**ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

Учебные материалы по дисциплине «ОУД 09 Биология» для учебной группы №101,104,105

на период с 08.04.2020 г по 30.04.2020г.

Темы учебных занятий:

* Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой. Экологические факторы, их значение в жизни организмов.
* . Экологические системы. Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.
* **Практическая работа** **№ 8**  «Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум)».
* Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм.

Для полного освоения теоретической части указанных тем необходимо использовать учебный материал электронной библиотечной системы (ЭБС) IPRBooks

Адрес сайта ЭБС: http://www.iprbookshop.ru

Рекомендованная для использования литература:

Верхошенцева Ю.П. Биология [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Верхошенцева Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 146 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91854.html.— ЭБС «IPRbooks»

Курбатова Н.С. Общая биология [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Курбатова Н.С., Козлова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 159 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87078.html.— ЭБС «IPRbooks»

**Тема: Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой. Экологические факторы, их значение в жизни организмов.**

**Цель нашего урока** – раскрыть понятия «экология», какова роль экологии в настоящее время, почему её необходимо изучать, углубить знания о среде обитания, экологических факторах и закономерностях их влияния на живые организмы.

Современное определение экологии звучит следующим образом:

**ЭКОЛОГИЯ -- НАУКА О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ОРГАНИЗМОВ МЕЖДУ СОБОЙ И С ОКРУЖАЮЩЕЙ ИХ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДОЙ; О СВЯЗЯХ В НАДОРГАНИЗМЕННЫХ СИСТЕМАХ, О СТРУКТУРЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЭТИХ СИСТЕМ. (слайд3)**

**-**Запишите определение науки.

Экология – это наука, которая изучает связи между живой и неживой природой, связи внутри живой природы, связи между человеком и природой. Термин экология образован от двух греческих слов (ойкос – дом, жилище, родина, и логос – наука), дословно «наука о местообитании». Термин «экология» ввёл в научный обиход немецкий зоолог и эволюционист, последователь Ч. Дарвина, Э. Геккель в 1866 году. Если же говорить проще, то экология изучает отношения организмов со средой их обитания, между которыми возникает множество разнообразных связей. Организмы же благодаря этим связям существуют в природе не как хаотичные скопления, а образуют определенные сообщества - надорганизменные системы\_ (популяции, биоценозы, экосистемы - о них речь пойдет на последующих уроках. Так как все живое организовано в экосистемы (вся биосфера в целом - это тоже экосистема высокого уровня), то человек также оказывается включенным в многочисленные экологические взаимосвязи.

**2. «Развитие экологии, как науки. Роль экологии в современном обществе»**

Изначально экология развивалась как составная часть биологической науки, в тесной связи с другими естественными науками- химией, физикой, географией, математикой, геологией, почвоведением.

Предметом экологии является совокупность связей между организмами и средой. Главный объект изучения в экологии – экосистемы, единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания. Кроме того в область её изучения входят: отдельные виды организмов, популяции и биосфера в целом..

Основной частью экологии является общая экология, в её составе выделяют следующие разделы:

- аутэкология - изучает взаимоотношения отдельной особи (представителей вида) с окружающей ее (их) средой; определяет пределы устойчивости и предпочтения вида по отношению к различным экологическим факторам;

- популяционная экология (демоэкология) изучает популяции отдельных видов, взаимоотношения популяций с окружающей их средой, изучает демографию и ряд других характеристик популяций в свете их отношений с окружающей средой;

- синэкология – изучает взаимоотношение популяций, сообществ и экосистем со средой. С точки зрения фактора времени экология дифференцируется на историческую и эволюционную.

На стыке экология и других научных дисциплин (медицины, педагогики, юриспруденции, химии, технологии, агрономии) рождаются новые научные направления: инженерная экология, геоэкология экология, математическая экология, сельскохозяйственная экология, медицинская экология, космическая экология. В широком смысле слова экология выходит за рамки чисто биологической отрасли знаний.

В экологии выделяют экологию различных систематических групп (экология грибов, экология растений, экология млекопитающий и т.д.), сред жизни (суши, почвы, моря и т. п)

Особо следует отметить такой раздел как социальная экология - то есть экология человеческого сообщества, изучающая взаимоотношение социума и Природы.

В последнее время стало ясно, что нельзя организовывать природопользование и охрану природы, не применяя экологических методов и не используя экологические знания. Только знание о взаимосвязи природных объектов, об устойчивости природных систем может определить возможные механизмы взаимодействия с ними. Этим и объясняется справедливый всеобщий интерес к экологии, как науке о взаимосвязях живых организмов и окружающей их среды.

**3. Экологические факторы**

Любые свойства и компоненты внешней среды оказывающее влияние на организмы, называют экологическими факторами. В современной экологии выделяют три группы факторов

Сегодня мы с вами подробно рассмотрим абиотические факторы. Важнейшие абиотические факторы для любого организма – свет, тепло и влага. Каково же влияние каждого из них на живые организмы?

**4. Свет в жизни организмов.**

Из физики мы знаем, что из, поступающей на Землю солнечной энергии до 19% света рассеивается в атмосфере (парами и пылью, молекулами газов), около 34% отражается от атмосферы (от облаков) в космическое пространство и только 47% солнечной энергии достигает биосферы.

Ионизирующее излучение почти полностью задерживается верхними слоями атмосферы. Доля ультрафиолетовых лучей составляет около 1%. Остальное количество поступающей на землю лучистой энергии распределяется практически поровну на видимую и инфракрасную части спектра. Экологическое значение невидимых лучей изучено еще слабо. Известно, что воздействие ионизирующего излучения связано с радиоактивностью; особенно выражено в последние десятилетия в связи с техногенными загрязнениями и катастрофами и проявляется на клеточном уровне (мутагенный эффект), влияет на обмен веществ.

