

**Министерство внутренних дел Республики Казахстан
Карагандинская академия им. Баримбека Бейсенова**

Юридический институт

Кафедра общеобразовательных дисциплин

ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине

«ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

на тему

«Аутэкология- экология организмов»

Подготовил:
Преподаватель кафедры
общеобразовательных
дисциплин, магистр
экологии,
старший лейтенант
полиции Асатаев С.А.

Обсуждено и одобрено на
заседании кафедры
24.05. 2016 г.
Протокол №19

Караганды 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

Законы экологии как любой другой науки является поиск законов функционирования и развития данной области реальности.

Закон минимума (сформирован Либихом)

Стойкость организма определяется самым слабым звеном в цепи ее экологических потребностей. Если количество и качество экологических факторов близки к необходимому организму минимуму, он выживает, если меньшие за этот минимум, организм гибнет, экосистема разрушается.

Закон ограниченности естественных ресурсов.

Все естественные ресурсы в условиях Земли исчерпаемы. Планета является естественно ограниченным телом и на ней могут существовать бесконечные составные части.

Закон толерантности. (от лат.: терпение – способность организма переносить влияния факторов среды)

Он формируется следующим образом: отсутствие или невозможность развития экосистемы определяется не только недостатком, но и избытком любого из его факторов (тепла, света, воды). Следовательно, организмы характеризуются как экологическим минимумом, так и максимумом. Слишком много хорошего тоже плохо. Диапазон между двумя величинами составляет пределы толерантности, в которых организм нормально реагирует на влияние среды. Закон толерантности предложил Шелфорд в 1913 году.

Закон конкурентного исключения.

Данный закон формулируется следующим образом: два вида, занимающие одинаковую экологическую нишу не могут сосуществовать в одном месте неограниченно долго. То, какой вид побеждает, зависит от внешних условий. В сходных условиях победить может каждый. Важным для победы обстоятельством является скорость роста популяции.

Закон конкурентного исключения может работать в человеческом обществе. Особенность его действия в настоящее время заключается в том, что

цивилизации не могут разойтись. Им некуда уйти со своей территории, потому что в биосфере нет свободного места для их расселения. Можно говорить об экологическом соперничестве между сторонами и даже экологических войнах.

Научной общественности широко известны также четыре закона экологии американского ученого Б. Коммонера.

1. Все связано со всем.
2. Все должно куда то деваться.
3. Природа знает лучше.
4. Ничто не проходит напрасно, за все нужно платить.

Этот закон снова затрагивает проблемы, которые обобщают закон внутреннего динамического равновесия. По этому закону Каммонера мы должны возвращать природе то, что берем у нее. Иначе катастрофа с течением времени неминуемая следует вспомнить важные экологические законы. Сформулированные в работах известного американского эколога Гираса. (В 1991-1993 г.г.) Он подчеркивал, что природа существует вечно (с точки зрения человека) и сопротивляется деградации благодаря действию четырех законов.

1. Рецикличности или повторного многократного использования важнейших веществ
2. Постоянного восстановления ресурсов.
3. Консервативного потребления (если живые существа потребляют лишь то, что им необходимо не больше и не меньше).
4. Популяционного контроля (природа не допускает взрывного роста популяции, регулируя количественный состав того или другого вида путем создания соответствующих для его существования и размножения.

Таким образом круг задач современной экологии очень широкий и охватывает почти все вопросы, которые затрагивают человеческого общества и естественной среды, а также проблемы гармонизации этих отношений.

Познание законов гармонизации и рациональности природы поможет человечеству найти верные пути выхода из экологического кризиса.

Неживая и живая природа, окружающая растения, животных и человека, носит название среды обитания. Множество отдельных компонентов среды, влияющих на организмы, называются экологическими факторами.

По природе происхождения выделяют абиотические, биотические и антропогенные факторы. Абиотические факторы - это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

Биотические факторы - это все формы воздействия живых организмов друг на друга.

Раньше к биотическим факторам относили и воздействие человека на живые организмы, однако в настоящее время выделяют особую категорию факторов, порождаемых человеком. Антропогенные факторы - это все формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания и других видов и непосредственно сказываются на их жизни.

Таким образом, каждый живой организм испытывает влияние неживой природы, организмов других видов, в том числе и человека, и, в свою очередь, оказывает воздействие на каждую из этих составляющих.

Лекция 2

Тема. Аутэкология- экология организмов.

Цель лекции – сформировать представление об общих закономерностях действия факторов среды на организмы.

Ключевые слова – экологические факторы, абиотические, биотические, антропогенные, лимитирующие факторы, толерантность, стенобионтные и эврибионтные организмы, среды жизни, законы минимума и толерантности.

Вопросы

1. Аутэкология-экология особи: организм и условия его обитания.
2. Взаимодействия организма и среды обитания, экологические факторы и их классификации.
3. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Диапазон толерантности.

1. Аутэкология-экология особи: организм и условия его обитания.

