

Основы экологии. Экосистемы

ТЕМА:

«СООБЩЕСТВА

·

ЭКОСИСТЕМЫ»

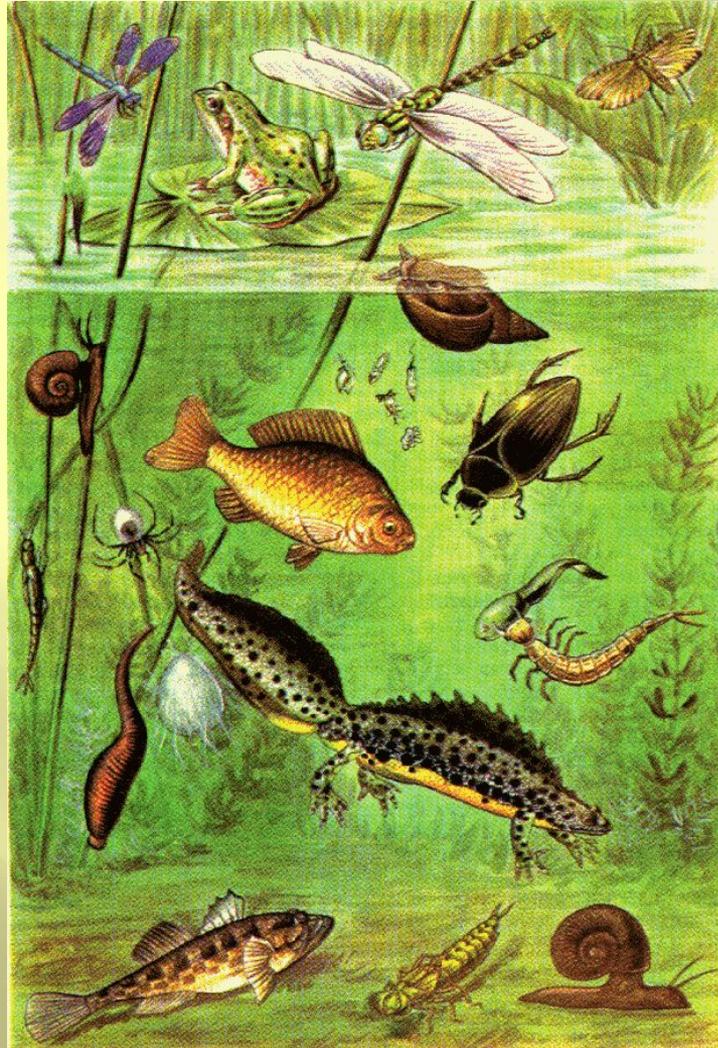


Задачи:

Дать характеристику биоценозу и экосистеме;
функциональным группам живых организмов в биогеоценозе,
показать их взаимосвязь.

A green leafy branch with a water droplet on a leaf, set against a background of water ripples.

Биогеоценоз, экосистема



Живые организмы, объединенные в сообщества, приспособленные к определенным условиям существования., называют **биоценозом**, а совокупность всех абиотических факторов, определяющих условия их существования называют **биотопом**. **Биоценоз и биотоп образуют биогеоценоз.**

Термин « биоценоз» ввёл в науку немецкий учёный Карл Мебиус в 1877г

Термин биогеоценоз в 1942 г. был предложен академиком В.Н. Сукачевым, под биогеоценозом понимают устойчивую, саморегулирующуюся систему, образованную живыми организмами, приспособленными к совместной жизни на пространственно ограниченной территории с более или менее однородными условиями существования.

Структура биогеоценоза

ЭКОТОП

Атмосфера

**Литосфера
(почва)**

Гидросфера

БИОТОП

**Фитоценоз
(растения)**

**Зооценоз
(животные)**

**Микробиоценоз
(микроорганизмы)**

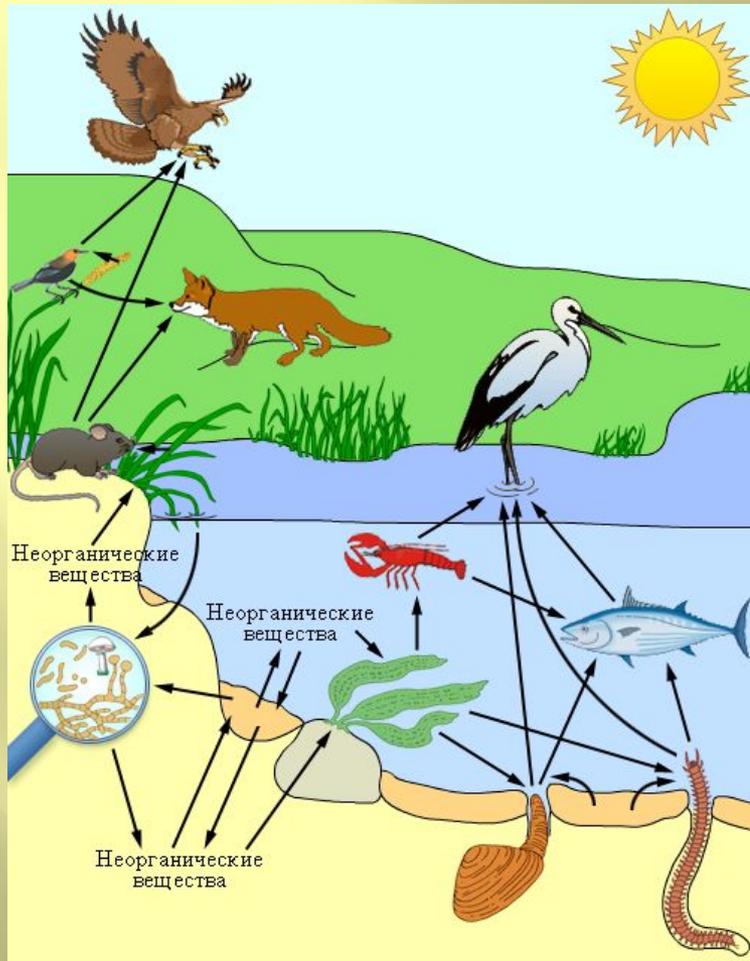
Примеры биоценозов

- *Биоценоз моховой кочки, пня, луга, пруда, болота, леса.*
- *Рукотворные биоценозы-аквариум, террариум, теплица, оранжерея.*
- *Обитатели лесной поляны.*
- *Обитатели ствола упавшего дерева.*