Ультрафиолетовые лучи в умеренных дозах стимулируют рост и размножение клеток, способствуют синтезу биологически активных веществ, витаминов, антибиотиков и тем самым повышают устойчивость к болезням. УФ с длиной волн 300-320 нм способствуют выработке витамина D, регулирующего обмен витаминами С и Р. Этим обеспечивается нормальное развитие скелета. Наиболее велико влияние этих витаминов на растущее поколение. Многие звери по утрам выносят из нор своих детенышей на солнце (барсуки, лисы, волки). У птиц – “солнечное купание”. Передозировка УФ вредна, особенно для деления клеток, поэтому используют УФ для дезинфекции помещений. Как защита от излишних доз УФ, при длине волны 320–330 нм в коже человека и других млекопитающих образуется пигмент меланин (загар).

Инфракрасное излучение (ИК) воспринимается всеми организмами как тепло. Воздействуя на тепловые центры нервной системы животных, эти лучи регулируют окислительные процессы и двигательные реакции в отношении источников тепла.

Только на свету идет процесс фотосинтеза растений. Фотосинтез растений, обеспечивающий планету главным биологическим ресурсом – органическим веществом.

По отношению к свету растения и животные делятся на группы:

* **Гелиофиты** - виды открытых мест (дуб монгольский, сосна могильная, береза белая, кустистые лишайники, овсяница овечья, клевер ползучий, подсолнечник и др.), в сухих местах обычно образуют разреженный и невысокий покров. При интенсивности до 13,5%, свет оказывает стимулирующее действие на рост растений, при большей – действует угнетающе. У гелиофитов высоки траты на дыхание. Характерные признаки: листья плотные, кожистые, иногда блестящие с толстой кутикулой, хвоя утолщенная, укороченные побеги, опушение, на листьях и побегов сизый восковой налет – все это защищает лист от перегрева и интенсивного испарения. Обычны темно-зеленый цвет листьев, для трав – розеточные формы.
* **Сциофиты** (теневые) – не выносят сильного освещения, растут под пологом леса при сильном затенении (лесное разнотравье, папоротники, мхи, плауны, кислица, хвощи, подрост хвойных), при выставлении на простор жизненность их резко ухудшается. Представлены в основном лесными травами. Характерные признаки: нежные тонкие листья с тонкой кутикулой, обычно матовые, неопушенные, более светлого цвета, чем у растений открытых мест, побеги вытянутые. Устьиц на единицу площади меньше.
* **Факультативные** гелиофиты (теневыносливые) занимают промежуточное положение между двумя группами. Легко переносят небольшое затенение. Эффективно используют боковое освещение (рассеянное), для листьев характерно мозаичное расположение. Это большинство лесных растений (клены, липы, лианы, многие травы, кустарнички).

**Из животных различают:**

* Дневные животные, преимущественно ведущие дневной образ жизни
* Ночные животные – совы, некоторые грызуны. Ночью ночные животные, с другой стороны, только выходят. У многих из этих животных есть особенно развитый смысл видения, которое помогает им видеть в темноте, и у них часто есть превосходное слушание. Есть многие причины для животного, чтобы быть ночными; ночью много животных пустыни, например, активны, потому что это более прохладно, и их норма водной потери уменьшена в результате. Два известных ночных животных - летучие мыши и совы.
* Сумеречные животные, предпочитающие сумерки другому времени дня. Когда животное, как говорят, является сумеречным, это активно в течение часов сумерек на рассвете и сумрака. Слово "сумеречный" получено из латинского слова, что означает "сумерки". Много животных используют в своих интересах сумерки, чтобы питаться, искать воду, и участвовать в других поведениях, потому что они знают, что хищники не столь активны в сумерках. Видимость является также стимулирующей на рассвете и сумрак, облегчающий для животных скрыться от потенциальных угроз. Кролики и кошки, хомяки, ушастые ежи, крысы и мыши являются сумеречными.

**5. . Температура в жизни организмов**

Тепло один из наиболее важных факторов, определяющих существование развитие и распространение организмов по Земному шару. При этом важно не только количество тепла, но и распределение его в течение суток, вегетационного сезона, года. Приход тепла к разным участкам планеты, естественно, неодинаков, с удалением от экватора не только снижается поступление его, но и увеличивается амплитуда сезонных и суточных колебаний.

Температурные пределы, в которых может протекать жизнь, составляет всего 300°, от -200°С до +100°С, но для большинства организмов и физиологических процессов этот диапазон еще уже – от 39° в море (-3,3 – +35,6°С) до 125° на суше (-70 – +55°С). Нормальное строение и работа белка осуществляются при 0-+50°С. Значение температуры заключается в том, что она изменяет скорость протекания физико-химических реакций в клетках, а это отражается на росте, развитии, размножении, поведении и во многом определяет географическое распространение растений и животных.

По отношению к температуре все организмы делятся на криофилы (холодолюбивые) и термофилы (теплолюбивые).

Криофилы не выносят высоких температур и могут сохранять активность клеток при -8-10°С (бактерии, грибы, моллюски, членистоногие, черви и др.). Они населяют холодные и умеренные зоны земных полушарий. ПРИМЕР. В условиях Крайнего Севера, в Якутии деревья и кустарники не вымерзают при – 70°С. “Рекордсмен” – лиственница даурская. За полярным кругом при такой же температуре выживают лишайники, некоторые виды водорослей, ногохвостки, в Антарктиде – пингвины. Семена и споры многих растений, нематоды, коловратки переносят замораживание до температуры близкой к абсолютному нулю (271°С). Животные больших глубин переносят температуры около 0°С.