Иерархичность организации живой материи позволяет условно подразделить ее на ряд уровней. Уровень организации живой материи — это функциональное место биологической структуры определенной степени сложности в общей иерархии живого. Выделяют следующие уровни:

1.Молекулярный. На этом уровне проявляются такие процессы жизнедеятельности, как обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации.

2.Клеточный. Клетка является элементарной структурной и функциональной единицей живого.

3.Тканевой. Ткань — совокупность структурно сходных клеток, а также связанных с ними межклеточных веществ, объединенных выполнением определенных функций.

4.Органный. Орган — часть многоклеточного организма, выполняющая определенную функцию или функции.

5. Организменный. Организм — реальный носитель жизни, характеризующийся всеми ее признаками.

6. Популяционно-видовой. Популяция — совокупность особей одного вида, образующих обособленную генетическую систему и населяющих пространство с относительно однородными условиями обитания. Вид — совокупность популяций, особи которых способны к скрещиванию с образованием плодovитого потомства и занимают определенную область географического пространства (ареал).

7. Биоценотический. Биоценоз — совокупность организмов разных видов различной сложности организации, обитающих на определенной территории. Если при этом учитываются и абиотические факторы среды обитания, то говорят о биогеоценозе.

8. Биосферный. Биосфера — оболочка Земли, структура и свойства которой в той или иной степени определяются настоящей или прошлой деятельностью живых организмов. Необходимо отметить, что биосферный уровень организации живой материи часто не выделяют, поскольку биосфера представляет собой биокосную систему, включающую не только живое вещество, но и неживое. (Рисунок 1).

Уровни организации живой материи



Следует отметить, что предсказать свойства каждого следующего уровня на основе свойств предыдущих уровней невозможно, также как нельзя предсказать свойства воды, исходя из свойств кислорода и водорода. Такое явление носит название *эмерджентность*, т.е. наличие у системы особых, качественно новых свойств, не присущих сумме свойств ее отдельных элементов. С другой стороны, знание особенностей отдельных составляющих системы значительно облегчает ее изучение. Таким образом, в науке вообще, и в экологии в частности, целесообразно оптимальное сочетание двух подходов к познанию окружающего мира — анализа и синтеза. *Анализ* — расчленение объекта на отдельные составляющие его элементы и их последующее изучение. *Синтез* — исследование объекта в целом. Для упорядочения такого многообразия живых организмов служат систематика, классификация и таксономия. *Систематика* — раздел биологии, занимающийся описанием, обозначением и классификацией существующих и вымерших организмов по таксонам. *Классификация* — распределение всего множества живых организмов по определенной системе иерархически соподчиненных групп — таксонов. *Таксономия* — раздел систематики, разрабатывающий теоретические основы классификации. *Таксон* — искусственно выделенная человеком группа организмов, связанных той или иной степенью родства и, в то же время, достаточно обособленная, чтобы ей можно было присвоить определенную таксономическую категорию того или иного ранга. В современной классификации существует следующая иерархия таксонов: царство, отдел (тип в систематике животных), класс, порядок (отряд в систематике животных), семейство, род, вид. Кроме того, выделяют промежуточные таксоны: над- и подцарства, над- и подотделы, над- и подклассы и т.д.

1.2. Организм и условия его обитания.

Среда обитания — это часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них определенное воздействие. На нашей планете живые организмы освоили 4 среды обитания: *водную, наземно-воздушную, почвенную и организменную* (табл. 4). Водная среда была первой. Затем живые организмы

освоили наземно-воздушную среду, создали и заселили почву. Под почвенной средой обитания подразумевают не только собственно почву, но и горные породы поверхностной части литосферы. Организменную среду освоили паразиты и симбионты.

Водная среда обитания – гидросфера. Вода покрывает 71% площади земного шара и составляет 1/800 часть объема суши или 1370 м³. Основная масса воды сосредоточена в морях и океанах – 94-98%, в полярных льдах содержится около 1,2% воды и совсем малая доля – менее 0,5%, в пресных водах рек, озер и болот. Соотношения эти постоянны, хотя в природе, не переставая, идет круговорот воды. В водной среде обитает около 150000 видов животных и 10000 растений, что составляет соответственно всего 7 и 8 % от общего числа видов Земли. На основании этого был сделан вывод о том, что на суше эволюция шла намного интенсивнее, чем в воде. В морях-океанах, как в горах, выражена вертикальная зональность. Особенно сильно различаются по экологии пелагиаль – вся толща воды, и бенталь – дно.

Толща воды – пелагиаль, по вертикали делится на несколько зон: эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль и ультраабиссопелагиаль (рисунок. 2).

