"Среда обитания. Экологические факторы".

Запишите-**!**

**!** *Любые свойства или компоненты внешней среды, оказывающие влияние на организмы, называют экологическими факторами.* Свет, тепло, концентрация солей в воде или почве, ветер, град, враги и возбудители болезней - все это экологические факторы, перечень которых может быть очень большим.

**!** *Среди них различают абиотические, относящиеся к неживой природе, и биотические, связанные с влиянием организмов друг на друга.*Экологические факторы чрезвычайно разнообразны, и каждый вид, испытывая их влияние, отвечает на него по-разному. Тем не менее, есть некоторые общие законы, которым подчиняются ответные реакции организмов на любой фактор среды.

Главный из них - *закон оптимума*. Он отражает то, как переносят живые организмы разную силу действия экологических факторов. Сила воздействия каждого из них постоянно меняется. Мы живем в мире с переменными условиями, и лишь в определенных местах планеты значения некоторых факторов более или менее постоянны (в глубине пещер, на дне океанов).

**!** *Закон оптимума выражается в том, что любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на живые организмы.*При отклонении от этих пределов знак воздействия меняется на противоположный. Например, животные и растения плохо переносят сильную жару и сильные морозы; оптимальными являются средние температуры. Точно так же и засуха, и постоянные проливные дожди одинаково неблагоприятны для урожая. Закон оптимума свидетельствует о мере каждого фактора для жизнеспособности организмов. На графике он выражается симметричной кривой, показывающей, как изменяется жизнедеятельность вида при постепенном увеличении воздействия фактора (рис. 13).

**Рисунок 13. Схема действия факторов среды на живые организмы.** 1,2 - критические точки
(для увеличения изображения нажмите на рисунок)



В центре под кривой - *зона оптимума*. При оптимальных значениях фактора организмы активно растут, питаются, размножаются. Чем больше отклоняется значение фактора вправо или влево, т. е. в сторону уменьшения или увеличения силы действия, тем менее благоприятно это для организмов. Кривая, отражающая жизнедеятельность, резко спускается вниз по обе стороны от оптимума. Здесь располагаются две *зоны пессимума*. При пересечении кривой с горизонтальной осью находятся две *критические точки*. Это такие значения фактора, которые организмы уже не выдерживают, за их пределами наступает смерть. Расстояние между критическими точками показывает степень выносливости организмов к изменению фактора. Условия, близкие к критическим точкам, особенно тяжелы для выживания. Такие условия называют *экстремальными*.

Если начертить кривые оптимума какого-либо фактора, например температуры, для разных видов, то они не совпадут. Часто то, что является оптимальным для одного вида, для другого представляет пессимум или даже находится за пределами критических точек. Верблюды и тушканчики не могли бы жить в тундре, а северные олени и лемминги - в жарких южных пустынях.

Экологическое разнообразие видов проявляется и в положении критических точек: у одних они сближены, у других - широко расставлены. Это значит, что ряд видов может жить только в очень стабильных условиях, при незначительном изменении экологических факторов, а другие выдерживают широкие их колебания. Например, растение недотрога вянет, если воздух не насыщен водяными парами, а ковыль хорошо переносит изменения влажности и не погибает даже в засуху.

Таким образом, закон оптимума показывает нам, что для каждого вида есть своя мера влияния каждого фактора. И уменьшение, и усиление воздействия за пределами этой меры ведет к гибели организмов.

Для понимания связи видов со средой не менее важен *закон ограничивающего фактора*.

В природе на организмы одновременно влияет целый комплекс факторов среды в разных комбинациях и с разной силой. Вычленить роль каждого из них непросто. Какой из них значит больше, чем другие? То, что мы знаем о законе оптимума, позволяет понять, что нет всецело положительных или отрицательных, важных или второстепенных факторов, а все зависит от силы воздействия каждого.