Термофилы приспособились к условиям высоких температур, обитают преимущественно в тропических районах Земли. Среди них также преобладают беспозвоночные (моллюски, членистоногие, черви и др.), многие из которых живут только в тропиках. ПРИМЕР. Пресмыкающиеся, некоторые виды жуков, бабочек выдерживают температуру до 45–50°С. В пустыне Палестины максимальная активность у кузнечиков наблюдается при 40-градусной жаре. В горячих источниках Калифорнии при температуре 52°С обитает рыба – пятнистый ципринодон, а на Камчатке при 75–80°С живут сине-зеленые водоросли. Верблюжья колючка, кактусы переносят нагревание воздуха до 70°С.

Как же происходит адаптация растений к различным неблагоприятным температурам?

Они приспосабливаются с помощью анатомо-морфологических и физиологических механизмов. К анатомо-морфологическим адаптациям растений к холоду относится:

маленький рост при сохранении больших размеров репродуктивных органов. (ива полярная, березка арктическая, многочисленные арктические растения).

Формирование укороченных побегов (у лиственницы, ивы).Ива чукотская и дуб монгольский адаптируются при помощи неопадения отмерших листьев с крон. Береза шерстистая, лапчатка земляниколистная, прострелы, лиственница курильская опушают побеги и листья.

При высоких температурах растения утолщают покровную ткань, и образует восковой налет на листьях - это уменьшает интенсивность испарение воды, образует толстый слой кутикулы, имеют толстый слой пробкового слоя для изоляции камбия от перегрева, листья принимают вертикальную ориентацию и имеют войлочное опушение. В холодных районах растут, в основном многолетники, в жарких – много однолетников.

И наконец, физиологические (биохимические) адаптации к ним относится:

снижение интенсивности транспирации, уменьшающее теплоотдачу;

накопление в клетках сахаров и других веществ, увеличивающих концентрацию клеточного сока; накопление в клетках антоцианов, обеспечивающих в холодное время сезона красный цвет и оттенки фотосинтезирующего аппарата (побеги шиповника ветрениц и тополя);

выделение веществ, зачерняющих поверхность вокруг стволов .

**6. Влага в жизни организмов**. Вода – основа клеток, тканей, растительных и животных соков. Только при наличии воды в организме протекают процессы фотосинтеза, терморегуляции, обменных процессов. Наиболее высоко содержание воды в периоды активной жизнедеятельности и в молодом возрасте.

Но и в состоянии покоя растения не теряют влагу полностью. В сухих лишайниках содержится до 5–7% воды, в зерновках злаков – 12–14%. Независимо от климата и почвенных условий в течение года всегда можно выделить такие периоды в развитии растений, за исключением растений влажных тропиков, когда они испытывают дефицит влаги. При остальных благоприятных условиях он сильно сказывается на росте и развитии растений, обусловливает их низкорослость и бесплодие.

В процессе эволюции у растений и животных выработался многочисленные сложные приспособления, позволяющие поддерживать водный баланс и обеспечивать экономное расходование воды. Растения пустынь и степей приспособились к острому дефициту влаги, болотные и влажно-тропические растения – к избытку, а лесным видам необходима высокая влажность воздуха и умеренная влажность почв. Как и в отношении остальных факторов, эти приспособления-адаптации группируются в анатомо-морфологические, физиологические и поведенческие. Источниками влаги для растений служат запасы ее в почве и атмосфере (осадки, туманы, конденсаты), для наземных животных – вода в водоемах, водяные пары в атмосфере и сочная пища. Влажный воздух обладает хорошей теплопроводностью. При высокой влажности в холодном воздухе у гомотермных животных усиливаются процессы метаболизма, а у пойкилотермных животных и растений они замедляются. В сухом воздухе при низкой температуре охлаждение происходит медленнее, а в сухом и жарком воздухе активизируются процессы терморегуляции, усиливается испарение с поверхности. Во влажном и жарком воздухе испарения с поверхности резко падает и высока вероятность нагрева организма до температуры воздуха (перегрев). Наиболее благоприятные условия складываются в диапазоне температур 17–23°С и в диапазоне относительной влажности воздуха 85–100%.

Существуют экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.

По отношению к водному режиму экотопа (экотоп – совокупность факторов местообитания) растения делятся на **влаголюбивые (гигрофиты),** сухолюбивые (**ксерофиты**) и умеренно влаголюбивые (**мезофиты**).

* **Гигрофиты** (калужницы, болотные осоки, злаки, папоротник оноклея чувствительная, белозор, росянка, недотрога обыкновенная, все бальзамины, аир, белокрыльник, рдесты, рогоз, сфагны, рис, кислица) обитают в очень влажных местах и обладают низкой засухоустойчивостью. У них всегда открыты устьица и процесс транспирации регулируется слабо. Устьца располагаются с обеих сторон, немногочисленны. Листья крупные тонкие. Потеря 15-20% запаса воды для них невосполнима. Они растут или в глубокой тени по пологом влажного леса (теневые гигрофиты) или на открытом месте на переувлажненных или покрытых водой почвах (световые гигрофиты). Для них характерны толстые слаборазветвленные корни с минимальным количеством сосущих корней. В органах обилие воздушных полостей (аэренхима) для аэрации тканей.
* **Мезофиты** – способны непродолжительно переносить незначительные почвенную и атмосферную засухи. К ним относятся луговые и многие лесные травы (лиственные и хвойные деревья лесов умеренной полосы, многие кустарники, большинство сельскохозяйственных культур).Устьица расположены на нижней стороне листьев. Листья большие с умеренно развитыми тканями. Благодаря регулированию устьичной транспирации, характеризуются большой пластичностью по отношению к условиям увлажнения. Могут расти вместе с гигрофитами и с ксерофитами, приобретая черты близкие той или другой группе. Для них типичны хорошо развитые корневые системы смешанного типа, с густой сетью сосущих корней.
* **Ксерофиты** – растения сухого и жаркого климата и местообитаний – пустынь, степей, саванн, в лесной зоне – растения сухих сосняков и широколиственных лесов на крутых южных склонах. Они не выносят переувлажнения, но хорошо приспособились к длительным засухам. Для них характерны два способа преодоления засухи: активное регулирование водного баланса и способность выносить сильное иссушение тканей. У ксерофитов очень мощные корневые системы – по массе в 9-10 раз превышают надземные органы.
* Виды с наиболее выраженными перечисленными свойствами представлены **склерофитами** (от греч. «склеро» – твердый, жесткий; саксаул, чертополох, полыни, ковыли, молочаи). Устьиц много, но они при недостатке воды закрываются. Растения могут полностью терять все листья и до 15% воды. В клетках склерофитов преобладает связанная вода. Растения наших мест обитания.