Функции биогеоценоза

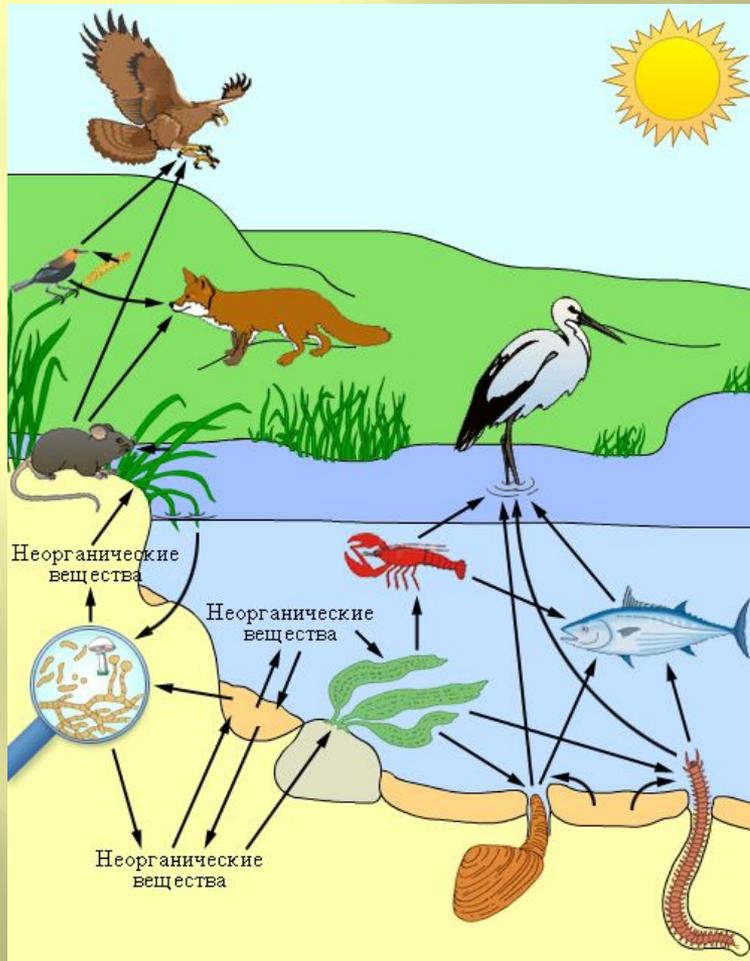
- *Аккумуляция и перераспределение энергии;*
- *Круговорот веществ в природе;*
- *Средообразующие функции, обеспечивающие изменение физических параметров окружающей среды под влиянием жизнедеятельности организмов, в частности растительности.*

Характеристика биогеоценоза. Источник энергии



1. Для существования любого биогеоценоза необходима *энергия*. Источником энергии для большинства биогеоценозов является *солнечный свет*, энергия которого используется для синтеза органических соединений из неорганических веществ.

Характеристика биогеоценоза. Источник энергии



2. Некоторые экологические системы существуют в полной темноте (морское дно, куда не доходит солнечный свет, пещеры). Источником энергии для их существования будет попадающее в эту экосистему *органическое вещество* погибших или живых организмов.
3. Кроме того, некоторые экосистемы существуют за счет *хемоавтотрофных организмов*, способных образовывать органическое вещество, используя *энергию окисления неорганических соединений*.

Характеристика биогеоценоза. Источник энергии

Основной источник энергии для жизнедеятельности

Энергия солнечного света - фотоавтотрофы

Источник углерода - углекислый газ

Энергия окисления неорганических соединений - хемоавтотрофы

Источник углерода - углекислый газ

Энергия окисления органических соединений - хемогетеротрофы

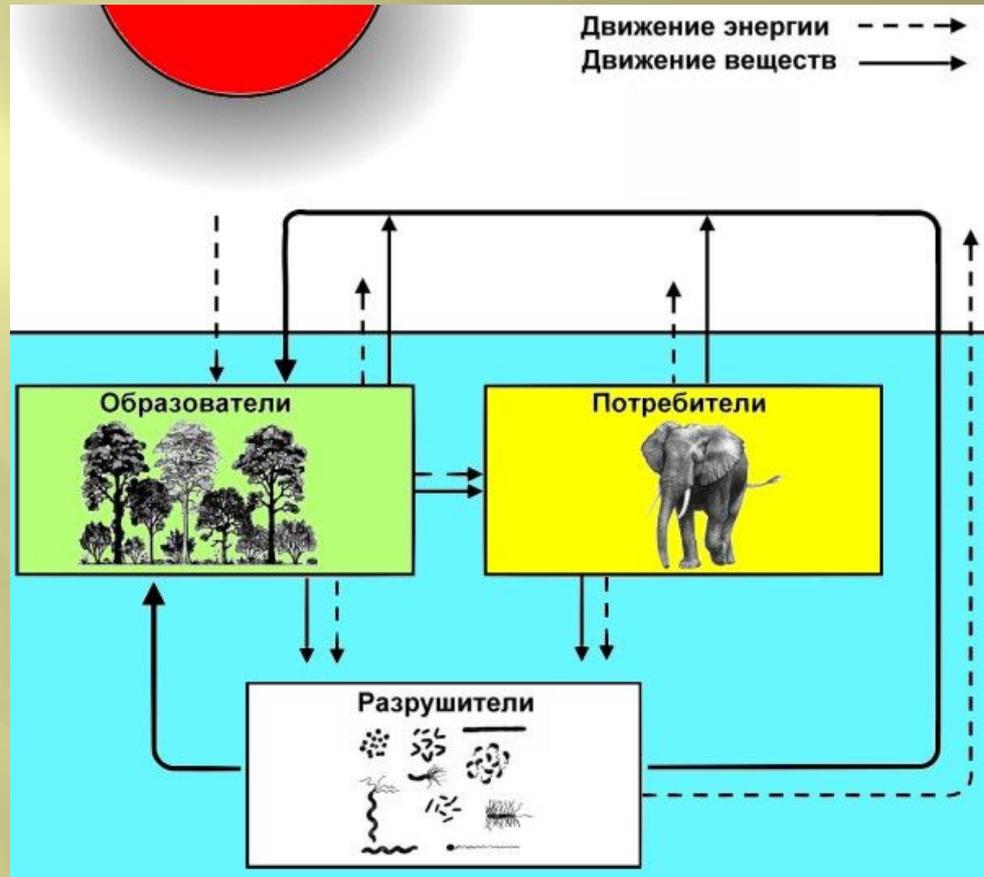
Источник углерода - органические соединения

Все живые организмы экосистемы по способу получения энергии делятся на *автотрофов* и *гетеротрофов*.

Автотрофы способны образовывать органическое вещество, используя неорганический источник углерода и энергию света (фотоавтотрофы) или энергию окисления неорганических веществ (хемоавтотрофы).

