

Курс лекций по дисциплине
«ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»
подготовлен д.б.н., профессором Криворотовым С.Б.

Содержание:

Лекция 1	
Свет и температура как экологический фактор	2
Лекция 2	
Вода и воздух как экологический фактор	6
Лекция 3	
Эдафические факторы	18
Лекция 4	
Орографические факторы	
Огонь как экологический фактор	20
Лекция 5	
Жизненные формы растений	26
Лекция 6	
Биотические факторы	
Антропогенный фактор	29

Лекция 1

Свет и температура как экологический фактор

Абиотические факторы — компоненты и явления неживой, неорганической природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы.

Основными абиотическими факторами среды являются: температура; свет; вода, солёность; кислород; магнитное поле Земли; почва, влажность.

Принято выделять среди абиотических факторов среды следующие группы факторов:

- климатические (температурный режим, влажность, давление);
- эдафогенные (механический состав, плотность, воздухопроницаемость почвы);
- орографические (рельеф, высота над уровнем моря);
- химические (газовый состав воздуха, солевой состав воды, кислотность).

Рассмотрим действие основных прямодействующих абиотических факторов: света, температуры и наличия воды. Температура, свет и влажность являются наиболее важными факторами внешней среды. Эти факторы закономерно изменяются как в течение года и суток, так и в связи с географической зональностью. К этим факторам организмы обнаруживают зональный и сезонный характер приспособления.

Солнечное излучение является основным источником энергии для всех процессов, происходящих на Земле. В спектре солнечного излучения можно выделить три области, различные по биологическому действию: ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную. Ультрафиолетовые лучи с длиной волны менее 0,290 мкм губительны для всего живого, но они задерживаются озоновым слоем атмосферы. До поверхности Земли доходит лишь небольшая часть более длинных ультрафиолетовых лучей (0,300 - 0,400 мкм). Они составляют около 10% лучистой энергии. Эти лучи обладают высокой химической активностью - при большой дозе могут повреждать живые организмы. В небольших количествах, однако, они необходимы, например, человеку: под влиянием этих лучей в организме человека образуется витамин Д, а насекомые зрительно различают эти лучи, т.е. видят в ультрафиолетовом свете. Они могут ориентироваться по поляризованному свету.

Видимые лучи с длиной волны от 0,400 до 0,750 мкм (на их долю приходится большая часть энергии - 45% - солнечного излучения), достигающие поверхности Земли, имеют особенно большое значение для организмов. Зеленые растения за счет этого излучения синтезируют органическое вещество (осуществляют фотосинтез), которое используют в пищу все остальные организмы. Для большинства растений и животных видимый свет является одним из важных факторов среды, хотя есть и такие, для которых свет не является обязательным условием существования (почвенные, пещерные и глубоководные

виды приспособления к жизни в темноте). Большинство животных способны различать спектральный состав света - обладать цветовым зрением, а у растений цветки имеют яркую окраску для привлечения насекомых-опылителей.

Инфракрасные лучи с длиной волны более 0,750 мкм глаз человека не воспринимает, но они являются источником тепловой энергии (45% лучистой энергии). Эти лучи поглощаются тканями животных и растений, вследствие чего ткани нагреваются. Многие хладнокровные животные (ящерицы, змеи, насекомые) используют солнечный свет для повышения температуры тела (некоторые змеи и ящерицы являются экологически теплокровными животными). Световые условия, связанные с вращением Земли, имеют отчетливую суточную и сезонную периодичность. Почти все физиологические процессы у растений и животных имеют суточный ритм с максимумом и минимумом в определенные часы: например, в определенные часы суток цветок у растений открывается и закрывается, а у животных возникли приспособления к ночной и дневной жизни. Длина дня (или фотопериод), имеет огромное значение в жизни растений и животных.

Растения, в зависимости от условий обитания, адаптируются к тени - теневыносливые растения или, напротив, к солнцу - светолюбивые растения (к примеру, хлебные злаки). Однако сильное яркое солнце (яркость выше оптимальной) подавляет фотосинтез, поэтому в тропиках трудно получить высокий урожай культур, богатый белком. В умеренных зонах (выше и ниже экватора) цикл развития растений и животных приурочен к сезонам года: подготовка к изменению температурных условий осуществляется на основе сигнала - изменения длины дня, которая в определенное время года в данном месте всегда одинакова. В результате этого сигнала включаются физиологические процессы, приводящие к росту, цветению растений весной, плодоношения летом и сбрасывания листьев осенью; у животных - к линьке, накоплению жира, миграции, размножению у птиц и млекопитающих, наступлению стадии покоя у насекомых. Изменение длины дня животные воспринимают с помощью органов зрения. А растения - с помощью специальных пигментов, расположенных в листьях растений. Раздражения воспринимаются с помощью рецепторов, вследствие чего происходит ряд биохимических реакций (активация ферментов или выделение гормонов), а затем проявляются физиологические или поведенческие реакции.

Изучение фотопериодизма растений и животных показало, что реакция организмов на свет основана не просто на количестве получаемого света, а на чередовании в течение суток периодов света и темноты определенной длительности. Организмы способны измерять время, т.е. обладают "биологическими часами" - от одноклеточных до человека. "Биологические часы" - также управляются сезонными циклами и другими

биологическими явлениями. “Биологические часы” определяют суточный ритм активности как целых организмов, так и процессов, происходящих даже на уровне клеток, в частности клеточных делений.

Все химические процессы, протекающие в организме, зависят от температуры. Изменения тепловых условий, часто наблюдаемые в природе, глубоко отражаются на росте, развитии и других проявлениях жизнедеятельности животных и растений. Различают организмы с непостоянной температурой тела - пойкилотермные и организмы с постоянной температурой тела - гомойтермные. Пойкилотермные животные целиком зависят от температуры окружающей среды, тогда как гомойтермные способны поддерживать постоянную температуру тела независимо от изменений температуры окружающей среды. Подавляющее большинство наземных растений и животных в состоянии активной жизнедеятельности не переносит отрицательной температуры и погибает. Верхний температурный предел жизни неодинаков для разных видов - редко выше 40-45 оС. Некоторые цианобактерии и бактерии обитают при температурах 70-90 оС, в горячих источниках могут жить и некоторые моллюски (до 53 оС). Для большинства наземных животных и растений оптимум температурных условий колеблется в довольно узких пределах (15-30 оС). Верхний порог температуры жизни определяется температурой свертывания белков, поскольку необратимое свертывание белков (нарушение структуры белков) возникает при температуре около 60 оС.

Пойкилотермные организмы в процессе эволюции выработали различные приспособления к изменяющимся температурным условиям среды. Главным источником поступления тепловой энергии у пойкилотермных животных - внешнее тепло. У пойкилотермных организмов выработались различные приспособления к низкой температуре. Некоторые животные, например, арктические рыбы, обитающие постоянно при температуре -1,8 оС, содержат в тканевой жидкости вещества (гликопротеиды), препятствующие образованию кристаллов льда в организме; у насекомых накапливается для этих целей глицерин. Другие животные, наоборот, увеличивают теплопродукцию организма за счет активного сокращения мускулатуры - так они повышают температуру тела на несколько градусов. Третьи регулируют свой теплообмен за счет обмена тепла между сосудами кровеносной системы: сосуды, выходящие из мышц, тесно соприкасаются с сосудами, идущими от кожи и несущими охлажденную кровь (такое явление свойственно холодноводным рыбам). Адаптивное поведение проявляется в том, что многие насекомые, рептилии и амфибии выбирают места на солнце для обогрева или меняют различные позы для увеличения поверхности обогрева.

У ряда холоднокровных животных температура тела может меняться в зависимости от физиологического состояния: к примеру, у летающих насекомых внутренняя температура тела может подниматься на 10-12 оС и более вследствие усиленной работы мышц. У общественных насекомых, особенно у пчел, развился эффективный способ поддержания температуры путем коллективной терморегуляции (в улье может поддерживаться температура 34-35 оС, необходимая для развития личинок).

Пойкилотермные животные способны приспосабливаться и к высоким температурам. Это происходит также разными способами: теплоотдача может происходить за счет испарения влаги с поверхности тела или со слизистой верхних дыхательных путей, а также за счет подкожной сосудистой регуляции (например, у ящериц скорость тока крови по сосудам кожи увеличивается при повышении температуры).

Наиболее совершенная терморегуляция наблюдается у птиц и млекопитающих - гомойотермных животных. В процессе эволюции они приобрели способность поддерживать постоянную температуру тела благодаря наличию четырехкамерного сердца и одной дуги аорты, что обеспечило полное разделение артериального и венозного кровотока; высокого обмена веществ; перьевого или волосяного покрова; регуляции теплоотдачи; хорошо развитой нервной системы приобрели способность к активной жизни при разной температуре. У большинства птиц температура тела несколько выше 40 оС, а у млекопитающих - несколько ниже. Весьма важное значение для животных имеет не только способность к терморегуляции, но и адаптивное поведение, постройка специальных убежищ и гнезд, выбор места с более благоприятной температурой и т.п. Они также способны приспосабливаться к низким температурам несколькими путями: кроме перьевого или волосяного покрова, теплокровные животные с помощью дрожи (микросокращения внешне неподвижных мышц) уменьшают теплотери; при окислении бурой жировой ткани у млекопитающих образуется дополнительная энергия, поддерживающая обмен веществ.

Приспособление теплокровных к высоким температурам во многом сходно с аналогичными приспособлениями холоднокровных - потоотделение и испарение воды со слизистой рта и верхних дыхательных путей, у птиц - только последний способ, так как у них нет потовых желез; расширение кровеносных сосудов, расположенных близко к поверхности кожи, что усиливает теплоотдачу (у птиц этот процесс протекает в неоперенных участках тела, например через гребень). Температура, как и световой режим, от которого она зависит, закономерно меняется в течение года и в связи с географической широтой. Поэтому все приспособления более важны для обитания при отрицательных температурах.

Лекция 2

Вода и воздух как экологический фактор

Фактор среды ощущается организмом не только при его недостатке. Проблемы возникают также и при избытке любого из экологических факторов. Из опыта известно, что при недостатке воды в почве ассимиляция растением элементов минерального питания затруднена, но и избыток воды ведет к аналогичным последствиям: возможна гибель корней, возникновение анаэробных процессов, закисание почвы и т. п. Жизненная активность организма также заметно угнетается при малых значениях и при чрезмерном воздействии такого абиотического фактора, как температура (рис. 3.11). ...

