

## **Тема № 7. Основные понятия экологии. Факторы среды обитания.**

На современном этапе развития цивилизации **экология** представляет собой сложную комплексную дисциплину, основанную на различных областях человеческого знания: биологии, химии, физики, социологии, природоохранной деятельности, различных видов технологии и т.д.

Впервые в науку понятие «экология» ввел немецкий биолог Э. Геккель (1886). Это понятие первоначально являлось чисто биологическим. В дословном переводе «экология» означает **«наука о жилище»** и подразумевала *изучение взаимоотношений между различными организмами в природных условиях*. В настоящее время это понятие очень усложнилось и разные ученые вкладывают в это понятие различный смысл. Рассмотрим некоторые из предлагаемых понятий.

**По В. А. Радкевичу: «Экология — это наука, исследующая закономерности жизнедеятельности организмов (в любых ее проявлениях, на всех уровнях интеграции) в их естественной среде обитания с учетом изменений, вносимых в среду деятельностью человека».** Это понятие соответствует биологической науке и его нельзя признать полностью соответствующим той области знания, которую изучает экология.

**По Н.Ф. Реймерсу: «Экология (всеобщая, «большая») — это научное направление, рассматривающее некую значимую для центрального члена анализа (субъекта, живого объекта) совокупность природных и отчасти социальных (для человека) явлений и предметов с точки зрения интересов (в кавычках или без кавычек) этого центрального субъекта или живого объекта».** Данное понятие является универсальным, но оно трудно для восприятия и воспроизведения. Оно показывает многообразие и комплексность экологической науки на современном этапе.

В настоящее время экология распадается на несколько направлений и научных дисциплин. Рассмотрим некоторые из них.

**Биоэкология** — отрасль биологической науки, изучающая взаимосвязи организмов друг с другом, средой обитания и воздействие деятельности человека на эти организмы и среду их обитания.

**Популяционная экология** (демографическая экология) — раздел экологии, изучающий закономерности функционирования популяций организмов в среде их обитания.

**Аутэкология (аутоэкология)** — раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма (отдельной особи, вида) с окружающей средой.

**Синэкология** — раздел экологии, изучающий взаимоотношения популяций, сообществ и экосистем со средой.

**Экология человека** — комплексная наука, изучающая общие законы взаимоотношения биосферы и антропосистемы, влияние природной среды (в том числе и социальной) на отдельного человека и группы людей. Это наиболее полное определение экологии человека, оно может быть отнесено и к экологии отдельной личности, и к экологии человеческих популяций, в частности, к экологии различных этносов (народов, народностей). Большую роль в экологии человека играет социальная экология.

**Социальная экология** — многозначное понятие, одно из которых следующее: раздел экологии, изучающий взаимодействия и взаимосвязи человеческого общества с природной средой, разрабатывающий научные основы рационального природопользования, предполагающие охрану природы и оптимизацию жизненной среды человека.

Различают также прикладную, промышленную, химическую, онкологическую (канцерогенную), историческую, эволюционную экологию, экологию микроорганизмов, грибов, животных, растений и т. д.

**Все вышеизложенное показывает, что экология — это комплекс научных дисциплин, имеющих в качестве объекта исследования Природу, учитывающих взаимосвязь и взаимодействие отдельных компонентов живого мира в виде отдельных особей, популяций, отдельных видов, взаимоотношения экосистем, роль отдельных людей и**

**человечества в целом, а также пути и способы рационального природопользования, меры по охране Природы.**

### **Среды обитания организмов, их разновидности и краткая характеристика**

Существование человека, как и любого другого организма, невозможно вне среды его обитания.

**Среда обитания** — это та часть пространства, которая окружает данный организм или группу организмов и воздействует на него определенным образом различными факторами.

Любой организм испытывает воздействие неорганических и органических составляющих природы и приспосабливается к этим воздействиям. Так, некоторые животные приспособились к низким температурам и могут нормально существовать в районах Крайнего Севера (песцы, белые медведи), а другие способны жить только в тропиках. На определенной территории, в одинаковых климатических условиях проживают определенные группы организмов, приспособленные к существованию в данной среде обитания. На планете Земля различают следующие виды сред обитания: *наземно-воздушная, водная, наземная, наземно-водная, почвенная (эдафическая), живой организм*, которые характеризуются специфическими признаками.

Названные выше среды обитания различаются по агрегатному состоянию, плотности, наличию и различному содержанию кислорода и другим параметрам. Рассмотрим краткую характеристику этих сред.

**Наземно-воздушная среда** характеризуется тем, что она является газообразной (ее воздушная часть) и твердой (наземная часть). На поверхности земли организмы укрепляются (растения, некоторые грибы) или строят убежища (животные). В воздухе организмы находят пищу и кислород. Это аэробная среда, в которой осуществляется интенсивный обмен газов и воды, а воду, необходимую для жизнедеятельности живых существ, необходимо добывать и сохранять. Поэтому живущие в этой среде организмы приспособлены к добыванию и сохранению влаги, а животные

обладают способностью к достаточно быстрому и активному перемещению. В этой среде живут птицы, многие виды членистоногих (например насекомые), млекопитающие, различные виды покрытосеменных и т.д.