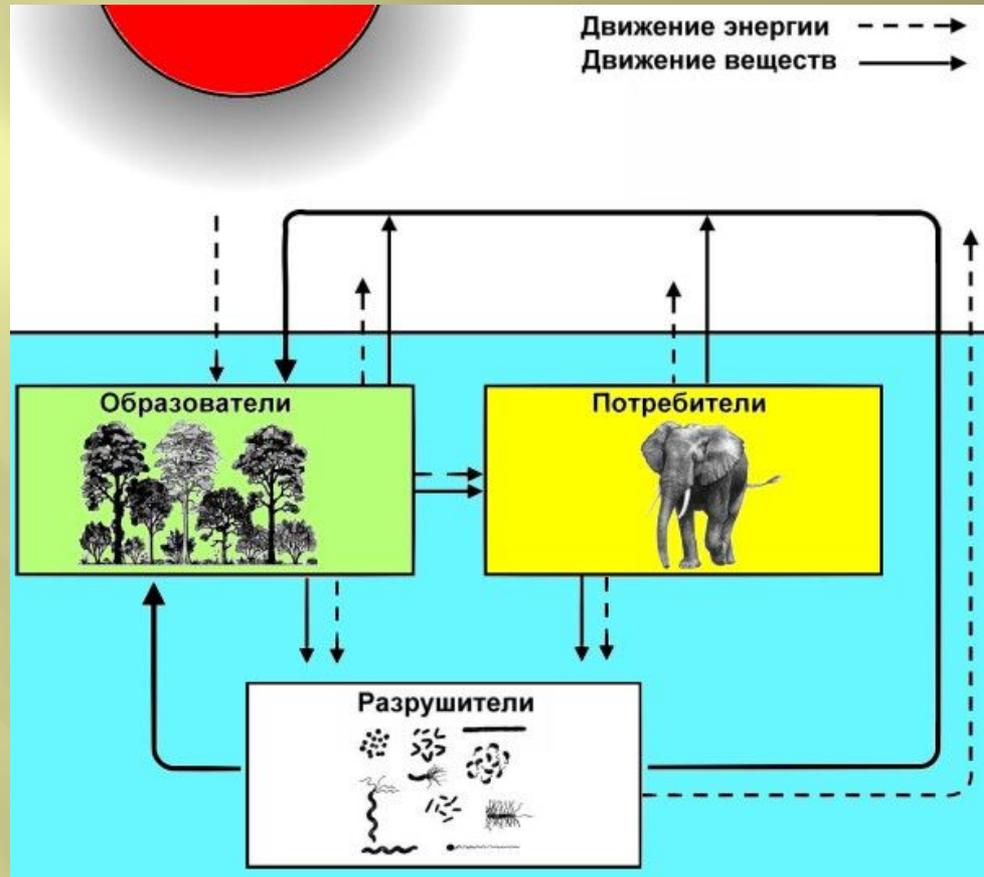
Гетеротрофы используют энергию окисления органических веществ и используют органические источники углерода.

Функциональные группы организмов в сообществе



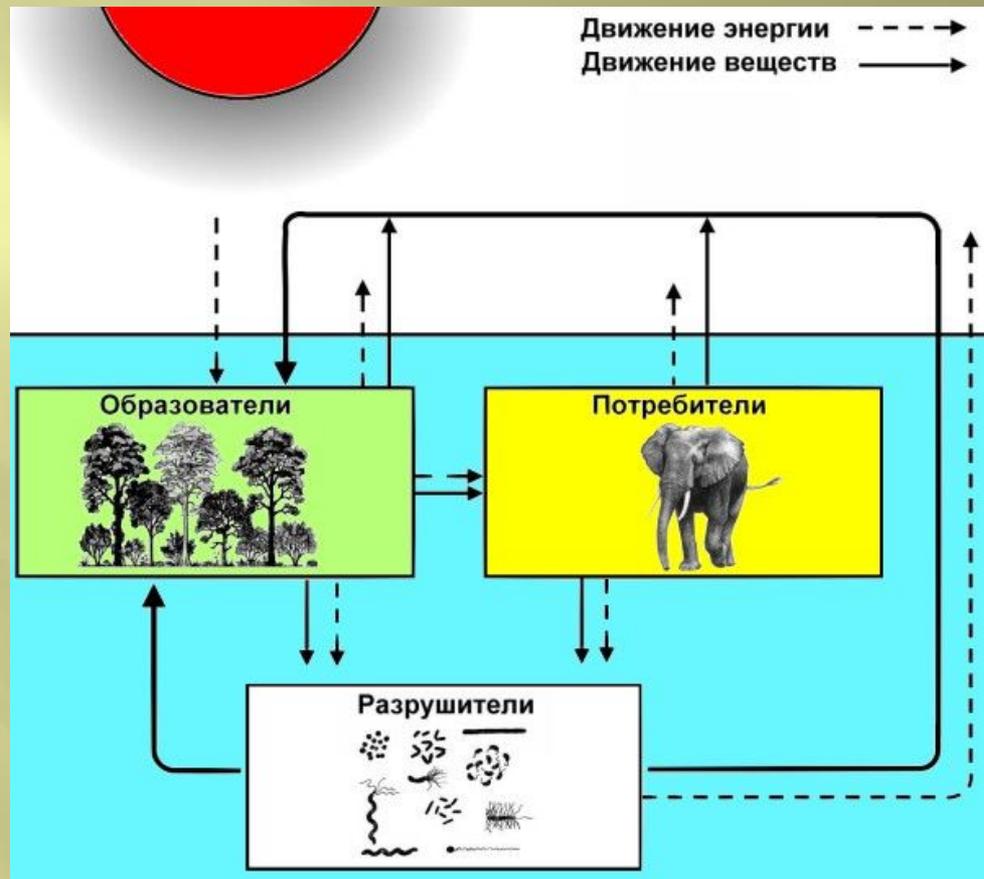
Основу биоценоза составляют *автотрофные организмы* — *продуценты (образователи)* органического вещества. Сообщество растений называют *фитоценозом*, животных — *зооценозом*. В процессе фотосинтеза происходит образование органического вещества, за счет которого питаются гетеротрофы.

Функциональные группы организмов в сообществе



Гетеротрофные организмы делятся на две группы: консументы — потребители и редуценты — разрушители органического вещества. Консументы 1-го порядка — растительноядные, консументы 2-го порядка — плотоядные животные, консументы 3-го порядка — хищники.

Функциональные группы организмов в сообществе



Редуценты разлагают органическое вещество до углекислого газа и минеральных веществ, замыкают круговорот биогенных элементов в природе. **Мелкие животные, питающиеся неживыми органическими веществами** — дождевые черви, жуки-мертвоеды, навозники относятся к консументам—детритофагам.

Функциональные группы организмов в сообществе



Живые организмы биоценоза связаны в *цепи питания*. Простой пример пищевой цепи: растительность — насекомое, питающееся растительностью — хищное насекомое — насекомоядная птица — хищная птица.

Показатели биоценоза

- ***Видовое разнообразие***, т.е. число видов растений и животных образующих биоценоз.
- ***Плотность*** популяций, т.е. число особей данного вида, отнесённых к единице площади или объёма.
- ***Биомасса***- общее количество живого органического вещества, выраженного в единице массы.

Структура биоценоза

Выделяют видовую, пространственную и экологическую структуру

Под **видовой структурой** биоценоза понимают разнообразие составляющих его видов и соотношение их численности или массы, их жизненные формы. **Видовое разнообразие биоценоза зависит** от разнородности среды обитания и возрастает на границах биотопов, от географического положения, климатических условий, наличия вида-средообразователя

Для оценки количественного соотношения видов биоценоза используют чаще процентное соотношение.

Виды, преобладающие по численности, являются доминантами сообщества. Доминанты господствуют в сообществе и составляют его "видовое ядро". Среди доминантов выделяют **виды-эдификаторы** ("строители"), оказывающие наибольшее влияние на существование сообщества (например, в сосновом лесу вид-эдификатор - сосна), без которых оно не может длительно существовать. .

Редкие, реликтовые и малочисленные виды, растения-индикаторы также очень важны для биоценоза. Они создают его видовое богатство, увеличивают разнообразие биоценологических связей и повышают устойчивость биоценоза.



озе.



гочисл
геологич
ельвичия



В чем разница
между видом –
доминантом
и видом
эдификатором?

Доминант - вид,
количественно
преобладающие в данном
сообществе

Эдификатор - вид, играющий
определяющую роль в
создании и сложении
структуры биоценоза,
пищевых связей.....