*Закон ограничивающего фактора гласит, что наиболее значим тот фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма значений.*Именно от него и зависит в данный конкретный период выживание особей. В другие отрезки времени ограничивающими могут стать другие факторы, и в течение жизни организмы встречаются с самыми разными ограничениями своей жизнедеятельности.

С законами оптимума и ограничивающего фактора постоянно сталкивается практика сельского хозяйства. Например, рост и развитие пшеницы, а следовательно, и получение урожая постоянно ограничиваются то критическими температурами, то недостатком или избытком влаги, то нехваткой минеральных удобрений, а иногда и такими катастрофическими воздействиями, как град и бури. Требуется много сил и средств, чтобы поддерживать оптимальные условия для посевов, и при этом в первую очередь компенсировать или смягчать действие именно ограничивающих факторов.

Условия обитания различных видов удивительно разнообразны. Одни из них, например некоторые мелкие клещики или насекомые, всю жизнь проводят внутри листа растения, который для них - целый мир, другие осваивают огромные и разнообразные пространства, как, например, северные олени, киты в океане, перелетные птицы.

В зависимости от того, где живут представители разных видов, на них действуют разные комплексы экологических факторов. На нашей планете можно выделить несколько *основных сред жизни*, сильно различающихся по условиям существования: водную, наземно-воздушную, почвенную. Средой обитания служат также сами организмы, в которых живут другие.

**Водная среда жизни.** Все водные обитатели, несмотря на различия в образе жизни, должны быть приспособлены к главным особенностям своей среды. Эти особенности определяются, прежде всего, физическими свойствами воды: ее плотностью, теплопроводностью, способностью растворять соли и газы.

*Плотность* воды определяет ее значительную выталкивающую силу. Это значит, что в воде облегчается вес организмов и появляется возможность вести постоянную жизнь в водной толще, не опускаясь на дно. Множество видов, преимущественно мелких, неспособных к быстрому активному плаванию, как бы парят в воде, находясь в ней во взвешенном состоянии. Совокупность таких мелких водных обитателей получила название *планктон*. В состав планктона входят микроскопические водоросли, мелкие рачки, икра и личинки рыб, медузы и многие другие виды. Планктонные организмы переносятся течениями не в силах противостоять им. Наличие в воде планктона делает возможным фильтрационный тип питания, т. е. отцеживание, при помощи разных приспособлений, взвешенных в воде мелких организмов и пищевых частиц. Оно развито и у плавающих, и у сидячих донных животных, таких, как морские лилии, мидии, устрицы и другие. Сидячий образ жизни был бы невозможен у водных обитателей, если бы не было планктона, а он, в свою очередь, возможен только в среде с достаточной плотностью.

Плотность воды затрудняет активное передвижение в ней, поэтому быстро плавающие животные, такие, как рыбы, дельфины, кальмары, должны иметь сильную мускулатуру и обтекаемую форму тела. В связи с высокой плотностью воды давление с глубиной сильно растет. Глубоководные обитатели способны переносить давление, которое в тысячи раз выше, чем на поверхности суши.

Свет проникает в воду лишь на небольшую глубину, поэтому растительные организмы могут существовать только в верхних горизонтах водной толщи. Даже в самых чистых морях фотосинтез возможен лишь до глубин в 100-200 м. На больших глубинах растений нет, а глубоководные животные обитают в полном мраке.

*Температурный режим* в водоемах более мягок, чем на суше. Из-за высокой теплоемкости воды колебания температуры в ней сглажены, и водные обитатели не сталкиваются с необходимостью приспосабливаться к сильным морозам или сорокаградусной жаре. Только в горячих источниках температура воды может приближаться к точке кипения.

Одна из сложностей жизни водных обитателей - *ограниченное количество кислорода*. Его растворимость не очень велика и к тому же сильно уменьшается при загрязнении или нагревании воды. Поэтому в водоемах иногда бывают *заморы* - массовая гибель обитателей из-за нехватки кислорода, которая наступает по разным причинам.