**Водная среда** характеризуется жидким агрегатным состоянием и в зависимости от глубины может быть как **аэробной** (поверхностные слои различных водоемов), так и **анаэробной** (на больших глубинах океана, в водоемах с высокой температурой). Эта среда плотнее, чем воздушная, но более благоприятная с позиций добычи организмом воды и ее сохранения в нем. Водная среда более богата пищевыми ресурсами. В ней в далеком геологическом прошлом зародилась жизнь (по образному выражению *«океан является колыбелью жизни»*). В этой среде формы организмов многообразны, и существуют организмы, которые дышат как растворенным в воде кислородом, так и кислородом, содержащимся в атмосфере; живут в этой среде анаэробные организмы. В водной среде живут различные простейшие, водоросли, рыбы, членистоногие, моллюски, иглокожие и представители других типов и классов животного и растительного мира.

**Водно-наземная (наземно-водная)** среда является пограничной средой и сочетает в себе свойства **наземной** и **водной** среды. Она смешана и по агрегатному состоянию, являясь твердой (наземная) и жидкой (водная). Эта среда явилась причиной возникновения особой формы организмов (**амфибий или земноводных**), которые сочетают признаки и водных, и наземных животных. Эти животные способны дышать и атмосферным воздухом, и кислородом, растворенным в воде, цикл их жизни тесно связан с водной средой. Некоторые организмы, живущие в этой среде, дышат только атмосферным кислородом, но добывают пищу в водной среде. Данная среда является «комфортной» с точки зрения добычи воды организмом. В этой среде живут разнообразные виды и животных, и растений. К ним относятся растения-гигрофиты, которые принадлежат к разным классам. Среди животных в этой среде обитают различные виды млекопитающих, птиц, членистоногих, амфибий и др.

**Наземная среда** характеризуется тем, что животные живут на поверхности земли в нижней части воздушного океана, как правило, вдали от водоемов. Эта среда характеризуется твердым агрегатным состоянием субстрата, но газообразным состоянием местообитания, разнообразным водным режимом, т.е. условия этой среды весьма многообразны, что определяет многообразие приспособлений организмов к этой среде. В ней проживают многочисленные виды простейших, грибов, лишайников, водорослей, высших растений, птиц, зверей и т.д. Условия жизни в наземной среде часто напоминают таковые для воздушно-наземной среды, но отличаются от последней тем, что организмы всю свою жизнь проводят на поверхности земли, а не в воздухе.

**Специфической средой обитания** является **эдафическая** — почва и более глубокие слои заселенной организмами литосферы. Эта среда твердая, трудная для перемещения, характеризуется отсутствием света, насыщена молекулярным кислородом, может содержать капельно-жидкую воду, способную быть средой обитания простейших, богата минеральными солями и различными органическими веществами. Эта среда очень благоприятна для жизнедеятельности различных организмов, поэтому является плотно заселенной средой обитания. В ней живут разнообразные представители типа простейших, различные водоросли, грибы, многообразные виды червей, моллюсков, различные представители высших животных. Почва является субстратом различных видов высших растений, для которых характерна наземная среда.

**Живой организм как среда обитания** других организмов представляет собой специфическую среду обитания для паразитических организмов. Это, как правило, среда, лишенная молекулярного кислорода, поэтому в ней живут преимущественно **анаэробные** организмы. Паразитические организмы могут жить и внутри, и вне организма, условия их жизни могут быть весьма разнообразными, поэтому формы таких организмов также многообразны. В данной среде нет необходимости добывать и отыскивать питательные

вещества, что налагает определенный отпечаток на строение подобных организмов. В этой среде живут различные болезнетворные организмы, а также некоторые организмы, которые вступают с организмом-хозяином во взаимнополезное сожительство (примером последних являются клубеньковые бактерии, обитающие в корневых системах бобовых растений).

### **Факторы среды, их общая характеристика и классификация.**

#### **Экологические ниши**

Среда обитания характеризуется различными параметрами, важнейшим среди которых является фактор среды.

**Фактор среды** — это движущая сила или условие (существенное обстоятельство), влияющие на жизнедеятельность данного организма в конкретных условиях его обитания.

Важнейшей характеристикой фактора среды является интенсивность его воздействия.

**Интенсивность воздействия фактора** — это степень его влияния на жизнедеятельность организма.

Она может быть различной. Можно выделить три разновидности воздействия экологического фактора на жизнедеятельность организма: минимум, максимум и оптимум.

**Минимум** воздействия фактора — это такая величина интенсивности фактора, ниже которой наступает гибель данного организма.

**Максимум** воздействия фактора — это такая величина наибольшего его воздействия, при которой наступает гибель организма.

**Оптимум** воздействия фактора — это такая величина интенсивности фактора, при которой организм чувствует себя наиболее комфортно и обладает максимумом биологической продуктивности. Область между минимумом и максимумом интенсивности воздействия фактора, в пределах которых организм остается живым, называется **пределом выносливости организма** по данному фактору.