Для оценки роли отдельного вида в видовой структуре биоценоза используют следующие показатели:

обилие вида - число особей данного вида на единицу площади или объема занимаемого пространства; также может характеризоваться как отношение числа особей вида к общему числу особей всех видов сообщества и выражаться в процентах;

частота встречаемости - рассчитывается как процентное соотношение числа проб или учетных площадок, где встречается вид, и общего числа таких проб или площадок;

степень доминирования - показатель, отражающий отношение числа особей данного вида к общему числу всех особей сообщества;

согласно общепринятой **шкале Ренконена**, к доминантным относят виды со степенью доминирования 5% и более, к субдоминантным - 2-5%, к рецедентным - менее 2%.

Видовое богатство — общий набор видов сообщества, который выражается перечнем представителей разных групп организмов.

Видовое разнообразие — показатель, отражающий не только качественный состав биоценоза, но и количественные взаимоотношения видов.

Пространственная структура биоценоза характеризует распределение видов в биотопе.

Вертикальное распределение определяется прежде всего сложением его растительной части - **фитоценоза**, в первую очередь ярусностью (наземной и подземной). В каждом ярусе встречаются только определенные организмы, приспособленные к условиям яруса.

Животные также преимущественно приурочены к определенному ярусу растительности. Например, среди насекомых выделяют следующие группы: 1) **геобий** - обитатели почвы; 2) **герпетобий** - обитатели наземного, поверхностного слоя; 3) **филлобий** - обитатели травостоя; 4) **аэробий** - обитатели более высоких ярусов.

Среди птиц есть виды, гнездящиеся **только на земле** (тетеревиные, овсянки), другие - **в кустарниковом ярусе** (снегири, славки, певчие дрозды) или в **кронах деревьев** (зяблики, щеглы, крупные хищники).

Расчлененность биоценоза в горизонтальном направлении называется **мозаичностью** и определяется абиотическими и биотическими факторами. (неоднородность открытых структур (естественные возвышения и углубления рельефа, разный уровень влажности, концентрации кислорода, давления и тд.)

Под экологической структурой биоценоза понимают определенное соотношение экологических групп организмов.

Например, соотношение экологических групп организмов по отношению к влажности - гигрофилов (гигрофитов), мезофилов (мезофитов) и ксерофилов (ксерофитов).

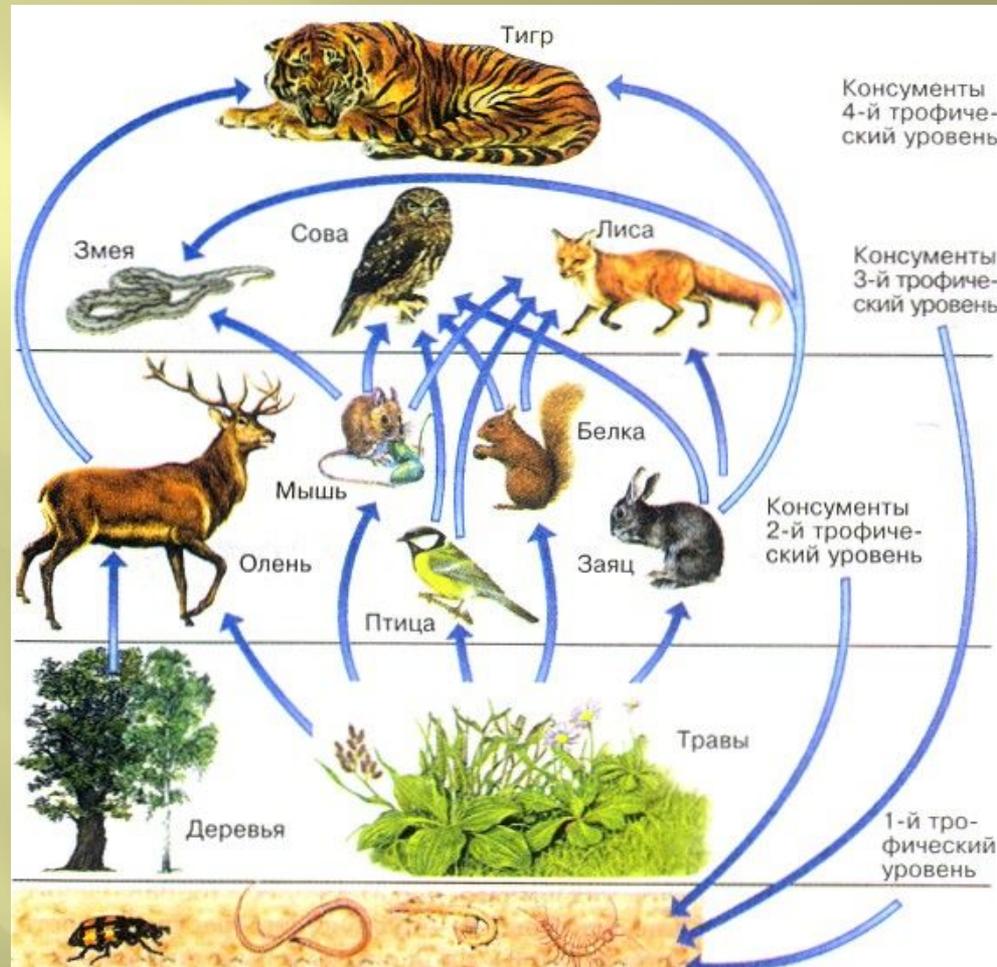
Биоценозы со сходной экологической структурой могут иметь разный видовой состав, поскольку одни и те же экологические ниши в разных биоценозах могут быть заняты разными видами, сходными по экологии. Такие **виды, выполняющие одни и те же функции в сходных типах биоценозов, называются викарирующими.**

Например, одну и ту же экологическую нишу занимают антилопы в саваннах Африки, дикие лошади и куланы в степях Азии.

Экологическая ниша — место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биоценологических связей и требований к факторам среды.

