация экологических факторов

Экологические факторы	
Абиотические	Биотические
<i>Климатический</i> : свет, температура, влага, ветер, воздух, давление, течения, долгота дня и т.д.	<i>Фитогенный</i> : влияние растений на других членов биоценоза

<i>Эдафогенный</i> : механический состав почвы, ее проницаемость, влагоемкость		<i>Зоогенный</i> : влияние животных на других членов биоценоза
<i>Орографический</i> : особенности рельефа местности, высота над уровнем моря, экспозиция склонов		<i>Микробогенный</i> : влияние микроорганизмов на других членов биоценоза
<i>Химический</i> : содержание в почве или воде элементов питания, газовый состав, соленость воды		<i>Антропогенный</i> : все формы деятельности человеческого общества
По времени	По периодичности	По очередности
Эволюционный	Периодический	Первичный
Исторический	Непериодический	Вторичный
По происхождению		По среде возникновения
Космический		Атмосферный
Абиотический (абиогенный)		Водный (влажностный)
Биогенный		Геоморфологический
Биотический		Эдафический
Биологический		Физиологический
Природно-антропогенный		Генетический
Антропогенный (в том числе техногенный, загрязнение среды, в том числе беспокойство)		Популяционный
		Биоценотический
		Экосистемный
		Биосферный

Химические характеризуют химический состав окружающей среды: химический состав воздуха, солевой состав воды, кислотность почвы и др.

Абиотическими факторами являются также *физические поля* (электромагнитные, гравитационные, ионизирующее излучение), движение сред (волны, течения, приливы). Экологические факторы, источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и т.п.), называются *физическими*.

Факторы, изменение которых регулярно повторяется во времени, называются *периодическими* (суточные изменения климата, некоторые гидрологические изменения – приливы, отливы).

Вода является *незаменимым* экологическим фактором для организмов биосферы.

Сигнальным (информационным) фактором для перелёта птиц в тёплые страны является изменение продолжительности дня.

Любое условие или элемент среды, на которое живое реагирует приспособительными реакциями, называется экологическим фактором.

Биотические факторы – это совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на среду обитания. Различают:

- **фитогенные** (греч. *phyton* – растение) – факторы влияния растений;
- **зоогенные** (греч. *zoon* – животное) – факторы влияния животных;
- **микробогенные** факторы – влияние микроорганизмов.

Сами организмы способны влиять на среду обитания. Например, растительность леса создает микроклимат, отличающийся от климата открытой местности особым температурно-влажностным режимом. Зимой в лесу теплее, летом прохладнее, а воздух более увлажнён.

Прямое или косвенное влияние растений на другие организмы относится к группе **фитогенных** экологических факторов. Эпидемия птичьего гриппа в Юго-Восточной Азии – это проявление **микробогенного** экологического фактора.

Биотические факторы отражают:

– внутривидовые взаимодействия между особями одного и того же вида. Они складываются из группового и массового эффектов и внутривидовой конкуренции;

– межвидовые взаимоотношения (нейтрализм, конкуренция, мутуализм, протокооперация, комменсализм, аменализм, паразитизм, хищничество). Группа факторов, к которой относятся такие явления, как забота животных о потомстве, ухаживание самцов за самками, называется экологическими факторами.

Например, к биотическим экологическим факторам относится **нейтрализм, конкуренция**, но экологическим фактором **не** является пресс хищников. Закономерность, демонстрирующая зависимость величины урожая от всей совокупности действующих факторов одновременно, называется законом совокупного действия факторов.

Антропогенный (греч. *antropos* – человек) фактор – характеризует воздействие жизнедеятельности человека. Например, к антропогенным экологическим факторам относится разрушение озонового слоя.

Жизнедеятельность организма ограничена лимитирующими факторами. Условие среды, которое может замедлять потенциальный рост и развитие как отдельного организма, так и экосистемы в целом, называется ограничивающим или **лимитирующим** фактором.

Согласно **закону минимума**, жизненные возможности лимитирует тот экологический фактор, количество которого близко к минимуму, необходимому организму или экосистеме, и дальнейшее снижение которого ведет к гибели организма или деструкции экосистемы. То есть жизнедеятельность организма в большой степени зависит от тех факторов, которых ему не хватает. Закон минимума открыл **Ю. Либих** в 1840 г.

Например, при нехватке йода в организме человека у него развивается базедова болезнь.

Обзор лимитирующих факторов:

- температура (жизнь существует от -200 до $+100$ °С);
- свет;
- вода;
- минеральные вещества;
- давление, течение и т.д.

При формировании ярусности в лесном сообществе лимитирующим фактором является **свет**. Лимитирующим фактором, препятствующим расселению лося на север Сибири, является низкая зимняя температура.

Согласно **закону максимума**, при избыточных количествах какого-либо фактора, значительно превышающих потребности живого организма, жизнеспособность организма не увеличивается и даже возможно ее резкое снижение. Например, избыток витаминов так же вреден, как и их недостаток.

На основании этих двух законов сформулирован **закон толерантности** (лат. *tolerantia* – терпение). Закон толерантности открыл **В. Шелфорд** в 1913 г. Согласно закону лимитирующим фактором существования организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (**толерантности**) организма к данному фактору, рис.

