Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Свойства экосистем. Круговорот веществ и энергии.

Содержание

1. Сообщества и биоценозы
2. Экосистемы и биогеоценозы
3. Круговорот веществ и энергии
4. Некоторые свойства и характеристики экосистемы

Список важных биологических понятий и терминов

5. Сообщество, биоценоз
6. Экосистема, биогеоценоз
7. Основные характеристики сообществ, экосистем

СООБЩЕСТВА И БИОЦЕНОЗЫ

Какие же категории используются для того, кто из особей разных совместно обитающих видов является членом сообщества, а кто туда не включён?

В целом, категории учитываемых организмов и размер изучаемой области пространства могут выбираться экологом произвольно, в удобном соответствии с целью проводимого им

Биотоп (от гр. "топος" – место; дословно – "место жизни"; синоним – ***экотоп***) – относительно однородный участок естественного (природного) пространства, качественно отличающийся от соседних участков и имеющий с ними более или менее четкие границы.

СООБЩЕСТВА И БИОЦЕНОЗЫ

Обычно структура сообществ в основном определяется свойствами биотопа. Поэтому в разных биотопах сообщества существенно различаются, а в пределах биотопа — сравнительно однородны.

Наиболее полным и системно организованным сообществом является ***биоценоз*** (Moebius, 1877 г.) – совокупность особей *всех* видов, одновременно населяющих биотоп и взаимосвязанных между собой и с биотопом потоками вещества, энергии и информации. Эта взаимосвязь может проявляться постоянно или периодически.

В экологии используется также термин "*биота*" (от гр. "βιοτη" – жизнь) – совокупность особей всех видов, населяющих определенный участок пространства.

Категории (систематические, размерные, топическкие и т.п.) для тех организмов, которых следует считать членом того или иного сообщества, задаются исследователем.

Состав биоценоза независим от наших представлений и включает всех совместно живущих в биотопе особей всех биологических видов.

СООБЩЕСТВА И БИОЦЕНОЗЫ

Частным случаем весьма организованного, структурированного сообщества являются ***консорции***. Это – устойчивые сообщества, основанные на преобразовании среды одним видом или несколькими видами. Консорция образуется, если создаваемые ими условия привлекают особей других видов.

Вид, преобразующий среду и формирующий соответствующую консорцию, является ***эдификатором*** («преобразователем»). Прочие виды привелекают сюда именно результаты жизнедеятельности эдификатора. Например, в колониях кораллов (*фото*), двустворчатых моллюсков, на дереве охотно селятся самые разнообразные организмы, находящие здесь убежища, пищу и прочие особенные условия.

Консорции могут входить в более крупные сообщества (обычно - менее организованные и целвные) и, разумеется, входят в состав соответствующего биоценоза.

ЭКОСИСТЕМЫ И БИОГЕОЦЕНОЗЫ

Частным случаем экосистемы является **биогеоценоз** – "совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, почвы и гидрологических условий, растительности, животного мира и мира микроорганизмов), имеющая свою специфику взаимодействия этих компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией между собой и другими явлениями природы" (В.Н. Сукачев, 1942 г.).

Иными словами, ***биогеоценоз*** представляет собой *биосистему, интегрирующую* ***биотоп*** *и его* ***биоценоз***.

В отличие от биогеоценоза, экосистема может иметь и искусственное происхождение, искусственно установленные границы, а также значительную внутреннюю неоднородность (например, экосистема капли воды, Мирового океана, аквариума, космического корабля). Таким образом, к биогеоценозам относятся лишь экосистемы биотопов.

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Круговорот веществ на Земле – повторяющиеся процессы непрерывного, хотя и неравномерного превращения и перемещения вещества в природе (физического, химического, биологического), имеющие более или менее выраженный циклический характер. Полного повторения этих циклов никогда не происходит, количество и состав образующихся веществ варьируют.

Выделяют так называемые **большой** (или «***геологический***», или «***биосферный***») и **малый** («***биологический***», «***экосистемный***») круговороты веществ. Рассмотрим последний подробнее.

Экосистема создаётся единством её абиотической (неживой) и биотической (живой) составляющих, находящихся в сложном взаимодействии.

Извне в экосистему поступают ***аллохтонные*** (инородные) минеральные и органические вещества и энергия (солнечной радиации, тепловая и др.). Минеральные и органические вещества, произведенные в самой экосистеме, называются ***автохтонными***.

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Преобразования и перемещения веществ в самой экосистеме связаны с её пищевыми цепями и сетями, которые будут подробнее рассмотрены на следующем уроке. Сейчас ограничимся только основными положениями. Нам понадобятся следующие понятия:

1) ***Автотрофы*** (дословно: "самопитающие") – организмы, потребляющие *исключительно* неорганические вещества и производящие их них органические вещества (путем фотосинтеза, т. е. с использованием энергии солнечного излучения – как растения, водоросли и синезеленые; или благодаря хемосинтезу – как некоторые бактерии).

2) ***Гетеротрофы*** ("питающиеся другими") – организмы, *способные* поедать органическое вещество, произведенное другими организмами (например, животные).

3) ***Редуценты*** ("упрощающие", "разлагающие") – организмы, разлагающие органические остатки и продукты жизнедеятельности автотрофов и гетеротрофов до более простых органических и, в итоге, до неорганических веществ (некоторые бактерии, грибы, и др.).

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Наряду с понятиями "автотрофы" и "гетеротрофы", используются также сходные, но не идентичные им понятия "*продуценты*" и

Продуценты – организмы, *способные* производить органическое вещество из неорганического. Этот процесс называется производством «**первичной продукции**».

Консументы – организмы, потребляющие *исключительно* органическое вещество, произведенное другими организмами. Поэтому образование ими органических веществ называется производством «**вторичной продукции**».