Для данной территории, для определенного времени года средняя величина интенсивности отдельных факторов является более или менее постоянной величиной или колеблется в определенных пределах, что позволяет организмам приспособиться к жизни на данной территории. Эта **средняя величина интенсивности** воздействия фактора может меняться в зависимости от **широты**, от **времени года**, а в горных районах обладает вертикальной зональностью. Это относится к температуре, освещению, климату. Например, температура (ее средняя величина) уменьшается от подножья к вершине, а также от экватора к полюсу, что приводит к формированию на различных широтах и вертикалях горных местностей различных сообществ организмов.

**Экологические факторы** (факторы среды) различны и имеют разную классификацию. Так, по степени воздействия на данный организм различают **общие** и **специфические** факторы. К **специфическим** факторам относят **лимитирующие (ограничивающие)**.

**Лимитирующим** называется такой экологической фактор, воздействие которого определяет возможность существования организма в данных условиях. Например, наличие влаги, оптимальной температуры и других компонентов, необходимых для произрастания кокосовой пальмы в условиях полярного дня, не обеспечивает возможности плодоношения (размножения), так как это растение «короткого дня».

Кроме лимитирующих, к **специфическим** факторам относят такие, которые встречаются только в данной среде обитания, например, высокое содержание солей в почве на солончаках, которое формирует определенную растительность, образуемую разными видами растений — солянок.

**По происхождению различают абиотические, биотические и антропогенные факторы.**

**Абиотическими (абиогенными)** факторами называют совокупность условий (отдельное условие) неживой природы, воздействующих на

организм. К ним относят *температуру, свет, влажность, субстрат* и *его состав, климат* (как совокупный абиотический фактор).

**Биотические** (как **биогенные**) факторы — это воздействия среды, связанные или непосредственно с воздействием различных организмов (кроме человека), или опосредованным влиянием деятельности организмов на данный организм (*биотические факторы в более узком понимании представляют собой опосредованное воздействие данного организма на другой организм*; например, действие фитонцидов, выделяемых растениями семейства лилейных на микроорганизмы). В отличие от традиционно используемого термина «**биотические факторы**» правильнее использовать термин «**биогенные факторы**», которые включают в себя комплекс факторов, т.е. являются совокупностью биологических, биоценологических и биотических (в узком понимании) факторов.

**Биологическими** факторами называют воздействия живых организмов на другие организмы, например поедание хищником жертвы.

**Биоценологическим** называют фактор, связанный с влиянием на другие организмы совокупности других организмов, например, какой-либо популяции, проживающей в данном биогеоценозе.

**Биотическим** (в узком смысле) фактором называют опосредованное воздействие живого организма на среду, например через выделение разных химических соединений, через отмирание и т.д.

Однако, как было указано выше, термин «**биотические факторы**» часто является синонимом термина «**биогенные факторы**».

**Антропогенные** факторы — комплекс воздействий, связанных с деятельностью человека, как непосредственной, так и опосредованной. При создании искусственного биоценоза (например, бахчи) существовавший ранее естественный биоценоз уничтожается и т.д.

*Имеются и другие разновидности экологических факторов и их различные классификации. Так, кроме рассмотренных, существуют классификации по времени (эволюционный, исторический, действующий); по*

*периодичности* (периодический, непериодический); по *очередности возникновения* (первичный, вторичный); по *среде возникновения* (атмосферный, водный, биосферный, генетический и др.); по *характеру* (физический, химический, комплексный и др.); по *объекту воздействия* (индивидуальный, групповой) и др.

### **Краткая характеристика экологических ниш**

Организмы, приспособляясь к определенным условиям существования, для повышения возможности выживания в природе занимают определенные **экологические ниши**. Термин «**экологическая ниша**» введен Дж. Гриннелом (1928), но до настоящего времени в достаточной степени не уточнен, что затрудняет его практическое применение. На современном этапе **экологическая ниша — это место вида в природе, включающее его положение в пространстве и во времени существования, его функциональную роль в природе и положение относительно абиотических условий существования.**

**Экологическая ниша** может быть и занята, и не занята видом, так как это функциональное место вида в экосистеме, включая его роль в этом сообществе организмов. Примером разных экологических ниш является дневной и ночной образ жизни животных. Так, насекомоядные дневные птицы находятся в разных экологических нишах по отношению к ночным насекомоядным птицам — они не конкурируют ни за источники питания, ни за процессы размножения и т.д.

### **Вид, его критерии и экологическая характеристика**

Живое вещество в природе существует в виде отдельных дискретных таксономических единиц — видов (биологических видов).

**Биологический вид (вид)** — совокупность особей, обладающих общими морфо-физиологическими признаками, биохимическим, генетическим (наследственным) сходством, свободно скрещивающихся друг с другом и дающих плодовитое потомство, приспособленных к сходным условиям

существования, занимающих в природе определенный ареал (область распространения), т.е. занимающих одну и ту же экологическую нишу.