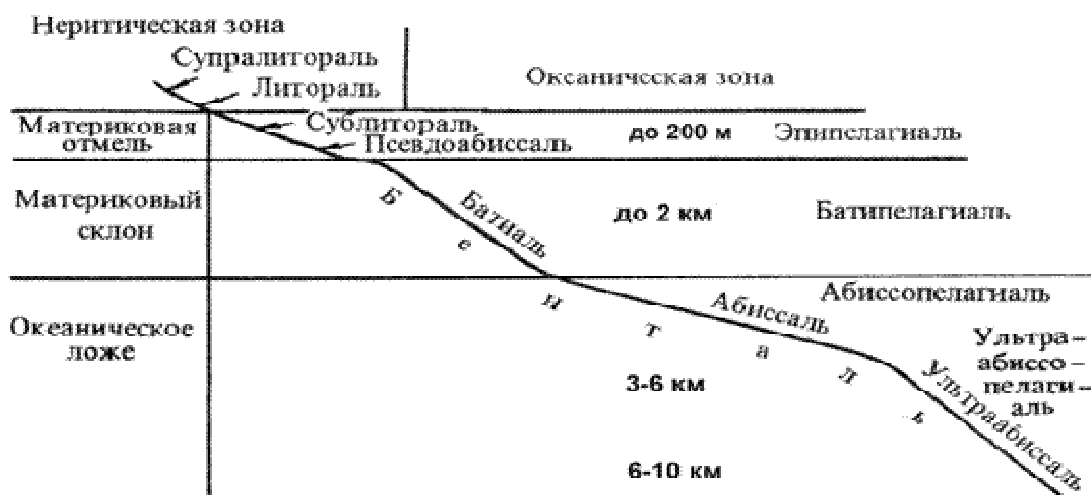


Рис. 2. Вертикальная зональность моря (по Л. С. Константинову (1967))

Экологические группы гидробионтов. Наибольшим разнообразием жизни отличаются теплые моря и океаны (40000 видов животных) в области экватора и тропиках, к северу и югу происходит обеднение флоры и фауны морей в

сотни раз. Основная масса гидробионтов сосредоточена в поверхностных слоях (эпипелагиаль) и в сублиторальной зоне. В зависимости от способа передвижения и пребывания в определенных слоях, морские обитатели подразделяются на три экологические группы: **нектон, планктон и бентос**.

Нектон (nektos – плавающий) - активно передвигающиеся крупные животные, способные преодолевать большие расстояния и сильные течения: рыбы, кальмары, ластоногие, киты. В пресных водоемах к нектону относятся и земноводные и множество насекомых.

Планктон (planktos – блуждающий, парящий) – совокупность растений (фитопланктон: диатомовые, зеленые и сине-зеленые (только пресные водоемы) водоросли, растительные жгутиконосцы, перидинеи и др.) и мелких животных организмов (зоопланктон: мелкие ракообразные, из более крупных – крылоногие моллюски, медузы, гребневики, некоторые черви), обитающих на разной глубине, но не способных к активным передвижениям и к противостоянию течениям. В состав планктона входят и личинки животных, образуя особую группу – **нейстон**. Это пассивно плавающее «временное» население самого верхнего слоя воды, представленное разными животными (десятиногие, усоногие и веслоногие ракообразные, иглокожие, полихеты, рыбы, моллюски и др.) в личиночной стадии. Личинки, взрослея, переходят в нижние слои пелагели. Выше нейстона располагается плейстон – это организмы, у которых верхняя часть тела растет над водой, а нижняя – в воде (ряска – Lemna, сифонофоры и др.). Планктон играет важную роль в трофических связях биосферы, т.к. является пищей для многих водных обитателей, в том числе основным кормом для усатых китов (Mucosoceti).

Бентос (benthos – глубина) – гидробионты дна. Представлен в основном прикрепленными или медленно передвигающимися животными (зообентос: фораминиферы, рыбы, губки, кишечнорастворимые, черви, плеченогие моллюски, асцидии, и др. На глубине, где нет света, фитобентос отсутствует. У побережий встречаются цветковые растения zostera, рупия. Наиболее богаты фитобентосом каменистые участки дна.

В озерах зообентос менее обилен и разнообразен, чем в море. Его образуют простейшие (инфузории, дафнии), пиявки, моллюски, личинки насекомых и др. Фитобентос озер образован свободно плавающими диатомеями, зелеными и сине-зелеными водорослями; бурые и красные водоросли отсутствуют.

Наземно-воздушная среда обитания

В ходе эволюции эта среда была освоена позже, чем водная. Ее особенность заключается в том, что она газообразная, поэтому характеризуется низкими влажностью, плотностью и давлением, высоким содержанием кислорода. В ходе эволюции у живых организмов выработались необходимые анатомо-морфологические, физиологические, поведенческие и другие адаптации.

Животные в наземно-воздушной среде передвигаются по почве или по воздуху (птицы, насекомые), а растения укореняются в почве. В связи с этим, у животных появились легкие и трахеи, а у растений – устьичный аппарат, т.е. органы, которыми сухопутные обитатели планеты усваивают кислород прямо из воздуха. Сильное развитие получили скелетные органы, обеспечивающие автономность передвижения по суше и поддерживающие тела со всеми его органами в условиях незначительной плотности среды, в тысячи раз меньшей по сравнению с водой. (таблица 1).