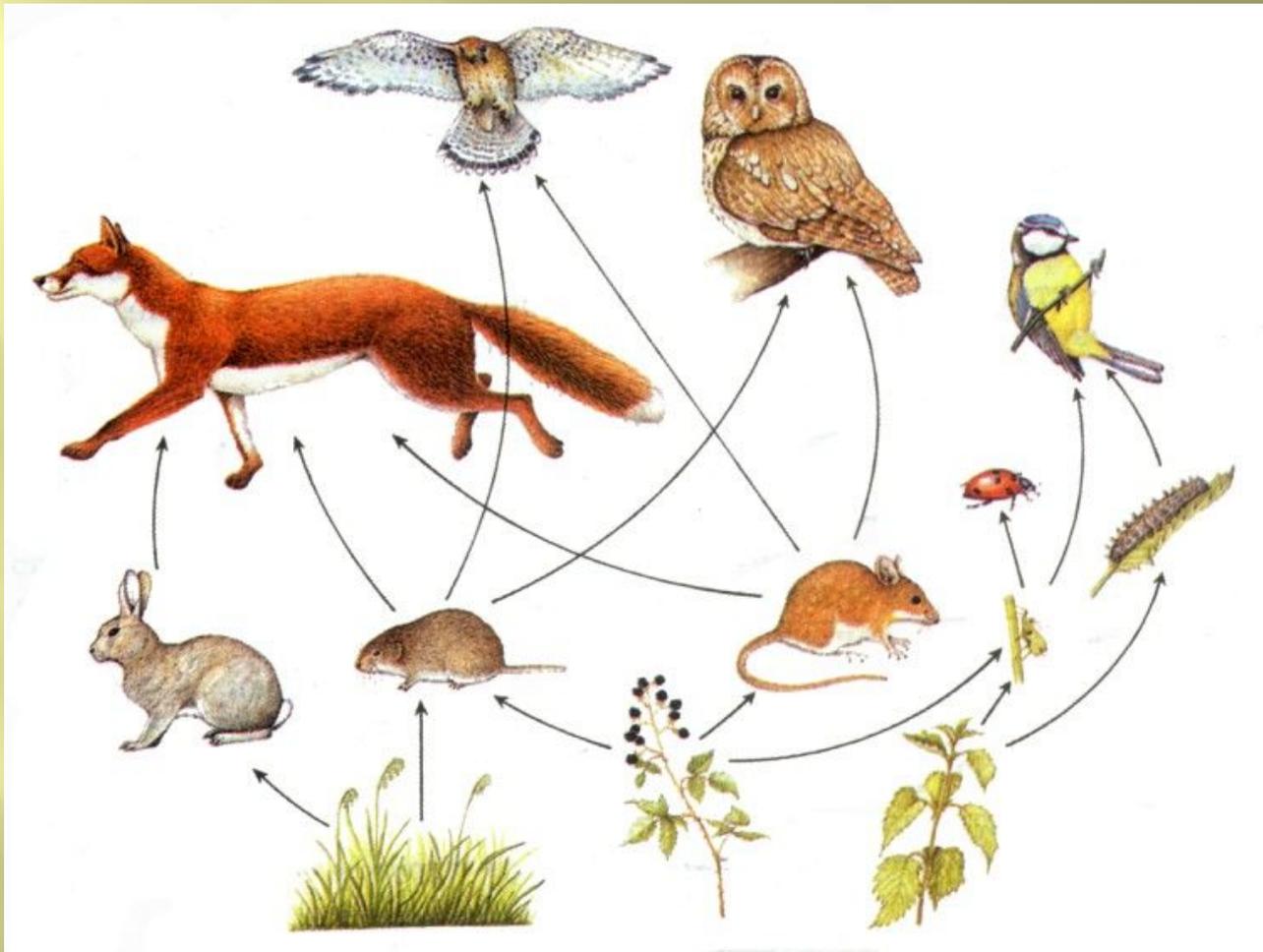
Термин введен в 1914 году Дж. Гриннеллом и в 1927 году Чарльзом Элтоном.

Функциональные группы организмов в сообществе



Но растительноядное насекомое питается на нескольких видах растений, хищное насекомое — многими видами насекомых, насекомоядная и хищная птицы — многими видами животных. Таким образом, цепи питания образуют пищевые сети, *сети питания*.

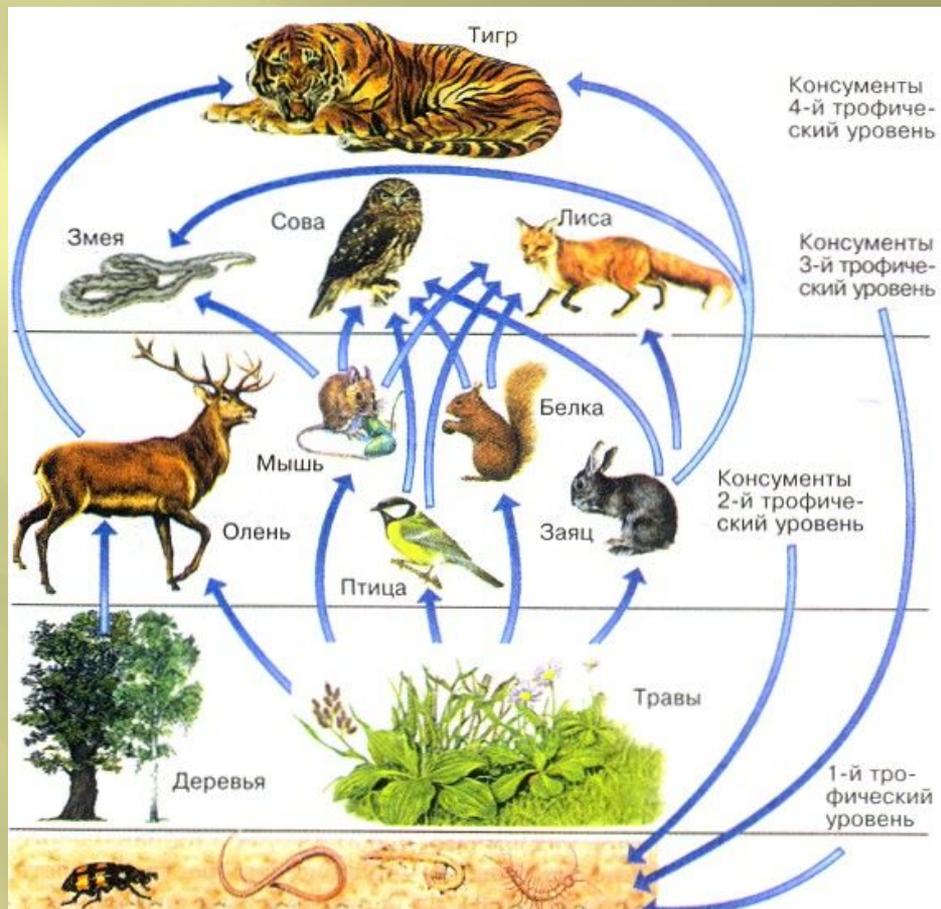
Функциональные группы организмов в сообществе



Чем сложнее сети питания, чем больше видов в экосистеме, тем устойчивее данная экосистема.

