**25.02.2023 Лекция.**

**Задание: Прочитать. Сделать конспект.**

**Виды структуры экосистем**

**Экологическая система** — очень широкое понятие, характеризующее влияние абиотических факторов (атмосферы, воды, питательных веществ и пр.) на живые организмы. **Биоценоз**(сообщество сосуществующих популяций разных видов) вместе с элементами неживой природы и образует экосистему.

Экосистемы подразделяются на: **микроэкосистемы** (дерево, муравейник, лужа и т.п.), **мезоэкосистемы**(роща, луг, река) и **макроэкосистемы**(океан, пустыня).

Виды экосистем:

* **Естественные** — река, лес, море и пр.
* **Антропогенные** — города, промышленные предприятия, сельскохозяйственные фермы и т.д.
* **Автотрофные** — сами обеспечивают себя солнечной и химической энергией за счет продуцентов.
* **Гетеротрофные** — получают химическую энергию от органических элементов, например, из океанических впадин или биологических очистных сооружений.

Экосистема, ограниченная одним растительным сообществом (луг, лес, роща) называется **биогеоценозом**. Вся совокупность биогеоценозов на Земле образуют глобальную экосистему — **биосферу.**

Структура экосистем:

**Пространственная** — определяется ярусным расположением растений, например, древесный, травяной и кустарниковый «этажи». В почве ярусы образуются корнями растений и подземными организмами. Благодаря этому растения получают солнечный свет и почвенные ресурсы, а животные и микроорганизмы обитают вместе в разных экологических нишах.

**Видовая**— количество видов, образующих сообщество, и их разнообразие обеспечивают стабильность экосистемы.

**Экологическая** — соотношение групп видов, которые занимают определенные экологические ниши и выполняют свои функции в сообществе, что способствует самоподдержанию экосистемы. К таким видам относятся продуценты, консументы и редуценты.

Совокупность всех живых организмов в экосистеме называется **биоценозом**. Он, в свою очередь, подразделяется на **зооценоз** (животные), **фитоценоз**(растения) и **микробоценоз** (микроорганизмы). Неживые (свет, воздух и пр.) факторы называются **биотопом**. Сложная система взаимоотношений всех организмов, входящих в состав сообщества, и влияющих на них факторов обеспечивает устойчивость любой экосистемы.

**Трофическая структура экосистем**

Все виды, населяющие экосистему, являются объектами питания друг для друга. Эти пищевые связи способствуют трансформации биологических элементов и энергии в сообществе. Взаимоотношения между группами организмов, при которых происходит перенос вещества и энергии путем поедания одних организмов другими, называется пищевой, или трофической, цепью. Этот термин был предложен британским экологом Чарльзом Элтоном в 1934 г.

Из пищевых цепей состоит трофическая структура экосистемы. В каждую цепь входит несколько звеньев — трофических уровней в следующей последовательности:

* **продуценты** (производители), в основном зеленые растения, синтезирующие из неорганических соединений питательные вещества для всех организмов сообщества;
* **консументы** (потребители) — организмы, использующие выработанные продуцентами питательные вещества для собственной жизнедеятельности (микроорганизмы, животные, люди);
* **редуценты**(разлагатели), перерабатывающие мертвое органическое вещество для повторного использования продуцентами (черви, муравьи и т.п.)

Существуют два вида пищевых цепей:

* **Пастбищные**(цепи выедания) — растения поедаются растительноядными животными, которые, в свою очередь, идут в пищу другим потребителям.
* **Детритные** (цепи разложения). Начинаются с отмерших растительных и животных остатков (детрита), поедаемых мелкими животными и микроорганизмами, которых после съедают птицы или другие хищники. Таким образом, питательные вещества, содержащиеся в детрите, возвращаются в кругооборот и используются повторно без стадии разложения.

В каждый трофический уровень входит множество популяций разных видов, в то же время большинство популяций принадлежат одновременно к нескольким уровням. Благодаря этому сохраняется баланс в экосистеме.

