**Содержание МДК.05.03 Экология с практикумом по основам экологии**

**Лекция №1 Живые организмы и среда их обитания**

На планете имеются 4 среды обитания:

* водная,
* подземная,
* воздушная
* внутриорганизменная.

Отдельные компоненты среды обитания, воздействующие на живые организмы, на которые они реагируют приспособительными реакциями (адаптациями), называются факторами среды, или экологическими факторами. Иначе говоря, комплекс окружающих условий, влияющих на жизнедеятельность организмов, носит название **экологические факторы среды.**

Все экологические факторы делят на группы:

[**Абиотические факторы**](http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/abioticheskie-faktory.html) включают компоненты и явления неживой природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы. Среди множества абиотических факторов главную роль играют:

* ***климатические*** (солнечная радиация, свет и световой режим, температура, влажность, атмосферные осадки, ветер, атмосферное давление и др.);
* ***эдафические*** (механическая структура и химический состав почвы, влагоемкость, водный, воздушный и тепловой режим почвы, кислотность, влажность, газовый состав, уровень грунтовых вод и др.);
* ***орографические*** (рельеф, экспозиция склона, крутизна склона, перепад высот, высота над уровнем моря);
* ***гидрографические*** (прозрачность воды, текучесть, проточность, температура, кислотность, газовый состав, содержание минеральных и органических веществ и др.);
* ***химические*** (газовый состав атмосферы, солевой состав воды);
* ***пирогенные***(воздействие огня).

[**Биотические факторы**](http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/bioticheskie-faktory.html)— совокупность взаимоотношений живых организмов, а также их взаимовлияний на среду обитания. Действие биотических факторов может быть не только непосредственным, но и косвенным, выражаясь в корректировке абиотических факторов (например, изменение состава почвы, микроклимата под пологом леса и т.д.). К биотическим факторам относятся:

* ***фитогенные*** (влияние растений друг на друга и на окружающую среду);
* ***зоогенные*** (влияние животных друг на друга и на окружающую среду).

[**Антропогенные факторы**](http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/antropogennye-faktory.html)отражают интенсивное влияние человека (непосредственно) или человеческой деятельности (опосредованно) на окружающую среду и живые организмы. К таким факторам относятся все формы деятельности человека и человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания и других видов и непосредственно сказываются на их жизни. Каждый живой организм испытывает влияние неживой природы, организмов других видов, в том числе человека, и в свою очередь оказывает воздействие на каждую из этих составляющих.

Влияние антропогенных факторов в природе может быть как сознательным, так и случайным, или неосознанным. Человек, распахивая целинные и залежные земли, создает сельскохозяйственные угодья, выводит высокопродуктивные и устойчивые к заболеваниям формы, расселяет одни виды и уничтожает другие. Эти воздействия (сознательные) часто носят отрицательный характер, например необдуманное расселение многих животных, растений, микроорганизмов, хищническое уничтожение целого ряда видов, загрязнение среды и др.

К случайным относятся воздействия, которые происходят в природе под влиянием деятельности человека, но не были заранее предусмотрены и запланированы им: распространение вредителей, паразитов, случайный завоз различных организмов с грузом, непредвиденные последствия, вызванные сознательными действиями в природе, например осушением болот, постройкой плотин, распашкой целины и др.

Биотические факторы среды проявляются через взаимоотношения организмов, входящих в одно сообщество. В природе многие виды тесно взаимосвязаны, их отношения друг с другом как компонентами окружающей среды могут носить чрезвычайно сложный характер. Что касается связей между сообществом и окружающей неорганической средой, то они всегда являются двусторонними, обоюдными. Так, характер леса зависит от соответствующего типа почв, но сама почва в значительной мере формируется под влиянием леса. Подобно этому температура, влажность и освещенность в лесу определяются растительностью, но сформировавшиеся климатические условия в свою очередь влияют на сообщество обитающих в лесу организмов.