Виды образованы **популяциями** и **подвидами** (последнее характерно не для всех видов). Биологический вид характеризуется следующими критериями:

1) **генетическим**, т.е. все особи данного вида обладают одинаковым набором хромосом;

2) **биохимическим**, т.е. для всех особей этого вида характерны одинаковые химические соединения (белки, нуклеиновые кислоты и др.), которые отличаются от аналогичных соединений других видов;

3) **морфо-физиологическим**, т.е. организмы одного вида имеют общие признаки внешнего и внутреннего строения и характеризуются одинаковыми процессами, обеспечивающими их жизнедеятельность;

4) **экологическим**, т.е. особи данного вида вступают в одинаковые (отличные от других видов) взаимоотношения с природной средой;

5) **историческим** — особи данного вида имеют одинаковое происхождение и в процессе внутриутробного развития проходят одинаковый цикл этого развития согласно биогенетическому закону;

6) **географическим** — особи данного вида проживают на определенной территории и приспособлены к существованию на данной территории.

В науке «экология» широко используют следующие разновидности термина «вид».

1. **Вид вредный** — наносящий человеку хозяйственный урон или вызывающий заболевания; понятие относительное, так как любой вид, живущий на планете, занимает определенную экологическую нишу и выполняет определенную экологическую роль; например, волк может наносить большой урон хозяйственной деятельности человека, но он является «санитаром» природы, играет большую роль в «отбраковке» нежизнеспособных особей тех видов, которыми он питается.

2. **Вымерший вид** — это вид, который исчез в результате процессов эволюции, например, птеродактиль.

3. **Вымирающий вид** — такой вид, свойства которого не соответствуют современным условиям существования и генетические возможности к приспособлению к жизни в новых условиях практически исчерпаны; такие виды могут сохраниться только в результате полного его окультивирования (заносится в Красную книгу).

4. **Исчезающий вид** — вид организмов, находящихся под угрозой вымирания за счет того, что численность сохранившихся особей недостаточна для воспроизводства вида, но генетически вид имеет благоприятные возможности для приспособления к условиям внешней среды (заносится в Красную книгу как вид, находящийся под угрозой).

5. **Охраняемый вид** — вид, преднамеренное нанесение вреда особям которого и нарушение среды его обитания запрещено определенными законодательными актами разного ранга (международными, государственными, местными), например соболь и др.

**Структура вида** состоит в том, что он образован отдельными особями, объединенными в **популяции** и **подвиды**. Наличие подвидов характерно только для тех видов, которые имеют большие ареалы, характеризующиеся разнообразными условиями.

**Популяция** — группа особей данного вида, способных к скрещиванию и производству полноценного потомства, проживающих на данной территории, имеющей естественные границы с другими территориями, что затрудняет скрещивание особей данной популяции с особями другой. Следует помнить, что *экологической единицей вида является популяция*.

Популяции разных видов, проживающих на данной территории, образуют **биоценоз**, в котором эти популяции связаны друг с другом различными связями, в том числе и пищевыми.

## **Общая характеристика природных сообществ и их структуры**

Основной единицей природных сообществ является биоценоз

**Биоценоз** — сообщество растений, животных, грибов *и других* организмов, населяющих одну и ту же территорию, взаимно связанных в цепи питания и оказывающих друг на друга определенное влияние.

**Биоценоз** состоит из растительного сообщества и организмов, сопутствующих этому сообществу.

**Растительное сообщество** — совокупность растений, произрастающих на данной территории, составляющих основу конкретного биоценоза.

**Растительное сообщество** образовано автотрофными фотосинтезирующими организмами, которые являются источником питания для гетеротрофных организмов (фитофагов и детритофагов).

Исходя из экологической роли, организмы, образующие **биоценоз**, разделяют на **продуценты, консументы, редуценты и детритофаги** различных порядков.

С понятием «биоценоз» тесно связано понятие «**биогеоценоз**». Существование организма невозможно без среды его обитания, поэтому на состав флоры и фауны данного сообщества организмов большое влияние оказывает субстрат (его состав), климат, особенности рельефа данной конкретной местности и т.д. Все это делает необходимым введение понятия «биогеоценоз».

**Биогеоценоз** — устойчивая саморегулирующаяся экологическая система, находящаяся на данной конкретной территории Земли, в которой органические компоненты тесно и неразрывно связаны с **неорганическими** (например, сообщество организмов, проживающих в озере, находящемся на территории Самарской области).

**Биогеоценозы** многообразны, они определенным образом взаимосвязаны друг с другом, могут быть устойчивыми длительное время, однако под влиянием изменяющихся внешних условий или в *результате* деятельности человека могут изменяться, погибать, *заменяться* на другие сообщества организмов.

Биогеоценоз *состоит из двух составных частей: биоты и биотопа.*

**Биотоп** — относительно однородное по абиотическим факторам пространство, занятое биогеоценозом (биотой) (иногда под *биотопом понимают местообитание вида или отдельной его популяции*).

