

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

11 класс

Урок №6

Экология. Структура экосистем.

Васенкова Светлана Николаевна
Учитель биологии,
МБОУ МЛГ №33 г. Мытищи

Экологическая система, или экосистема, – любая совокупность совместно обитающих организмов и неорганических компонентов, при взаимодействии которых происходит круговорот веществ и поток энергии.

Биогеоценоз – однородный участок земной поверхности, занятый определённым сообществом живых организмов (биоценозом), находящимся в постоянном контакте и взаимодействии с абиотической средой.

Экосистема и биогеоценоз – понятия сходные, но не тождественные (экосистема – понятие более широкое).

Экосистемы не имеют определённого объема, охватывают пространства разной величины и могут создаваться человеком (трухлявый пенёк, лужа с дождевой водой, аквариум, море, биосфера и др.).

Биогеоценоз (ельник, дубрава, сфагновое болото, суходольный луг и др.) – это природная экосистема, границы, которой определены растительным сообществом (фитоценозом).

Биогеоценоз – это элементарная природная экосистема. Водные и искусственные экосистемы биогеоценозом не являются.

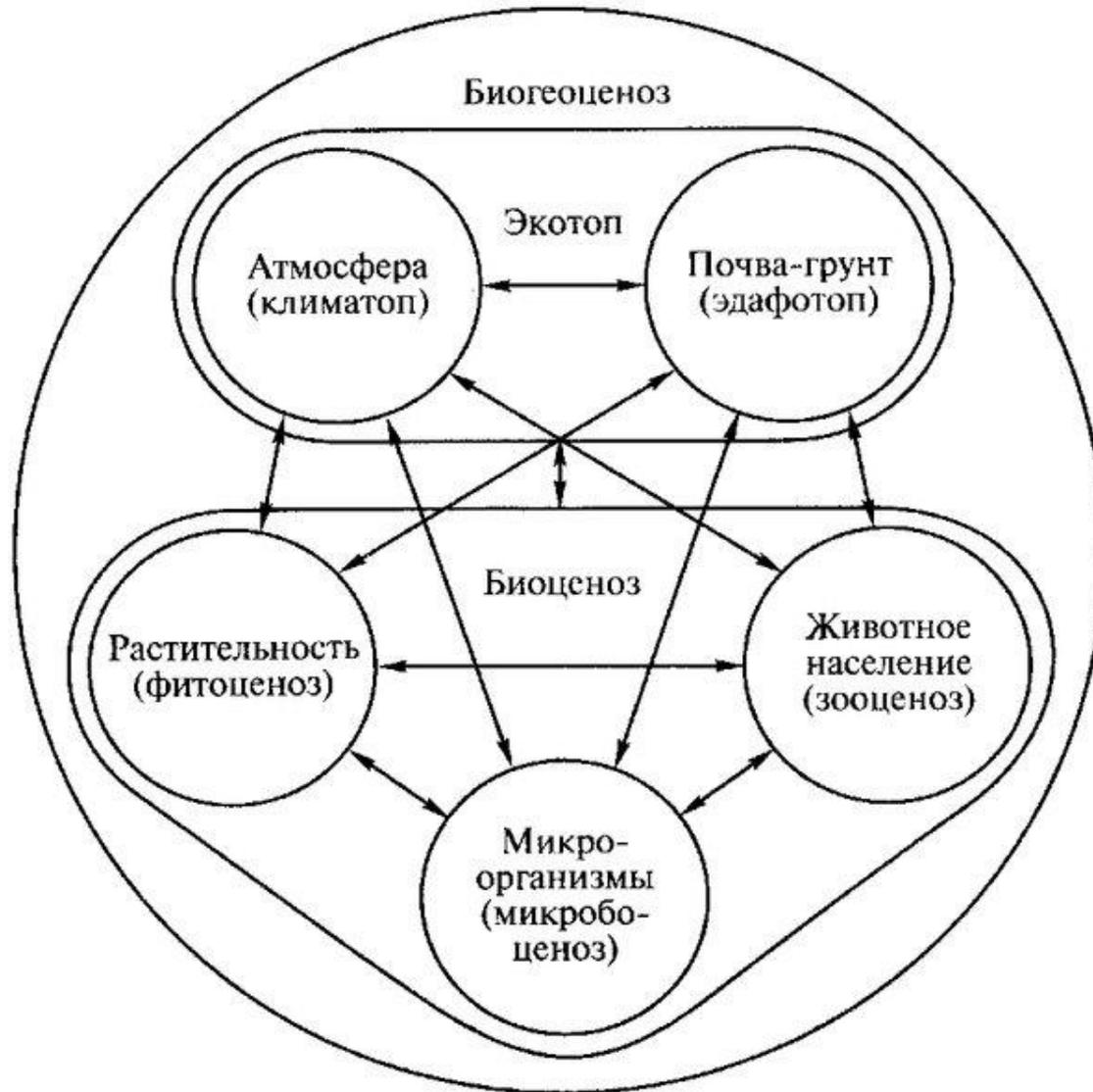
Вывод: Каждый биогеоценоз – экосистема, но не каждая экосистема – биогеоценоз.