*Солевой состав* среды также очень важен для водных организмов. Морские виды не могут жить в пресных водах, а пресноводные - в морях из-за нарушения работы клеток.

**Наземно-воздушная среда жизни.** Эта среда отличается другим набором особенностей. Она в целом более сложна и разнообразна, чем водная. В ней много кислорода, много света, более резкие изменения температуры во времени и в пространстве, значительно слабее перепады давления и часто возникает дефицит влаги. Хотя многие виды могут летать, а мелкие насекомые, пауки, микроорганизмы, семена и споры растений переносятся воздушными течениями, питание и размножение организмов происходит на поверхности земли или растений. В такой малоплотной среде, как воздух, организмам необходима опора. Поэтому у наземных растений развиты механические ткани, а у наземных животных сильнее, чем у водных, выражен внутренний или наружный скелет. Низкая плотность воздуха облегчает передвижение в нем.

М. С. Гиляров (1912-1985) крупный зоолог, эколог, академик, основоположник широких исследований мира почвенных животных пассивный полет освоили около двух третей обитателей суши. Большинство из них - насекомые и птицы.

Воздух - плохой проводник тепла. Этим облегчается возможность сохранения тепла, вырабатываемого внутри организмов, и поддержание постоянной температуры у теплокровных животных. Само развитие теплокровности стало возможным в наземной среде. Предки современных водных млекопитающих - китов, дельфинов, моржей, тюленей - когда-то жили на суше.

У наземных обитателей очень разнообразны приспособления, связанные с обеспечением себя водой, особенно в засушливых условиях. У растений это мощная корневая система, водонепроницаемый слой на поверхности листьев и стеблей, способность к регуляции испарения воды через устьица. У животных это также различные особенности строения тела и покровов, но, кроме того, поддержанию водного баланса способствует и соответствующее поведение. Они могут, например, совершать миграции к водопоям или активно избегать особо иссушающих условий. Некоторые животные могут жить всю жизнь вообще на сухом корме, как, например, тушканчики или всем известная платяная моль. В этом случае вода, необходимая организму, возникает за счет окисления составных частей пищи.

В жизни наземных организмов большую роль играют и многие другие экологические факторы, например состав воздуха, ветры, рельеф земной поверхности. Особо важны погода и климат. Обитатели наземно-воздушной среды должны быть приспособлены к климату той части Земли, где они живут, и переносить изменчивость погодных условий.

**Почва как среда жизни.** Почва представляет собой тонкий слой поверхности суши, переработанный деятельностью живых существ. Твердые частицы пронизаны в почве порами и полостями, заполненными частично водой, а частично воздухом, поэтому почву способны населять и мелкие водные организмы. Объем мелких полостей в почве - очень важная ее характеристика. В рыхлых почвах он может составлять до 70%, а в плотной - около 20%. В этих порах и полостях или на поверхности твердых частиц обитает огромное множество микроскопических существ: бактерий, грибов, простейших, круглых червей, членистоногих. Более крупные животные прокладывают в почве ходы сами. Вся почва пронизана корнями растений. Глубина почвы определяется глубиной проникновения корней и деятельностью роющих животных. Она составляет не более 1,5-2 м.

Воздух в почвенных полостях всегда насыщен водяными парами, а состав его обогащен углекислым газом и обеднен кислородом. Этим условия жизни в почве напоминают водную среду. С другой стороны, соотношение воды и воздуха в почвах постоянно меняется в зависимости от погодных условий. Температурные колебания очень резки у поверхности, но быстро сглаживаются с глубиной.

Главная особенность почвенной среды - постоянное поступление органического вещества в основном за счет отмирающих корней растений и опадающей листвы. Это ценный источник энергии для бактерий, грибов и многих животных, поэтому почва - *самая насыщенная жизнью среда*. Ее скрытый от глаз мир очень богат и разнообразен.