- Другая большая группа ксерофитов – **суккуленты** (от лат. «суккулентус» - сочный, жирный), растут в жарком сухом климате там, где проходят кратковременные, но сильные обильные ливни. Во время дождей накапливают в листьях (алоэ, агавы, молодило) или стеблях (молочаи, кактус опунция) большие запасы воды, а потом медленно ее расходуют. Устьиц мало, они мелкие, в углублениях, и открываются только ночью.

* В северных широтах и высоко в горах аналоги ксерофитам – **психрофиты** (влажные и холодные места – мхи, багульник болотный, андромеда) и **криофиты** (сухие и холодные места – лишайники, вересковые кустарнички, брусника). Они испытывают недостаток влаги из-за физиологической недоступности почвенной влаги, обусловленной низкими температурами почв.
* **Тропофиты** – в жарких районах с чередованием засушливого и влажного сезонов (баобабы в Африке), растения сбрасывают листву и пребывают в состоянии глубокого покоя летом.
* **Эуксерофиты** – растения степей с розеточной формой листьев (кошачья лапка) и сильным опушением листьев. В сухих дубняках в верхней части южных склонов это характерно для полыни побегоносной . Стипоксерофиты – тоже растения степных экосистем («стипо» – степь), узколистные, дерновинные злаки (вейники, типчаки, тонконог, мискантус), из с/х культур – кукуруза. Они слабо транспирируют, в сухую погоду листья сворачиваются в трубочку. Растения наших мест обитания.
* **Эфемеры** (весенние и осенние) – однолетние растения (незабудка песчаная, вероника весенняя, маки альпийские, в Приморье на горе Ольховая – офелия), и эфемероиды – многолетние растения (крокусы, тюльпаны, прострелы), тоже обитатели засушливых местообитаний. Они избегают летних засух в связи с особенностями жизненных циклов. В короткие сроки – за 15-30 дней, растения успевают пройти весь жизненный цикл и уйти на покой до следующей весны. Эфемерами могут быть и животные – в Приморье бабочки-поденки, в Африке рыбы, обитающие в небольшие водоемах – африканские нотобранхи.

Среди животных тоже можно выделить три экологических группы, но из-за подвижного образа жизни они выражены неявно.

* **Гигрофилы** – не могут накапливать и долго удерживать в тканях запасы воды – многие членистоногие: мокрицы, ногохвостки, комары, белоножки (гнус), а также наземные моллюски и амфибии. Нуждаются в постоянно высокой влажности воздуха.
* **Мезофиллы** – животные, обитающие в условиях умеренной влажности. Их большинство, как среди насекомых, так и среди млекопитающих.
* **Ксерофилы** – сухолюбы и термофилы одновременно, не переносят высокую влажность воздуха. У них хорошо развиты механизмы водообмена и функции удержания воды в теле. У пресмыкающихся отсутствуют кожные железы, из тела выделяется мочевая кислота, а не мочевина (для растворения мочевины нужно больше воды). У черепахи вода запасается в мочевом пузыре, грызуны воду получают с пищей. Верблюд, тушканчики, курдючные овцы воду получает в результате окисления жиров, при котором образуется метаболическая вода.

**5. Толерантность. Лимитирующие факторы.**

**- Самостоятельная работа с учебником**.

- Найдите ответ на вопрос: Что такое толерантность?

- Что такое кривая толерантности?

**- Лимитирующие факторы**:

Большинство экологических факторов постоянно изменяются во времени и пространстве, причём эта изменчивость может быть регулярной, периодической (например, смена суточной освещённости, сезонные изменения температуры, приливы и отливы, уменьшение количества кислорода при подъёме в гору и др.) или нерегулярной (изменения погоды, наводнения, лесной пожар)

Ограничивающий или лимитирующий, фактор- фактор, сильнее всего влияющий на популяцию (организм)

Впервые на существование ограничивающих или лимитирующих, факторов обратил внимание немецкий химик Юстус Либих .

Правило Либиха или закон минимума Либиха

**6.Адаптация организмов**

**-** Объясните**,** что означает термин адаптация?

- Приведите примеры разнообразных приспособлений (адаптаций) живых организмов к влиянию различных экологических факторов:

1).Смена времен года, наступление светлого и темного времени суток или прилива и отлива.

2).Диапауза (состояние физиологического покоя) у насекомых, сбрасывание листвы листопадными деревьями, приливно-отливный ритм перемещения животных, обитающих в зоне прилива (например, крабов), изменение густоты меха у млекопитающих.

3). Миграции ( у перелетных птиц, северных оленей).

4).Анабиоз – временная и обратимая остановка жизненных процессов.

- Запишите определение понятие адаптация

**IV Закрепление** **знаний учащихся**

**1.** Приведите примеры негативного воздействия абиотических факторов в условиях нашей местности.

2.Викторина

**III Домашнее задание.**

**1. Выполнить задание**. Вставьте в текст пропущенные слова.

Отношение к низким температурам характеризуются: ……………….. – длительно переносят низкие положительные температуры – от +1 до +10°С. Они выходцы из тропиков – хлопчатник, рис, баклажаны. …………………… – не гибнут при температуре от -1 до -7°С, хорошо переносят низкие температуры ниже 25°С. Все древесно-кустарниковые виды умеренных зон. ……………………. – переносят кратковременное образование льда между клетках, после оттаивания продолжают жить.