БИОГЕОЦЕНОЗ

Термин «биогеоценоз» (для обозначения природных экосистем) – Сукачёв В. Н.

Биогеоценоз – это совокупность растений, животных, грибов и микроорганизмов, атмосферы и почвы **на однородном участке суши**, которые объединены обменом веществ и энергии в единый природный комплекс.

Структура биоценоза (по В. Н. Сукачёву)



Абиотическая среда (экотоп) – состоит из неживых (косных) компонентов и компонентов живого происхождения (биокосных);

климатоп (свет, температура, влага, воздух и т.п);

эдафотоп (почва, грунт).

Биоценоз – состоит из функциональных групп организмов;

Продуценты – производители органического вещества, автотрофные организмы, главным образом зеленые растения.

Консументы – потребители органического вещества, гетеротрофы, травоядные и плотоядные животные.

Редуценты - разрушители органического вещества, гетеротрофные организмы, представлены в основном сапротрофными грибами и бактериями.

Видовая структура биоценоза

Видовая структура характеризуется видовым разнообразием, соотношением численности и биомассы входящих в него популяций.

Виды, которые преобладают по численности, называют доминантными. Они занимают господствующее положение в биоценозе. Обычно наземные биоценозы называют по доминирующим видам: дубрава, сосновый бор, сфагновое болото, ковыльно-типчаковая степь.

Виды, живущие за счет доминантов, называют преобладающими. Например, в дубовом лесу преобладающими являются кормящиеся за счет дуба насекомые.

Виды, создающие условия для жизни других видов данного биоценоза, называют эдификаторами. Как правило, это растения.

Видовая структура биоценоза

О состоянии биоценозов судят по редким видам, которые наиболее требовательны к экологическим факторам.

Редкие и малочисленные виды – создают видовое богатство биоценоза, увеличивают разнообразие биотических связей, служат резервом для пополнения и замещения доминантов.

Видовой состав зависит от условий абиотической среды, длительности существования биоценоза.

Морфологическая структура биоценоза

- **Жизненные формы растений:**

- Деревья
- Кустарники
- Кустарнички
- Травы

- **Жизненные формы водных животных:**

- **Планктон** – представлен организмами, свободно плавающими на поверхности воды.
- **Нектон** – организмы, обитающие в толще воды, способны к активному свободному плаванию.
- **Бентос** – донные животные.