**Таблица 3 Условия обитания организмов воздушной и водной среды
(по Д. Ф. Мордухай-Болтовскому, 1974)**

Условия обитания (факторы)	Значение условий для организмов	
	воздушной среды	водной среды
Влажность	Очень важное (часто в дефиците)	Не имеет (всегда в избытке)
Плотность	Незначительное(за исключением почвы)	Большое по сравнению с ее ролью для обитателей воздушной среды
Давление	Почти не имеет	Большое (может достигать 1000 атмосфер)
Температура	Существенное (колеблется в очень больших пределах – от -80 до +100°С и более)	Меньшее по сравнению со значением для обитателей воздушной среды (колеблется гораздо меньше, обычно от -2 до +40°С)
Кислород	Несущественное (большой частью в избытке)	Существенное (часто в дефиците)

Взвешенные вещества	Неважное; не используются в пищу (главным образом минеральные)	Важное (источник пищи, особенно органические вещества)
Растворенные вещества в окружающей среде	В некоторой степени (имеют значение только в почвенных растворах)	Важное (в определенном количестве необходимы)

У животных и растений суши выработались свои, не менее оригинальные адаптации на неблагоприятные факторы среды: сложное строение тела и его покровов, периодичность и ритмика жизненных циклов, механизмы терморегуляции и пр. Выработалась целенаправленная подвижность животных в поисках пищи, появились переносимые ветром споры, семена и пыльца растений, а также растения и животные, жизнь которых всецело связана с воздушной средой. Сформировалась исключительно тесная функциональная, ресурсная и механическая взаимосвязь с почвой.

Почва как среда обитания

Земля - единственная из планет имеет почву (эдафера, педосфера) – особенную, верхнюю оболочку суши. Эта оболочка сформировалась в исторически обозримое время – она ровесница сухопутной жизни на планете. Впервые на вопрос о происхождении почвы ответил М.В. Ломоносов ("О слоях земли"): "...почва произошла от согнития животных и растительных тел ... долгою времени...". А великий русский ученый В.В. Докучаев (1899) впервые назвал почву самостоятельным природным телом и доказал, что почва есть "...такое же самостоятельное естественноисторическое тело, как любое растение, любое животное, любой минерал ... оно есть результат, функция совокупной, взаимной деятельности климата данной местности, ее растительных и животных организмов, рельефа и возраста страны..., наконец, подпочвы, т.е. грунтовых материнских горных пород. ... Все эти агенты-почвообразователи, в сущности, совершенно равнозначные величины и принимают равноправное участие в образовании нормальной почвы...".

И уже современный известный ученый почвовед Н.А. Качинский ("Почва, ее свойства и жизнь", 1975) дает следующее определение почвы: "Под почвой надо понимать все поверхностные слои горных пород, переработанные и измененные совместным воздействием климата (свет, тепло, воздух, вода), растительных и животных организмов".

Основными структурными элементами почвы являются: минеральная основа, органическое вещество, воздух и вода.

Минеральная основа (скелет) (50-60% всей почвы) – это неорганическое вещество, образовавшееся в результате подстилающей горной (материнской, почвообразующей) породы в результате ее выветривания. Физико-химические свойства почв обусловлены в основном составом почвообразующих пород.

От соотношения в почве глины и песка, размеров фрагментов, зависят проницаемость и пористость почвы, обеспечивающие циркуляцию, как воды, так и воздуха. В умеренном климате идеально, если почва образована равными количествами глины и песка, т.е. представляет суглинок. В этом случае почвам не грозит ни переувлажнение, не пересыхание. И то и другое одинаково губительно как для растений, так для и животных.

Органическое вещество – до 10% почвы, образуется из отмершей биомассы (растительная масса – опад листьев, ветвей и корней, валежные стволы, ветошь травы, организмы погибших животных), измельченной и переработанной в почвенный гумус микроорганизмами и определенными группами животных и растений. Более простые элементы, образовавшиеся в результате разложения органики, вновь усваиваются растениями и вовлекаются в биологический круговорот.

Воздух (15-25%) в почве содержится в полостях – порах, между органическими и минеральными частицами. При отсутствии (тяжелые глинистые почвы) или заполнении пор водой (во время подтоплений, таяния мерзлоты) в почве ухудшается аэрация и складываются анаэробные условия. В таких условиях тормозятся физиологические процессы организмов, потребляющих кислород – аэробов, разложение органики идет медленно. Постепенно накапливаясь, они образуют торф. Большие запасы торфа характерны для болот, заболоченных лесов, тундровых сообществ. Торфонакопление особенно выражено в северных регионах, где холодность и переувлажнение почв взаимообуславливают и дополняют друг друга.