***Воздействие экологических факторов на организм***

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ГРУППЫ ФАКТОРОВ** | **ФАКТОРЫ** | **ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМЫ И АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМОВ К ФАКТОРАМ** |
| Абиотические факторы - совокупность условий неорганической природы: свет, температура, влажность, соленость почвы и воды, рельеф местности, давление, атмосферные газы и др. | Свет - интенсивность и качество солнечной энергии (инфракрасные, видимые и ульрафиолетовые лучи). | Используется растениями для фотосинтеза, а животными - для ориентировки в пространстве в поисках пищи, партнеров и т.п. Фотопериодизм - реакция растений и животных на соотношение светлого и темного периодов суток, контролирует бутонизацию, цветение, листопад у растений. У животных - брачный период, миграцию, спячку и т.п. На основе фотопериодизма вырабатываются биоритмы (годичные или сезонные, суточные). |
| Влажность - содержание воды в воздухе, почве и живых организмах. Все живые организмы на 80 % состоят из воды. | По отношению к влаге различают растения: гидрофиты (водные) - ряска, аир; мезофиты (развивающиеся в нормальных условиях) - ландыш; ксерофиты (живущие в засушливых условиях) - кактусы; животные: первичноводные (рыбы), вторичноводные (киты), полуводно-полуназемные (лягушки, крокодилы), наземно-воздушные (зайцы, волки); недостаток воды животные переживают в состоянии анабиоза (летний сон у сурков), либо запасают жировую ткань (горбы у верблюдов); к недостатку воды растения приспосабливаются, уменьшая транспирацию листьями (колючки у кактусов) и поглощая воду с большой глубины (корень саксаула). |
| Температура - среднемесячные летние и зимние значения колебаний температуры воздуха, воды и т.д. | Влияет на скорость биохимических процессов, протекающих в живых организмах; организмы существуют в диапазоне температур в среднем от -50оС до +50оС; у растений существуют биохимические адаптации, лежащие в основе акклиматизации - изменения пределов выносливости к температуре; у животных существуют физиологические адаптации (гомойотермные - теплокровные звери и птицы, пойкилотермные - холоднокровные рыбы, амфибии и рептилии), поведенческие адаптации (образование зимующих колоний у пингвинов) и морфологические приспособления (более крупные размеры тела, густой мех или перьевой покров, отложение подкожного жира и др.). |
| Биотические факторы - совокупность взаимодействия различных групп живых организмов между собой и со средой обитания. | Взаимодействие растений друг с другом и со средой обитания. | Конкуренция между растениями одного вида, приводящая к самоизреживанию растений в популяциях; конкуренция сорных растений с культурными за свет, влагу и т.п.; растения поддерживают газовый состав атмосферы (О2 - результат фотосинтеза). |
| Взаимодействие животных и растений | Травоядные животные, питаясь растениями, замедляют их рост (гусеницы бабочек и др.), пчелы, шмели, осы опыляют растения и кормятся нектаром; некоторые растения распространяют свои плоды и семена с помощью животных (плоды рябины - дрозды, орехи - белки); насекомоядные растения питаются животными (росянка, венерина мухоловка). |
| Взаимодействие животных друг с другом и со средой обитания | См. таблицу "Биоценотические взаимоотношения между организмами" |
| Взаимодействие грибов, бактерий, вирусов с растениями, животными и со средой обитания | Симбиотические бактерии обеспечивают растения и животных витаминами и элементами питания; болезнетворные микроорганизмы, паразитирующие в растениях и животных, могут вызвать их гибель; почвенные бактерии и грибы образуют плодородный слой почвы и обеспечивают круговорот веществ в экосистемах |
| Антропогенные факторы - совокупность воздействий человека и его хозяйственной деятельности на среду обитания и живые организмы | Положительные воздействия | Разумное преобразование окружающей среды: посадка лесов, парков и садов; создание (селекция) новых сортов растений и пород домашних животных; организация охраняемых природных территорий (заказников, заповедников, национальных парков и т.п.); сохранение уникальных природных объектов |
| Отрицательные воздействия | Вырубка лесов, осушение болот, строительство промышленных сооружений, выброс в природную среду производственных и бытовых отходов; извлечение невосполняемых природных земных ресурсов (нефть, газ, уголь и др.); уничтожение видов промысловых животных в результате охоты, вытаптывание растений в результате туризма, сбор лекарственного сырья, грибов и т.п. |