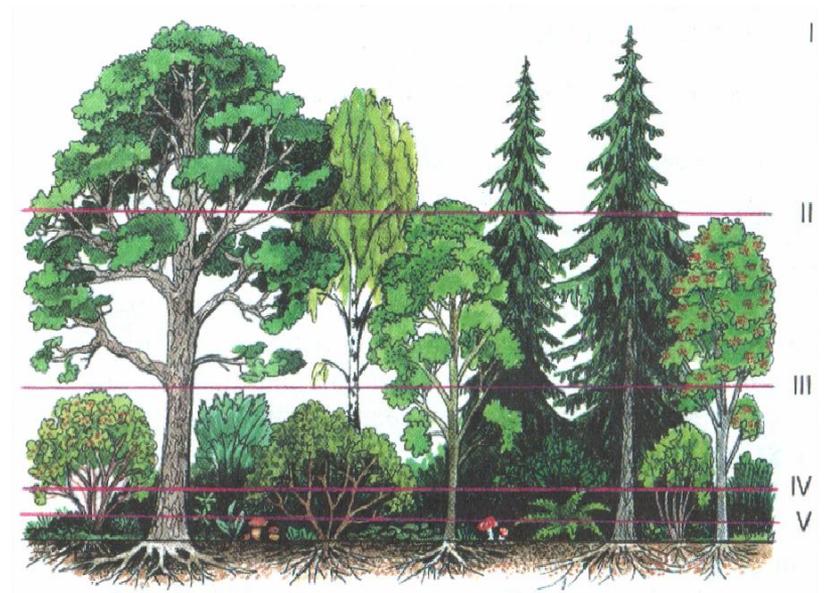
Морфологическая структура биоценоза

Жизненные формы животных суши (по способу передвижения)

- **Прыгающие** (сильно развиты задние ноги);
- **Бегающие** (все ноги развиты равномерно);
- **Плавающие** (есть перепонки между пальцами и другие приспособления);
- **Летающие**
- **Ползающие** (конечности редуцированы);
- **Лазающие** (цепкие конечности) и др.

Пространственная структура биоценоза

- **Ярусность** - вертикальное расположение организмов в несколько этажей, позволяет максимально эффективно использовать ресурсы среды и избегать конкуренции.
- **Мозаичность** – горизонтальная структура, связана с неравномерным распространением особей биогеоценоза, в связи с неоднородностью условий среды.



Трофическая структура биоценоза

Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах осуществляется по трофическим (пищевым) цепям, состоящим из отдельных организмов – трофических уровней.

Трофический уровень – совокупность организмов, объединённых типом питания.

Первый трофический уровень: продуценты (используют 1% солнечной энергии);

Второй трофический уровень: консументы 1-го порядка: гусеницы бабочек, мыши, зайцы, косули и т. п., потребляют орг. в-во, создаваемое продуцентами и усваивающие 10% энергии, заключённой в созданных ими орг. в-в. (90% энергии расходуется, т.е превращаются в другие виды энергии);

Третий трофический уровень: консументы 2-го порядка: хищные насекомые, насекомоядные птицы и т. п., потребляют орг. в-во, создаваемое травоядными и усваивающие 10% энергии, заключенной в созданных ими орг. в-в. (90% энергии расходуется, т.е превращаются в другие виды энергии);

Четвёртый трофический уровень: консументы 3-го порядка: хищные птицы и звери, потребляют орг. в-во, создаваемое травоядными и усваивающие 10% энергии, заключенной в созданных ими орг. в-в. (90% энергии расходуется , т.е превращаются в другие виды энергии).

Плотоядные животные могут переходить с третьего на четвёртый уровень и обратно, а также на более высокие (пятый и шестой) трофические уровни.

Пищевые цепи – ряды организмов, связанных др. с др. пищевыми взаимоотношениями, через которые в экосистеме происходит передача вещества и энергии.

Типы пищевых цепей:

1. Пастбищные (цепи выедания) начинаются с фотосинтезирующих организмов.

на суше:

растения луга -> насекомые луга -> лягушки -> ужи -> ястреб-змеед;

на море:

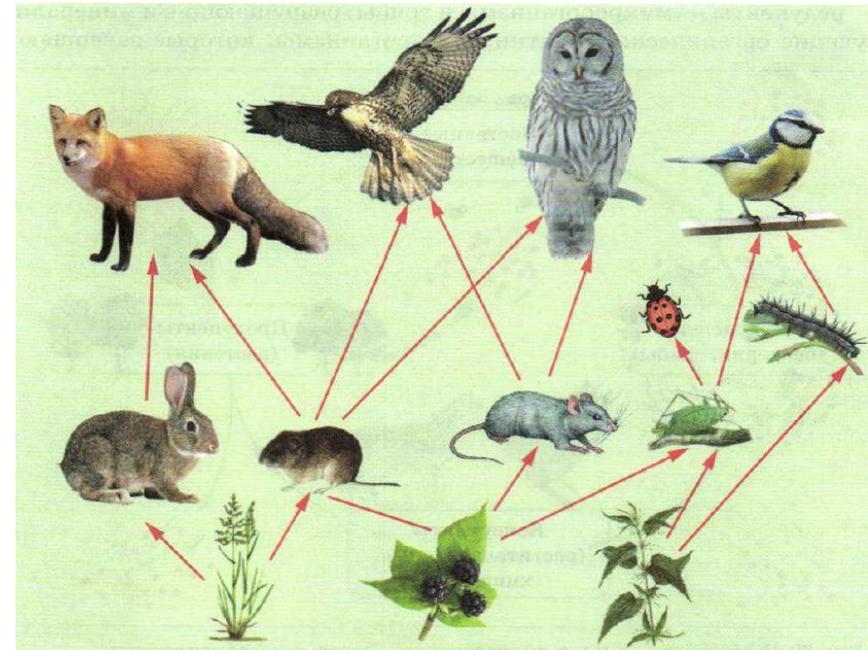
фитопланктон -> зоопланктон -> рыба -> тюлени -> белый медведь