**Видовая структура экосистем**

Понятие видовой структуры экосистемы характеризует количество населяющих ее видов живых организмов, соотношение их численности и видовое разнообразие, от которого зависит заполняемость экологических ниш сообщества. Причем большинство видов занимают разные экологические ниши в зависимости от стадии своего жизненного цикла.

Также следует учитывать еще и генетическое разнообразие (генетическую изменчивость), влияющее на способность организмов к адаптации к изменяющимся условиям.

Кроме того, для существования экосистемы большое значение имеет экологическое (или поведенческое) разнообразие, зависящее от следующих факторов:

* сложность организации организмов;
* способность организмов к созданию структур (строительство гнезд, объединение в стаи и т.п.);
* для высших животных и человека — гибкость инстинктов, уровень психического развития, наличие разума.

Преобладающие по численности и значимости в экосистеме виды называются **доминантами**; организмы, занимающиеся основным строительством в сообществе — **эдификаторами**. Часто эдификатором является доминирующий вид. Кроме того, существуют виды, организующие условия для существования других организмов — **индикаторы**.

В естественных условиях разнообразие видов накапливается за многие тысячи или миллионы лет, так что этот показатель в конкретной экосистеме также зависит от ее возраста. Однако пагубная деятельность человека, особенно в последнее время, все чаще ведет к нарушению устойчивости экосистем (вырубка лесов, пожары, браконьерство и т.д) и обедняет видовое разнообразие природы, а это уже чревато крайне печальными последствиями для самого человека, такими, как, например, нашествие крыс или опасных насекомых, стихийные бедствия или появление новых тяжелых заболеваний.

**Пространственная структура экосистем**

Пространственная структура определяется ярусным расположением растений, например, древесный, травяной и кустарниковый «этажи». В почве ярусы образуются корнями растений и подземными организмами. Благодаря этому растения получают солнечный свет и почвенные ресурсы, а животные и микроорганизмы обитают вместе в разных экологических нишах. Все организмы распределяются в сообществе в соответствии со своими собственными потребностями.

Например, ярусная структура экосистемы лиственного леса определяется такими параметрами:

1. Древесный ярус: дуб, клен, осина. Вороны, сороки, дятлы, белки.
2. Кустарники: боярышник, шиповник. Кукушки, медведи, шмели, олени.
3. Трава: земляника, папоротник. Крапивник, синицы.
4. Безземный слой: мох, лишайник, мыши, ежи, муравьи, кузнечики.
5. Подстилка: грибы.
6. Дерн: мокрицы, жуки-навозники, черви, корни растений.
7. Плодородный слой (0,3 — 0,5. м от дерна). Кроты, суслик, микроорганизмы

Преимущества ярусности:

* Низкая конкуренция между организмами и их видами;
* Рост количества организмов;
* Эффективное использование условий экосистемы.

Расчлененность экосистемы в горизонтальном направлении называется **мозаичностью**. Ее причины могут быть в неоднородности или микрорельефе почвы, влиянии на среду и биологических особенностях растений, а также как результат человеческой деятельности.

Одна из особенностей всех экосистем — это неоднородность их экологических условий. К примеру, лесной микроклимат отличается от лугового, а степной — от морского. Поэтому определенную экосистему заселяют только организмы, приспособленные к ее экологическим факторам.

Также существуют **топические** (т.е. за место) отношения между организмами, населяющими экосистему и вынужденными делить общее пространство. Это могут быть как положительные (обитание в одном месте разных видов), так и отрицательные (борьба за место) связи.

Итак, пространственную структуру наземных экосистем определяют по большей части особенности фитоценоза, который является основным аккумулятором солнечной энергии. На пространственную структуру водных экологических систем влияют прежде всего температура воды, степень освещенности, наличие биогенных факторов. Это приводит к зарождению в водоемах **планктонных** (пассивных) и **нектонных**(активных) плавающих организмов, а также **бентосных** (донных) обитателей.

Биотическая структура экосистемы

Несмотря на огромное разнообразие экосистем, они имеют одинаковую биотическую структуру. Она состоит из организмов, отличающихся друг от друга способами питания — автотрофов и гетеротрофов.