**Биота** — совокупность различных организмов, населяющих данную территорию и входящую в состав данного биогеоценоза. Она образована двумя группами организмов, отличающихся по способу питания — автотрофами и гетеротрофами.

**Автотрофными** организмами (**автотрофами**) называют такие организмы, которые способны усваивать энергию, поступающую извне в виде отдельных порций (квантов) с помощью хлорофилла или других веществ, при этом данные организмы синтезируют органические вещества из неорганических соединений.

Среди автотрофов различают **фототрофы** и **хемотрофы**: к первым относят растения, ко вторым — хемосинтезирующие бактерии, например серобактера.

**Гетеротрофными** организмами (**гетеротрофами**) называют организмы, которые питаются готовыми органическими веществами, при этом последние являются и источником энергии (она выделяется при их окислении), и источником химических соединений для синтеза собственных органических веществ.

К гетеротрофам относят животных, грибы, бактерии (паразиты, сапрофиты).

### **Общая характеристика экосистем, их градаций и устойчивости**

Важнейшим экологическим понятием является понятие «**экосистема**», которое в определенном отношении близко к понятию «**биогеоценоз**», но оно является более общим и широким, чем последнее; экосистема и биогеоценоз состоят из двух компонентов: **биоты** и **биотопа**, но если биогеоценоз тесно связан с конкретной территорией земной поверхности, то экосистемы

различных видов могут быть не связанными с конкретной территорией и быть глобальными.

**Экосистема** — любое сообщество живых существ и среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимосвязи между этими организмами и средой их обитания, за счет чего эта система сохраняет свою устойчивость достаточно длительный промежуток времени.

Это наиболее общий вид понятия «экосистема». Иногда экосистема является синонимом биогеоценоза, но это относится к одной из градаций экосистем. Экосистемой является и капля жидкости, в которой существуют микроорганизмы, обладающие автотрофным и гетеротрофным способами питания (при условии длительного существования такой капли), и самая **глобальная экосистема — биосфера Земли.**

Различают следующие градации экосистем: **микроэкосистемы** (например, ствол гниющего дерева, капля жидкости с населяющими ее микроорганизмами и т.д.), **мезоэкосистемы** (пруд, лес на данной территории, аквариум — как искусственная экосистема и др.), **макроэкосистемы** (океан, континент) и **глобальная экосистема — биосфера планеты Земля.** **Мезоэкосистемы** являются **биогеоценозами** (это относится к естественным мезоэкосистемам). **Глобальная экосистема является совокупностью макроэкосистем,** а последние — **совокупностью мезоэкосистем или биогеоценозов,** т.е. **естественная мезоэкосистема (биогеоценоз) — это элементарное звено глобальной экосистемы, т. е. биосферы планеты Земля.**

Важной характеристикой экосистемы является ее устойчивость.

**Устойчивость системы** — это способность системы оставаться относительно неизменной в течение определенного отрезка времени вопреки внутренним или внешним изменениям.

**Устойчивость экосистемы** — это способность экосистемы сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних и внутренних факторов.

Устойчивость (в том числе и экологическая) для различных систем относительна, так как любая система подвергается изменениям, но до определенного момента система сохраняет свои основные признаки, изменяясь в некоторых деталях; при очень сильном внешнем или внутреннем воздействии система может измениться коренным образом или погибнуть.

***Последнее необходимо учитывать при воздействии на экосистему, особенно это важно учитывать при воздействии на биосферу Земли.***

Все организмы взаимосвязаны друг с другом и с факторами, характерными для биотопа данного биогеоценоза через обмен веществ и энергии.

**Фактор среды** — это движущая сила или условие (существенное обстоятельство), влияющие на жизнедеятельность данного организма в конкретных условиях его обитания.

Важнейшей характеристикой фактора среды является интенсивность его воздействия.

**Интенсивность воздействия фактора** — это степень его влияния на жизнедеятельность организма.

Она может быть различной. Можно выделить три разновидности воздействия экологического фактора на жизнедеятельность организма: минимум, максимум и оптимум.

**Минимум** воздействия фактора — это такая величина интенсивности фактора, ниже которой наступает гибель данного организма.

**Максимум** воздействия фактора — это такая величина наибольшего его воздействия, при которой наступает гибель организма.

**Оптимум** воздействия фактора — это такая величина интенсивности фактора, при которой организм чувствует себя наиболее комфортно и обладает максимумом биологической продуктивности. Область между

минимумом и максимумом интенсивности воздействия фактора, в пределах которых организм остается живым, называется **пределом выносливости организма** по данному фактору.

Для данной территории, для определенного времени года средняя величина интенсивности отдельных факторов является более или менее постоянной величиной или колеблется в определенных пределах, что позволяет организмам приспособиться к жизни на данной территории. Эта **средняя величина интенсивности** воздействия фактора может меняться в зависимости от **широты**, от **времени года**, а в горных районах обладает вертикальной зональностью. Это относится к температуре, освещению, климату. Например, температура (ее средняя величина) уменьшается от подножья к вершине, а также от экватора к полюсу, что приводит к формированию на различных широтах и вертикалях горных местностей различных сообществ организмов.