Экологические факторы в категориях экономики. Из всех ценностей окружающего мира марксистская политэкономия допускала в круг строгих экономических категорий только продукты человеческого труда. В социалистической части мира это всегда создавало большие трудности для теоретиков природопользования и даже служило для обоснования возражений против практического установления цен на возобновимые природные ресурсы, например на забираемую из природных источников воду. ...

В жизни организмов вода выступает как важнейший экологический фактор. Без воды нет жизни. Живых организмов, не содержащих воду, на Земле не найдено. Она является основной частью протоплазмы клеток, тканей, растительных и животных соков. Все биохимические процессы ассимиляции и диссимиляции, газообмен в организме осуществляются при достаточном обеспечении его водой. Вода с растворенными в ней веществами обуславливает осмотическое давление клеточных и тканевых жидкостей, включая и межклеточный обмен. В период активной жизнедеятельности растений и животных содержание воды в их организмах, как правило, довольно высокое (табл. 4.10). ...

Проблема имеет своеобразную историю. Из всех ценностей окружающего мира марксистская политэкономия допускала в круг экономических категорий только продукты человеческого труда. Для теоретиков природопользования это создавало определенные трудности. Они проистекали из того, что с позиций житейского здравого смысла услс ия, при которых в окружающей человека среде оказывается больше солнечного света и тепла, больше чистой воды, свежей зелени, цветов и тишины, обладают не только повышенной «ценностью», но и вполне реальной стоимостью, хотя на наличие всего этого не был затрачен человеческий труд. Экономистам хорошо известна «температурная рента» и вполне определенная зависимость стоимости жизни от географической широты. ...

Один фактор нельзя заменить другим. Так, свет для зеленых растений не может быть компенсирован избытком тепла, но при понижении температуры, как и при отсутствии достаточной освещенности, замедляется процесс фотосинтеза. Увядание растений приостанавливается как при увеличении количества воды в почве, так и при снижении температуры воздуха. В сельскохозяйственной практике очень важно знать закономерности взаимодействия экологических факторов, чтобы обеспечить оптимальные условия для культурных растений и домашних животных. ...

Любой экологический фактор, приближающийся к верхней или нижней границе диаграммы выживания, называется лимитирующим. Лимитирующие факторы (например, количество пищи) контролируют условия существования экологических систем. Основное свойство организма - приспособляемость к изменению окружающей среды. В живой природе существует и действует система компенсации экологических факторов - стремление организмов ослабить лимитирующее действие физических, биотических и антропогенных влияний (например, самоочищение водоема, приспособление растений и животных к температурным воздействиям и пр.). Основное воздействие человека на живую природу - воздействие на компенсационные механизмы (ядовитые отходы, глобальное уничтожение лесов, тотальное загрязнение воды и пр.), что приводит к вредным последствиям для природы. ...

Наличие воды — это один из основных экологических факторов, лимитирующих рост и развитие растений. В отсутствие воды растение увядает и может погибнуть, поэтому у многих растений существуют специальные приспособления, позволяющие им переносить недостаток влаги. ...

Город — экологическая система, созданная человеком, с высокой концентрацией экологических факторов. Он изменит все компоненты природной среды (атмосферный воздух, химический состав воды, растительность, почву, рельеф). Массооб-мен города с миллионным населением представлен схематично на рис. 10. ...

Сточные воды некоторых химических производств имеют относительно высокую температуру — от 40 до 70 °С, что создает благоприятные условия для жизнедеятельности термофилов. Но так как температура стоков все время меняется, то соответственно меняется и соотношение мезофилов и термофилов. Происходит параллельная адаптация микроорганизмов к двум экологическим факторам: температуре и химическому составу среды. Такая адаптация называется усложненной и сопровождается отмиранием (стазом) некоторых видов бактерий 12

В очистке воды водоема принимают деятельное участие микрофлора и мнкрофауна, появляющиеся в водоеме в результате загрязненности воды органическими веществами.

Мир организмов разнообразен. Определяют это разнообразие флоры и фауны водоемов экологические факторы, к которым относятся физический состав воды (плотность, вязкость, отношение к преломлению света, наличие органоенов и др.), условия освещения, снабжение кислородом, температурные условия и характер движения водных масс. ...

Загрязнение воды связано не только с присутствием в ней токсичных или дурнопахнущих веществ, но и с изменением ряда других физико-химических показателей. Для водных экосистем имеют значение такие экологические факторы, как содержание в воде взвешенных веществ, ее минеральный состав, растворенный кислород, температура, окраска, водородный показатель рН и др. Состав и свойства воды в створах водопользования ни по одному из таких показателей не должны превышать установленных нормативов. В случае использования водного объекта для различных нужд приоритетными являются более жесткие требования в ряду одноименных показателей. ... Лимитирующим фактором может быть не только недостаток,»« что указывает Либих, но и избыток таких, факторов, как тепло, свет, вода. ...

В общем числе факторов, влияющих на выживание, выделяются преобладающие (например, пища, вода, тепло). К наиболее важным экологическим факторам, обеспечивающим жизнедеятельность человека, следует отнести энергию, климат, воду, кислород, почву. ...

Поступающие в воду, почву, атмосферу, попадающие в пищу химические соединения являются экологическими факторами, а следовательно, элементами экологической ниши. По отношению к ним (особенно к верхним пределам) устойчивость человеческого организма мала, и такие вещества оказываются лимитирующими факторами, разрушающими нишу. ...

Ресурсы — это экологические факторы среды обитания, которые организм потребляет, то есть их количество в результате взаимодействия с организмом может уменьшаться (пища, вода, солнечная энергия, кислород, углекислый газ и т.д.). ...

Классификация факторов среды. Экологические факторы классифицируют по нескольким критериям. Внешние факторы воздействуют на организм, популяцию, экосистему, но не испытывают непосредственного обратного действия: солнечная радиация, атмосферное давление, температура и влажность воздуха, ветер, скорость течения воды, интенсивность заноса питательных веществ или семян, зачатков и особей других видов из других экосистем. В отличие от них внутренние факторы связаны со свойствами самой экосистемы и образуют ее состав: численность, плотность и структура популяций, пища и

ее доступность, концентрации веществ, участвующих в экосистемном круговороте, состав и свойства воздушной, водной, почвенной среды. ...

С каждым годом экологические факторы все сильнее влияют на экономическое развитие, становятся ключевыми при принятии политических решений. Игнорирование экологических законов все чаще оборачивается катастрофами и существенными материальными потерями. Масштабы нашей страны позволяли до недавнего времени считать ее природные ресурсы неисчерпаемыми и «бесплатными», а экологические последствия экономической деятельности — не самыми важными. С каждым годом в мире повышается значимость и ценность чистой воды, незагрязненного воздуха, природных ненарушенных экосистем. Пока именно этими бесценными ресурсами Россия обеспечена лучше любой другой страны. Но распорядиться ими грамотно и сохранить их для потомков — задача очень сложная. ...

Здесь основные экологические факторы — течения и волнения в реках, морях, океанах, действующие практически постоянно. Они могут косвенно влиять на организм, изменяя ионный состав и минерализацию воды, тем самым изменяя состав и концентрацию питательных веществ, а также и прямое действие, вызывающее адаптации животных и растений к течению. Например, рыбы в спокойных реках имеют сплюснутое с боков тело (лещ, плотва), а в быстрых — округлое в сечении (форель), водоросли также морфологически приспособлены к течениям, прикрепляются к субстрату, и т. п. ...

Существует ряд экологических факторов абиотической природы, влияние которых на живые организмы почти везде практически одинаково. К ним, например, относится сила тяготения (гравитация), являющаяся константой среды жизни, одним из важнейших ее условий. Она определяет форму тел организмов, особенно многоклеточных. Диоксид углерода в атмосфере и гидросфере определяет явление фотосинтеза — основу всей жизни. Однако в связи с тем, что действие их не создает локальных различий в условиях жизни, оно во многих работах, которые направлены на практические цели, не рассматривается. В каждой среде обитания на организмы действует своя совокупность абиотических факторов. Некоторые из них играют важную роль во всех трех основных средах (в воде, прчве и на суше) или в двух. Рассмотрим важнейшие из них, мысленно обособив от остальных. ...

Во многих случаях вода - ключевой фактор основных глобальных экологических проблем. Выше уже отмечалась исключительная роль воды как агента, переносящего растворенные, влекомые и взвешенные вещества. Поэтому она важнейший фактор в глобальных биогеоохимических циклах углерода, азота, серы, фосфора и др. и в экзогенной части большого геологического цикла (или цикла эрозии-седиментации). Глобальный гидрологический

цикл - это один из основных жизнеобеспечивающих механизмов экосферы, зависящий в то же время от изменения ее состояния. ...

Другой комплексный экологический фактор, заслуживающий большого внимания, — пищевой (трофический). Пища растений и животных состоит из многих компонентов, каждый из которых при определенных условиях можно рассматривать как самостоятельный экологический фактор. Растения для своего питания используют воду, диоксид углерода, соли азота, калия, фосфора, бора, кобальта, других макро- и микроэлементов. Для обеспечения потребностей организма животных в питательных веществах необходимо, чтобы в их рацион входили протеины, аминокислоты, жиры, углеводы, витамины и другие компоненты. ...

Физические свойства воды — плотность, удельная теплоемкость, растворенные в ней соли и газы, водородный показатель рН, а также ее движение являются для обитателей водной среды экологическими факторами их приспособления и выживания. ...

В природных условиях экологические факторы изменяются во времени и пространстве, и в ряде случаев их уровни могут выходить за пределы не только среднего значения, но и нормы реакции. Например (см. рис. 2.10), если в каком-либо водоеме повысится максимальная температура воды, то увеличится и ее среднее значение для данного отрезка времени. При этом фактор окажется лимитирующим или летальным для наименее устойчивой части индивидуумов из данной группы. Но и в целом группа выживет за счет более толерантных. ...

ПРИНЦИП ЛИМИТИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ: лимитирующим может быть любой экологический фактор, но наиболее важным чаще оказывается температура, вода, пища (для растений — наличие биогенных элементов в почве). ...