**Автотрофы**, или самопитающиеся — это организмы, получающие питательные вещества из собственного тела при помощи фотосинтеза и хемосинтеза.

**Фотосинтез** — химическая реакция, при которой с участием зеленых клеток растений (хлорофилла) из солнечной энергии, углекислого газа и воды образуется глюкоза. В фотосинтезе участвуют **фотоавтотрофы**— все зеленые растения и микроорганизмы.

Меньшую роль в природе играет **хемосинтез**, производимый **хемоавтотрофами** — бактериями, получающими энергию из соединений водорода, серы, а также аммиака и железа.

К автотрофам относится подавляющее большинство всех живых существ на планете. Именно они являются производителями всех органических веществ – продуцентами экосистем.

**Гетеротрофы** получают питательные вещества из других организмов и продуктов их жизнедеятельности. К ним относятся бактерии, грибы и все животные. Гетеротрофы являются потребителями и деструкторами (разрушителями) органических веществ.

Круговорот веществ в экосистеме поддерживается при таких условиях:

* запас неорганических веществ в легко усваиваемой форме;
* функциональные различия групп организмов.

**Экологическая структура экосистем**

Экологическая структура экосистемы — это наличие и взаимоотношения популяций разных видов организмов, которые выполняют определенные функции в сообществе, обеспечивая его устойчивость. К этим видам относятся продуценты, консументы и редуценты, как обязательное условие существования и жизнедеятельности экологической системы.

Характерные особенности природной экосистемы:

* совокупность взаимодействующих живых организмов и факторов неживой природы;
* полный круговорот вещества и энергии в пределах системы в результате создания органических веществ и их разложения на неорганические элементы;
* временная устойчивость, обеспеченная живыми и неживыми компонентами.

Примеры естественных экосистем — роща, река, пустыня и т.п. Из простых систем состоят более крупные и сложно организованные, вследствие чего возникает иерархия организации экосистем с новыми свойствами и взаимными связями.

В основе любого экологического сообщества лежат живое вещество с биотической структурой и совокупность влияющих на него факторов неживой природы. Все это называется средой обитания.

По происхождению факторы, влияющие на экосистему, распределяются следующим образом:

* абиотические (неживые) – природные свойства, так или иначе воздействующие на живые организмы;
* биотические — все виды взаимодействия живых организмов;
* антропогенные — человеческая деятельность, приводящая к изменениям в среде обитания.

**Функциональная структура экосистемы**

Функциональная структура экосистемы определяется принципами взаимодействия всех населяющих ее организмов и абиотических факторов. Любая экосистема включает в себя абиотический и биотический компоненты. К абиотическому (неживому) относятся все факторы неживой природы (свет, воздух, вода и пр.). Биотический компонент определяется следующими признаками:

* способ питания организмов (автотрофы, гетеротрофы);
* функции организмов в сообществе (продуценты, консументы и редуценты).

Каждое сообщество состоит из популяций организмов, которые сочетаются и взаимодействуют с представителями других видов. Такие сообщества называются биоценозами и они, обеспечивая круговорот веществ и энергии в природе, способствуют равновесию в экосистеме.

Свою определенную функцию в экосистеме выполняют все организмы, ее населяющие. Виды одного звена образуют трофический (пищевой) уровень, а из их взаимосвязей состоит пищевая цепочка. Автотрофные и гетеротрофные организмы не могут существовать друг без друга, так как гетеротрофы, перерабатывая различные минеральные и растительные остатки, обеспечивают питательную базу для автотрофов-редуцентов, а те, в свою очередь, поставляют им эти самые остатки. Благодаря такой организации экосистема может осуществлять свою главную функцию — материально-энергетический обмен как между населяющими ее организмами, так и с другими сообществами.

Таким образом, структура экосистемы зависит прежде всего от круговорота веществ и энергетического потока, обеспечиваемых входящими в ее состав компонентами. А формирование и разложение (деструкция) органических веществ — важнейшие процессы, обеспечивающие существование любой экосистемы.