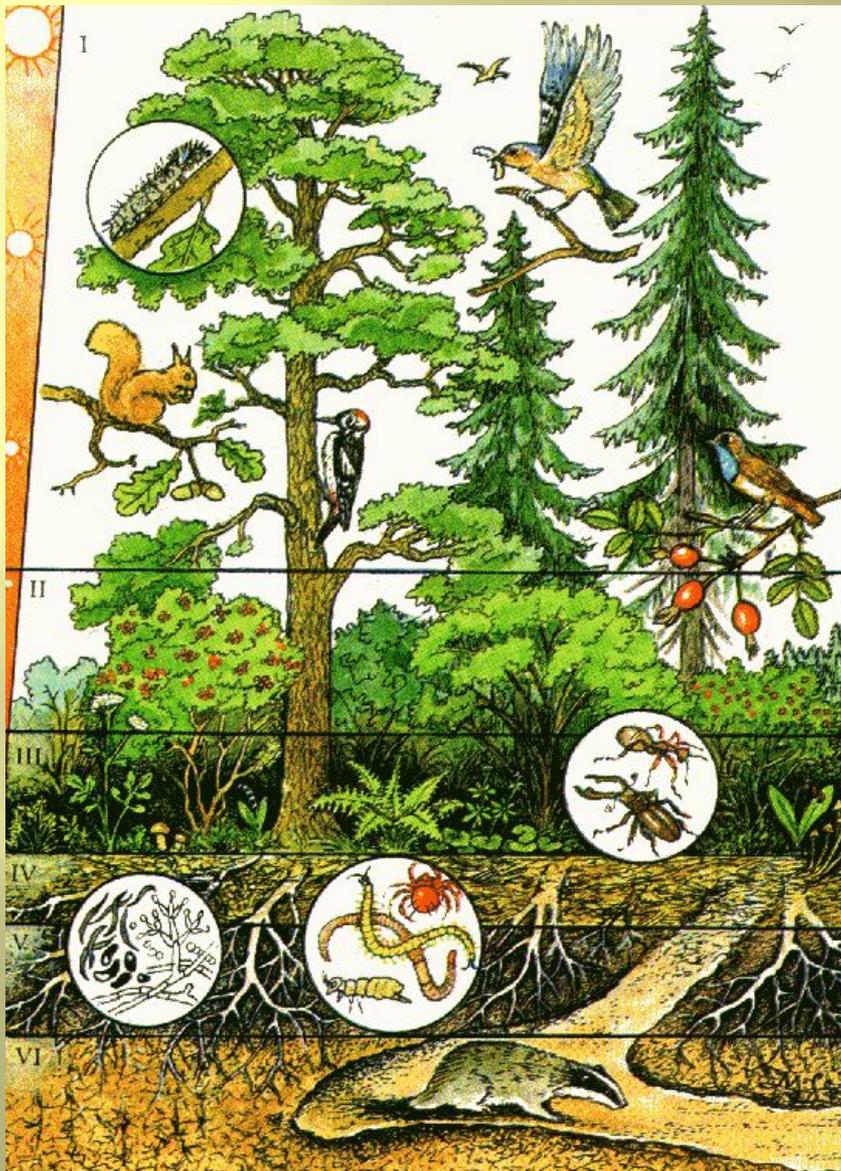
Назовите консументов 1-го и 2-го порядка в данной экосистеме.

Функциональные группы организмов в сообществе



Кто относится к **редуцентам** в данной экосистеме?

Характеристика лесного биогеоценоза



1. Источник энергии?

Характеристика биоценоза:

2. Продуценты?

3. Консументы 1-го порядка?

4. Консументы 2-го порядка?

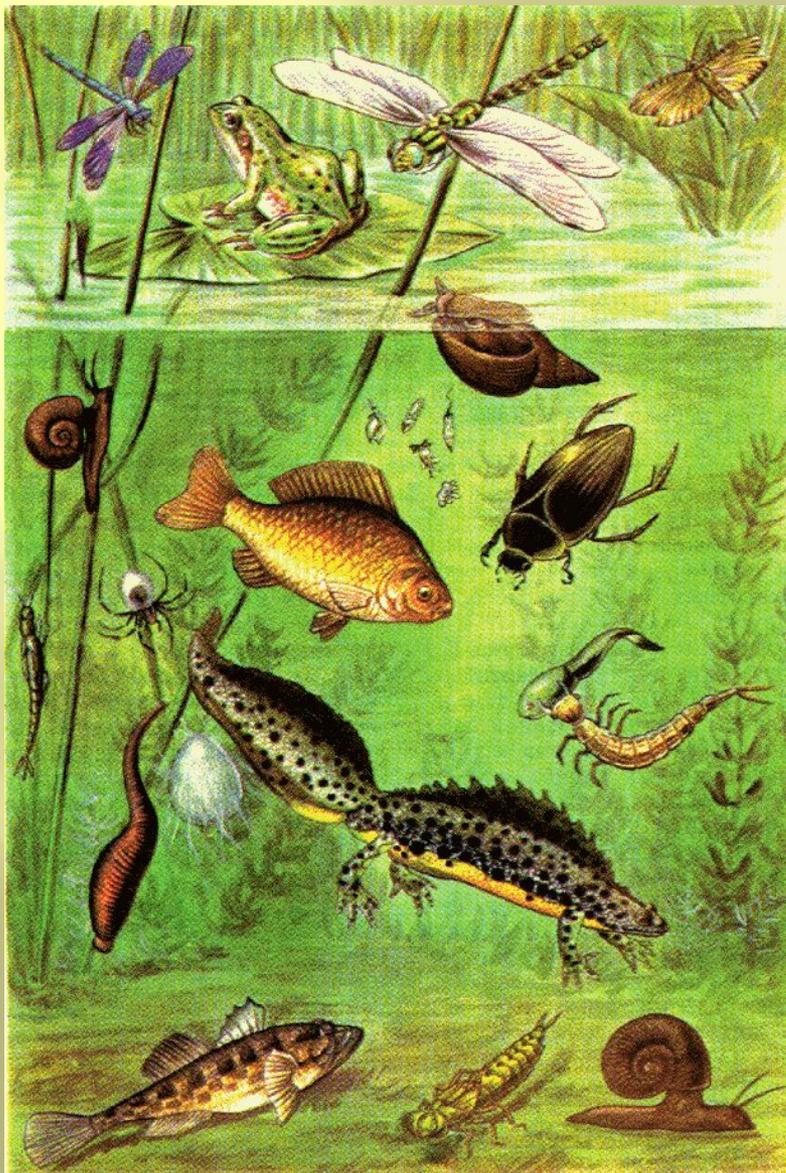
5. Консументы 3-го порядка?

6. Редуценты?

7. Цепи питания?

8. Устойчивость биогеоценоза?

Характеристика пресноводного биогеоценоза



1. Источник энергии?

Характеристика биоценоза:

2. Продуценты?

3. Консументы 1-го порядка?

4. Консументы 2-го порядка?

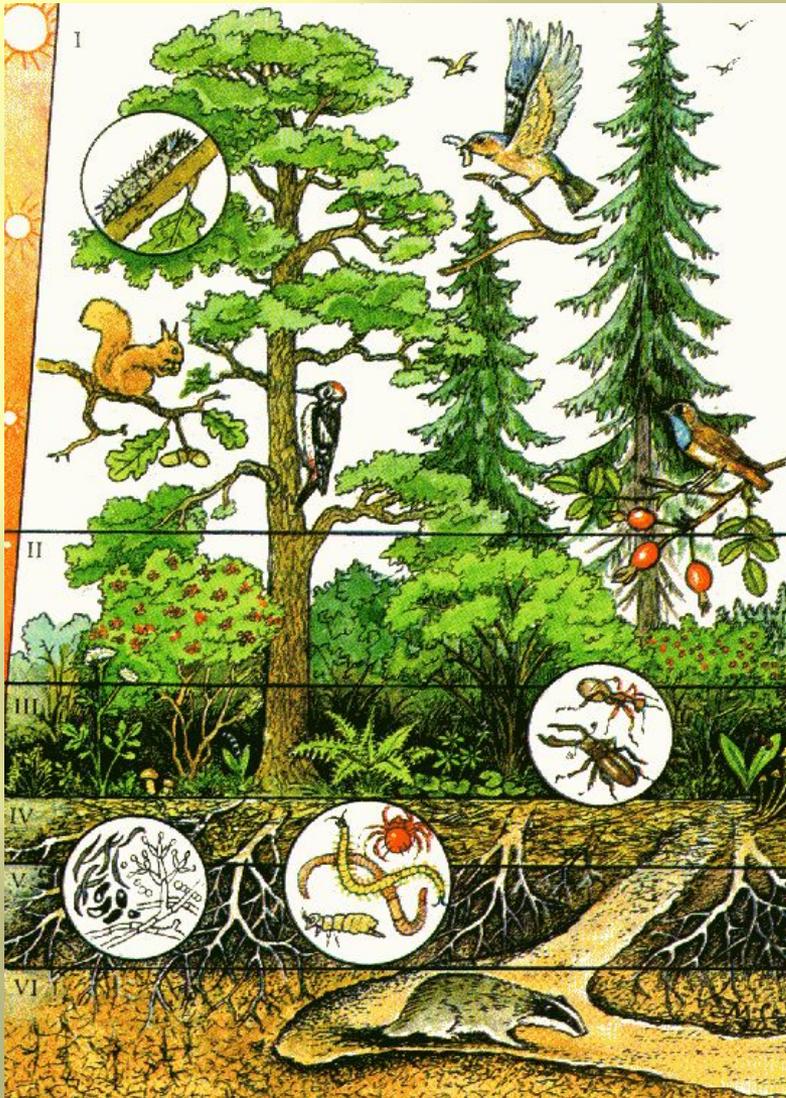
5. Консументы 3-го порядка?