В процессе круговорота вода пребывает то в форме жидкости, то в форме пара, то в форме снега или льда. Любая фаза воды (жидкая, газообразная, твердая) — это экологический фактор, влияющий на организм, популяцию, фитоценоз, зооценоз, на сообщество взаимосвязанных растений и животных. ...

Необходимо понять, что с экологических позиций те или иные компоненты вносятся не просто в воду, атмосферный воздух или почву - объектом загрязнения всегда является экосистема (биогеоценоз). Кроме того, избыток одних веществ в природной среде или просто наличие в ней других веществ (новых примесей) означает изменение режимов экологических факторов, поскольку вредные вещества по сути дела являются экологическими факторами. Следовательно, режим этих факторов (или их состав) отклоняется от требований экологической ниши того или иного организма (или звена в пищевой цепи). При этом нарушаются процессы обмена веществ, снижается

интенсивность ассимиляции продуцентов, а значит, и продуктивность биоценоза в целом.

...

Влияние освещенности как экологического фактора наглядно проявляется в вертикальном и сезонном распределении фитопланктона. В морях и озерах фитопланктон существует лишь в верхнем слое воды. Нижняя граница его в морских, более прозрачных водах находится на глубине 40—70 м и лишь в немногих местах достигает 100—120 м (Средиземное море, тропические воды Мирового океана). В озерных, значительно менее прозрачных водах фитопланктон существует обычно в верхних слоях, на глубине 10—15 м, а в водах с очень малой прозрачностью встречается на глубине до 2—3 м. Лишь в высокогорных и некоторых крупных озерах (например, Байкале) с прозрачной водой фитопланктон распространен до глубины 20—30 м. Прозрачность воды в данном случае влияет на водоросли не прямо, а косвенно, поскольку она определяет интенсивность проникновения в водную толщу солнечной радиации, без которой невозможен фотосинтез. Это хорошо подтверждает сезонный ход развития фитопланктона в водоемах умеренных и высоких широт, замерзающих в зимний период. Зимой, когда водоем покрыт льдом, часто еще со слоем снега, несмотря на самую высокую в году прозрачность воды, фитопланктон почти отсутствует — встречаются лишь весьма редкие физиологически неактивные клетки некоторых видов, а у отдельных водорослей — споры или клетки в стадии покоя. ...

На содержание кислорода в воде влияет и ряд экологических факторов. Так, перемешивание воды (шторм, волнение, быстрое течение с порогами и водопадами) повышает насыщение воды кислородом, увеличивая поверхность ее контакта с атмосферным воздухом. В штилевую погоду в стоячих замкнутых водоемах растворение кислорода в воде замедлено. Зеленые растения способствуют увеличению содержания кислорода в воде, а накопление мертвых растительных остатков, обедняет воду кислородом через связывание его при разложении органических веществ. Это особенно выражено при высокой температуре. В этих условиях процессы разложения ускоряются, а растворимость кислорода падает. В зимний период, когда водоемы покрыты льдом, содержание кислорода в воде уменьшается, особенно если в ней взвешено большое количество детрита. В результате могут возникать так называемые заморы — массовая гибель рыбы от нехватки кислорода. ...

Таким образом, современное экологическое состояние водоемов Верхней Волги определяется не только силой и типом антропогенного воздействия, но и климатическими факторами — температурным, уровнем режимом, характером поверхностного стока, причем влияние последнего неоднозначно. В засушливые годы с низким поверхностным

стоком на локальных сильно загрязненных станциях процессы обрастания полностью блокировались или формировались специфические сообщества нематод и олигохет. В многоводные годы с обильными осадками и низким прогревом воды в результате разбавления сильно загрязненных вод экологическая обстановка улучшалась, однако на остальных станциях она ухудшалась, что связано с дополнительным поступлением загрязняющих веществ с водосборной территории. ...

Косвенное влияние динамического фактора на продуктивность фитопланктона состоит в том, что при вертикальном перемешивании воды питательные вещества поднимаются из придонных слоев воды, где они не могут быть использованы водорослями вследствие недостатка света. Здесь проявляется взаимодействие нескольких экологических факторов — светового и динамического режимов и обеспеченности питательными веществами.

Такая взаимосвязь характерна для природных процессов. ...

О Закон относительности действия экологического фактора — направление и интенсивность действия экологического фактора зависят от того, в каких количествах он берется и в сочетании с какими другими факторами действует. Не бывает абсолютно полезных или вредных экологических факторов: все дело в количестве. Например, если температура окружающей среды слишком низкая или слишком высокая, то есть выходит за пределы выносливости живых организмов, это для них плохо. Благоприятными являются только оптимальные значения. При этом экологические факторы нельзя рассматривать в отрыве друг от друга. Например, если организм испытывает дефицит воды, то ему труднее переносить высокую температуру. ...

В жизни гидробионтов температура воды имеет огромное значение. Исключительная ее роль проявляется прежде всего в том, что она является неперенным условием жизни. Если другие элементы среды (свет, газы и др.) можно исключить из окружения организмов, то температуру — никогда. В отличие от многих других абиотических факторов, температура действует не только в случае экстремальных значений, определяющих границы существования вида, но и в пределах оптимальной зоны в целом, определяя скорость и характер всех жизненных процессов. Влияние ее не ограничивается непосредственным воздействием на живые организмы, а сказывается и косвенно, через другие абиотические факторы. Например, важнейшие для жизни физические свойства воды — плотность и вязкость, определяемые количеством растворенных солей, в значительной мере зависят от температуры. То же относится и к растворимости в воде газов. Поэтому температура является одним из универсальных экологических факторов.

...

К гидрохимическим и гидрофизическим факторам относятся все факторы, связанные с водой. Роль воды как экологического фактора определяется ее физическими и химическими свойствами и подвижностью. ...

Значимую роль в процессе круговорота воды играет эвапотранспирация, которая представляет собой количество влаги, переходящее в атмосферу в результате транспирации зеленых растений и испарения с поверхности почвы, т. е. суммарное испарение (принято измерять его в мм рт. ст.). Транспирацией именуют испарение воды зелеными частями растений, причем она испаряется со всей наружной и всех внутренних поверхностей растений, соприкасающихся с воздухом. Общая транспирация зависит от многих экологических факторов (освещенность, сухость воздуха, ветер, рельеф и др.). Наибольшей транспирацией характеризуются болотные и плавающие растения (рогоз, частуха, рдест—до 4000 мг/дм² ч). Из наземных растений сильнее всего транспирируют травянистые растения солнечных местообитаний—до 2500 мг/дм² ч; кустарники в тундре дают всего 150 мг/дм² ч; а тропические деревья в лесах области туманов лишь до 120 мг/дм² ч. У вечнозеленых хвойных пород игольчатая хвоя в передней части устьичного аппарата имеет высокую пробку, которая служит дополнительным препятствием для транспирации. У пустынных растений транспирация служит единственным способом защиты организма от летальных последствий воздействий высоких температур. ...

На здоровье человека влияет множество экологических факторов: наличие в природной среде болезнетворных организмов, употребление загрязненной воды, загрязненный воздух, неправильное питание, изменения природы (электромагнитные поля и пр.). ...

На токсичность существенно влияют также экологические факторы водоема: температура, газовый и солевой составы, жесткость, рН воды и др. Температура воды сильно влияет на растворимость веществ и величину их концентрации в воде. Резистентность рыб к токсическим веществам снижается при дефиците растворенного в воде кислорода. В мягкой воде токсичность веществ, преимущественно неорганических, обычно выше, чем в жесткой, в которой они связываются с карбонатами и другими солями в нерастворимые комплексы. ...

Самоочищение связано с химическим составом воды и донных отложений реки. Термин «очищение» означает выведение растворенного или нерастворенного вещества, обладающего «загрязняющими» свойствами. Химические вещества, присутствующие в воде и донных осадках, являются соответствующими экологическими факторами для водных организмов, в связи с чем самоочищение вызывает определенные вторичные воздействия. Основной причиной при этом выступает подвижное соотношение между фотосинтетической продукцией кислорода и дыханием сообщества. ...

Растворение нефтяных загрязнителей в морской воде является важным экологическим фактором. Оседание нефти и нефтепродуктов на дно морей и океанов происходит вследствие образования соединений, плотность которых превышает плотность морской воды. Формирование высокоплотных соединений происходит в результате потери легких фракций углеводородов и поглощения оставшимися загрязнителями минеральных веществ из морской воды. Тяжелые фракции углеводородов включаются в состав донных отложений. Накопление загрязняющих веществ зависит от характеристики дна: мелкозернистые глинистые отложения абсорбируют значительно больше нефти и нефтепродуктов, чем илистые, песчаные или каменистые. ...

В январе 1975 г. в Институте биологии внутренних вод АН СССР было проведено специальное рабочее совещание, посвященное этому вопросу, и создана комиссия для подготовки доклада об организации исследований по установлению ПДК веществ в воде водных объектов с учетом экологического фактора. На этом совещании было решено говорить впредь не о специальных экологических ПДК, а об экологических основах установления ПДК, понимая под этим определение концентраций посторонних веществ, не нарушающих естественный биотический круговорот водных экосистем, его пастбищную и детритную компоненты. М. М. Камшилов сформулировал проблему экологического нбрмирования загрязнений, обосновал представление "Об экологическом благополучии" водоемов, экологических основах установления ПДК и об "экологически нейтральной концентрации загрязняющих веществ" 62а

Классическим и наиболее традиционным делением экологических факторов считается их подразделение на две основные группы: абиотические и биотические. Первая включает факторы климатические (температура, свет, влажность, давление и др.), физические свойства почвы и воды. Ко второй относятся факторы питания и различные формы взаимодействия особей и видов между собой (хищничество, конкуренция, паразитизм и др.). Однако подобное подразделение не представляется исчерпывающим. ...

Топография (рельеф) относится к орографическим факторам и тесно связана с другими абиотическими факторами, хотя и не принадлежащими к таким прямодействующим экологическим факторам, как свет, тепло, вода и почва. Главным топографическим (орографическим) фактором является высота. С высотой снижаются средние температуры, увеличивается суточный перепад температур, возрастают количество осадков, скорость ветра и интенсивность радиации, понижаются атмосферное давление и концентрация газов. Так, повышение уровня местности на каждые 100 м сопровождается уменьшением температуры воздуха примерно на 0,6°C. ...