Вода (25-30%) в почве представлена 4 типами: гравитационной, гигроскопической (связанной), капиллярной и парообразной.

Гравитационная – подвижная вода, занимают широкие промежутки между частицами почвы, просачивается вниз под собственной тяжестью до уровня грунтовых вод. Легко усваивается растениями.

Гигроскопическая, или связанная – адсорбируется вокруг коллоидных частиц (глина, кварц) почвы и удерживается в виде тонкой пленки за счет водородных связей. Освобождается от них при высокой температуре (102-105°C). Растениям она недоступна, не испаряется. В глинистых почвах такой воды до 15%, в песчаных – 5%.

Капиллярная – удерживается вокруг почвенных частиц силой поверхностного натяжения. По узким порам и каналам – капиллярам, поднимается от уровня грунтовых вод или расходится от полостей с гравитационной водой. Лучше удерживается глинистыми почвами, легко испаряется. Растения легко поглощают ее.

Парообразная – занимает все свободные от воды поры. Испаряется в первую очередь.

Осуществляется постоянный обмен поверхностных почвенных и грунтовых вод, как звено общего круговорота воды в природе, меняющий скорость и направление в зависимости от сезона года и погодных условий.

Строение почвенного профиля

Строение почв неоднородно как по горизонтали, так и по вертикали. Горизонтальная неоднородность почв отражает неоднородность размещения почвообразующих пород, положения в рельефе, особенности климата и согласуется с распределением по территории растительного покрова. Для каждой такой неоднородности (типа почв) характерна своя вертикальная неоднородность, или почвенный профиль, формирующийся в результате вертикальной миграции воды, органических и минеральных веществ. Этот профиль представляет собой совокупность слоев, или горизонтов. Все

процессы почвообразования протекают в профиле с обязательным учетом его расчленения на горизонты.

Независимо от типа почвы в ее профиле выделяют три основных горизонта, различающиеся по морфологическим и химическим свойствам между собой и между аналогичными горизонтами в других почвах:

1. Перегнойно-аккумулятивный горизонт А. В нем накапливается и преобразуется органическое вещество. После преобразования часть элементов из этого горизонта выносится с водой в нижележащие.

Этот горизонт наиболее сложный и важный из всего почвенного профиля по своей биологической роли. Он состоит из лесной подстилки – А0, образованной наземным опадом (отмершая органика слабой степени разложившейся на поверхности почвы). По составу и мощности подстилки можно судить об экологических функциях растительного сообщества, его происхождении, стадии развития. Ниже подстилки располагается темноокрашенный гумусовый горизонт – А1, образованный измельченными, разной степени разложения остатками растительной массы и массы животных. В деструкции остатков участвуют позвоночные животные (фитофаги, сапрофаги, копрофаги, хищники, некрофаги). По мере измельчения органические частицы поступают в следующий нижний горизонт – элювиальный (А2). В нем происходит химическое разложение гумуса на простые элементы.

2. Иллювиальный, или горизонт вымывания В. В нем оседают и преобразуются в почвенные растворы соединения, вынесенные из горизонта А. Это гуминовые кислоты и их соли, вступающие в реакцию с корой выветривания и усваиваемые корнями растений.

3. Материнская (подстилаящая) порода (кора выветривания), или горизонт С. Из этого горизонта – тоже после преобразования – минеральные вещества переходят в почву.

Организм как среда обитания

Между организмами существуют не только трофические, но и топические связи. Результатом их является создание одним организмом определенных экологических условий для другого, или по выражению В.К. Беклемишева "кондиционирование" среды. Под пологом леса формируется свой микроклимат, благоприятный для жизни многих животных и микроорганизмов. Здесь меньше амплитуда температурных колебаний, более высокая влажность, ослаблена сила ветра по сравнению с открытым пространством. На деревьях находится среда обитания для лиан (в лесах Южного Приморья) и эпифитных лишайников (высокогорные и северные районы Дальнего Востока), в дуплах и расщелинах стволов устраивают жилища птицы и змеи.

Для животных и растений, которые поселяются на или внутри другого организма, последний является средой обитания или жизни. Взаимоотношения между ними называются **симбиозом** (symbiosis –совместная жизнь). Различают несколько форм симбиотических отношений, основные: **комменсализм, паразитизм и мутуализм.**

2. Взаимодействия организма и среды обитания, экологические факторы и их классификации.

Экологические факторы — это отдельные элементы среды обитания, которые воздействуют на организмы. Каждая из сред обитания отличается особенностями воздействия экологических факторов. Экологические факторы делят на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы — компоненты неживой природы. К ним относят: *климатические* (свет, температура, влажность, ветер, давление и др.), *геологические* (землетрясения, извержения вулканов, движение ледников, радиоактивное излучение и др.), *орографические* (рельеф местности), *эдафические*, или почвенно-грунтовые (плотность, структура, pH, гранулометрический состав, химический состав и др.), *гидрологические* (вода, течение, соленость, давление и др.). Иначе абиотические факторы делят на физические, химические и эдафические.