**Живые организмы как среда жизни.** *Паразитизм* - широко распространенное в природе явление. Нет ни одного вида многоклеточных животных или растений, которые не имели бы своих паразитов. Они обнаруживаются даже у бактерий. Паразиты могут населять полости тела хозяина, проникать в ткани или внутрь отдельных клеток. Сложный организм хозяина для них - целый мир. Кроме паразитов, виды-хозяева могут иметь полезных сожителей. Например, жвачные животные не смогли бы переваривать пищу без разнообразных бактерий и инфузорий, населяющих их желудок. Пищеварение человека также осуществляется с помощью полезной микрофлоры.

Паразиты и другие обитатели органов и тканей хозяев живут в условиях практически неограниченного запаса пищи. Организм хозяина служит им также защитой от внешних воздействий. Им не грозит высыхание, а колебания температуры или смягчены, или (в телах теплокровных) почти отсутствуют. Основные экологические трудности в жизненном цикле паразитов - их перенос от одного хозяина к другому, поэтому на той стадии, когда они попадают во внешнюю среду, у них развиваются сложные защитные оболочки. Например, яйца аскарид защищены толстыми многослойными покровами. В период смены хозяев основная масса паразитов погибает. Высокая плодовитость, которая обеспечивается обилием пищи.

Паразиты должны также преодолевать защитные реакции организма хозяина. Поэтому чаще всего они поражают ослабленных особей. Например, жуки-короеды, которые с экологической точки зрения являются паразитами деревьев, заселяют стволы хвойных лишь в том случае, если дерево не в состоянии защищаться от них выделением смолы.

По внешнему облику разных видов животных и растений можно понять, не только в какой среде они обитают, но и какой образ жизни в ней ведут.

Если перед нами четвероногое животное с сильно развитой мускулатурой бедер на задних конечностях и гораздо более слабой - на передних, которые к тому же и укорочены, с относительно короткой шеей и длинным хвостом, то мы с уверенностью можем сказать, что это - наземный прыгун, способный к быстрым и маневренным движениям, обитатель открытых пространств. Так выглядят и знаменитые австралийские кенгуру, и пустынные азиатские тушканчики, и африканские прыгунчики, и многие другие прыгающие млекопитающие - представители различных отрядов, живущие на разных континентах. Они обитают в степях, прериях, саваннах - там, где быстрое передвижение по земле - главное средство спасения от хищников. Длинный хвост служит балансиром при быстрых поворотах, иначе животные теряли бы равновесие.

Бедра сильно развиты на задних конечностях и у прыгающих насекомых - саранчи, кузнечиков, блох, жуков-листоблошек.

Компактное тело с коротким хвостом и короткими конечностями, из которых передние очень мощные и выглядят похожими на лопату или грабли, подслеповатые глаза, короткая шея и короткий, как бы подстриженный, мех говорят нам о том, что перед нами подземный зверек, роющий норы и галереи . Это может быть и лесной крот, и степной слепыш, и австралийский сумчатый крот, и многие другие млекопитающие, ведущие сходный образ жизни.

Роющие насекомые - медведки также отличаются компактным, коренастым телом и мощными передними конечностями, похожими на уменьшенный ковш бульдозера. По внешнему виду они напоминают маленького крота.

Все летающие виды имеют развитые широкие плоскости - крылья у птиц, летучих мышей, насекомых или расправляющиеся складки кожи по бокам тела, как у планирующих летяг или ящериц.

Организмы, расселяющиеся путем пассивного полета, с потоками воздуха, характеризуются мелкими размерами и очень разнообразной формой. Однако у всех есть одна общая черта - сильное развитие поверхности по сравнению с весом тела. Это достигается разными путями: за счет длинных волосков, щетинок, разнообразных выростов тела, его удлинения или уплощения, облегчения удельного веса. Так выглядят и мелкие насекомые, и плоды-летучки растений.