6. Редуценты?

7. Цепи питания?

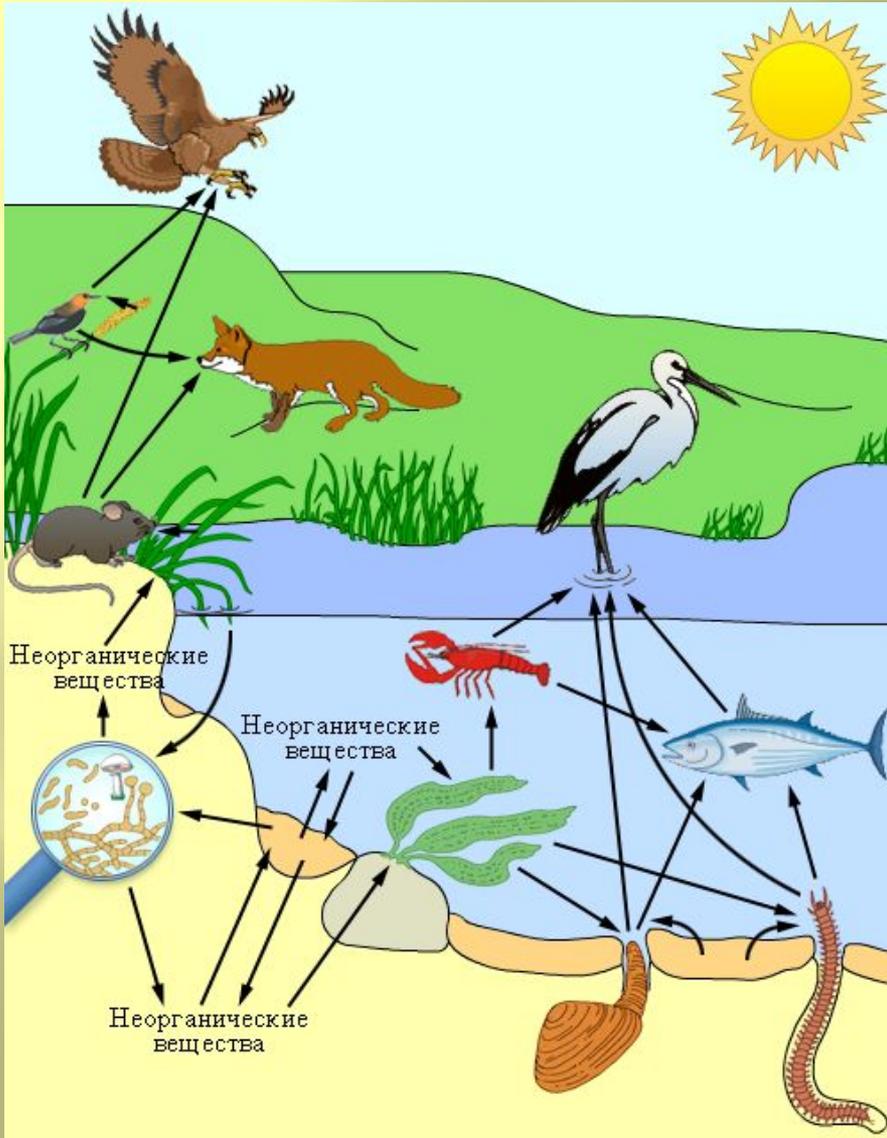
8. Устойчивость биогеоценоза?

Повторение



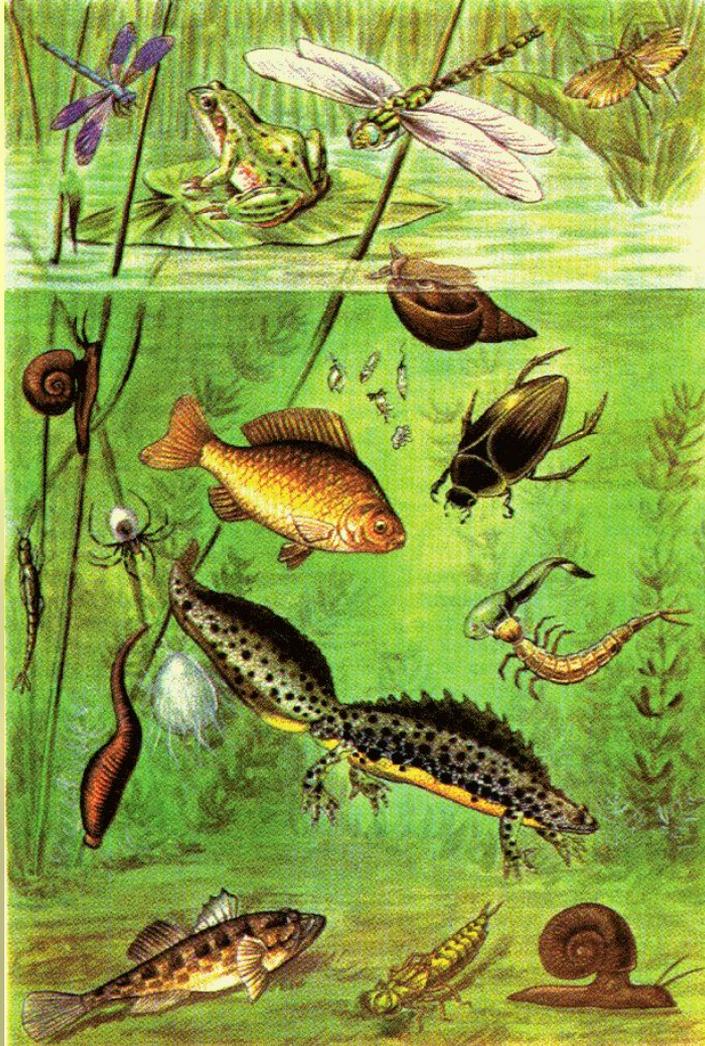
1. Дайте определение биогеоценозу.
2. Что такое биоценоз?
3. Что такое биотоп?
4. Какие организмы относятся к продуцентам? Кто относится к продуцентам в данной экосистеме?
5. Назовите консументов 1-го порядка в данной экосистеме.
6. Какие организмы можно отнести к консументам 2-го порядка?
7. Какие организмы относятся к редуцентам? Какие редуценты изображены на рисунке?
8. Сколько ярусов у растений данного биогеоценоза?
9. Каково отношение к свету у растений различных ярусов?