**Экологические факторы** (факторы среды) различны и имеют разную классификацию. Так, по степени воздействия на данный организм различают **общие** и **специфические** факторы. К **специфическим** факторам относят **лимитирующие (ограничивающие)**.

**Лимитирующим** называется такой экологической фактор, воздействие которого определяет возможность существования организма в данных условиях. Например, наличие влаги, оптимальной температуры и других компонентов, необходимых для произрастания кокосовой пальмы в условиях полярного дня, не обеспечивает возможности плодоношения (размножения), так как это растение «короткого дня».

Кроме лимитирующих, к **специфическим** факторам относят такие, которые встречаются только в данной среде обитания, например, высокое содержание солей в почве на солончаках, которое формирует определенную растительность, образуемую разными видами растений — солянок.

**По происхождению различают** абиотические, биотические и антропогенные **факторы**.

**Абиотическими (абиогенными)** факторами называют совокупность условий (отдельное условие) неживой природы, воздействующих на организм. К ним относят *температуру, свет, влажность, субстрат и его состав, климат* (как совокупный абиотический фактор).

**Биотические** (как **биогенные**) факторы — это воздействия среды, связанные или непосредственно с воздействием различных организмов (кроме человека), или опосредованным влиянием деятельности организмов на данный организм (**биотические факторы в более узком понимании представляют собой опосредованное воздействие данного организма на другой организм**; например, действие фитонцидов, выделяемых растениями семейства лилейных на микроорганизмы). В отличие от традиционно используемого термина «**биотические факторы**» правильнее использовать термин «**биогенные факторы**», которые включают в себя комплекс факторов, т.е. являются совокупностью биологических, биоценологических и биотических (в узком понимании) факторов.

**Биологическими** факторами называют воздействия живых организмов на другие организмы, например поедание хищником жертвы.

**Биоценологическим** называют фактор, связанный с влиянием на другие организмы совокупности других организмов, например, какой-либо популяции, проживающей в данном биогеоценозе.

**Биотическим** (в узком смысле) фактором называют опосредованное воздействие живого организма на среду, например через выделение разных химических соединений, через отмирание и т.д.

Однако, как было указано выше, термин «**биотические факторы**» часто является синонимом термина «**биогенные факторы**».

**Антропогенные** факторы — комплекс воздействий, связанных с деятельностью человека, как непосредственной, так и опосредованной. При создании искусственного биоценоза (например, бахчи) существовавший ранее естественный биоценоз уничтожается и т.д.

Имеются и другие разновидности экологических факторов и их различные классификации. Так, кроме рассмотренных, существуют классификации по времени (эволюционный, исторический, действующий); по периодичности (периодический, непериодический); по очередности возникновения (первичный, вторичный); по среде возникновения (атмосферный, водный, биосферный, генетический и др.); по характеру (физический, химический, комплексный и др.); по объекту воздействия (индивидуальный, групповой) и др.

#### Краткая характеристика экологических ниш

Организмы, приспособляясь к определенным условиям существования, для повышения возможности выживания в природе занимают определенные **экологические ниши**. Термин «**экологическая ниша**» введен Дж. Гриннелом (1928), но до настоящего времени в достаточной степени не уточнен, что затрудняет его практическое применение. На современном этапе **экологическая ниша — это место вида в природе, включающее его положение в пространстве и во времени существования, его функциональную роль в природе и положение относительно абиотических условий существования.**

**Экологическая ниша** может быть и занята, и не занята видом, так как это функциональное место вида в экосистеме, включая его роль в этом сообществе организмов. Примером разных экологических ниш является дневной и ночной образ жизни животных. Так, насекомоядные дневные птицы находятся в разных экологических нишах по отношению к ночным насекомоядным птицам — они не конкурируют ни за источники питания, ни за процессы размножения и т.д. Общая характеристика биотических факторов.

#### **Взаимодействия организмов в биоценозах**

К **биотическим** факторам относят воздействие отдельных организмов друг на друга и на среду своего обитания, экологическую роль отдельных групп организмов, исходя из способов их питания, характеристику пищевых

цепей и сетей, характер изменения биомассы в цепях питания и другие факторы. Важным является и вопрос о взаимодействии биотических и абиотических факторов. Влияние человека на биогеоценозы относится к антропогенным факторам, но человек, помимо особого воздействия, влияет на организмы и как биологический вид, поэтому его воздействие в некоторой своей части можно (в первом приближении) отнести к биотическим факторам. Организмы взаимодействуют друг с другом, при этом взаимодействие может носить как пищевой характер (одни организмы служат пищей другим), так и иной характер, связанный не с пищевыми, а другими отношениями.

Различают три типа непищевых взаимоотношений между особями разных видов или особями одного вида — нейтрализм, конкуренция и симбиоз.