Отношение к высоким температурам характеризуется: ……………………………….. – растения солнечных сухих местообитаний, способные переносить кратковременное (до получаса) повышение температуры до +60°С без повреждения тканей. Самые выносливые – лишайники. ……………………… – низшие растения, живущие в термальных источниках (сине-зеленые водоросли, бактерии) стой до +90°С.

3.Творческое задание: Влияние биотических факторов на организмы

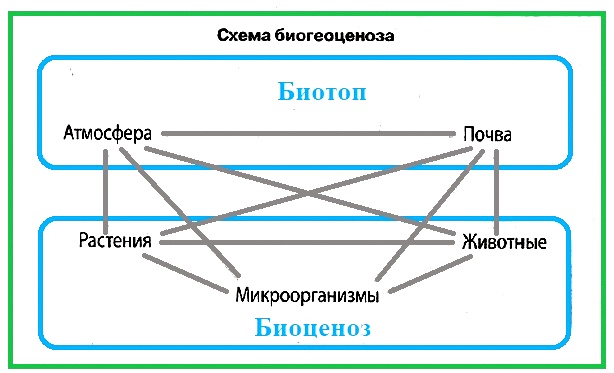
**Викторина**

1. К какому фактору среды относится влажность воздуха
2. Считается ли свет ограничивающим фактором для растений в океане на глубине 6000 метров?
3. Правильно ли звучит закон ограничивающего фактора – из всех факторов, действующий на организм, наиболее важен тот, значение которого больше всего отклоняет от оптимального.
4. Может ли один фактор полностью компенсировать действие другого фактора?
5. Является ли температура ограничивающим фактором для растений в пустыне летом?
6. Хищничество относится к абиотическому или биотическому фактору?
7. Для скворца зимой, можно ли считать пищу ограничивающим фактором?
8. Из перечисленных видов растений выберите наименее устойчивый к вытаптыванию – ландыш майский, плаун булавовидный;
9. Является ли соленость воды ограничивающим фактором для речной обыкновенной щуки в черном море?
10. К какому фактору, можно отнести вырубку леса?
11. Из перечисленных видов растений выберите наиболее устойчивый к вытаптыванию: подорожник большой и одуванчик лекарственный;
12. Для кабана зимой в северной тайге, какой фактор будет ограничивающим высота снежного покрова или температура?
13. Можно ли отнести давление воздуха к биотическому фактору?
14. Правильно ли звучит закон оптимума – любой экологический фактор имеет определенные приделы отрицательного влияния на живые организмы.
15. Как называют условия близкие к критическим точкам и особенно тяжелы для выживания?
16. Может ли глубина снежного покрова является ограничивающим фактором в распространении оленей?
17. Какое из перечисленных веществ с наибольшей вероятности будет лимитировать рост пшеницы на поле кислород или ионы калия?

**Тема: «Экологические системы. Видовая и пространственная структура экосистем. Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме»**

**Экосистема** — совокупность живых организмов, тесно взаимодействующих между собой и со средой обитания.

**Биогеоценоз** — это однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и неживых компонентов, которые объединены в единую систему обмена веществ и энергии. Комплекс живых компонентов — ***биоценоз***, комплекс неживых компонентов — **биотоп**. Биогеоценоз относительно экосистемы выступает как частное от общего. Биогеоценозы — один из вариантов реально существующих экосистем.



**Устойчивость** — способность выдерживать изменения, создаваемые внешними воздействиями.  
**Саморегуляция** — способность поддерживать определенную численность особей популяций в сообществе.

**СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМЫ**

**1) Биотическая часть**

* **Продуценты** — автотрофные организмы, преобразующие энергию Солнца или химических реакций в энергию органических соединений. К этой группе относятся растения и некоторые бактерии.
* **Консументы** — гетеротрофные организмы, использующие готовые органические вещества (в виде пищи) как источник энергии и веществ, необходимых для их жизни деятельности.
* **Редуценты** — грибы и гетеротрофные микроорганизмы, разлагающие органические вещества до неорганических.

**2) Абиотическая часть**

* Неорганические соединения.
* Органические соединения.
* Климатические факторы.



**ВИДОВАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРЫ ЭКОСИСТЕМЫ**

**Видовая структура** экосистемы — совокупность видов растений и животных, образующих данный биогеоценоз. Она представлена всеми группами организмов. Нарушение какого-либо звена в цепи питания вызывает нарушение экосистемы в целом.

Популяции разных видов в экосистеме распределены особым образом (**пространственная структура**). Основу вертикальной структуры формирует растительность. **Ярусность** — разделение сообщества как в надземном, так и подземном пространстве на этажи. **Мозаичность** — характер горизонтального распределения виден в биотопе, определяемый неоднородностью почвенных условий, рельефом и деятельностью человека.

Виды, входящие в состав экосистемы, связаны между собой пищевыми связями, так как служат объектами питания друг для друга.

**Основные звенья пищевой цепи.**

В любом биогеоценозе можно выделить 4 структурных звена (см. схему ниже).

Солнце

Консументы 2 порядка

Консументы 1 порядка

Продуценты

Редуценты

Минеральные вещества

Первое структурное звено – это абиотические факторы, которые находятся в постоянном обмене веществом и энергией с живым компонентом биоценоза.

Второе звено составляют первичные продуценты, организмы, способные синтезировать органические соединения из неорганических. Это главным образом зелёные растения, в результате жизнедеятельности которых образуются органические вещества, служащие источником энергии для остального населения биогеоценоза. К первичным продуцентам относятся также фотосинтезирующие и хемосинтезирующие бактерии.