Повторение



1. Перечислите основных продуцентов пресноводного водоема.
2. Назовите консументов первого и второго порядка водоема.
3. Какие организмы относятся к редуцентам водоема?
4. Составьте цепь питания в данном водоеме, состоящую из 5 звеньев.

Биогеоценоз, экосистема



Английским ботаником А.Тенсли 1935 году был предложен термин *экосистема*.

Понятие экосистемы абстрактное, то есть не привязано к какому либо конкретному участку территории, в отличии от биогеоценоза, который обычно привязан к какой-либо конкретной территории

Многие ученые ставят знак равенства между понятиями биогеоценоз и экосистема. Но многие не считают эти термины синонимами, понимая под биогеоценозом конкретное, исторически сложившееся природное сообщество, а экосистема — понятие более размытое, «безразмерное». То есть любой биогеоценоз является экосистемой, но не всякая экосистема может считаться биогеоценозом.

Экосистема, или экологическая система — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними. Одно из основных понятий экологии.

Экосистема – это сообщество живых организмов вместе с физической средой их обитания, объединенные обменом веществ и энергии в единый комплекс



Свойства экосистемы

Свойства

Устойчивость

Способность
выдерживать
изменения.,
создаваемые внешними
воздействиями

Саморегуляция

Способность
поддерживать
определенную
численность особей
популяции в сообществе

Структура сообщества

Морфологическая структура

● Жизненные формы растений

A. Дерево

B. Куст

C. Кустарничек

D. Полукустарничек

E. Травы:

**мезофиты, ксерофиты,
гидрофиты, галофиты.**

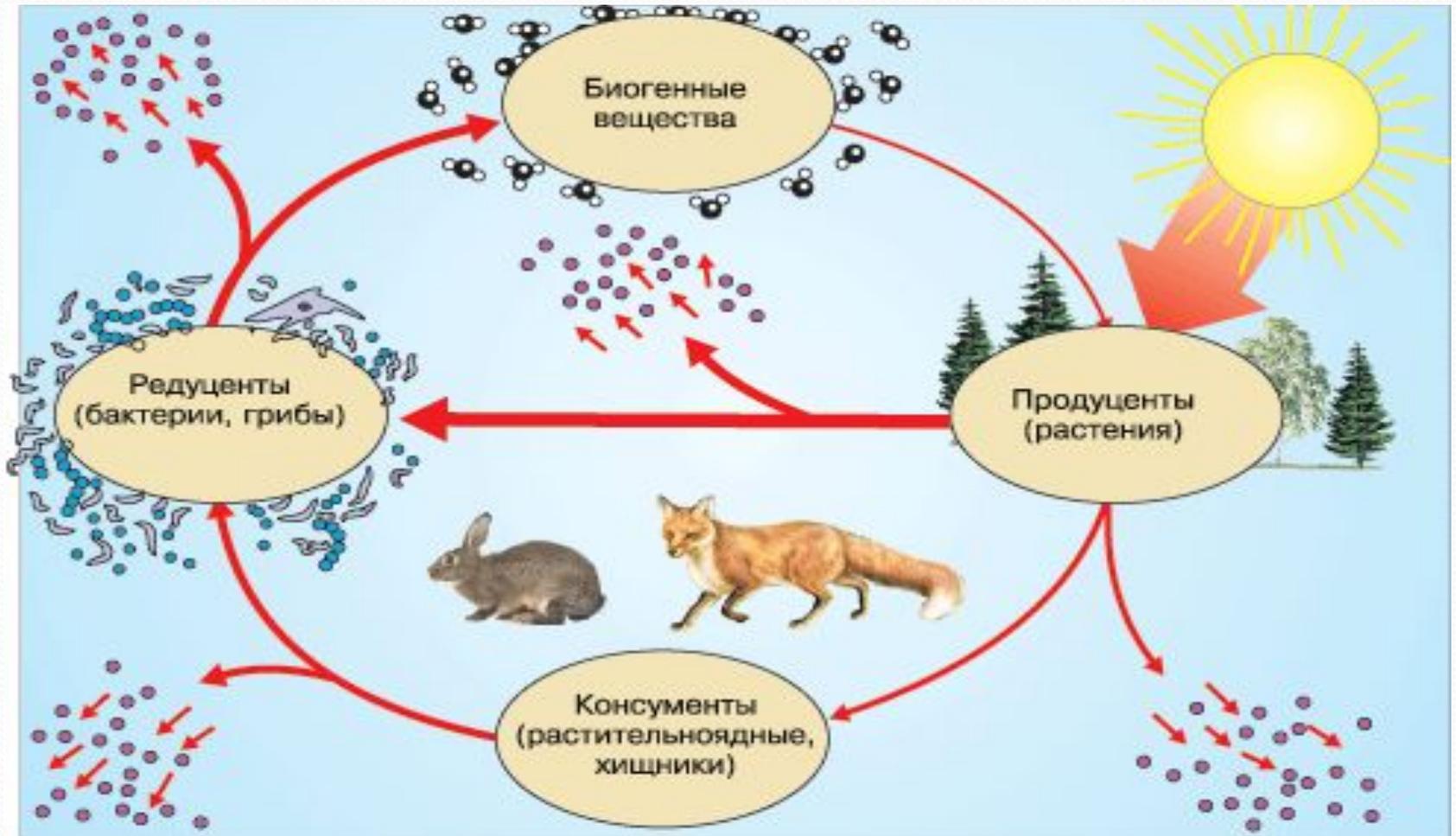
● Жизненные формы животных, обитателей водоемов

A. Планктон – свободноплавающие на поверхности воды

B. Нектон – совокупность водных, активно плавающих организмов, преимущественно хищных, обитающих в толще воды пелагической области водоёмов и способных противостоять силе течения и самостоятельно перемещаться на значительные расстояния.

C. Бентос – организмы (сидячие или имеющие плоскую форму) обитающие на дне водоема

Трофическая структура



Структура сообщества

- **Жизненные формы животных суши (по способу передвижения)**
 - A. **Прыгающие** (сильно развиты задние ноги)
 - B. **Бегающие, ходящие** (все ноги развиты равномерно)
 - C. **Плавающие** (есть перепонки между пальцами и другие приспособления)
 - D. **Летающие**
 - E. **Ползающие** (конечности редуцированы)
 - F. **Лазящие** (цепкие конечности) и тд.

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 **эктоном**. 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**

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.

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).

Схема пищевой цепи

- **Продуцент** - **консументы 1 порядка** – **консументы 2 порядка** – **редуцент**

Растение – **Растительоядные** - **Плотоядные** - **Грибы**



Задания для закрепления

- 1. Представлен биоценоз. Покажите его морфологическую, пространственную и трофическую структуру (составьте сеть питания)*
 - **1 вариант. «Водоем»:** водоросли придонные, тина на поверхности воды, ряска, кувшинка, рак, карась, лягушка, клоп водомерка, улитка – катушка, щука, мальки леща, икра лягушки, уж, стрекоза
 - **2 вариант. «Широколиственный лес»:** дуб, тополь, барбарис, лопух, земляника, мышь, сова, ласка, змея, жук-листоед, черви в почве, сорока, синица, бабочка, ящерица, гусеница.