***Совместное действие экологических факторов на организм***

**Лимитирующими (ограничивающими) экологическими факторами**называют такие факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за недостатка или избытка питательных веществ по сравнению с потребностью (оптимальным содержанием).

Так, при выращивании растений при различных температурах точка, при которой наблюдается максимальный рост, и будет**оптимумом.** Весь интервал температур, от минимальной до максимальной, при которых еще возможен рост, называют**диапазоном устойчивости (выносливости),** или**толерантности.** Ограничивающие его точки, т.е. максимальная и минимальная пригодные для жизни температуры, — пределы устойчивости. Между зоной оптимума и пределами устойчивости по мере приближения к последним, растение испытывает все нарастающий стресс, т.е. речь идет **о стрессовых зонах, или зонах угнетения,** в рамках диапазона устойчивости. По мере удаления от оптимума вниз и вверх по шкале не только усиливается стресс, но по достижении пределов устойчивости организма происходит его гибель.

Рис. 1. Зависимость действия экологического фактора от его интенсивности

Таким образом, для каждого вида растений или животных существуют оптимум, стрессовые зоны и пределы устойчивости (или выносливости) в отношении каждого фактора среды обитания. При значении фактора, близкого к пределам выносливости, организм обычно может существовать лишь непродолжительное время. В более узком интервале условий возможно длительное существование и рост особей. Еще в более узком диапазоне происходит размножение, и вид может существовать неограниченно долго. Обычно где-то в средней части диапазона устойчивости имеются условия, наиболее благоприятные для жизнедеятельности, роста и размножения. Эти условия называют оптимальными, в которых особи данного вида оказываются наиболее приспособленными, т.е. оставляют наибольшее число потомков. На практике выявить такие условия сложно, поэтому оптимум обычно определяют отдельные показатели жизнедеятельности (скорость роста, выживаемость и т.п.).

Экологические факторы обычно действуют не по одному, а комплексно. Действие одного какого-либо фактора зависит от силы воздействия других. Сочетание разных факторов оказывает заметное влияние на оптимальные условия жизни организма. Действие одного фактора, не заменяет действие другого. Однако при комплексном воздействии среды часто можно наблюдать «эффект замещения», который проявляется в сходстве результатов воздействия разных факторов. Так, свет не может быть заменен избытком тепла или обилием углекислого газа, но, воздействуя изменениями температуры, можно приостановить, например фотосинтез растений.

В комплексном влиянии среды воздействие различных факторов для организмов неравноценно. Их можно подразделить на главные, сопутствующие и второстепенные. Ведущие факторы различны для разных организмов, если даже они живут в одном месте. В роли ведущего фактора на разных этапах жизни организма могут выступать то одни, то другие элементы среды. Например, в жизни многих культурных растений, таких, как злаки, в период прорастания ведущим фактором является температура, в период колошения и цветения — почвенная влага, в период созревания — количество питательных веществ и влажность воздуха. Роль ведущего фактора в разное время года может меняться.

Ведущий фактор может быть неодинаков у одних и тех же видов, живущих в разных физико-географических условиях.

В общем виде всю сложность влияния экологических факторов на организм отражает закон толерантности В. Шелфорда: отсутствие или невозможность процветания определяется недостатком или, наоборот, избытком любого из ряда факторов, уровень которых может оказаться близким к пределам, переносимым данным организмом (1913 г.). Эти два предела называют пределами толерантности.