Биотические факторы — воздействие живых организмов друг на друга

(взаимодействие между особями в популяциях и между популяциями в сообществах). При этом взаимоотношения могут быть *внутривидовыми* (взаимодействия между особями одного вида) и *межвидовыми* (между особями разных видов). По типу взаимодействия различают протокооперацию (симбиоз), мутуализм, комменсализм, внутривидовую и межвидовую конкуренции, паразитизм, хищничество, аменсализм, нейтрализм. В зависимости от воздействующего организма биотические факторы делят на *фитогенные* (влияние растений), *зоогенные* (животных) и *микробогенные* (микроорганизмов).

Антропогенные факторы — деятельность человека, приводящая либо к прямому воздействию на живые организмы, либо к изменению среды их обитания (охота, промысел, сведение лесов, загрязнение, эрозия почв и др.). При этом различается воздействие человека как биологического организма и его хозяйственная деятельность (*техногенные факторы*)

Экологические факторы могут оказывать на организм *прямое* действие и *косвенное*. Косвенное воздействие осуществляется через другие экологические факторы. Например, высокая температура может вызвать ожог (прямое действие), а может привести к обезвоживанию организма (косвенное воздействие).

Разные экологические факторы обладают различной изменчивостью в пространстве и во времени. Одни из них *относительно постоянны* (например, сила тяготения, солнечная радиация, соленость океана), другие *очень изменчивы* (например, температура и влажность воздуха, сила ветра).

Изменения факторов среды могут быть периодическими и непериодическими. ***Периодические факторы*** регулярно повторяются во времени (например, изменение температуры воздуха и освещенности в течение суток или года). ***Непериодические факторы*** не имеют периодичности (например, извержение вулкана, нападение хищника). Периодические факторы делят на первичные и вторичные. ***Первичные периодические факторы*** связаны с космическими причинами (освещенность, приливы, отливы и др.).

Вторичные периодические факторы возникают как следствие действия первичных факторов (температура, количество осадков, биомасса, продуктивность и др.).

Экологические факторы оказывают на живые организмы различные воздействия: ограничивающее, раздражающее, модифицирующее, сигнальное. **Ограничивающее** воздействие делает невозможным существование в данных условиях. **Раздражительное** воздействие вызывает биохимические и физиологические адаптации. **Модификационное** воздействие вызывает морфологические и анатомические изменения организмов. **Сигнальное** воздействие информирует об изменениях других факторов среды.

В природе экологические факторы действуют совместно, т.е. комплексно. Комплекс факторов, под действием которых осуществляются все основные жизненные процессы организмов, включая нормальное развитие и размножение, называются **условиями жизни**. Условия, в которых размножения не происходит, называются **условиями существования**.

3.Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда.

Диапазон толерантности.

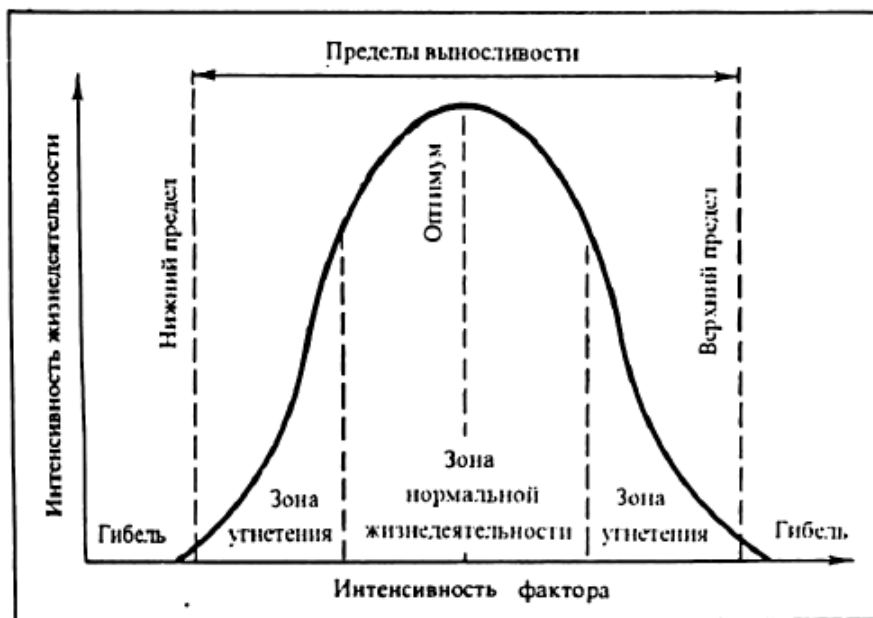
Закономерности воздействия экологических факторов на организмы определяются законами минимума Ю. Либиха и законом толерантности В. Шелфорда.

