**Экология. Факторы среды**

**ЭКОЛОГИЯ –**наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей их неорганической средой; о связях в надорганизменных системах, о структуре и функционировании этих систем.

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 экологии 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.

**1 . Экологические факторы**

Любые свойства и компоненты внешней среды оказывающее влияние на организмы, называют **экологическими факторами.**

Экологические факторы подразделяют на три группы:

1. ***абиотические*** (факторы неживой природы: свет, температура, влажность атмосферное

давление, ветер, рельеф, содержание газов и минеральных веществ, радиационный фон и др.);

2) ***биотические*** (факторы, обусловленные деятельностью других организмов)

  3) ***антропогенные*** (факторы, обусловленные деятельностью        человека).

Важнейшие **абиотические факторы** для любого организма – свет, тепло и влага. Каково же влияние каждого из них на живые организмы?

**2 . 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. 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, 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.  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. У многих из этих животных есть особенно развитый смысл видения, которое помогает им видеть в темноте, и у них превосходный слух. Ночью многие животные пустыни, например, активны, потому что прохладно и их норма водной потери уменьшена. Два известных ночных животных - летучие мыши и совы.
* **Сумеречные животные**, предпочитающие сумерки другому времени дня.  Когда животные наиболее активны  на рассвете и во время сумерек, используют это чтобы питаться, искать воду, потому что хищники не столь активны в это время. Это облегчает им скрыться от потенциальных угроз. Кролики и кошки, хомяки, ушастые ежи, крысы и мыши  являются  сумеречными.

**3. 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 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  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 температуру 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 .

**4. 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%.

В процессе эволюции у растений и животных выработались многочисленные **сложные приспособления**. 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,росянка, недотрога обыкновенная, все бальзамины, аир, белокрыльник, рдесты, рогоз, сфагнумы, 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 под 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 получают в результате окисления жиров, при котором образуется метаболическая вода.