Соленость среды обитания также является важным экологическим фактором. В природе преобладают организмы, приспособленные только к пресной воде (карповые) или только к соленой (сельдевые). Однако имеются пограничные виды. Так, взрослые угри живут в пресных водоемах, их личинки — в морях. Лососевых — наоборот. ...

В частности, в работе 145 анализируются причины и экологические последствия деградации малых рек, к которым по ГОСТу отнесены реки с протяженностью до 200 км и площадью водосбора до 2 тыс. км. Малые реки тесно связаны с ландшафтами дренируемых территорий и с зональными природными условиями. Для любой географической зоны главной причиной отмирания русловой сети малых водотоков является поступление в них значительных объемов продуктов смыва с водосборных территорий, среди которых весьма значительна доля глинистых частиц. В водотоках происходит слипание этих частиц в результате загрязнения. Увеличение концентрации электролитов в дисперсных коллоидных системах ведет к исчезновению ионно-электростатического отталкивания между частицами и "цементации" русла.

Хозяйственная деятельность, не учитывающая экологический фактор (сведение лесов, концентрация населенных пунктов в долинах рек, организация свалок отходов в оврагах и карьерах, сброс сточных вод, распахивание земель вблизи водотоков), привела к тому, что за последние полвека на территории Восточно-Европейской равнины протяженность малых рек уменьшилась в лесной зоне на 15%, а в степной на 45%, а воды, как правило, сильно загрязнены. Прекращение деградации малых рек и возрождение пересохших водотоков возможно на базе рационального управления их режимом и использованием с применением компьютерного моделирования

Экологические факторы - отдельные элементы среды, взаимодействующие с организмами. Различают абиотические, биотические факторы и антропогенный фактор. Абиотические факторы: свет, температура, влажность и другие компоненты климата, состав воздуха, почвы и пр., т.е. элементы неживой природы. Биотические факторы: живые тела, или организмы, всевозможные взаимодействия между ними.

Антропогенные факторы: вырубка леса, осушение болот, возведение плотины, выброс в атмосферу различных химических веществ и пр.

Разные экологические факторы действуют на организмы определенными путями.

Соответственно организмы имеют морфологические физиологические, поведенческие приспособления к ним.

Экологические факторы бывают разной интенсивности. Температура среды, например, бывает высокой, средней или низкой. Интенсивность фактора, при действии которого

организм испытывает наиболее благоприятное воздействие на жизнедеятельность, называют оптимумом.

Отклонением от оптимума, как в сторону понижения, так и в сторону повышения интенсивности фактора вызывают угнетенное состояние организма. Оптимум неодинаков для разных видов живых организмов. На организм одновременно действуют не один, а несколько факторов.

При оптимальной температуре повышается выносливость к неблагоприятной влажности или недостатку пищи; обилие пищи увеличивает устойчивость к понижению температуры. Однако ни один из необходимых факторов не может быть заменен другим. Если какой-либо фактор выходит за пределы выносливости организма, то существование этого организма становится невозможным даже при других благоприятных условиях. Факторы, выходящие за пределы максимума или минимума выносливости, называются ограничивающими факторами.

Воздух как экологический фактор

Первоначально все организмы были водными. Завоевав сушу, не утратили зависимости от воды. Составной частью всех живых организмов является вода. Влажность — это количество водяного пара в воздухе. Без влажности или воды нет жизни.

Влажность — это параметр характеризующий содержание водяного пара в воздухе.

Абсолютная влажность — это количество водяного пара в воздухе и зависит от температуры и давления. Это количество называется относительной влажностью.

Относительная влажность измеряется при сравнении температуры на двух термометрах — с влажным и сухим шариком; этот прибор называется психрометром. Если оба термометра показывают одинаковую температуру, тогда относительная влажность равна 100%, если влажный термометр показывает меньше, чем сухой, то относительная влажность менее 100%. Для точного определения относительной влажности имеется специальная справочная таблица. Относительную влажность измеряют гигрографом.

Важным экологическим фактором является иссушение воздуха. Особенно для наземных организмов, имеет огромное значение иссушающее действие воздуха. Животные приспособляются, передвигаясь в защищенные места и активный образ жизни ведут ночью.

Определенное количество влажности совершенно необходима для наземных организмов. Многие из них для нормальной жизнедеятельности нуждаются в относительной влажности 100%, и наоборот организм находящийся в нормальном состоянии, не может жить долгое время в абсолютно сухом воздухе, ибо он постоянно теряет воду. Вода есть

необходимая часть живого вещества. Поэтому потеря воды в известном количестве приводит к гибели.

Вода для живых организмов совершенно необходима. Поэтому организмы распространяются по местообитанию в зависимости от своих потребностей: водные организмы в воде живут постоянно; гидрофиты могут жить только в очень влажных средах. Например, амфибии, дождевые черви, большинство пещерных животных и другие. Мезофиты — отличаются умеренной потребностью в воде или в средней влажности воздуха. Это организмы в основном умеренного пояса. На сухих местообитаниях произрастают ксерофиты. Они в основном населяют пустынные регионы. Вода является экологическим лимитирующим фактором. Количество осадков, влажность, сухость воздуха и другие категории являются основными экологическими факторами. В воздухе концентрация двуокиси углерода (0,03% по объему) и кислорода (21% по объему) являются экологически сильным лимитирующим фактором. Например, интенсивный фотосинтез у растений идет при повышенной концентрации CO₂, а также снижение кислорода также приводит к увеличению интенсивности фотосинтеза. Низкое содержание CO₂ также тормозит фотосинтетический процесс. Повышенная концентрация CO₂ приводит также к снижению этого процесса.

Все газообразные и твердые частицы химических элементов являются мощным экологическим фактором. Они оказывают огромное влияние на живые организмы.

Концентрация тяжелых металлов или инертных и ядовитых газов определяют устойчивость и жизнеспособность организмов. По устойчивости организмов к данной экологической среде определяют виды для интродукции или акклиматизации.

В воздухе постоянно находятся атмосферные ионы. Для эколога наибольший интерес представляют ионы кислорода.

Ионы бывают в форме неустойчивых, мелких, одномолекулярных ионов, и крупных, более устойчивых ионов. Изменение ионизации воздуха особенно заметно до и после грозы. Положительные ионы преобладают до грозы, а отрицательные после. Увеличение числа положительных ионов повышает активность насекомых. Отрицательные ионы не вызывают какой-либо реакции.

В природе все эти факторы — атмосферное давление, ионизация воздуха и электрическое поле оказывают сильное действие на жизнь организмов. Все химические примеси воздуха также угрожают качеству жизни.

Лекция 3

Эдафические факторы

Свойства грунта и рельеф местности также влияют на условия жизни наземных организмов, в первую очередь растений. Свойства земной поверхности, оказывающие экологическое воздействие на ее обитателей, объединяют названием эдафические факторы среды (от греч. «эдафос» – основание, почва).

Характер корневой системы растений зависит от гидротермического режима, аэрации, сложения, состава и структуры почвы. Например, корневые системы древесных пород (березы, лиственницы) в районах с многолетней мерзлотой располагаются на небольшой глубине и распростерты вширь. Там, где нет многолетней мерзлоты, корневые системы этих же растений менее распростерты и проникают вглубь. У многих степных растений корни могут доставать воду с большой глубины, в то же время у них много и поверхностных корней в гумусированном горизонте почвы, откуда растения поглощают элементы минерального питания. На переувлажненной, плохо аэрированной почве в мангровых зарослях многие виды имеют специальные дыхательные корни – пневматофоры.

Одна из наиболее отличительных особенностей лесной почвы - накопление ею органического вещества из-за лесного опада в виде листвы, хвои, древесной массы, отмирания других растительных и животных организмов, приводящего к глубоким изменениям в почве. Влияя на рост и развитие леса, на его состав и строение, почва в значительной мере определяет и продуктивность леса, причем не только количественную в виде древесных запасов или общей фитомассы, но и качественную. Качество древесины тесно связано с характером почвы. Многие особенности почвы, как и климата, связаны рельефом и экспозицией склонов. Рельеф влияет на водный и тепловой режимы почвы. С ним связаны перераспределение выпавших атмосферных осадков, грунтовых вод, перемещение почвенных частиц, изменения в мощности и составе почвы, тепловой энергии и т.д. Почве принадлежит основная роль в формировании корневой системы деревьев. Влияют рельеф и механический состав почвы, ее влажность, уровень грунтовых вод, глубина залегания материнской горной породы и ее характер и т.д.

Эдафические факторы (от греч. почва) - почвенные условия, которые влияют на жизнь и распространение живых организмов. К эдафическим факторам относят водный, газовый и температурный режимы почвы, её химический состав и структуру.

Почву населяют различные почвенные микроорганизмы (бактерии, водоросли, грибы), представители многих групп беспозвоночных (черви, насекомые и их личинки), роющие позвоночные. Организмы, живущие в почве, играют важную роль в формировании

плодородия почв и служат одним из важных факторов почвообразования. Почвой называют слой вещества, лежащий поверх горных пород земной коры.

Состав почвы: минеральная основа (обычно 50-60% общего состава почвы), органическое вещество (до 10%), воздух (15-20%) и вода (25-35%). Минеральный скелет почвы – неорганический компонент, образовавшийся из материнской породы в результате ее выветривания. Скелетный материал обычно произвольно разделяют на мелкий грунт и более крупные фрагменты. Механические и химические свойства почвы в основном определяются теми веществами, которые относятся к мелкому грунту. Органическое вещество образуется при разложении мертвых организмов, их частей (опавших листьев), экскретов и фекалий.

Мертвый органический материал используется в пищу совместно детритофагами, которые его поедают и способствуют его разрушению, и редуцентами (грибами и бактериями), завершающими процесс разложения. Не полностью разложившиеся органические остатки называются подстилкой, а конечный продукт разложения – аморфное вещество, в котором уже невозможно распознать первоначальный материал, - получило название гумуса.

Гумус играет ключевую роль в плодородии почвы. Самые богатые гумусом почвы - черноземы. Благодаря своим химическим и физическим свойствам, гумус улучшает структуру почвы и ее аэрацию, а также повышает способность удерживать воду и питательные вещества.