Закон минимума был сформулирован в 1940 году немецким агрохимиком Ю. Либихом. Согласно этому закону выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей. Лимитировать, или ограничивать рост организмов может не только недостаток, но и избыток того или иного фактора. Поэтому требования организма к среде обитания можно характеризовать по каждому фактору двумя величинами - экологическим минимумом и экологическим максимумом (Схема 3). Лимитирующее влияние максимума установил В. Шелфорд в 1913г., и его называют законом толерантности Шелфорда. Диапазон между этими двумя величинами называют диапазоном толерантности (ДТ).

Благодаря опытам по «экологии толерантности» стали известны пределы существования для многих растений и животных. На законе лимитирующего фактора основывается теоретическое обоснование величины предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнителей. В качестве ПДК принимаются те пороговые значения того или иного фактора, при которых в организме еще не может произойти никаких необратимых патологических изменений. Эти значения устанавливаются экспериментально.



Схема 1. Классификация экологических факторов по Г.В.Стадницкому (1996)



Вопросы для самоконтроля

1. Назовите уровни организации живой природы
2. Какие уровни организации живой природы являются объектом изучения экологии?
3. Какое явление носит название эмерджентность?
4. Дайте определение экологическим факторам, приведите их классификацию
5. Дайте определение понятиям организм и среда, приведите их краткую классификацию.

ВЫВОДЫ

Среда обитания - это та часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует. Составные части и свойства среды многообразны и изменчивы. Любое живое существо живет в сложном меняющемся мире, постоянно приспосабливаясь к нему и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с его изменениями.

На нашей планете живые организмы освоили четыре основные среды обитания, сильно различающиеся по специфике условий. Водная среда была первой, в которой возникла и распространилась жизнь. В последующем живые организмы овладели наземно-воздушной средой, создали и заселили почву. Четвертой специфической средой жизни стали сами живые организмы, каждый из которых представляет собой целый мир для населяющих его паразитов или симбионтов.

Приспособления организмов к среде носят название *адаптаций*. Способность к адаптациям - одно из основных свойств жизни вообще, так как обеспечивает самую возможность ее существования, возможность организмов выживать и размножаться. Адаптации проявляются на разных уровнях: от биохимии клеток и поведения отдельных организмов до строения и функционирования сообществ и экологических систем. Адаптации возникают и изменяются в ходе эволюции видов. Отдельные свойства или элементы среды, воздействующие на организмы, называются *экологическими факторами*. Факторы среды многообразны. Они могут быть необходимы или, наоборот, вредны для живых существ, способствовать или препятствовать выживанию и размножению. Экологические факторы имеют разную природу и специфику действия. Экологические факторы делятся на абиотические и биотические, антропогенные.

Абиотические факторы - температура, свет, радиоактивное излучение, давление, влажность воздуха, солевой состав воды, ветер, течения, рельеф местности - то все свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

Биотические факторы - это формы воздействия живых существ друг на друга. Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других существ, вступает в связь с представителями своего вида и других видов - растениями, животными, микроорганизмами, зависит от них и сам оказывает на них воздействие. Окружающий органический мир - составная часть среды каждого живого существа. Взаимные связи организмов - основа существования биоценозов и популяций; рассмотрение их относится к области синэкологии.

Антропогенные факторы - это формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни. В ходе истории человечества развитие сначала охоты, а затем сельского хозяйства, промышленности, транспорта сильно изменило природу нашей планеты.

Значение антропогенных воздействий на весь живой мир Земли продолжает стремительно возрастать. Хотя человек влияет на живую природу через изменение абиотических факторов и биотических связей видов, деятельность людей на планете следует выделять в особую силу, не укладывающуюся в рамки этой классификации. В настоящее время практически вся судьба живого покрова Земли и всех видов организмов находится в руках человеческого общества, зависит от антропогенного влияния на природу.

Один и тот же фактор среды имеет различное значение в жизни на совместно обитающих организмов разных видов. Например, сильный ветер зимой неблагоприятен для крупных, обитающих открыто животных, но не действует на более мелких, которые укрываются в норах или под снегом. Солевой состав почвы важен для питания растений, но безразличен для большинства наземных животных и т. п. Некоторые свойства среды остаются относительно постоянными на протяжении длительных периодов времени в эволюции видов. Таковы сила тяготения, солнечная постоянная, солевой состав океана, свойства атмосферы. Большинство экологических факторов - температура, влажность, ветер, осадки, наличие укрытий, пищи, хищники, паразиты, конкуренты и т. д. - очень изменчиво в пространстве и времени. Степень изменчивости каждого из этих факторов зависит от особенностей среды обитания. Например, температура сильно варьирует на поверхности суши, но почти постоянна на дне океана или в глубине пещер. Паразиты млекопитающих живут в условиях избытка пищи, тогда как для свободноживущих хищников ее запасы все время меняются вслед за изменением численности жертв.