*Внешнее сходство, возникающее у представителей разных неродственных групп и видов в результате сходного образа жизни, называют конвергенцией.*Она затрагивает преимущественно те органы, которые непосредственно взаимодействуют с внешней средой, и гораздо слабее проявляется в строении внутренних систем - пищеварительной, выделительной, нервной.

Форма растения определяет особенности его отношений с внешней средой, например способ перенесения холодного времени года. У деревьев и высоких кустарников самые высокие ветви.

Форма лианы - со слабым стволом, обвивающим другие растения, может быть как у древесных, так и у травянистых видов. К ним относятся виноград, хмель, луговая повилика, тропические лианы. Обвивая стволы и стебли прямостоячих видов, лиановидные растения выносят свои листья и цветки к свету.

В сходных климатических условиях на разных материках возникает сходный внешний облик растительности, которая состоит из различных, часто совершенно не родственных видов.

*Внешнюю форму, отражающую способ взаимодействия со средой обитания, называют жизненной формой вида.****Разные виды могут, иметь сходную жизненную форму****, если ведут близкий образ жизни.*Жизненная форма вырабатывается в ходе вековой эволюции видов. Те виды, которые развиваются с метаморфозом, в течение жизненного цикла закономерно сменяют свою жизненную форму. Сравните, например, гусеницу и взрослую бабочку или лягушку и ее головастика. Некоторые растения могут принимать разную жизненную форму в зависимости от условий произрастания. Например, липа или черемуха могут быть и прямостоящим деревом, и кустом.

Сообщества растений и животных устойчивее и полноценнее, если они включают представителей разных жизненных форм. Это значит, что такое сообщество полнее использует ресурсы среды и имеет более разнообразные внутренние связи.

Состав жизненных форм организмов в сообществах служит как бы индикатором особенностей окружающей их среды и происходящих в ней изменений.

Инженеры, конструирующие летательные аппараты, внимательно изучают разные жизненные формы летающих насекомых. Созданы модели машин с машущим полетом, по принципу движения в воздухе двукрылых и перепончатокрылых. В современной технике сконструированы шагающие машины, а также роботы с рычажным и гидравлическим способом движения, как у животных разных жизненных форм. Такие машины способны передвигаться по крутым склонам и бездорожью.

Жизнь на Земле развивалась в условиях регулярной смены дня и ночи и чередования времен года из-за вращения планеты вокруг своей оси и вокруг Солнца. Ритмика внешней среды создает периодичность, т. е. повторяемость условий в жизни большинства видов. Регулярно повторяются как критические, трудные для выживания периоды, так и благоприятные.

Приспособленность к периодическим изменениям внешней среды выражается у живых существ не только непосредственной реакцией на изменяющиеся факторы, но и в наследственно закрепленных внутренних ритмах.

**Суточные ритмы.** Суточные ритмы приспосабливают организмы к смене дня и ночи. У растений интенсивный рост, распускание цветков приурочены к определенному времени суток. Животные в течение суток сильно меняют активность. По этому признаку различают дневные и ночные виды.

Суточный ритм организмов - это не только отражение смены внешних условий. Если поместить человека, или животных, или растения в постоянную, стабильную обстановку без смены дня и ночи, то сохраняется ритмика процессов жизнедеятельности, близкая к суточной. Организм как бы живет по своим внутренним часам, отсчитывая время.

Суточный ритм может захватывать многие процессы в организме. У человека около 100 физиологических характеристик подчиняются суточному циклу: частота сокращения сердца, ритм дыхания, выделение гормонов, секрета пищеварительных желез, кровяное давление, температура тела и многие другие. Поэтому, когда человек бодрствует вместо сна, организм все равно настроен на ночное состояние и бессонные ночи плохо отражаются на здоровье.