Третье структурное звено биогеоценоза составляют консументы или потребители, - организмы, живущие за счёт питательных веществ, созданных продуцентами, т.е. растительноядные организмы.

Четвёртое структурное звено – редуценты (разлагатели), - организмы, разлагающие мёртвое органическое вещество до неорганических соединений. К ним относятся бактерии, грибы, простейшие и многие многоклеточные животные, например дождевые черви.

**Примеры пищевых цепей.**

В водоеме продуцентами являются зеленые водоросли. Их поедают мелкие растительноядные ракообразные (дафнии, циклопы) - консументы (потребители) первого порядка. Этих животных потребляют в пищу плотоядные личинки различных водяных насекомых (например, стрекоз). Это консументы (потребители) второго порядка. Личинками питаются мелкие рыбы (например, плотва) - консументы (потребители) третьего порядка. А рыбы становятся добычей щуки - консумента (потребителя) четвертого порядка. Такую *последовательность питающихся друг другом организмов называют* ***пищевой***, или ***трофической, цепью***. Отдельные звенья трофической цепи называют *трофическими уровнями*.

Пищевые цепи состоят, как правило, из трех - пяти звеньев, например: растения $ \to $овцы $ \to $человек; растения $ \to $кузнечики $ \to $ящерицы $ \to $орел; растения $ \to $насекомые $ \to $лягушки $ \to $змеи $ \to $орел.

Различают два типа трофических (пищевых) цепей. Пищевые цепи, которые начинаются с растений, идут через растительноядных животных к другим потребителям, называют *пастбищными* или *цепями выедания*. Их примеры приведены выше. Пищевые цепи другого типа начинаются с отмерших растений, трупов или помета животных и идут к мелким животным и микроорганизмам. Эти цепи называют *детритными,* или *цепями разложения.* Например: мертвые ткани растений $ \to $грибы $ \to $многоножки кивсяки $ \to $грибы $ \to $ногохвостки коллемболы $ \to $хищные клещи $ \to $хищные многоножки $ \to $бактерии.

Линейные пищевые цепи - большая редкость в природе. Как правило, пищевые цепи в экосистеме тесно переплетаются. *Совокупность пищевых связей в экосистеме образует* ***пищевые сети***, в которых многие консументы служат пищей нескольким членам экосистемы. В то же время некоторые животные могут принадлежать сразу к нескольким трофическим уровням, так как питаются и растительной, и животной пищей, то есть являются всеядными (например, медведь).

Интересный пример пищевых сетей можно обнаружить при прочтении стихотворения Э. Дарвина, деда знаменитого эволюциониста Ч. Дарвина:

*"Свирепый волк с кормящею волчат волчицею - гроза невинных стад;*

*Орел, стремясь из-под небес стрелою, грозит голубке смертью злою;*

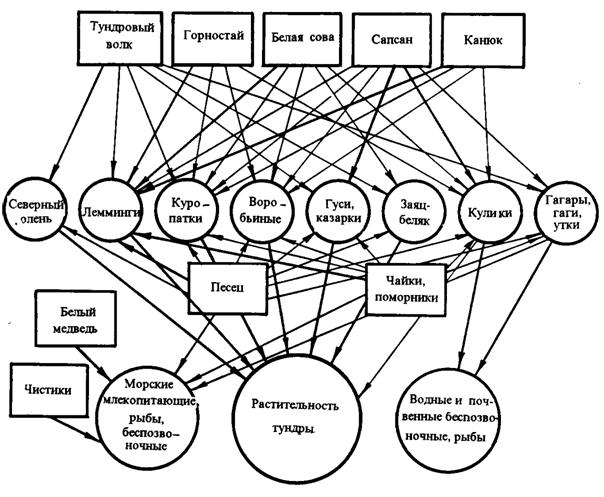
*Голубка ж, как овца, должна, кормясь, губить ростки и семена.*

*Охотнице-сове, средь ночи темной, не жаль певца любви и неги томной,*

*А соловей съедает светляка, не посмотрев на прелесть огонька.*

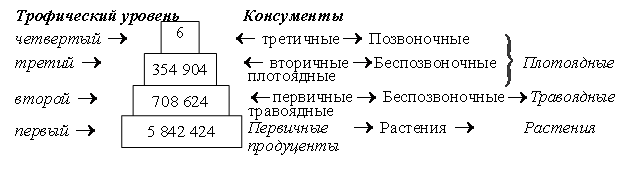
*Светляк же, ночи светоч оживленный, вползая вверх, цветок съедает сонный".*

Из-за сложной структуры пищевой сети исчезновение вида, как правило, почти не сказывается на экосистеме. Питавшиеся особями этого вида организмы находят другие источники пищи. А пищу, которую потребляли животные исчезнувшего вида, начинают использовать другие потребители. Это обеспечивает экосистеме длительное и устойчивое существование. И чем богаче видовая структура экосистемы, тем она устойчивее.



**Правило экологической пирамиды.** Пищевые сети, возникающие в экосистеме, имеют структуру, для которой характерно определенное число организмов на каждом трофическом уровне. Замечено, что *число организмов прямо пропорционально уменьшается при переходе с одного трофического уровня на другой*. Такая закономерность получила название ***"правило экологической пирамиды".*** В данном случае рассмотрена *пирамида чисел*. Она может нарушаться, если мелкие хищники живут благодаря групповой охоте на крупных животных.

Для каждого трофического уровня характерна своя ***биомасса*** *- суммарная масса организмов какой-либо группы*. В пищевых цепях биомасса организмов на разных трофических уровнях различна: биомасса продуцентов (первый трофический уровень) значительно выше, чем биомасса консументов - растительноядных животных (второй трофический уровень). Биомасса каждого из последующих трофических уровней пищевой цепи также прогрессивно уменьшается. Эта закономерность получила название пирамиды     биомасс.