**Приспособления к конкретной среде обитания.**

Живут организмы в определенных местах, и каждый из них обязательно приспособлен к своей среде обитания. Из-за того, что всем здесь живущим приходится приспосабливаться к одним и тем же воздействиям извне, организмы из одной среды становятся похожими между собой. Зная это экологическое правило можно уже по внешности предположить, вместе обитают эти существа или нет, а также в какой среде живет данный организм.

**У жителя водной среды** должны быть определенные приспособления, многие из них можно обнаружить уже в его внешности. Для плаванья нужны соответствующая форма тела, покрытие его облегчающее движение в воде. Аппарат передвижения включает особые конечности, специальные выросты или иной вариант двигателя.

**Приспособления к водной среде**

*Форма тела должна быть всегда обтекаемой при самых разных ее вариантах:*

* сплюснутой с боков (карась),
* сплюснутой в спино-брюшном направлении (пиявка),
* круглой в поперечном сечении (угорь),
* каплевидной (жук-плавунец),
* торпедообразной (кальмар).

*Тело должно минимизировать трение о воду. Это достигается особенностями его покровов:*

* покров слизи (рыба);
* очень гладкая («полированная») твердая поверхность (морская черепаха),
* мягкий слой на поверхности твердого корпуса (кит).

*Конечности:*

* имеют плавательную перепонку (лягушка),
* преобразованы в плавники (дельфин),
* преобразованы в ласты (тюлень).

*Специальные выросты и приспособления к движению в воде могут включать:*

* плавательную перепонку вокруг тела или специальную типа «зонтик» (каракатица, медуза),
* водоструйный («реактивный») двигатель (кальмар, личинка стрекозы),
* хвост с плавником (рыба).

В воде тоже приходится дышать, и такое дыхание организовано по определенным правилам. *Органы дыхания различны:*

* жабры (рыба),
* дыхательная трубка (ранатра),
* воздухозаборники (водяные жуки, клопы),
* запасание воздуха под водой в виде пузыря (паук серебрянка),
* формирование пузыря, заменяющего легкое (жуки-плавунцы).

Основное правило окраски для водных животных диктует соотношение яркости света в воде. Когда смотришь сверху, то видишь темное дно, а при взгляде из воды – светлое небо. Отсюда характерная приспособительная окраска всех живущих в воде. Верхняя часть тела у них темная, маскирует их на фоне темного дна, а нижняя – светлая, маскирует на фоне светлого неба. Из-за этой особенности окраски: *большинство водных жителей резко двуцветные: темный верх и светлая нижняя (брюшная) сторона.*

*Организмы, обитающие в почве,* живут по своим правилам и тоже имеют специальные приспособления, которые касаются формы тела, его покровов, конечностей и других его особенностей.

Приспособления к почве

Покровы тела подземного жителя должны позволять ему беспрепятственно продвигаться в плотной почве как вперед, так и назад (не всегда можно развернуться в узком ходу). *Вот некоторые правила для покровов:*

* слизистые выделения, позволяющие скользить в почве (червь),
* если имеется шерсть, то она обычно короткая (крот),
* шерсть заглаживается вперед и назад (крот),
* шерсть устойчива к стиранию (крот).

*Форма тела и конечностей тоже должна быть специфической*. Длинные конечности не дадут возможности двигаться в узкой норе, кроме того конечности нужны для копания земли. Тело не должно цепляться за своды норы или должно легко изгибаться под прямым или даже острым углом. Отсюда следующие правила:

* короткие конечности,
* копательные конечности (крот) или копательные зубы (слепушонка),
* тело тонкое и длинное (геофил),
* обтекаемое тело без выступающих частей (крот).

*Специфичность органов чувств землероя* – тоже его приспособления к особенностям среды обитания. Они могут быть устроены по таким правилам:

* уменьшены или отсутствуют ушные раковины (крот),
* уменьшены или отсутствуют глаза (крот),
* повышена тактильная чувствительность (вибриссы по всему телу).