**1. Нейтрализм** — вид взаимоотношений особей разных видов, при котором контакт одной особи с другой (одного организма с другим) не оказывает на них никакого воздействия. Так, контакт бабочки-белянки с белкой не влияет на эти организмы.

**2. Конкуренция** — вид взаимоотношений разных особей одного вида, а иногда и разных особей разных видов за обладание источником питания (когда разные виды питаются одной пищей, или борьба за «место под солнцем» для разных растений на данной территории, что особенно актуально для культурных растений и сорняков), борьба нескольких самцов за обладание самкой с целью производства потомства и т.д.

**3. Симбиоз** или **мутуализм** (взаимно полезное сожительство) — межвидовое взаимодействие отдельных организмов, при котором каждый из партнеров оказывает положительное воздействие друг на друга.

Ярким примером симбиоза является сожительство водоросли и гриба, что привело к возникновению новых видов — разных видов лишайника: водоросли «снабжают» организм органическими веществами, а грибы — влагой и минеральными солями. Другим примером является «микориза» —

симбиоз корней покрытосеменных растений и гриба — растение снабжает грибы органическими веществами, а грибы растение — водой и минеральными солями. Примеры симбиоза встречаются и в мире животных, например, рак-отшельник вступает в симбиоз с актинией (организм типа иглокожие) — актиния защищает рака-отшельника от врагов, а рак-отшельник, перемещаясь с места на место, способствует реализации питания актинии.

Очень важную роль играют пищевые взаимоотношения организмов. Можно выделить следующие виды таких взаимоотношений:

1. **Хищничество** — пищевое взаимодействие, при котором организм-хищник поедает организм-жертву. Примерами хищничества являются поедание лисицей мышей, волком — зайца, насекомоядными птицами — насекомых, растительноядными животными — растений. Как правило, хищник превосходит жертву своими размерами, но возможен и противоположный вариант, например, волки могут загнать лося, но в этом случае в нападении участвует большое число особей хищников. Жертву убивают и съедают или сразу, или через некоторое время, пока вещества пищи не подверглись значительному изменению. К хищничеству примыкает питание падалью некоторых животных — например, вороны питаются трупами млекопитающих животных. Это промежуточное звено между **хищничеством и сапрофитизмом**.

2. **Паразитизм** — пищевое взаимодействие между паразитом и организмом-хозяином, при котором жертва сразу не убивается, а паразит питается живым веществом организма-хозяина в течение определенного времени. В результате это взаимодействие заканчивается гибелью организма-хозяина из-за отравления токсинами и истощения организма. При поражении организма-хозяина паразитами возникают различные заболевания. Так, внедрение вируса гриппа в организм человека приводит к заболеванию гриппом и т.д.

Различают два вида паразитизма — эктопаразитизм и эндопаразитизм.

**Эктопаразитизм** состоит в том, что паразит живет вне организма хозяина, при этом он может жить на его поверхности, например, платяная или лобковая вошь, а может жить и отдельно от хозяина, например, клоп постельный, клещ энцефалитный. Для осуществления питания паразит нападает на организм хозяина, а после завершения процесса питания возвращается на место своего обитания. Паразиты наносят вред организму хозяина не только за счет истощения, отравления продуктами своей жизнедеятельности, но и за счет того, что являются переносчиками инфекционных заболеваний (например, комар малярийный, энцефалитный клещ и т.д.).

**Эндопаразитизм** — для эндопаразитов организм хозяина является средой обитания. Так, гельминты (глисты) живут в пищеварительном тракте (различных отделах кишечника), клетки малярийного плазмодия — в эритроцитах крови человека и т. д.

Паразитические организмы имеют определенные приспособления к паразитическому образу жизни.

1. Эктопаразитные растения (орхидеи, повилика и др.) имеют присоски и ризоиды, позволяющие паразиту прикрепиться к растению-хозяину и высасывать из него растворы питательных веществ.

2. Эктопаразитные животные (комары, оводы, слепни) обладают специально приспособленным колюще-сосущим ротовым аппаратом, а также органами, позволяющими прицепиться и частично внедриться в поверхность организма-хозяина (например клещи).

3. Одноклеточные и неклеточные формы эндопаразитов (болезнетворные бактерии, одноклеточные животные, вирусы) имеют приспособления для внедрения внутрь клеток организма хозяина, способны противостоять воздействию веществ, растворяющих инородные соединения, попадающие внутрь клеток.

4. Многоклеточные эндопаразиты имеют специальные присоски и крючочки, позволяющие прикрепиться к стенке пищеварительного канала

(гельминты класса лентецов) или способны к активному передвижению в кишечнике (аскарида человеческая); тело эктопаразитов покрыто кутикулой, устойчивой к воздействию пищеварительных соков.

5. Все паразиты обладают высокой плодовитостью, позволяющей им выжить.