 Экологическая пирамида численности для луга, поросшего злаками: цифры – число особей (по Н. И. Николайкину, 2004)

Аналогичную закономерность можно выявить при рассмотрении передачи энергии по трофическим уровням, то есть в *пирамиде энергии*. Растения усваивают в процессе фотосинтеза лишь незначительную часть солнечной энергии. Растительноядные животные, составляющие второй трофический уровень, усваивают лишь некоторую часть (20-60 %) от поглощенного корма. Усвоенная пища идет на поддержание процессов жизнедеятельности организмов животных и рост (например, на построение тканей, запасы в виде отложения жиров).

Организмы третьего трофического уровня (хищные животные) при поедании растительноядных животных вновь теряют большую часть заключенной в пище энергии. Количество энергии на последующих трофических уровнях вновь прогрессивно уменьшается. Результатом этих потерь энергии является небольшое число (три-пять) трофических уровней в пищевой цепи.

Подсчитано, что *с одного трофического уровня на другой передается лишь около 10% энергии*. Эта закономерность получила название ***"правило десяти процентов".***

Таким образом, пирамида чисел отражает число особей в каждом звене пищевой цепи. Пирамида биомасс отражает количество образованного на каждом звене органического вещества - его биомассу. Пирамида энергии показывает количество энергии на каждом трофическом уровне.

Графически это правило изображают в виде пирамид с широким основанием и узкой вершиной. Пирамиду составляют прямоугольники, которые изображают разные звенья пищевой цепи.

**Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме.**

Фотосинтезирующие организмы образуют сложные органические вещества (глюкозу) из простых неорганических соединений (СО2 и Н2О), используя для этого энергию Солнца.

Таким образом, солнечная энергия превращается в энергию химических соединений. Энергия органических соединений используется гетеротрофными организмами при их расщеплении. При этом гетеротрофные организмы синтезируют новые органические соединения, а продукты их жизнедеятельности, в первую очередь СО2, используется автотрофами. В результате в границах биогеоценоза создаются круговорот биогенных элементов и поток энергии. Энергия Солнца поддерживает этот циклический процесс и компенсирует потери энергии в системе, возникающие в результате теплового излучения.

1. **Домашнее задание**
2. Повторить лекционный материал по пройденной теме
3. Написать конспект

**Практическая работа№8**

**Тема:** Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум). Решение экологических задач.

**Цель:**на примере искусственной экосистемы проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды. Создать условия для формирования умений решать простейшие экологические задачи.

**Ход работы:**

**Задание 1. Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум):**

1. Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.
2. Опишите аквариум как экосистему, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:

* падают прямые солнечные лучи;
* в аквариуме обитает большое количество рыб.

1. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

**Тема: Межвидовые взаимоотношения в экосистеме: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм.**

**Межвидовые отношения.**

Основные термины:

**Внутривидовые отношения**— биотические связи между особями одного вида. Примеры: конкуренция между самцами из-за самки, борьба особей из-за лидерства в группе, забота родителей о потомстве, охрана самцами молодых животных и самок.  **Межвидовые отношения** — биотические связи между особями разных видов (хищничество, конкуренция, паразитизм, симбиоз).

**Хищничество** — прямые пищевые связи между организмами, при которых одни организмы уничтожаются другими организмами.

**Конкуренция** — тип взаимоотношений, возникающий между видами со сходными экологическими потребностями из-за пищи, территории и др.

**Паразитизм** — форма межвидовых отношений, при которых одни организмы существуют за счет других, питаясь их кровью, тканями или переваренной пищей. Многократное использование паразитом организма хозяина.

**Симбиоз**— тип межвидовых отношений, при котором оба организма получают взаимную пользу

**Мутуализм** – форма взаимодействия, при которой пользу получают обе популяции, причем они полностью зависят друг от друга.

**Комменсализм**– форма взаимодействия, при которой пользу получает одна из двух взаимодействующих популяций.

**Вид** – естественная биологическая единица, всех членов которой связывает участие в общем генофонде.

**Аменсализм** – форма взаимодействия, при которой одна популяция подавляет другую, но сама не испытывает отрицательного влияния.

Межвидовые отношения обычно классифицируются по “интересам”, на базе которых организмы строят свои отношения:

1. 1.  пищевые (трофические) связи - формируют трофическую структуру экосистемы; помимо отношений, когда одни организмы служат пищей другим, сюда же можно отнести отношения между растениями и насекомыми-опылителями цветов, конкурентные отношения из-за похожей пищи и др.; это самый распространенный тип связей;
2. 2. Топические связи (от греческого слова топос - место) - основаны на особенностях местообитания, например, отношения между деревьями и гнездящимися на них птицами, живущими на них насекомыми, отношения между организмами и их паразитами и т.п.;
3. 3. Форические связи (от латинского слова форас - наружу) - отношения по распространению семян, плодов и т.п.;
4. 4. Фабрические связи (от латинского слова фабрикато - изготовление) - использование растений, пуха, шерсти для постройки гнезд, убежищ и т.п.