Можно выделить целый ряд экологических групп растений по отношению к разным свойствам почв.

Так, по реакции на кислотность почвы различают:

- 1) **ацидофильные** виды – растут на кислых почвах с рН менее 6,7 (растения сфагновых болот, белоус);
- 2) **нейтрофильные** – тяготеют к почвам с рН 6,7–7,0 (большинство культурных растений);
- 3) **базифильные** – растут при рН более 7,0 (мордовник, лесная ветреница);
- 4) **индифферентные** – могут произрастать на почвах с разным значением рН (ландыш, овсяница овечья).

По отношению к валовому составу почвы различают:

- 1) **олиготрофные** растения, довольствующиеся малым количеством зольных элементов (сосна обыкновенная);

2) эвтрофные, нуждающиеся в большом количестве зольных элементов (дуб, сныть обыкновенная, пролесник многолетний);

3) мезотрофные, требующие умеренного количества зольных элементов (ель обыкновенная).

Нитрофилы– растения, предпочитающие почвы, богатые азотом (крапива двудомная).

Растения засоленных почв составляют группу галофитов (солерос, сарсазан, коклеп).

Некоторые виды растений приурочены к разным субстратам: петрофиты растут на каменистых почвах, а псаммофиты заселяют сыпучие пески.

Лекция 4

Орографические факторы

Огонь как экологический фактор

Рельеф

Орографические факторы (характер рельефа, высота над уровнем моря, протяженность, характер склонов и др.) – очень сложно, косвенно действующие факторы. Они не являются экологическими факторами в узком смысле, так как непосредственно на растительные сообщества влияния не оказывают. Тем не менее, роль рельефа как фактора, очень сильно влияющего на климатические и эдафические факторы, чрезвычайно велика. С рельефом связана вертикальная поясность растительного покрова. В большинстве случаев именно разнообразие условий рельефа обеспечивает разнообразие растительных сообществ в пределах одной климатической зоны. Нередко рельеф определяет распространение тех или иных видов растений и, тем самым, видовой состав растительных сообществ.

Принято различать четыре категории рельефа – макрорельеф, мезорельеф, микрорельеф и нанорельеф.

Макрорельеф – это крупные формы рельефа (горные хребты, плоскогорья, равнины, низины), образованные эндогенными процессами и определяющие основные особенности растительности крупного региона. Элементы макрорельефа создают на относительно небольшой площади настолько большую амплитуду высот, что возникает целая серия климатических комплексов. Это связано, в первую очередь с тем, что при подъеме на каждые 100 м температура понижается в среднем на 0,5-0,6 °С. Одновременно с

изменением температуры меняются также режим осадков и условия освещения. Все это приводит к тому, что при подъеме в горы можно наблюдать такое явление, как **вертикальная поясность**. Вертикальная поясность часто схожа с изменениями растительности на равнине, которые можно наблюдать по мере движения от подножия данной горной системы в сторону полюса того же полушария (**широтная зональность**). Однако эта закономерность не абсолютна, так как в горах можно довольно часто наблюдать выпадение того или иного пояса растительности, инверсию поясов и др. Кроме того, распределение растительности на склонах разной экспозиции даже на одной и той же горе будет очень сильно отличаться.

Помимо формирования вертикальной поясности, макрорельеф также оказывает очень сильное влияние на растительность, преграждая путь ветрам, обладающим определенными свойствами (например, сухим или богатым влагой, теплым или холодным). Такое влияние может распространяться очень далеко за пределы расположения горной системы. Так, преграждающие путь влажным западным ветрам Кордильеры являются причиной того, что на североамериканском континенте природные зоны, начиная с широколиственных лесов, располагаются не с севера на юг, а с востока на запад. Кавказский хребет делает возможным существование в Закавказье субтропиков, препятствуя распространению холодных северных ветров и т.д.

Мезорельеф – средние по размерам формы рельефа с колебаниями высот, как правило, не более нескольких десятков метров (долины малых рек, овраги, второстепенные отроги хребтов, моренные холмы, дюны и др.). Элементы мезорельефа образованы главным образом внешними процессами (деятельность текучих вод, ветра, ледников).

Мезорельеф играет очень важную роль в дифференциации экологических условий в пределах того или иного элемента макрорельефа. Так, при рассмотрении участка равнины, прорезанного рекой, сразу бросается в глаза разница в экологических условиях на плакоре, по склонам коренных берегов реки и непосредственно в речной долине.

Северный и южный склоны холма будут очень сильно различаться целым комплексом экологических факторов: температурным режимом, водным режимом, почвами. Зачастую это позволяет сосуществовать на относительно небольшой территории растительным сообществам, представляющим различные зональные типы растительности.

Это свойство мезорельефа позволило В. В. Алехину и Г. Вальтеру в 1951 г. сформулировать правило предварения. Согласно этому правилу, склоны северной экспозиции несут на себе растительные группировки, свойственные более северной растительной зоне или подзоне, а склоны южной экспозиции – растительные группировки, характерные для более южной растительной зоны или подзоны (рис. 14).

Это происходит из-за того, что гораздо более сильно прогреваемый склон южной экспозиции будет более благоприятен для формирования более теплолюбивых растительных сообществ, характерных для более южных районов. Склон северной экспозиции, наоборот, будет представлять подходящие условия для северных более влаголюбивых растений.



Схема правила предвараения (Алехин, 1951).

Очень хорошим примером этого правила являются закономерности размещения лесных сообществ в тундровой и степной зонах. Так, в тундре и лесотундре при продвижении с севера на юг участки леса будут появляться лишь на склонах южной экспозиции. В лесной зоне лес является зональным типом растительности и располагается на плакорах. На южной окраине лесной зоны леса сохраняются лишь по склонам северной экспозиции и на дне балок, тогда как по южным склонам произрастает уже типичная степная растительность. Мезорельеф приводит к расширению диапазона экологических условий и, соответственно, к большому разнообразию различных типов местообитаний на определенной территории.

Микрорельеф – мелкие формы рельефа, размеры которых обычно не превышают нескольких метров (степные блюдца, приречные валы, суффозионные западины и др.). Они, как правило, имеют эрозионное или антропогенное происхождение. Наличие микрорельефа приводит к тому, что в пределах того или иного участка местности происходит более тонкая дифференциация экологических условий и формируются различающиеся по составу и строению растительные сообщества. Примером такой дифференциации может служить распределение растительных сообществ в пределах речной поймы.

Речная пойма представляет собой пониженную часть речной долины, которая заливается водой во время паводка. Почвы речной поймы имеют аллювиальное (наносное) происхождение. Весной, во время паводка, вместе с водой река переносит большое количество минеральных и органических частиц, которые ежегодно смываются с плакора и откладываются в пойме. Скорость течения воды во время паводка в разных частях

затопленной поймы очень сильно различается: наибольшей она будет в прирусловой части и наименьшей – в притеррасной части поймы. Это приводит к тому, что в прирусловой части поймы происходит отложение лишь самых крупных частиц, переносимых водой. Но, так как таких частиц в любом случае по объему будет больше всего, в прирусловой части поймы за счет песчаных наносов формируется береговой вал – наиболее возвышенная часть поймы. В средней части поймы откладываются более мелкие пылеватые частицы и, наконец, до притеррасной части поймы, там, где течение воды во время паводка наиболее медленное, доходят лишь самые мелкие илистые частицы. Это приводит к различиям в составе почв: у берега реки почвы наиболее бедные, но наиболее влагопроницаемые, так как состоят главным образом из песка, тогда как вблизи террасы – наиболее плодородные, так как состоят большей частью из мелких органических частиц. Объем наносов, откладываемых рекой во время паводка, также закономерно уменьшается от прирусловой части к притеррасной, что приводит к образованию перепада высот в пойме и, соответственно, разнице в водном режиме почв. Это приводит к тому, что в речной пойме формируется серия растительных сообществ, сильно различающихся своими экологическими условиями, хотя абсолютный перепад высот в пойме реки редко составляет более одного метра.

Нанорельеф – очень мелкие (несколько десятков сантиметров, иногда до 1-2 м по горизонтали и вертикали) формы рельефа, часто имеющие биогенное происхождение. К элементам микрорельефа относятся кочки, кротовины, гниющие стволы поваленных деревьев, крупные камни и др. Нанорельеф приводит к расширению экологической емкости конкретного местообитания и, следовательно, к обогащению его видового состава.

Пожары как экологический фактор

Исследования, проведенные в последние 50 лет, показали, что наши представления о пожаре как экологическом факторе требуют решительного пересмотра. Пожар — важный фактор, который является, можно сказать, частью «климата» в большинстве наземных местообитаний и формирует историю их флоры. Соответственно биотические сообщества компенсируют этот фактор и адаптируются к нему, так же как к температуре или влажности. Как и в большинстве случаев, человек сильно изменил влияние этого фактора, либо усилив его, либо ослабив. Нежелание признать тот факт, что экосистемы способны «адаптироваться к пожару», часто приводило к неправильному использованию природных ресурсов. При правильном использовании огонь может быть очень ценным экологическим инструментом. Пожар является крайне важным лимитирующим фактором хотя бы

потому, что человек способен его контролировать в значительно большей степени, чем многие другие лимитирующие факторы. Взаимоотношения древнего человека с огнем обсуждаются в работах Зауэра (Sauer, 1950, 1963). ...

Палы играют особенно большую роль в лесных и степных районах умеренных зон и в тропических районах с засушливым сезоном. Во многих районах на западе или юго-востоке США трудно найти более или менее крупный участок, на котором хотя бы последние 50 лет не было случая пожара. Чаще всего причиной пожара служит удар молнии. А североамериканские индейцы, например, регулярно выжигали леса и прерии для своих нужд. Таким образом, пожар был лимитирующим фактором еще задолго до того, как человек начал решительно изменять окружающую среду. Итак, пожар надо рассматривать как экологический фактор наряду с температурой, атмосферными осадками и почвой и изучать этот фактор без каких бы то ни было предрассудков. ...