Иногда понятия "автотрофы" и "продуценты", а также "гетеротрофы" и "консументы" ошибочно отождествляют, однако они не всегда совпадают.

Например, синезеленые (цианобактерии) способны и сами производить органическое вещество с использованием фотосинтеза, и использовать его в готовом виде, разлагая до неорганических веществ. Следовательно, они являются *гетеротрофами* – и при этом

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Таким образом, в пределах экосистемы:

1) неорганическое вещество превращается продуцентами в органическое,

2) которое затем преобразуется в последовательности консументов,

3) затем частично снова минерализуется редуцентами,

1) после чего снова может быть использовано продуцентами.

Приведённая схема очень упрощает реальные события, примерно передаёт только главный путь превращения веществ в пищевой цепи экосистемы.

Подробности этого важного, сложного и очень интересного процесса мы узнаем на следующем уроке.

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Часть органического вещества, создаваемого организмами в экосистеме , переходит из неё в окружающую её среду и может использоваться в других экосистемах (происходит так называемый ***экспорт биотической продукции***).

Некоторая часть автохтонных и аллохтонных веществ безвозвратно утрачивается из внутреннего круговорота экосистемы, оставаясь в глубинных слоях грунта, недоступных продуцентам.

Таким образом, внутренний круговорот ***веществ*** замкнут не полностью: он сопровождается постоянным более или менее интенсивным обменом веществами и энергией со средой, окружающей экосистему.

Внутренний круговорот ***энергии*** в экосистемах определяется круговоротом веществ, в которых она заключена, а также соотношением процессов поступления энергии извне и теплоотдачи в окружающую среду.

Поэтому он ещё менее замкнут, более зависим от условий среды,

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОСИСТЕМЫ

Границы экосистемы. Обычно принимается, что границы экосистемы (за исключением частного случая – биогеоценоза) могут быть выделены исследователем совершенно произвольно, в соответствии с целью и спецификой конкретного исследования. Так, можно рассматривать экосистему капли воды, лужи, лагуны, моря, мирового океана. Примем, что ***границы экосистемы*** выделяются исследователем ***произвольно.*** Исключения составляют биогеоценозы: ведь ***биотоп*** (экотоп) по своему определению имеет довольно ***чёткие границы***.

Переходная зона между биотопами (и соответствующими им биоценозами), где встречаются представители обоих сообществ, называется ***экотоном***. Обычно в экотонах проявляется «***краевой эффект»*** (или «эффект опушки») – увеличивается разнообразие и популяционная плотность, по сравнению с самими граничащими биотопами. В основе краевого эффекта – повышенное разнообразие

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОСИСТЕМЫ

Основной характеристикой сообщества и экосистемы является их **видовой состав**.

Из **статических** характеристик основное значение имеют:

1) Видовое богатство – количество видов в сообществе.

***2) Показатели обилия*:** численность, плотность, биомасса сообщества (аналогично соответствующим популяционным параметрам).

3) Структурные характеристики, отражающие соотношение представителей:

- разных видов («***видовое разнообразие»***) или более крупных таксонов;
- обладателей разной стратегии питания («**трофическая структура**»);
- особей с разными размерами (массой) («**размерно-весовая структура**»);

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОСИСТЕМЫ

Из **динамических** характеристик основное значение имеют:

1)***Показатели динамики*** статических характеристик сообществ.

2) ***Функциональные характеристики*** сообществ, отражающие скорость противонаправленных процессов:

- образования первичной и вторичной ***продукции***
- и **деструкции** (разложения, минерализации) органических веществ редуцентами и консументами.

Важной характеристикой сообществ и экосистемы в целом служит их так называемая ***"реальная" продукция.*** *Это* - продукция, которая образуется всеми членами сообщества (экосистемы) и может быть «экспортирована» за их пределы. Поскольку часть продукции потребляется хищниками, входящими в состав самого сообщества (или экосистемы), «реальная» продукция меньше суммы величин продукции всех входящих в них популяций.

Соотношение показателей «реальной» продукции и деструкции органического вещества экосистемы показывает, насколько в последней

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОСИСТЕМЫ

Весьма важной характеристикой экосистемы является также её ***устойчивость к воздействию***:

- ***резистентная устойчивость***: способность сохранять своё состояние неизменным, и
- ***упругая устойчивость***: способность возвращаться в исходное состояние после снятия воздействия.

Основной количественной мерой обеих форм устойчивости экосистемы к воздействию является максимальный уровень последнего, при котором данная форма устойчивости сохраняется.

Ясно, что по мере нарастания воздействия на экосистему сначала она утрачивает резистентную устойчивость (начинает заметно изменяться), а затем, при критическом уровне воздействия, и упругую (изменения становятся необратимыми).

Чем отличаются понятия «сообщество» и «биоценоз»,«экосистема» и «биогеоценозом»?

1) ***Сообщество*** – категория искусственная: оно может включать лишь те виды, которые соответствуют критериям, заданным самим исследователем. Размер изучаемой области пространства при этом также выбирается исследователем.

Биоценоз – категория более естественная. Это – сообщество биотопа (который, как нам известно, имеет достаточно чёткие границы). Кроме того, оно включает все виды, популяции которых населяют этот биотоп.

Таким образом, биоценоз – частный случай сообщества. К биогеоценозам относятся лишь полные сообщества биотопов.

2) В отличие от ***биогеоценоза***, ***экосистема*** может иметь и искусственное происхождение, искусственно установленные границы, а также значительную внутреннюю неоднородность (например, экосистема капли воды, Мирового океана, аквариума, космического корабля). Таким образом, биогеоценоз – частный случай экосистемы.