Экологические факторы среды оказывают на живые организмы различные воздействия, т. е. могут влиять как раздражители, вызывающие приспособительные изменения физиологических и биохимических функций; как ограничители, обуславливающие невозможность существования в данных условиях; как модификаторы, вызывающие анатомические и морфологические изменения организмов; как сигналы, свидетельствующие об изменениях других факторов среды. Несмотря на большое разнообразие экологических факторов, в характере их воздействия на организмы и в ответных реакциях живых существ можно выявить ряд общих закономерностей.

Закон оптимума. Каждый фактор имеет лишь определенные пределы положительного влияния на организмы. Результат действия переменного фактора зависит, прежде всего, от силы его проявления. Как недостаточное, так и избыточное действие фактора отрицательно сказывается на жизнедеятельности особей. Благоприятная сила воздействия называется *зоной оптимума экологического фактора* или просто *оптимумом* для организмов данного вида. Чем сильнее отклонения от оптимума, тем больше выражено угнетающее действие данного фактора на организмы - *зона пессимума*. Максимально и минимально переносимые значения фактора - это критические точки, за пределами которых существование уже невозможно, наступает

смерть. Пределы выносливости между критическими точками называют *экологической валентностью*.

Широкую экологическую валентность вида по отношению к абиотическим факторам среды обозначают добавлением к названию фактора приставки «эври». Эвритермные виды, выносящие значительные колебания температуры, эврибатные - широкий диапазон давления, эвригалинные - разную степень засоления среды. Неспособность переносить значительные колебания фактора, и узкая экологическая валентность, характеризуется приставкой «стено» - стенотермные, стенобатные, стеногалинные виды и т. д. В более широком смысле слова виды, для существования которых необходимы строго определенные экологические условия, называют *стенобионтными*, а те, которые способны приспосабливаться к разной экологической обстановке - *эврибионтными*.

Список рекомендованной литературы

№ п/п	Автор, наименование	Год, место издания
1. Нормативные правовые акты		
1	Конституция Республики Казахстан.	Алматы, 2008 г.
2	Экологический кодекс РК.	Астана 2007 г.
3	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577	Астана, 2013 г.
2. Основная литература		
4	Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М., Шарипова М.А. Экология и устойчивое развитие.	Алматы, «Қазақ университеті», 2011.
5	Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.	С-П, 2000.
6	Алинов М.Ш. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы.2012.618 с.
7	М.С. Тонкопий, Н.П. Ишкулова, Н.М. Анисимова, Г.С. Сатбаева. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы. 2010 г. 394 с.
8	Хандогина Е.К, Герасимова Н.А., Хандогина А.В.. Экологические основы природопользования.	М., «Форум», 2007.
9	С.Ж. Колумбаева., Р.М. Билдебаева., М.Ә. Шәріпова. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2012.
10	Баешова А.Қ. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2013.
11	Алишева К.А. Экология.	Алматы, 2006.
12	Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: Учебник для студентов вузов/-60-е изд., доп и прераб.	Ростов н/Феникс 2007-575с.
13	Саданов А.Қ., Сүлейменова Н.Ш., Дәменова Н.С., Махамедова Б.Я. Экология және тұрақты даму. Оқулық.	Алматы. Қазақ ұлттық аграрлық университеті. 2010. 385 б.
3. Дополнительная литература		
14	М.Ш. Әлинов. Экология менеджменті. Оқу құралы.	Алматы: Бастау. -2014. 272 б.
15	Г.С. Оспанова., Г.Т. Бозшатаева. Экология. Оқулық.	Алматы. Экономика. 2002 ж.
16	Қуатбаев А.Т. Жалпы экология.	Алматы. 2008. 342 б.
17	М.Ш. Алинов. Основы устойчивого развития. Курс лекций: Учебное пособие.	Алматы: Бастау. -2013.200 с.
18	Бейсенова Ә.С., Самақова А.Б., Есполов Т.И., Шілдебаев Ж.Б. «Экология және табиғатты тиімді пайдалану». Оқулық.	Алматы.2004.328 б.
19	Баймуханов Е.М., Асатаев С.А. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Караганда. 2012. 96 с.
4. Интернет-источники		
20	Вопросы экологии http://www.libl.ssau.ru/library/tbbd/eko	
21	Экологические новости со всего мира http://www.battery.ru/theme/ecology	
22	Экология и окружающая среда http://www.list.ru/catalog	
23	Книги по экологии и охране окружающей среды http://www.prometeus.nsc.ru:8080/biblio/spravka/newecol/ssi	
24	Беседы об экологии http://www.boumerang.ru/book.asp	
25	Что такое Глубинная экология http://www.post.net.ge/eco21/deepr	
26	Экология http://www.istu.irk.ru/istu/biblioteka/bases/ecol	
27	Физические проблемы экологии http://www.foroff.phys.msu.ru/gazeta/koi/ecology	
28	Правовая информация в области охраны природы http://www.ecology.samara.ru/Bibl/ECO.asp	
29	Учебники по экологии http://www.phvstech.glasnet.ru/PHP/bookinfo/ecology	