Пожары как экологический фактор бывают различных типов и оставляют после себя различные последствия. На рис. 5.24 показаны два противоположных типа пожара. Например, верховые, или «дикие» (т. е. очень интенсивные и не поддающиеся сдерживанию), пожары часто разрушают всю растительность да и всю органику почвы, а последствия низовых пожаров совершенно иные. Верховые пожары оказывают лимитирующее действие на большинство организмов; биотическому сообществу приходится начинать все сначала, с того немногого, что осталось, и должно пройти много лет, пока участок снова станет продуктивным. Низовые пожары, напротив, обладают избирательным действием: для одних организмов они оказываются более лимитирующими, для других — менее и, таким образом, способствуют развитию организмов с высокой толерантностью к пожарам. Кроме того, небольшие низовые пожары дополняют действие бактерий, разлагая отмершие растения и ускоряя превращение минеральных элементов питания в форму, пригодную для использования новыми поколениями растений. Азотфиксирующим бобовым небольшой пожар часто полезен. Там, где вероятность возникновения пожаров особенно велика, небольшие периодические низовые пожары значительно «ослабляют опасность возникновения страшных верховых пожаров, сводя к минимуму количество горючей лесной подстилки. Осматривая участки в тех районах, где пожар может быть фактором среды, эколог обычно находит следы прошлых пожаров. Решение вопроса о том, следует ли полностью исключить возможность пожаров на каком-то участке (если этого действительно можно добиться), или же огонь здесь надо использовать как фактор управления средой, будет целиком зависеть от того, какой тип сообщества на этом участке желателен с точки зрения землепользования в данном районе. ...

Рассмотрим несколько хорошо изученных ситуаций, которые могут служить примерами того, что пожар действует как лимитирующий фактор и что пожар не всегда «вреден» с точки зрения человека. На береговых равнинах юго-запада США болотная сосна более устойчива к огню, чем все другие виды деревьев (а сосны в целом более устойчивы, чем лиственные породы). Верхушечная почка сеянцев болотной сосны хорошо защищена пучком длинных плохо горящих игл (рис. 5.24, вставка). Таким образом, низовые пожары избирательно благоприятствуют этому виду. При полном отсутствии пожаров поросль лиственных деревьев быстро растет и заглушает болотную сосну. Злаки и бобовые также элиминируются, и поэтому виргинская куропатка и другие животные, нуждающиеся в бобовых, не могут процветать в таких лесных местностях при полном отсутствии пожаров. По общему мнению экологов, великолепные девственные редкостойные сосновые леса на береговой равнине и их обильная дичь являются частью экосистемы «пожарного», или «огнеклимаксного», типа. ...

Особенно важную роль пожар играет в прериях. При достаточной влажности (например, в высокотравных прериях Среднего Запада США) пожары благоприятствуют травам за счет деревьев, а в сухих условиях (как на юго-западе США) огонь часто бывает необходимым, чтобы охранить прерию от вторжения пустынных кустарников. Главные точки роста и запасы энергии злаков находятся под землей, так что травы быстро и пышно отрастают после выгорания сухих надземных частей, при котором в почву возвращаются элементы питания. Показано, что тесная связь выгорания и выедания травы играет ключевую роль в поддержании поразительного разнообразия антилоп и других крупных травоядных и их хищников в восточноафриканских саваннах. Возможно, самый изученный тип пожаров — это тот, который распространен в экосистеме чапаралья на побережье Калифорнии, в Средиземноморье и в других районах с дождливой зимой и сухим летом. Здесь пожары и производимые растениями антибиотики создают уникальный циклический климакс, описанный в гл. 8 (см. также рис. 8 в Приложении). ...

На рис. 5.25 показан пример использования пожаров в охотничьем хозяйстве на верховых болотах Англии. Многолетние обширные эксперименты показали, что выжигание пятнами или полосами площадью около 1 га каждая (примерно 6 таких пятен на 1 км²) приводит к увеличению популяции шотландской куропатки и добычи охотников.

Куропатки, которые питаются почками вереска, нуждаются для гнездования и укрытия от врагов в зрелом (не-выжженном) вереске, но на выложенных восстанавливающихся участках они находят больше пищи. Это хороший пример компромисса между зрелостью и молодостью в экосистеме, имеющего важное значение и для человека

Лекция 5

Жизненные формы растений

Термин «жизненная форма растений» впервые предложил датский ботаник Е. Варминг в 1884 г. Этот термин означает форму, в которой вегетативное тело растения (индивида) находится в гармонии с внешней средой в течение всей его жизни.

И.Г. Серебряков (1962) понимает жизненную форму как своеобразный исторически сложившийся в определенных условиях внешней среды габитус (внешний облик) групп растений, возникающих в онтогенезе в результате роста и развития,* как выражение приспособленности к условиям среды. По И.Г. Серебрякову, все жизненные формы древесных растений относятся к двум отделам — древесные (деревья, кустарники, кустарнички, древовидные и кустарниковые лианы, растения-подушки) и полудревесные растения (полукустарники, полукустарнички, полукустарниковые и полукустарничковые лианы). Таким образом, дендрология изучает не только древесные растения, а частично и полудревесные — полукустарники и полукустарниковые лианы.

Дерево — эволюционно наиболее древний тип жизненной формы семенных растений, возникший около 400 млн лет назад. Деревья всегда обладают достаточно развитым одревесневшим стволом, разветвленным или неветвящимся, сохраняющимся в течение всей жизни растения — от десятков до тысячи лет. Высота деревьев может составлять от 2—5 до 100 м и более. Деревья включают в себя разные группы жизненных форм. Образователями древесной растительности России являются деревья лесного, кустовидного, лесостепного, сезонно-суккулентного типов и деревья-стланцы.

Деревья лесного типа — главные образователи лесов. Их ствол, единственный в течение всего онтогенеза, длительное время сохраняет резкое преобладание по длине и толщине над боковыми ветвями (явление апикального доминирования). Даже в кроне главная ось заметно выделяется по толщине среди боковых ветвей (виды ели, пихты, лиственницы, сосны, дуба, тополя). После рубки или отмирания ствола у многих древесных пород этого типа (секвойя, дуб, бук, вяз, береза) из спящих почек могут вырастать два или несколько вторичных (порослевых) стволов.

Деревья кустовидного типа во взрослом состоянии имеют несколько стволов, развивающихся из спящих (или придаточных) почек у основания материнского ствола. Но в отличие от деревьев лесного типа боковые стволы здесь возникают не в результате удаления материнского ствола, а в связи с его естественным старением. Деревья этого типа (ольха серая, рябина обыкновенная, береза извилистая) представляют собой переходные формы от деревьев к кустарникам.

Деревья лесостепного, или плодового, типа характеризуются стволом, рано теряющим преобладание в росте над боковыми ветвями. Поэтому крона начинается близ поверхности почвы, а в самой кроне главная ось не выделяется среди сильных боковых ветвей (виды яблони, абрикоса, сливы, айва обыкновенная, клены татарский и приречный).

Сезонно-суккулентные деревья (например, саксаул) — обитатели засушливых (аридных) областей России и сопредельных государств. Из-за сильной редукции листьев они практически безлиственны (афильные растения). Функции органов ассимиляции у сезонно-суккулентных деревьев выполняют зеленые суккулентные однолетние побеги, опадающие в течение жаркого и сухого лета или осенью. Образователями же кроны являются побеги другого типа: многолетние несуккулентные одревесневающие.

У **деревьев-стланцев** главный ствол довольно рано полегает на землю и укореняется. Укореняться способны и скелетные ветви. Деревья этого типа (сосна кедровая стланиковая, можжевельник туркестанский и др.) распространены в субальпийском поясе гор, близ северных границ леса, а иногда на торфяниках и песках в таежной зоне.

У кустарников главный ствол выражен только в первые годы жизни растения. Затем он теряется среди равных ему или даже более мощных надземных стеблей (скелетных осей), последовательно возникающих из спящих почек; позже ствол отмирает. Большинство видов кустарников несет полностью одревесневающие удлиненные побеги. Но есть и суккулентно-стеблевые (виды кактусов), а также розеточные виды (кустарниковидные пальмы). Среди кустарников с полностью одревесневающими удлиненными побегами различают прямостоячие (виды лещины, барбариса, розы, сирени, жимолости), полупростратные и стелющиеся, у которых главная ось и боковые ветви лежачие, укореняющиеся, но приподнимающиеся у верхушки. Такие кустарники (сосна горная стланиковая, ольховник кустарниковый, горные заросли ивняков и кустарниковых видов можжевельника) широко распространены в субальпийских и субарктических областях, образуют криволесье. В отличие от деревьев длительность жизни надземных скелетных ветвей кустарников в большинстве случаев невелика: 10—20 лет (от 2—3 до 40 лет и более). Высота кустарников от 0.8—1 до 5—6 м, диаметр надземных скелетных осей от 1—2 до 5—8 см.

Кустарники широко распространены от экваториальных областей до холодных зон.

Кустарнички — древесные растения, у которых главная ось имеется лишь в начале онтогенеза. Затем она сменяется боковыми надземными осями, образующимися из спящих почек базальной части материнской оси. Поэтому во взрослом состоянии кустарнички имеют большое число ветвящихся скелетных осей, связанных друг с другом

надземно и подземно и последовательно сменяющихся в течение онтогенеза растений.

Длительность жизни прямостоячих надземных осей у кустарничков обычно не превышает 5—10 лет, а высота растений колеблется от 5—7 до 50—60 см. Среди кустарничков преобладают вечнозеленые (вереск, брусника, клюква, толокнянка, водяника, линнея), но есть и листопадные (голубика) или такие, как черника — до 10—12 лет она вечнозеленая, а позже становится листопадной. Кустарнички широко распространены в тундре, лесотундре, тайге и высокогорных областях.

Полукустарники — полудревесные растения, у которых удлиненные побеги на значительной части их длины ежегодно остаются травянистыми и отмирают. Сохраняются и одревесневают лишь базальные части надземных осей. В отличие от деревьев и кустарников у полукустарников почки возобновления располагаются только близ поверхности почвы. Обитают они преимущественно в засушливых областях (виды полыни, астрагала, тмина, шлемника, дрока). К полукустарникам также принято относить многолетние растения типа малины, ежевики и малиноклена. У них побеги обычно одревесневают полностью, но живут только два года. В первый год побеги несут листья и почки возобновления, во второй — листья, цветки и плоды. После созревания плодов побеги отмирают, а на смену им вырастают новые побеги, опять-таки с двухлетним циклом/развития.