Хищничество и паразитизм относятся к антагонистическому типу взаимодействия организмов. Роль этих взаимоотношений велика и состоит в том, что эти взаимоотношения являются одним из факторов эволюции в природе — естественного отбора, так как за счет хищничества и паразитизма происходит регуляция численности особей в популяции: хищник уничтожает наиболее слабых и ослабленных особей организмов-жертв, способствуя тем самым выживанию сильных и сильнейших. Паразиты также способствуют гибели более слабых организмов, да и поражение паразитами происходит тогда, когда организм хозяина ослабевает. Паразитизм не предполагает полной гибели всех организмов-хозяев, так как это привело бы и к гибели данного вида паразита, поэтому в процессе эволюции выработались определенные взаимоотношения и механизмы, создающие равновесие численности организмов-хозяев и организмов-паразитов. Хищники и паразиты — это «санитары природы», регулирующие процессы жизнедеятельности различных организмов и поддерживающие оптимальные условия для выживания разных видов.

Человек использует хищничество и паразитизм как средства биологической борьбы с вредителями сельского хозяйства.

3. **Сапрофитизм** — поедание организмом мертвых остатков других организмов, в том числе падали и детрита.

**Детрит** — мертвое органическое вещество, в которое превращаются различные организмы в результате процессов неполного разложения (в первом приближении синонимом детрита является слово «перегной»),

К организмам-сапрофитам относят дождевых червей (питаются перегноем почвы), грифов (питаются падалью) и др.

Различные типы и виды взаимоотношений организмов приводят к возникновению различных типов сообществ: растительных сообществ, биоценозов, биогеоценозов и высшего биоценоза планеты Земля — биосферы. За счет реализации взаимодействий между организмами изменяется число особей в популяциях и возникают популяционные волны, являющиеся одним из факторов эволюции.

### **Классификация организмов по их экологической роли, исходя из способов питания**

По типу питания организмы делятся на автотрофов и гетеротрофов. В зависимости от экологической роли эти организмы разделяют на несколько групп. Рассмотрим эту классификацию.

**1. Продуценты** — автотрофы, которые из неорганических соединений синтезируют органические вещества, являющиеся пищей для всех других организмов.

Экологическая роль продуцентов состоит в том, что они составляют начало всех пищевых цепей и в круговороте веществ осуществляют перевод неорганических веществ в органические. К продуцентам относят все растительные организмы (водоросли, покрытосеменные, голосеменные и т.д.), а также хемосинтетики (например, серобактер).

**2. Консументы** — организмы, усваивающие органические вещества и частично переводящие их в неорганические, а частично — в органические соединения нового вида. Консументы «передают» органические вещества от одного звена пищевой цепи к другому.

Консументы делятся на несколько групп по порядку нахождения в пищевой цепи.

**1. Консументы 1-го порядка** — это растительноядные животные — фитофаги (заяц, овцы и др.); они переводят органические вещества растительного происхождения в органические вещества животного происхождения и часть органических веществ превращают в неорганические за счет процессов диссимиляции.

**2. Консументы 2-го порядка** — плотоядные животные, питающиеся другими животными, в частности, растительноядными. Существуют консументы более высоких порядков.

**3. Редуценты** — гетеротрофные организмы, главная экологическая функция которых состоит в превращении органических веществ в неорганические.

К редуцентам относят гнилостные бактерии, грибы (сапрофиты), дождевых червей и т.д. Особую роль среди редуцентов занимают детритофаги — организмы, питающиеся детритом.

Редуценты завершают пищевые цепи, за счет их деятельности замыкается цикл в круговороте веществ в природе — неорганические вещества, образовавшиеся из органических, вновь вступают в цикл, являясь основой минерального питания продуцентов.

Необходимо отметить, что редуценты не только превращают органические вещества в неорганические — часть потребляемых ими органических веществ используется для синтеза органических веществ, образующих тело редуцентов, но в итоге деятельности редуцентов процесс превращения органики в неорганику преобладает. Аналогичное замечание можно сделать и относительно деятельности продуцентов: продуценты часть синтезируемых ими органических веществ преобразуют в неорганические (в процессах диссимиляции), но в итоге деятельности этих организмов из неорганических веществ синтезируются органические (этот процесс преобладает).

Следовательно, вышерассмотренные организмы в природных сообществах образуют цепи питания, в которых реализуется перенос веществ и энергии и за счет которых осуществляется круговорот веществ в природе. Пищевые цепи многообразны, в них участвует большое число различных организмов, отдельные пищевые цепи перекрещиваются, что приводит к возникновению пищевых сетей. Многочисленность участников пищевых

цепей и сетей способствует их устойчивости в природе, так как исчезновение одного из звеньев цепи легко заменяется другим звеном цепи.

Основным признаком пищевой сети, отличающим ее от пищевых цепей, является наличие в первой нескольких взаимосвязанных цепей питания. Сети питания возникают в процессе эволюции в природных сообществах организмов (биогеоценозах) и являются основой устойчивости данного биогеоценоза в природных условиях. При небольших изменениях внешних условий пищевая сеть позволяет сохранить данное сообщество в течение длительного времени.

Однако резкое изменение условий может привести к гибели данного биогеоценоза, что важно учитывать при воздействии хозяйственной деятельности человека на тот или иной регион.