Однако суточные ритмы проявляются не у всех видов, а только у тех, в жизни которых смена дня и ночи играет важную экологическую роль. Обитатели пещер или глубоких вод, где такой смены нет, живут по другим ритмам. Да и среди наземных жителей суточная периодичность выявляется не у всех.

В опытах при строго постоянных условиях плодовые мушки-дрозофилы сохраняют суточный ритм в течение десятков поколений. Эта периодичность передается у них по наследству, как и у многих других видов. Так глубоки приспособительные реакции, связанные с суточной цикликой внешней среды.

Нарушения суточной ритмики организма в условиях ночной работы, космических полетов, подводного плавания и т. п. представляют серьезную медицинскую проблему.

**Годовые ритмы.** Годовые ритмы приспосабливают организмы к сезонной смене условий. В жизни видов периоды роста, размножения, линек, миграций, глубокого покоя закономерно чередуются и повторяются таким образом, что критическое время года организмы встречают в наиболее устойчивом состоянии. Самый же уязвимый процесс - размножение и выращивание молодняка - приходится на наиболее благоприятный сезон. Эта периодичность смены физиологического состояния в течение года во многом врожденная, т. е. проявляется как внутренний годовой ритм. Если, например, австралийских страусов или дикую собаку динго поместить в зоопарк Северного полушария, период размножения у них наступит осенью, когда в Австралии весна. Перестройка внутренних годовых ритмов происходит с большим трудом, через ряд поколений.

Подготовка к размножению или к перезимовке - длительный процесс, который начинается в организмах задолго до наступления критических периодов.

Резкие кратковременные изменения погоды (летние заморозки, зимние оттепели) обычно не нарушают годовых ритмов растений и животных. Главный экологический фактор, на который реагируют организмы в своих годовых циклах, - не случайные изменения погоды, а *фотопериод* - изменения в соотношении дня и ночи.

Длина светового дня закономерно изменяется в течение года, и именно эти изменения служат точным сигналом приближения весны, лета, осени или зимы.

*Способность организмов реагировать на изменение длины дня получила название****фотопериодизм****.*Если день сокращается, виды начинают готовиться к зиме, если удлиняется - к активному росту и размножению. В этом случае для жизни организмов важен не сам фактор изменения длины дня и ночи, а его *сигнальное значение*, свидетельствующее о предстоящих глубоких изменениях в природе.

Как известно, длина дня сильно зависит от географической широты. В северном полушарии на юге летний день значительно короче, чем на севере. Поэтому южные и северные виды по-разному реагируют на одну и ту же величину изменения дня: южные приступают к размножению при более коротком дне, чем северные.

**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. |

**Проработав эти темы, Вы должны уметь:**

1. Дать определения: "экология", "экологический фактор", "фотопериодизм", "экологическая ниша", "среда обитания", "популяция", "биоценоз", "экосистема", "продуцент", "консумент", "редуцент", "сукцессия", "агроценоз".
2. Приводить примеры фотопериодических реакций растений и, по возможности, животных.
3. Объяснить разницу между местообитанием популяции и ее нишей. Привести примеры на каждое из этих понятий.
4. Прокомментировать закон Шелфорда и уметь строить график зависимости организмов от абиотических факторов среды.
5. Описать пример успешного биологического метода борьбы с вредителями.
6. Объяснить причины демографического взрыва и возможные последствия, а также значение снижения рождаемости, которое, как правило, следует за снижением смертности.
7. Построить схему пищевой цепи; правильно указать трафический уровень каждого компонента данной экосистемы.
8. Построить схему простого круговорота следующих элементов: кислорода, азота, углерода.
9. Описать события, происходящие при зарастании озера; после вырубки леса.
10. Указать различия между агроценозом и биоценозом.
11. Рассказать о значении и структуре биосферы.
12. Объяснить, каким образом сельское хозяйство, использование ископаемого топлива и производство пластмасс способствуют загрязнению среды и предложить меры для предотвращения этого.