Почва плотна и тяжела, а, кроме того, в ней может быть недостаточно воздуха. Эти ее особенности также приводят к *физиологическим и анатомическим адаптациям*:

* устойчивость к недостатку кислорода (асфиксии) система лакун (полостей в которых хранится кровь, насыщенная кислородом);
* мощные мышцы и кости, противостоящие сдавливанию (крот).

*Жители воздушной среды обитания* многообразны по своим приспособлениям, потому что специализированы к слишком различающимся местообитаниям. Так бегающие по твердой почве, совсем не похожи на лазающих, а те и другие очень отличаются от летающих. Поэтому здесь все организмы удобно разделить на подгруппы, обладающие сходными адаптациями к одному и тому же местообитанию.

***Приспособления к воздушной среде***

Наиболее специфичны среди обитателей воздушной среды, конечно *летающие* формы. Уже особенности внешности организма позволяют заметить его приспособления к полету. Прежде всего, об этом говорит форма его тела*.*

*Форма тела:*

* обтекаемость тела (птица),
* наличие плоскостей для опоры на воздух (крылья, парашют),
* облегченная конструкция (полые кости),
* наличие крыльев и иных приспособлений для полета (летательные перепонки, например),
* облегчение конечностей (укорочение, уменьшение массы мышц).

У *бегающих* животных тоже появляются отличительные особенности, по которым легко узнать хорошего бегуна, а если он передвигается прыжками, то прыгуна:

* мощные, но легкие конечности (лошадь),
* уменьшение пальцев на ногах (лошадь, антилопа),
* очень мощные задние конечности и укороченные передние (заяц, кенгуру),
* защитные роговые копыта на пальцах (копытные, мозоленогие).

*Лазающие* организмы имеют самые различные приспособления. Они могут быть общими для растений и животных, а могут и различаться. Для лазанья может быть использована и своеобразная форма тела:

* тонкое длинное тело, петли которого могут служить опорой при лазании (змея, лиана),
* длинные гибкие хватательные или цепляющиеся конечности, а возможно, и такой же хвост (обезьяны);
* выросты тела – усики, крючки, корешки (горох, ежевика, плющ);
* острые коготки на конечностях или длинные когти, загнутые крючком или сильные хватательные пальцы (белка, ленивец, обезьяна);
* мощные мышцы конечностей, позволяющие подтягивать тело и перебрасывать его с ветки на ветку (орангутанг, гиббон).

Некоторые организмы приобрели своеобразную универсальность приспособлений сразу к двум. У лазающих форм возможно и сочетание признаков лазанья и полета. Многие из них могут, забравшись на высокое дерево совершать длинные прыжки-полеты. Это сходные приспособления у жителей одной среды обитания. Часто встречаются животные способные к быстрому бегу и полету, одновременно несущие оба набора этих адаптаций. Из насекомых это жуки-скакуны (сем. Жужелицы), из птиц: дрофа, стрепет, коростель.

Встречаются сочетания приспособительных признаков у организма к жизни в различных средах. Такие параллельные наборы адаптаций несут все земноводные животные. Приспособления к полету имеют и некоторые плавающие чисто водные организмы. Вспомним летучих рыб или даже кальмаров.

**Практические задания**

**1.1** **Организмы и среды их обитания**

**Практическое задание № 1**

**Задание I.** Заполните таблицу, используя приведенный ниже перечень

|  |
| --- |
| Экологические факторы |
| Абиотические  | Биотические  | Антропогенные |
|  |  |  |

а) давление воды на дне океана, б) солнечный свет, в) оросительные каналы г) численность грызунов, д) направление господствующих ветров, е) концентрация озона в атмосфере, ж) распашка целины, з) размножение дубового шелкопряда, и) китобойный промысел, к) создание искусственного водохранилища л) проявление территориальности у животных, м) опыление пчелами цветковых растений, н) гравитационное поле Земли.

**Практическое задание №2**

Вам предложены факторы среды. Укажите роль каждого из них для различных живых организмов. Ответы занесите в таблицу.