Лианы — растения с гибкими неустойчивыми стеблями, которые для своего роста в высоту нуждаются в опоре. Лианы могут быть древовидными (виды гнетума, ротанговых пальм, винограда, актинидии), кустарниковыми со стеблями не толще 10 см (виды древогубца, лимонника, виноградовика), кустарничковыми (плющ обыкновенный), полукустарниковыми (паслен сладко-горький). Некоторые древовидные лианы являются самыми длинными растениями на Земле, например, отдельные виды ротанговой пальмы способны достигать 300 м в длину.

Древесные растения-подушки — жизненная форма, возникающая в крайне жестких условиях существования (пустыня, тундра, высокогорье). Для растений-подушек (виды руты, астрагала, волчегодника, молочая) характерны ничтожно малый прирост, сильная редукция листьев, выровненная поверхность подушки высотой от 0.1 до 1 м. Все многообразие жизненных форм растений на Земле отражает как различные уровни приспособленности их к условиям внешней среды, так и разные этапы эволюции (обзор современных представлений об этом сложнейшем процессе содержится в книге В. А. Недолужко (1997).

Кроме жизненных форм у древесных растений принято выделять определенные группы роста. Какой-либо общепринятой шкалы на этот счет нет. С.Я.Соколов (1965), например,

подразделил все виды деревьев и кустарников флоры России на четыре группы: деревья 1-й величины (D_1) — свыше 25 м высотой; 2-й (D_2) — от 15 до 25, 3-й (D_3) — от 10 до 15, 4-й (D_4) — ниже 10 м, кустарники 1-й величины (K_1) — выше 3 м, 2-й (K_2) — от 2 до 3, 3-й (K_3) — от 1 до 2, 4-й (K_4) — ниже 1 м.

Лекция 6

Биотические факторы

Антропогенный фактор

Биотические факторы - это совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на другие (конкуренция, хищничество, паразитизм и др.). Биотические взаимоотношения имеют чрезвычайно сложный и своеобразный характер и также могут быть прямыми и косвенными.

- фитогенные — влияние растений
- микогенные — влияние грибов
- зоогенные — влияние животных
- микробиогенные — влияние микроорганизмов

Антропогенные факторы - это совокупность влияний деятельности человека на окружающую среду (выбросы вредных веществ, разрушение почвенного слоя, нарушение природных ландшафтов). Одним из наиболее важных антропогенных факторов является загрязнение.

- физические: использование атомной энергии, перемещение в поездах и самолётах, влияние шума и вибрации
- химические: использование минеральных удобрений и ядохимикатов, загрязнение оболочек Земли отходами промышленности и транспорта
- биологические: продукты питания; организмы, для которых человек может быть средой обитания или источником питания
- социальные — связанные с отношениями людей и жизнью в обществе

Условия среды

Условиями среды, или экологическими условиями, называют изменяющиеся во времени и пространстве абиотические факторы среды, на которые организмы реагируют по-разному в зависимости от их силы. Условия среды налагают определенные ограничения на организмы. Количеством света, проникающим через толщу воды, ограничивается жизнь зеленых растений в водоемах. Обилием кислорода ограничивается число воздуходышащих животных. Температурой определяется активность и контролируется

размножение многих организмов.

К наиболее важным факторам, определяющим условия существования организмов, практически во всех средах жизни относятся температура, влажность и свет.

Температура

Любой организм способен жить только в пределах определенного интервала температур: особи вида погибают при слишком высоких либо слишком низких температурах. Где-то внутри этого интервала температурные условия наиболее благоприятны для существования данного организма, его жизненные функции осуществляются наиболее активно. По мере того как температура приближается к границам интервала, скорость жизненных процессов замедляется и, наконец, они вовсе прекращаются - организм погибает.

Пределы температурной выносливости у разных организмов различны. Существуют виды, способные выносить колебания температуры в широких пределах. Например, лишайники и многие бактерии способны жить при самой различной температуре. Среди животных наибольшим диапазоном температурной выносливости характеризуются теплокровные. Тигр, например, одинаково хорошо переносит как сибирский холод, так и жару тропических областей Индии или Малайского архипелага. Но есть и такие виды, которые могут жить только в более или менее узких температурных пределах. Сюда относятся многие тропические растения, как, например, орхидеи. В умеренном поясе они могут произрастать только в теплицах и требуют тщательного ухода. Некоторые кораллы, образующие рифы, могут жить только в морях, где температура воды не ниже 21 °С. Однако кораллы отмирают и когда вода сильно перегревается.

В наземно-воздушной среде и даже во многих участках водной среды температура не остается постоянной и может сильно варьировать в зависимости от сезона года или от времени суток. В тропических областях годовые колебания температуры могут быть даже менее заметны, чем суточные. И, наоборот, в умеренных областях температура значительно различается в разные времена года. Животные и растения вынуждены приспосабливаться к неблагоприятному, зимнему сезону, в течение которого активная жизнь затруднена или просто невозможна. В тропических областях такие приспособления выражены слабее. В холодном периоде с неблагоприятными температурными условиями в жизни многих организмов как бы наступает пауза: спячка у млекопитающих, сбрасывание листьев у растений и т. д. Некоторые животные совершают длительные миграции в места с более подходящим климатом.

На примере температуры видно, что этот фактор переносится организмом лишь в

определённых пределах. Организм погибает, если температура среды слишком низкая или слишком высокая. В среде, где температура близка к этим крайним значениям, живые обитатели встречаются редко. Однако их число увеличивается по мере того, как температура приближается к среднему значению, которое является наилучшим (оптимальным) для данного вида.

Влажность

На протяжении большей части своей истории живая природа была представлена исключительно водными формами организмов. Завоевав сушу, они, тем не менее, не утратили зависимости от воды. Вода является составной частью значительного большинства живых существ: она необходима для их нормального функционирования. Нормально развивающийся организм постоянно теряет воду и поэтому не может жить в абсолютно сухом воздухе. Рано или поздно такие потери могут привести к гибели организма.

В физике влажность измеряется количеством водяных паров в воздухе. Однако наиболее простым и удобным показателем, характеризующим влажность той или иной местности, является количество осадков, выпадающих здесь за год или иной период времени.

Растения извлекают воду из почвы при помощи корней. Лишайники могут улавливать водяной пар из воздуха. Растения обладают рядом приспособлений, обеспечивающих минимальную потерю воды. Все сухопутные животные для компенсации неизбежной потери воды за счет испарения или выделения нуждаются в ее периодическом поступлении. Многие животные пьют воду; другие, например амфибии, некоторые насекомые и клещи, через покровы тела всасывают её в жидком или парообразном состоянии. Большая часть животных пустынь никогда не пьёт. Они удовлетворяют свои потребности за счет воды, поступающей с пищей. Наконец, есть животные, получающие воду еще более сложным путем в процессе окисления жиров. Примерами могут служить верблюды и некоторые виды насекомых, например рисовый и амбарный долгоносики, платяная моль, питающиеся жиром. У животных, как и у растений, существует множество приспособлений для экономии расходов воды.

Свет

Для животных свет как экологический фактор имеет несравненно меньшее значение, чем температура и влажность. Но свет совершенно необходим живой природе, поскольку служит для нее практически единственным источником энергии.

С давних пор отличают светлюбивые растения, которые способны развиваться только под солнечными лучами, и растения теневыносливые, которые способны хорошо расти под пологом леса. Большую часть подлеска в буковом лесу, отличающемся особой

тенистостью, образуют теневыносливые растения. Это имеет большое практическое значение для естественного возобновления древостоя: молодая поросль многих древесных пород способна развиваться под прикрытием больших деревьев. У многих животных нормальные условия освещенности проявляются в положительной или отрицательной реакции на свет.

Однако наибольшее экологическое значение свет имеет в смене дня и ночи. Многие животные ведут исключительно дневной образ жизни (большинство воробьиных), другие - исключительно ночной (многие мелкие грызуны, летучие мыши). Мелкие рачки, парящие в толще воды, держатся ночью в поверхностных водах, а днем опускаются на глубину, избегая слишком яркого света.

По сравнению с температурой или влажностью свет почти не оказывает непосредственного влияния на животных. Он служит лишь сигналом к перестройке протекающих в организме процессов, что позволяет им наилучшим образом отвечать на происходящие изменения внешних условий.

Перечисленными выше факторами вовсе не исчерпывается набор экологических условий, определяющих жизнь и распространение организмов. Важное значение имеют так называемые вторичные климатические факторы, например, ветер, атмосферное давление, высота над уровнем моря. Ветер обладает косвенным действием: усиливая испарение, увеличивая сухость. Сильный ветер способствует охлаждению. Это действие оказывается важным в холодных местах, на высокогорьях или в полярных областях.

Фактор тепла (температурные условия) существенно зависит от климата и от микроклимата фитоценоза, однако не меньшую роль играют орография и характер поверхности почвы; фактор влажности (вода) также в первую очередь зависит от климата и микроклимата (осадки, относительная влажность и т. д.), однако орография и биотические воздействия играют не меньшую роль; в действии светового фактора главную роль играет климат, но не меньшее значение имеют орография (например экспозиция склона) и биотические факторы (например затенение). Свойства почвы здесь уже почти несущественны; химизм (включая кислород) прежде всего зависит от почвы, а также от биотического фактора (почвенные микроорганизмы и т. д.), однако и климатическое состояние атмосферы тоже немаловажно; наконец, механические факторы в первую очередь зависят от биотических (вытаптывание, сенокошение и пр.), но здесь определенное значение имеют орография (падение склона) и климатические воздействия (например град, снег и т. д.).

По способу действия экологические факторы можно подразделить на прямодействующие (т. е. непосредственно на организм) и косвеннодействующие (влияющие на другие

факторы). Но один и тот же фактор в одних условиях может быть прямодействующим, а в других — косвеннодействующим. Причем иногда косвеннодействующие факторы могут иметь очень большое (определяющее) значение, меняя совокупное действие других, прямодействующих, факторов (например геологическое строение, высота над уровнем моря, экспозиция склона и т. д.).

Приведем еще один несколько типов классификации экологических факторов.