2. Детритные (цепи разложения) начинаются с отмерших остатков растений, трупов и помета животных.

детрит -> грибы -> личинки насекомых -> сойка -> ястреб-перепелятник

ПИЩЕВЫЕ СЕТИ

Одни и те же виды организмов могут служить источником пищи для многих организмов, в результате чего в биогеоценозах формируются пищевые сети, сложные пищевые взаимоотношения, включающие разные цепи питания.



ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

Что служит основой формирования разнообразных сетей питания в экосистемах?

ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА:

- 1) сеть питания образуется из многообразия взаимосвязанных цепей питания,**
- 2) в основе её разнообразия лежит разнообразие видов,**
- 3) наличие среди них продуцентов, консументов, редуцентов, занимающих различные экологические ниши (широкая пищевая специализация).**

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

Структуры биогеоценоза можно характеризовать с точки зрения различных факторов. Назовите факторы, определяющие и характеризующие каждую из структур.

ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА:

- 1) **видовая структура биоценоза** — это совокупность составляющих его видов, его видовое разнообразие, соотношение видов по численности и плотности популяции;
- 2) **пространственная структура** — распределение организмов в пространстве в соответствии с их потребностями и условиями местообитания (мозаичность, распределение по надземным и подземным ярусам для максимального использования веществ и энергии);
- 3) **трофическая, или пищевая, структура** — пищевые цепи (сети), состоящие из организмов, находящихся в трофических связях друг с другом;
- 4) **экологическая структура** — соотношение экологических групп организмов, составляющих сообщество (характеризуется соотношением видов, которые имеют разные адаптации к факторам среды)

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

Назовите **четыре** основных структурных компонента **биогеоценоза**, обеспечивающие круговорот веществ в природе, и укажите их функции.

Элементы ответа:

1) **Продуценты** – организмы, производящие органические вещества из неорганических (растения, цианобактерии).

2) **Консументы** – потребители готового органического вещества (растительноядные, всеядные, хищные животные).

3) **Редуценты** – организмы, минерализующие органические вещества (грибы, бактерии).

4) **Неживые компоненты** – солнечная энергия, почва, вода, атмосфера (источник энергии, среда жизни, переносчики вещества)

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

Составьте пищевую цепь и определите консумента 2-го порядка, используя всех названных представителей: ястреб, цветки яблони, большая синица, жук яблонный цветоед. Обоснуйте свой ответ.

ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА:

1) Цветки яблони → жук яблонный цветоед → большая синица → ястреб.

2) Консумент 2-го порядка — большая синица, т. к. потребляют орг. в-во, создаваемое травоядными.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

Укажите не менее четырёх возможных последствий, к которым может привести сокращение численности продуцентов в биосфере. Ответ поясните.

ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА:

1. **уменьшится масса органических веществ** (первичная продукция), т.к. уменьшается число продуцентов, которые их синтезируют;
2. **уменьшится численность консументов и редуцентов**, которые питаются органическими веществами, – нарушаются цепи питания;
3. **увеличится концентрация углекислого газа**, т.к. численность продуцентов уменьшается, что может привести к усилению парникового эффекта;
4. **уменьшится концентрация кислорода** в атмосфере, что может привести к снижению численности аэробов;
5. произойдёт **разрушение мест обитания** (экологических ниш) организмов, что может уменьшить биоразнообразие;
6. произойдет разрушение почвы (эрозия), что может разрушить экосистему.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 26)

В чем проявляется взаимосвязь **продуцентов** и **редуцентов**, входящих в состав любой экосистемы?

ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА:

- 1) **Продуценты** создают органические вещества из неорганических,
- 2) **Редуценты** используют органические остатки и минерализуют их.
- 3) **Продуценты** используют минеральные вещества.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 24)

Текст «Цепи питания»

- 1) Пищевую цепь, начинающуюся с растений, называют цепью **разложения, или детритной**.
- 2) Другой тип пищевых цепей начинается от растительных и животных остатков, экскрементов животных, поэтому ее называют цепью **выедания (пастбищной)**.
- 3) В районах открытого океана цепи начинаются с фитопланктона.
- 4) На больших глубинах большая часть биомассы оседает на дно, где, разложившись, используется как детрит.
- 5) Все типы пищевых цепей всегда существуют в сообществе таким образом, что член одной цепи является также членом другой цепи.
- 6) Соединение цепей **образует экологическую пирамиду биогеоценоза**.
- 7) Термин биогеоценоз ввел в науку русский ученый В.Н. Сукачев.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 24)

Текст «Пастбищные цепи питания»

- 1) Автотрофы –организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических.
- 2) Энергия солнечной радиации трансформируется в энергию химических связей.
- 3) К фототрофам относятся зеленые растения и **хемосинтезирующие бактерии.**
- 4) Пастбищные пищевые цепи начинаются с растений, в них они играют роль **консументов.**
- 5) По пищевым цепям питания от звена к звену передаются вещества и энергия.
- 6) Вещества и **энергия** передаются по замкнутым циклам, многократно циркулируя между организмами и окружающей средой.
- 7) Возврат веществ в окружающую среду в виде неорганических соединений осуществляется редуцентами.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 24)

Найдите **три ошибки** в приведённом тексте.
Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

- (1) Биогеоценоз – система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии.
- (2) Термин предложил советский учёный В.Н. Сукачёв.
- (3) По его мнению, биогеоценоз представляет собой устойчивую саморегулирующуюся экологическую систему, в которой органические компоненты неразрывно связаны с неорганическими **и антропогенными**.

(4) Примерами биогеоценоза Сукачёв считал сосновый лес, саванну **или пруд.**

(5) Важнейшим свойством биогеоценозов Сукачёв считал саморегуляцию.

(6) По его мнению, биогеоценозы **никогда не изменялись в пространстве и времени.**

Пояснение.

1) 3 – антропогенные факторы не выделялись отдельно в теории Сукачёва;

2) 4 – Сукачёв в качестве биогеоценозов называл только крупные наземные экосистемы;

3) 6 – биогеоценозы могут изменяться в результате сукцессии

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 17)

Выберите организмы, относящиеся к редуцентам.

- 1) бактерии гниения
- 2) грибы
- 3) клубеньковые бактерии
- 4) пресноводные рачки
- 5) бактерии-сапрофиты
- 6) майские жуки

Ответ: **125.**

ПОЯСНЕНИЕ:

Клубеньковые бактерии не относятся к редуцентам. Они окисляют некоторые неорганические соединения, при этом обеспечивая себя необходимым количеством энергии.

Это взаимовыгодный симбиоз бактерий и растений. Бактерии усваивают атмосферный азот и обеспечивают им растения в доступной форме, а растения взамен снабжают их питательными веществами.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 18)

Установите **соответствие** между организмами — обитателями экосистемы и функциональной группой, к которой их относят.

ОРГАНИЗМЫ

- А) мхи, папоротники
- Б) беззубки и перловицы
- В) ели, лиственницы
- Г) плесневые грибы
- Д) гнилостные бактерии
- Е) амёбы и инфузории

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

- 1) продуценты
- 2) консументы
- 3) редуценты

ОТВЕТ: 121332.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 19)

Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) паук
- 2) сова
- 3) цветущее растение
- 4) муха
- 5) жаба

растение → муха → паук → жаба → сова

Ответ: 34152.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (линия 19)

Установите **последовательность** расположения организмов в цепи питания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) чайка
- 2) окунь
- 3) мальки рыб
- 4) водоросль
- 5) хищная птица

водоросль → мальки рыб → окунь → чайка → хищная птица

Ответ: 43215.