Различные формы взаимодействия между особями и популяциями:

|  |
| --- |
| Взаимоотношения |
| **Взаимовредные**:   * борьба за существование * Внутривидовая конкуренция ( животные дерутся между собой до смерти. У растений – аллопатия – выделение токсинов ). * межвидовая конкуренция  (главный биотический фактор для вида -  чем больше совпадают потребности, тем сильнее борьба). |
| **Взаимополезные**(симбиоз):   * протокооперация (крабы и кишечнополостные) - каждый из партнеров может существовать самостоятельно при разрушении симбиоза; * мутуализм (лишайники) - оба партнера настолько взаимозависимы, что удаление одного из партнеров приводит к неминуемой гибели их обоих * внутривидовая взаимопомощь и сотрудничество (стадо) |
| **Полезнонейтральные** (комменсализм):   * сотрапезничество -потребление разных частей или веществ одной и той же пищи или последовательная переработка одного и того же вещества; * нахлебничество (львы и гиены) - один организм питается остатками пищи другого; * квартирантство (лиана и опора) - одни организмы используют другие как убежища или транспорт; * синоикия – собака и репей; |
| Вреднонейтральные (аменсализм):   * (травы растут под тенью дерева) - отношения отрицательны для одного вида, который угнетается другими видом, для которого эти отношения безразличны. |
| Полезновредные:   * хищничество (волк и заяц) -  оба организма постоянно совершенствуются; * паразитизм - адаптации паразита часто направлены на упрощение внутренней организации и приспособление к конкретному местообитанию на теле или в теле хозяина. |

Подробное описание типов взаимодействий:

В природе часто встречается сожительство двух или более видов, которое в ряде случаев становится необходимым для обоих партнеров. Такое сожительство называют симбиотическим взаимоотношением организмов (от сочетания сим - вместе, био - жизнь) или симбиозом. Термин «симбиоз» является общим, им обозначают сожительство, обязательным условием которого является совместная жизнь, определенная степень сожительства организмов.

По степени соединения организмов и по их пищевой зависимости друг от друга различают несколько типов симбиоза:

1. **Мутуализм** -тесные взаимовыгодные отношения, при которых присутствие каждого из двух видов-партнеров становится обязательным.

Пример: взаимоотношения узкоспециализированных к опылению растений (инжир, купальница, дурман, орхидные) с опыляющими их видами насекомых.

Отношения термитов и живущих в их кишечниках одноклеточных жгутиковых. Эти простейшие производят фермент, разлагающий клетчатку на сахар. Термиты не имеют собственных ферментов для переваривания целлюлозы и без симбионтов погибли бы. А жгутиковые находят в кишечнике благоприятные условия, способствующие их выживанию.

1. **Паразитизм (**организмы одного вида (паразита) живут за счет питательных веществ или тканей организма другого вида (хозяина) Паразит изнуряет, но не губит хозяина, поскольку последний обеспечивает его существование. Популяция паразита, как правило, больше популяции хозяина. Обычно он использует живого хозяина как место своего временного или постоянного проживания.
2. **Комменсализм** - взаимоотношения, при которых один вид получает какое-либо преимущество, не принося другому ни вреда, ни пользы, **Нахлебничество -** потребление остатков пищи хозяина.

Пример: Взаимоотношения львов и гиен, подбирающих остатки недоеденной пищи, или акул с рыбами-прилипалами.

**Сотрапезничество -** потребление разных веществ или частей одной и той же пищи).

Пример: взаимоотношения между различными видами почвенных бактерий-сапрофитов, перерабатывающих разные органические вещества из перегнивших растительных остатков, и высшими растениями, которые потребляют образовавшиеся при этом минеральные соли.

**Квартирантство**( использование одними видами других (их тел, их жилищ) в качестве убежища или жилища).

Пример: лианы и эпифиты (орхидеи, лишайники, мхи), поселяющиеся непосредственно на стволах и ветвях деревьев.

НЕ симбиотические взаимоотношения:

В природе встречаются и такие формы взаимоотношений между видами, когда совместное существование не является для них обязательным. Эти взаимоотношения не относятся к симбиотическим, хотя и играют важную роль в существовании организмов. Примером взаимополезных связей является **протокооперация** (первичное сотрудничество) (++), к которой можно отнести распространение муравьями семян некоторых растений леса или опыление пчелами разных луговых растений.

Если два и более вида используют сходные экологические ресурсы и обитают совместно, между ними может возникнуть **конкуренция**, или борьба за обладание необходимым ресурсом. Конкуренция происходит там, где экологические ресурсы находятся в недостатке, и между видами неизбежно возникает соперничество. Каждый вид при этом испытывает угнетение, что отрицательно сказывается на росте и выживаемости организмов, на численности их популяций.

Конкуренция чрезвычайно широко распространена в природе. Так, например, растения конкурируют за свет, влагу, питательные вещества почвы и, следовательно, за расширение своей территории. Животные борются за пищевые ресурсы и за убежища (если они в дефиците), то есть, в конечном счете, также за территорию. Конкурентная борьба ослабевает в местностях с редким населением, представленным малым числом видов: например, в арктических или пустынных областях почти нет конкурентной борьбы растений за свет

**Хищничество -** такой тип взаимоотношений организмов, при котором представители одного вида убивают и поедают представителей другого. Хищничество одна из форм пищевых отношений.

Для типичного хищника (волка, рыси, норки) характерно охотничье поведение. Но кроме хищников-охотников существует большая группа хищников-собирателей, способ питания которых заключается в простом поиске и сборе добычи. Таковы, например, многие насекомоядные птицы, собирающие пищу на земле, в траве или на деревьях. Хищничество широко распространенная форма биотических отношений. В качестве ослабленной формы хищничества можно рассматривать паразитизм.

Если два вида не влияют друг на друга, то это **нейтрализм**. В природе истинный нейтрализм очень редок, поскольку между всеми видами возможны опосредованные взаимодействия, эффекта которых мы не видим в силу неполноты наших знаний.

Нередко в природе встречаются такие взаимоотношения, которые одновременно несут признаки различных типов. Например, переходными от хищничества к паразитизму являются взаимоотношения между кровососущими пиявками и их хозяевами.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

Написать конспект, ответить на вопросы:

* 1. Перечислите формы взаимоотношений между организмами.
  2. Дайте определение хищничества и паразитизма. Приведите примеры из животного и растительного мира.
  3. Что такое комменсализм? Расскажите о разных формах комменсализма.
  4. Дайте определение конкуренции как формы взаимоотношений между видами.
  5. Что означает в современной биологии понятие «симбиоз», принятое в его первоначальном широком значении?