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы среды | Экологическая характеристика фактора |
| Свет |  |
| Температура |  |
| Вода |  |
| Минеральные соли |  |
| Кислород |  |
| Углекислый газ |  |
| Магнитное поле Земли |  |
| Радиация |  |
| Шум |  |
| Кислотные дожди |  |
| Электромагнитные излучения |  |

**Практическое задание № 3**

**Задание I.** Найдите соответствия и выпишите правильные ответы.

1) стенобиотность

2) эврибиотность

Организмы: а) колибри б) угорь в) голубь г) воробей д) крыса-пасюк е) хвощ полевой ж) форель радужная з) птица-лира

**Задание II.** Условия обитания, влияющие на размер и форму тела рыб.

1. толща воды
2. придонные слои
3. водоросли
4. поверхность океана

Рыбы: а) скат б) тунец, акула в) летучая рыба, сарган г) морской конек

**Задание III.** Организмы, по-разному приспособленные к поддержанию температуры тела:

1. пойкилотермные
2. гомойотермные
3. гетеротермные

Животные: а) канарейка б) лисица в) травяная лягушка г) зеленая жаба д) суслик е) сурок ж) еж з) летучая мышь и) соня к) стриж л) колибри

**Задание IV.** Используя приведенный ниже перечень, укажите ограничивающие факторы для обитателей:

глубоководных океанических впадин –

нижнего яруса тропических дождевых лесов –

Мертвого моря –

тундры –

пустынь –

орбитальных станций –

охладительных контуров АЭС –

Северного Ледовитого океана –

горных рек –

планеты Марс –

коралловых островов –

Радиация, вода, концентрация солей, свет, температура, давление, толщина льда, скорость течения, кислород, сила ветра, ограниченность жизненного пространства

**Задание V.** Скорость течения воды определяет форму обитателей водоема:

1. текучие воды – тело округлое в поперечном сечении
2. стоячие воды – тело уплощенное в поперечном сечении

Рыбы: а) плотва; б) форель; в) подкаменщик; г) окунь; д) карп; е) гольян; ж) соломянка.

**Практическое задание № 4**

**Задание I.** Дополните таблицу жизненными формами растений, способных жить при разном водном режиме.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа | Описание | Представители |
| Гидатофиты |  |  |
|  | Водные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду только нижними частями | Тростник обыкновенный, частуха подорожниковая, вахта трехлистная, калужница болотная |
| Гигрофиты | Растения влажных мест обитания |  |
| Мезофиты | Растения, обладающие в условиях с более или менее достаточным, но не избыточным количеством воды в почве |  |
| Ксерофиты | Растения сухих мест обитания |  |
| Суккуленты | Растения-ксерофиты, приспособившиеся запасать воду в стеблях или листьях |  |

**Практическое задание № 5**

**Задание I.** На примере одного вида животного покажите соответствие его анатомических, физиологических и этологических особенностей среде обитания и образу жизни

Название вида - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Место обитания - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Среда обитания - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Черты строения | Значение адаптаций |
|  |  |

**Практическое задание № 6**

**Задание I.** Соотнесите приведенные примеры приспособлений с их характером:

а) окраска шерсти белого медведя; б) окраска жирафа; в) окраска шмеля; г) форма тела палочника; д) окраска божьей коровки; е) черные и оранжевые пятна гусениц; ж) строение цветка орхидеи; з) внешнее сходство некоторых мух с осами; и) слияние камбалы с фоном морского дна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Покровительственная окраска | Маскировка | Мимикрия | Угрожающая окраска |
|  |  |  |  |

**Практическое задание № 7**

**Задание I.** Заполните таблицу, объяснив причины возникновения приспособлений животных к окружающей среде и их относительности.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Животные и их приспособления | Как возникло данное приспособление | В чем заключается относительность приспособлений |
| Длинные уши зайца |  |  |
| Устойчивость к ядам у тараканов |  |  |

**Тема 2.1 Надорганизменные уровни организации живых организмов**