

# Синэкология

---

Совокупность всех живых организмов нашей планеты занимает пространство, именуемое биосферой.

Изучать биосферу, как единый комплекс, чрезвычайно сложно, поэтому принято разделять её на более или менее цельные иерархически связанные звенья (сообщества популяций, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы). Рассмотрим свойства этих важных звеньев биосферы.

# Синэкология 2

## *Сообщества популяций различных видов.*

- Между популяциями организмов различных видов обычно доминируют следующие виды связей: **трофические, фабрические** (использование материалов растительного или животного происхождения) и **форические** (транспортировка одних организмов другими).
- Каждая популяция занимает в экосистеме определённую "экологическую нишу".
- Если популяция одного вида по каким-либо причинам исчезает из ниши, то её место неминуемо занимает популяция какого-либо другого вида, из близкой или далёкой таксономической группы гидробионтов, которая продолжает выполнять в экосистеме функцию исчезнувшей популяции (как в пьесе, роль ушедшего актёра берёт на себя другой актёр).

# Синэкология 3

---

- **Биомы** (формации).
  - Биоценозы (консорции, ассоциации, а также синузии, например, разлагающийся труп животного или ствол мёртвого дерева) образуют комплексы, называемые *биомами*, или *формациями*.
  - Примеры биомов: население африканской саванны, американской прерии, лиственных лесов умеренной зоны Европы и т.п.
  - Биомы объединяют в три основных типа: наземные, пресноводные и морские.
-

# Синэкология 4

---

- К **наземным биомам** относят биомы:
  - тундры (арктической и альпийской);
  - северных хвойных лесов;
  - листопадных лесов умеренной зоны;
  - тропических джунглей (сельвы);
  - тропических степей и саванн;
  - жестколистные леса умеренной зоны (пример: эвкалипты);
  - пустынь, и другие.
-

# Синэкология 5

- К **пресноводным биомам** относят:
- -стоячие воды, или лентические водоёмы (дат. "lenis" - спокойный)- озёра, пруды;
- -проточные воды, или лотические водоёмы ("lotus" - омывающий);
- - эстуарии и лиманы.
- Среди **океанических и морских** биомов выделяют:
- - биомы океанической области;
- -биомы континентального шельфа;
- -биомы материкового склона и прилежащих к нему подводных возвышенностей;
- - биомы островных шельфов, и другие.

# Синэкология 6

- *5.2. Структура экосистем.*
- **Экосистема - это комплекс живой и неживой природы, обладающий определённой целостностью, географическим положением и структурно-функциональными связями.**
- В каждой экосистеме устанавливается баланс процессов синтеза и распада органических веществ, который под воздействием меняющихся внешних факторов, который может быть нарушен вследствие природной катастрофы или негативного воздействия антропогенных факторов.

# Синэкология 7

- **Экосистемы** могут быть различных **масштабов**, например:
  - 1. Микроэкосистема (ствол мёртвого дерева);
  - 2. Мезоэкосистема (пруд, озеро, лесная поляна и т. п.);
  - 3. Макроэкосистема (океан, континент и т.п.);
  - 4. Мегаэкосистема (биосфера Земли).
  
- Экосистема может быть искусственной (например, жилище, аквариум, космический корабль и т.п.) и естественной.
  
- Естественные экосистемы, по аналогии с биомами, подразделяют на наземные, морские и пресноводные.