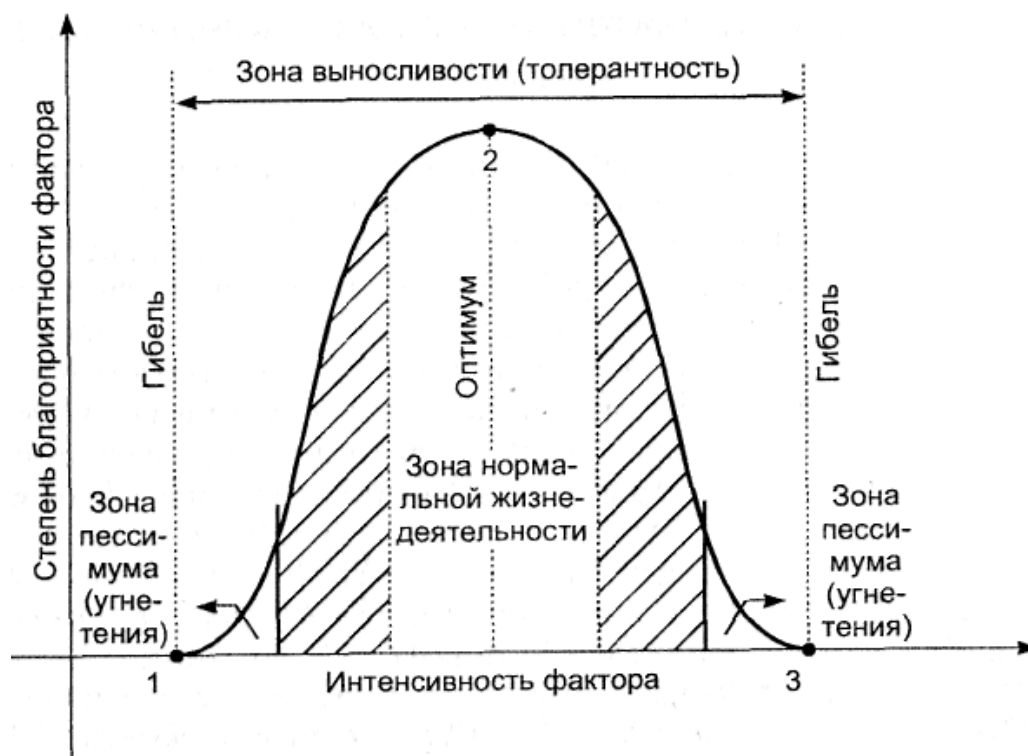


Рис. Зависимость жизнедеятельности организма от интенсивности экологического фактора:

1, 3 – зоны угнетения жизни; 2 – зона нормальной жизнедеятельности

К лимитирующим экологическим факторам относятся те, которые находятся в окружающей среде выше верхнего и ниже нижнего пределов выживания. За нижним и верхним пределом экологической выносливости организм попадает в зону гибели. Интенсивность экологического фактора, наиболее благоприятная для жизнедеятельности организма (популяции), называется зоной оптимума. Для зоны оптимума **не** характерна высокая жизненная активность.

Любому живому организму нужны не только температура, влажность, минеральные вещества и другие факторы, но и некоторая амплитуда их допустимых колебаний. Чем больше амплитуда колебаний (шире предел) какого-либо фактора, тем выше выносливость, т.е. толерантность данного организма.

5.3. Адаптация организмов к факторам

В ходе эволюции живые организмы приспособляются к изменению уровня воздействия экологических факторов, т.е. происходит адаптация особей. В экологии **адаптация** (лат. *adaption* – приспособление) – это эволюционно выработанные и наследственно закрепленные особенности живых организмов, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность при изменении уровня экологических факторов. Адаптации закрепляются в процессе эволюции на генетическом уровне, образуя генетический фонд наследственной информации (генофонд). Способность вида адаптироваться к отдельным факторам или их комплексу называется экологической **валентностью**, или **пластичностью**.

Анабиоз (гр. *anabiosis* – оживление) – способность организма пережить неблагоприятные условия в состоянии снижения обмена веществ при отсутствии видимых признаков жизни; при наступлении благоприятных условий организм оживает (например, семена). То есть анабиоз – это практически полная остановка метаболизма.

Метаболизм (гр. *metabole* – перемена) – совокупность процессов биохимических превращений веществ и энергии в живых организмах и экосистемах (обмен веществ).

Скорпион в состоянии опасности, например, в случае пожара, впадает в особое состояние и выглядит мертвым. Такое состояние называется мимикрией.

Самопроизвольная ампутация (рефлекторное отбрасывание) той или иной части тела животными, являющаяся защитной реакцией по отношению к хищникам и обеспечивающая выживание, называется **авторегуляцией**.

Каждый организм имеет свое место обитания – место, где он живет или где его обычно можно найти. Среда обитания определяет не только положение организмов в пространстве, но и их функциональную роль в сообществе и положение относительно абиотических факторов существования. Совокупность территориальных и функциональных характеристик среды обитания, соответствующих требованиям данного вида: пищи, условий размножения, отношений с конкурентами и т.д., называется экологической *нишей* (фр. *Niche* – гнездо). «Местообитание» – это адрес организма, «экологическая ниша» – его профессия.

Местообитание у разных видов может быть одним и тем же, но ниша – у каждого своя. Ниши различных видов могут пересекаться, в этом случае может начаться жесткая конкурентная борьба вплоть до вытеснения более слабого вида.

Так, в экосистеме озера часть животных, чтобы избежать конкуренции, живет в поверхностном слое, другая часть – в глубинных водах. Пример: местообитание рыб – река, но нишей для карасей являются заводи, а для щук – проточная часть.

Трехиглая корюшка (мелкая рыба) может жить как в пресных, так и в солёных водах, поскольку ей свойственна большая экологическая пластичность по отношению к солёности воды.