1. Постоянные факторы (факторы, не меняются) — солнечная радиация, состав атмосферы, сила тяжести и т.д.

2. Факторы, которые меняются. Они подразделяются на периодические (температура — сезонная, суточная, ежегодная; приливы и отливы, освещение, влажность) и непериодические (ветер, пожар, гроза, все формы человеческой деятельности).

Классификация по расходованию:

- Ресурсы — элементы среды, которые организм потребляет, уменьшая их запас в среде (вода, CO₂, O₂, свет)
- Условия — не расходуемые организмом элементы среды (температура, движение воздуха, кислотность почвы).

Классификация по направленности:

- Векторизованные — направленно изменяющиеся факторы: заболачивание, засоление почвы
- Многолетние-циклические — с чередованием многолетних периодов усиления и ослабления фактора, например изменение климата в связи с 11-летним солнечным циклом
- Осцилляторные (импульсные, флуктуационные) — колебания в обе стороны от некоего среднего значения (суточные колебания температуры воздуха, изменение среднемесячной суммы осадков в течение года)

По периодичности делятся на:

- периодические (регулярно повторяются): первичные и вторичные
- непериодические (возникают неожиданно).

Антропогенные факторы – это результат воздействия человека на окружающую среду в процессе хозяйственной и другой деятельности. Антропогенные факторы можно разделить на 3 группы:

1) оказывающие прямое воздействие на окружающую среду в результате внезапно начинающейся, интенсивной и непродолжительной деятельности, напр. прокладка

автомобильной или железной дороги через тайгу, сезонная промысловая охота в определённом районе и т. д.;

2) косвенное воздействие – через хозяйственную деятельность долговременного характера и малой интенсивности, напр. загрязнение окружающей среды газообразными и жидкими выбросами завода, построенного у проложенной железной дороги без необходимых очистных сооружений, приводящее к постепенному усыханию деревьев и медленному отравлению тяжёлыми металлами животных, населяющих окрестную тайгу;

3) комплексное воздействие вышеперечисленных факторов, приводящее к медленному, но существенному изменению окружающей среды (рост населения, увеличение численности домашних животных и животных, сопровождающих человеческие поселения – ворон, крыс, мышей и т. д., преобразование земельных угодий, появление примесей в воде и т. п.).

Антропогенное воздействие на географическую оболочку земли

В начале XX века во взаимодействии природы и общества наступила новая эра.

Воздействие общества на географическую среду, антропогенное воздействие, резко возросло. Это привело к превращению природных ландшафтов в антропогенные, а также к возникновению глобальных проблем экологии, т.е. проблем не знающих границ.

Чернобыльская трагедия поставила под угрозу всю Восточную и Северную Европу.

Выбросы отходов влияют на глобальное потепление, озоновые дыры угрожают жизни, происходит миграция и мутация животных.

Степень воздействия общества на географическую оболочку прежде всего зависит от степени индустриализации общества. Сегодня около 60% суши занимают антропогенные ландшафты. К таким ландшафтам относятся города, села, линии связи, дороги, промышленные и сельскохозяйственные центры. Восемь наиболее развитых стран потребляют более половины природных ресурсов Земли и выбрасывают в атмосферу 2/5 загрязнений.

Загрязнение атмосферы

Человеческая деятельность приводит к тому, что загрязнения поступают в атмосферу в основном в двух видах - в виде аэрозолей (взвешенных частиц) и газообразных веществ.

Главные источники аэрозолей - промышленность строительных материалов, производство цемента, открытая добыча угля и руд, черная металлургия и другие отрасли. Общее количество аэрозолей антропогенного происхождения, поступающих в атмосферу в течение года составляет 60 млн. тонн. Это в несколько раз меньше объема загрязнений естественного происхождения (пыльные бури, вулканы).

Гораздо большую опасность представляют газообразные вещества, на долю которых приходится 80-90% всех антропогенных выбросов. Это соединения углерода, серы и азота. Соединения углерода, прежде всего углекислый газ сам по себе не ядовит, но с накоплением его связана опасность такого глобального процесса как "парниковый эффект". Кроме того выбрасывается угарный газ, в основном двигателями внутреннего сгорания. антропогенный загрязнение атмосфера гидросфера

Соединения азота представлены ядовитыми газами - окисью и перекисью азота. Они так же образуются при работе двигателей внутреннего сгорания, при работе теплоэлектростанций, при сжигании твердых отходов.

Наибольшую опасность представляет собой загрязнение атмосферы соединениями серы, и прежде всего сернистым газом. Соединения серы выбрасываются в атмосферу при сжигании угольного топлива, нефти и природного газа, а также при выплавке цветных металлов и производстве серной кислоты. Антропогенное загрязнение серой в два раза превосходит природное. Наибольших концентраций сернистый газ достигает в северном полушарии, особенно над территорией США, зарубежной Европы, европейской части России, Украины. В южном полушарии оно ниже.

С попаданием в атмосферу соединений серы и азота непосредственно связано выпадение кислотных дождей. Механизм их образования очень прост. Двуокись серы и окислы азота в воздухе соединяются с парами воды. Затем вместе с дождями, туманами они выпадают на землю в виде разбавленных серной и азотной кислот. Такие осадки резко нарушают нормы кислотности почвы, ухудшают водообмен растений, способствуют высыханию лесов, особенно хвойных. Попадая в реки и озера, они угнетают их флору и фауну, нередко приводя к полному уничтожению биологической жизни - от рыб до микроорганизмов. Большой вред кислотные дожди наносят и различным конструкциям (мостам, памятникам и т.д.).

Главные регионы распространения кислотных осадков в мире - США, зарубежная Европа, Россия и страны СНГ. Но в последнее время они отмечены в промышленных районах Японии, Китая, Бразилии.

Расстояние между районами образования и районами выпадения кислотных осадков может достигать даже тысячи километров. Например, главные виновники кислотных осадков в Скандинавии - промышленные районы Великобритании, Бельгии и ФРГ.

Антропогенное загрязнение гидросферы

Ученые различают три вида загрязнения гидросферы: физическое, химическое и биологическое.

Под физическим понимается прежде всего тепловое загрязнение, образующееся в результате сброса подогретых вод, используемых для охлаждения на ТЭС и АЭС. Сброс таких вод приводит к нарушению природного водного режима. Например, реки в местах сброса таких вод не замерзают. В замкнутых водоемах это приводит к уменьшению содержания кислорода, что приводит к гибели рыб и бурному развитию одноклеточных водорослей ("цветению" воды). К физическому загрязнению относят также радиоактивные загрязнения.

Химическое загрязнение гидросферы возникает в результате попадания в нее различных химических веществ и соединений. Примером служит сброс в водоемы тяжелых металлов (свинец, ртуть), удобрений (нитраты, фосфаты) и углеводородов (нефть, органические загрязнения). Главным источником выступает промышленность и транспорт.

Биологическое загрязнение создается микроорганизмами, часто болезнетворными. В водную среду они попадают со стоками химической, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности и животноводческих комплексов. Такие стоки могут явиться источниками различных заболеваний.

Особый вопрос в этой теме – загрязнение Мирового океана. Оно происходит тремя путями. Первый из них – речной сток, вместе с которым в океан попадают миллионы тонн различных металлов, соединений фосфора, органические загрязнения. При этом почти все взвешенные и большинство растворенных веществ осаждаются в устьях рек и прилегающих шельфах.

Второй путь загрязнения связан с атмосферными осадками, с ними в Мировой океан поступает большая часть свинца, половина ртути и пестицидов.

Наконец, третий путь непосредственно связан с хозяйственной деятельностью человека в акваториях Мирового океана. Наиболее распространенный вид загрязнения – нефтяное загрязнение при транспортировке и добыче нефти.

Результаты антропогенного воздействия

- началось потепление климата нашей планеты. В результате «парникового эффекта» температура поверхности Земли за последние 100 лет возросла на 0,5-0,6°C. Источниками CO₂, ответственными за большую часть парникового эффекта, являются процессы сжигания угля, нефти и газа и нарушение деятельности сообществ почвенных микроорганизмов тундры, потребляющих до 40% выбрасываемого в атмосферу CO₂; Вследствие антропогенной нагрузки на биосферу возникли новые экологические проблемы:

- значительно ускорился процесс подъема уровня Мирового океана. За последние 100 лет уровень моря поднялся на 10-12 см и сейчас этот процесс десятикратно ускорился. Это грозит затоплением обширных территорий, лежащих ниже уровня моря (Голландия, область Венеции, Санкт-Петербург, Бангладеш и др.);
- произошло истощение озонового слоя атмосферы Земли (озоносферы), задерживающего губительное для всего живого ультрафиолетовое излучение. Считается, что главный вклад в разрушение озоносферы вносят хлор-фтор-углероды (т. е. фреоны). Они используются в качестве хладагентов и в баллончиках с аэрозолями.

Загрязнение Мирового океана, захоронение в нем ядовитых и радиоактивных веществ, насыщение его вод углекислым газом из атмосферы, загрязнение нефтепродуктами, тяжелыми металлами, сложноорганическими соединениями, разрыв нормальной экологической связи между океаном и водами суши из-за строительства плотин и других гидросооружений.

Истощение и загрязнение поверхностных вод суши и подземных вод, нарушение баланса между поверхностными и подземными водами.

Радиоактивное загрязнение локальных участков и некоторых регионов, в связи с чернобыльской аварией, эксплуатацией атомных устройств и атомными испытаниями.

Продолжающееся накопление на поверхности суши ядовитых и радиоактивных веществ, бытового мусора и промышленных отходов (особенно неразлагающихся пластмасс), возникновение в них вторичных химических реакций с образованием токсичных веществ.

Опустынивание планеты, расширение уже существующих пустынь и углубление самого процесса опустынивания.

Сокращение площадей тропических и северных лесов, ведущее к уменьшению количества кислорода и исчезновению видов животных и растений.

Характеристика адсорбционного метода очистки

Применение адсорбционных методов защиты атмосферы

Химическое загрязнение атмосферы

Естественное и искусственное загрязнение атмосферы, методы очистки

Влияние загрязнений на здоровье населения

Типы облаков

Аэрозоли в конвективных облаках

Измерение и оценка химических загрязнителей

Основные источники образования выбросов