# Синэкология 8

---

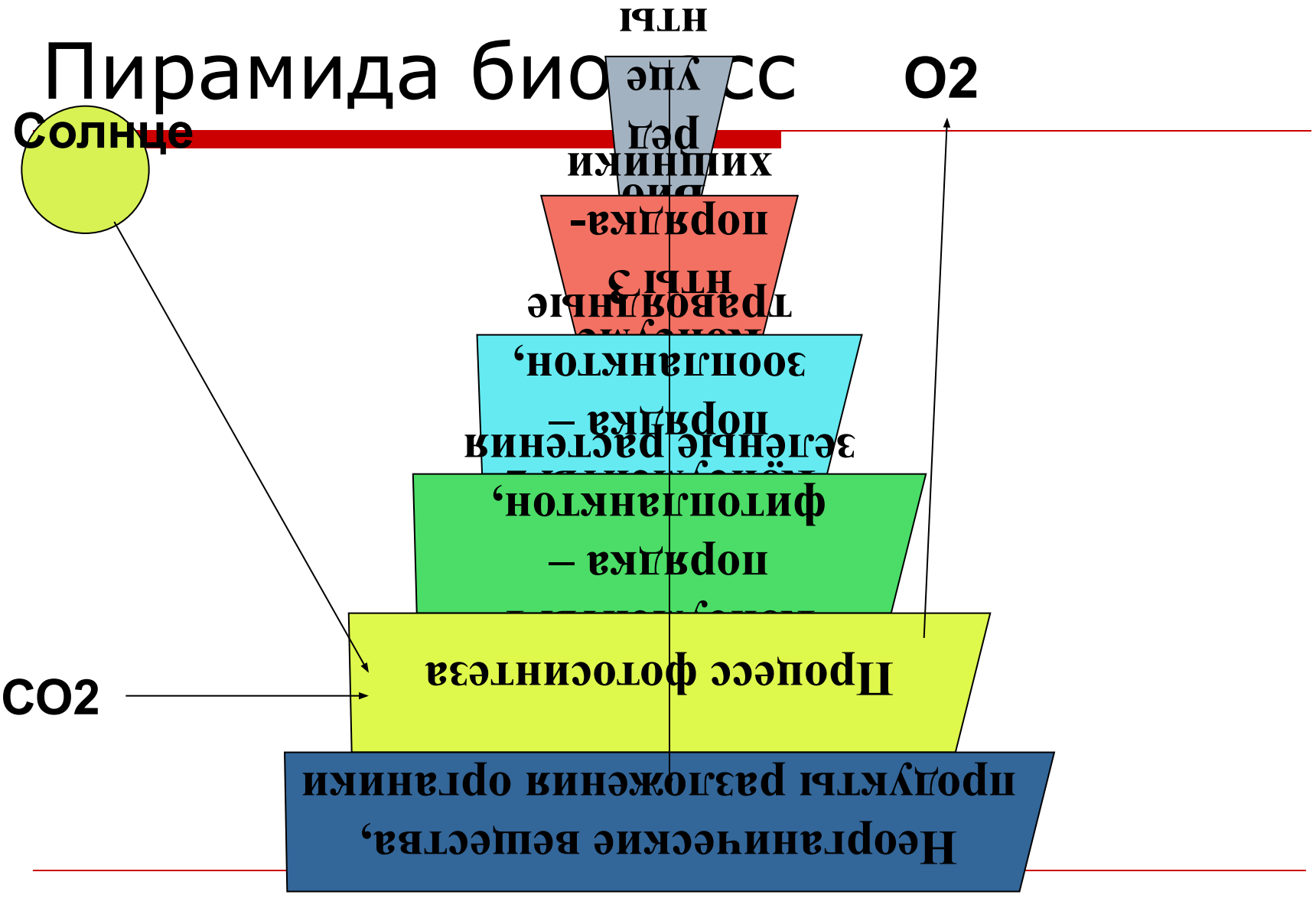
- Примеры **наземных экосистем**: арктическая тундра, тайга, листопадные леса умеренного пояса, степи умеренной зоны, саванны, пустыни, влажные тропические леса (джунгли, сельва и т. п.), горные экосистемы.
- Среди **морских экосистем** выделяют неритические (прибрежные), эстуарные, океанические эпипелагические (приповерхностные) и глубоководные экосистемы.
- Наконец, **пресноводные экосистемы** - это лентические, лотические и заболоченные участки.



# Синэкология 9

---

- Каждая из экосистем представляет собой **пирамиду биомасс** (см. рисунок).
- Автотрофы-продуценты, используя энергию Солнца, синтезируют органические вещества, которые затем используются гетеротрофами - консументами 1-3 порядков. В процессе фотосинтеза продуценты (фитопланктон в водной среде, зелёные хлорофиллосодержащие растения на суше), потребляют из атмосферы углекислый газ и выделяют кислород, обогащая им атмосферу и обеспечивая само существование жизни на нашей планете.



# Синэкология 11

□ **Фотосинтез.** Под воздействием лучистой энергии Солнца углекислота, вода, ферменты и хлорофилл клеток фитопланктона, химически взаимодействуя, преобразуются в протоплазму, состоящую из различных необходимых для жизни органических веществ. Процесс фотосинтеза, как уже говорилось ранее, сопровождается выделением кислорода в атмосферу и поглощением из неё диоксида углерода (углекислого газа):

□  **$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + 2821,9 \text{ Кдж}$**

□ **хлорофилл =  $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$**



# Синэкология 12

- Первичная и вторичная продукция.
- Скорость накопления энергии первичными продуцентами в форме органического вещества, которое может быть использовано в пищу, называется **первичной продукцией**. Хлорофиллом используется примерно 1-5% падающего на растения солнечного света для синтеза органических веществ. Скорость, с которой растения накапливают химическую энергию, называется валовой первичной продукцией (ВПП). Примерно 20% этой энергии расходуется растениями на дыхание и фотодыхание, а остальные 80% - это чистая первичная продукция (ЧПП), это энергия, которую могут использовать организмы следующих трофических уровней. Общее количество органического вещества, накопленного гетеротрофными организмами, называется **вторичной продукцией**.
- Животные, как и растения, тоже теряют часть энергии при дыхании, пищеварении и выделительных процессах, остаточная энергия идёт на рост, поддержание жизнедеятельности и размножение.

# Синэкология 13

- *Саморегуляция экосистем.*
- Любая экосистема способна к самоподдержанию и находится в состоянии динамического равновесия. Неограниченному росту биомассы экосистемы препятствуют отношения между её составными частями: продуцентами, консументами и редуцентами.
- Консументы могут размножаться лишь до тех пор, пока не перерасходуют запасы питательных веществ в экосистеме. Если же они размножатся чрезмерно, то увеличение их численности прекратится само по себе, так как им не хватит пищи.
- Продуцентам, в свою очередь, требуется постоянное поступление минеральных веществ, поставляемых редуцентами, при их нехватке биомасса продуцентов сокращается.

# Синэкология 14

- Организмы различных уровней связаны между собой пищевой ,или “трофической” цепью, например: растения - растительноядные животные-хищники (примеры: “злак-полевая мышь-лиса”, или “кормовые растения -корова - человек”).
  - Практически каждый вид может питаться различными видами пищи, поэтому в природе трофическая цепь обычно заменяется трофической сетью. Чем сильнее развита эта сеть, тем устойчивее экосистема.
  - Состояние равновесия основано на взаимодействии биотических и абиотических факторов Среды. Благодаря взаимодействию продуцентов, консументов и редуцентов в каждой экосистеме и в биосфере в целом происходит постоянный круговорот веществ и энергии.
-

## Динамика биоценозов

- **Суточная динамика сообществ.** В каждом естественном биоценозе имеются группы организмов, активность жизни которых наиболее выражена в разное время суток. Одни активны в ночное время, а днём скрываются в различных убежищах, другие - наоборот, ночью пассивны, но максимально активны в дневное время.
- Поэтому в составе и в соотношении численности отдельных видов биоценоза происходят периодические изменения, поскольку отдельные организмы на определённое время выключаются из него. У растений в течение суток также меняются интенсивность и характер физиологических процессов - в ночные часы не осуществляется фотосинтез, у многих растений цветки раскрываются только ночью и опыляются ночными животными, другие же приспособлены к опылению днём. Иными словами для каждого вида животных или растений характерны свои биоритмы, в том числе и суточные. Многие животные совершают суточные миграции: например, зоо- и фитопланктон в Каспийском море днём держится на глубинах 100-350 метров, а ночью поднимается к поверхности. Вертикальные суточные миграции характерны и для обитателей почвы. Суточные изменения происходят со строгой периодичностью, связанной с вращением Земли вокруг собственной оси.

# Синэкология <sup>16</sup> Динамика биоценозов

- Могут происходить и краткосрочные, так называемые **синоптические изменения** состояния биоценозов, связанные с погодными явлениями, изменения, например в связи с дождями и ливнями.
- В частности, морской планктон во время сильных ливней опускается на глубину из-за сильного опреснения поверхностных слоёв воды. Все знают также о выходе дождевых червей перед дождём на поверхность земли.



# Синэкология 17 Динамика биоценозов

- Сезонная динамика 1
  - Биологические циклы животного и растительного мира тесно связаны с сезонами года.
  - Весной и летом у многих видов происходят процессы размножения.
  - Летом у животных усиливается питание и темп роста организмов,
  - зимой эти процессы обычно ослабевают. Живые организмы обычно совершают сезонные миграции, например, у рыб - это нерестовые, кормовые или зимовальные миграции.
-

# Синэкология 18 Динамика биоценозов

- Сезонная динамика 2
  - У многих растений весеннее цветение сменяется летним плодоношением, активным ростом, а позднее - осенним листопадом и зимним покоем.
  - И суточные, и сезонные изменения в биоценозах являются адаптациями животных и растений к суточным и сезонным изменениям условий их обитания, они выработаны в процессе длительной эволюции и обеспечивают выживание биоценозов в изменяющихся условиях.
-