

Цепи питания и экологические пирамиды



Передача энергии через пищевые связи

- Вся жизнь на Земле существует за счет энергии солнечного излучения, которая переводится фотосинтезирующими организмами в химические связи органических соединений.
- Гетеротрофы получают энергию с пищей.
- Пищевые связи в сообществах – это механизмы передачи энергии от одного организма к другому.

Цепи питания (трофические цепи)

- Путь каждой конкретной порции энергии, накопленной зелеными растениями, короток. Она может передаваться не более чем через 4–5 звеньев ряда, состоящего из последовательно питающихся друг другом организмов (*цепями питания*).

Пример цепей питания

растение → заяц → волк;

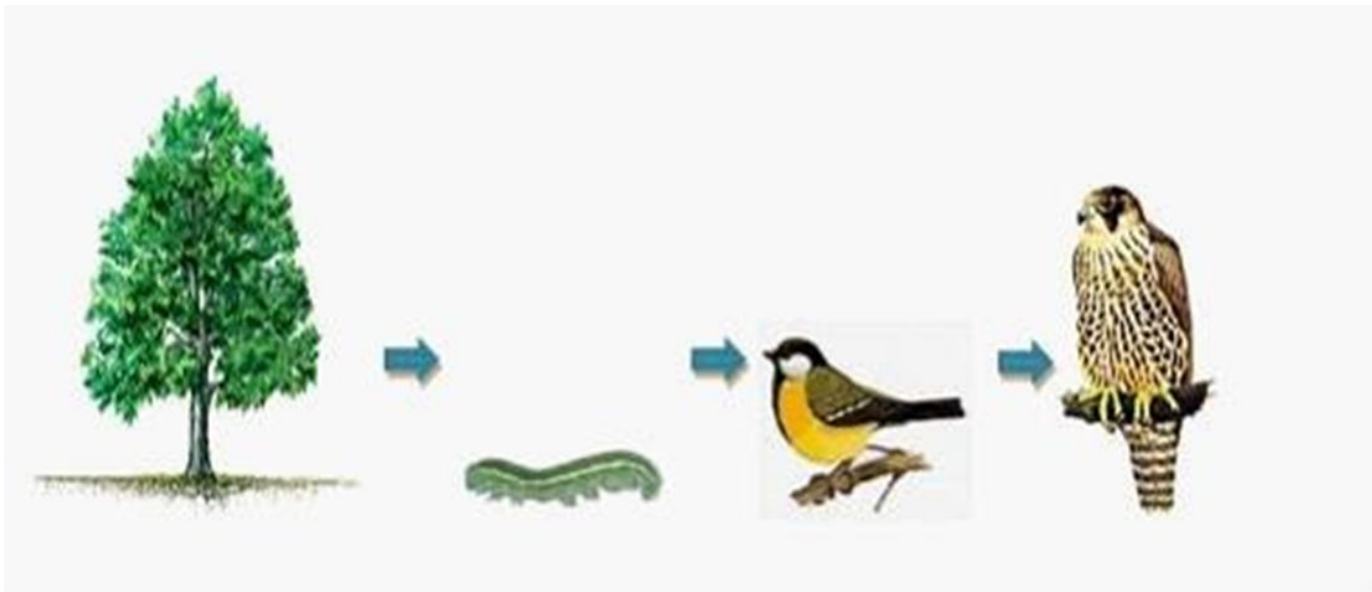
растение → полевка → лисица → орел;

растение → гусеница → синица → ястреб;

растение → суслик → гадюка → орел.

Цепи питания (трофические цепи)

- Трофические цепи, которые начинаются с фотосинтезирующих организмов, называют цепями выедания (*пастбищная, цепь потребления*)



Детритная трофическая цепь

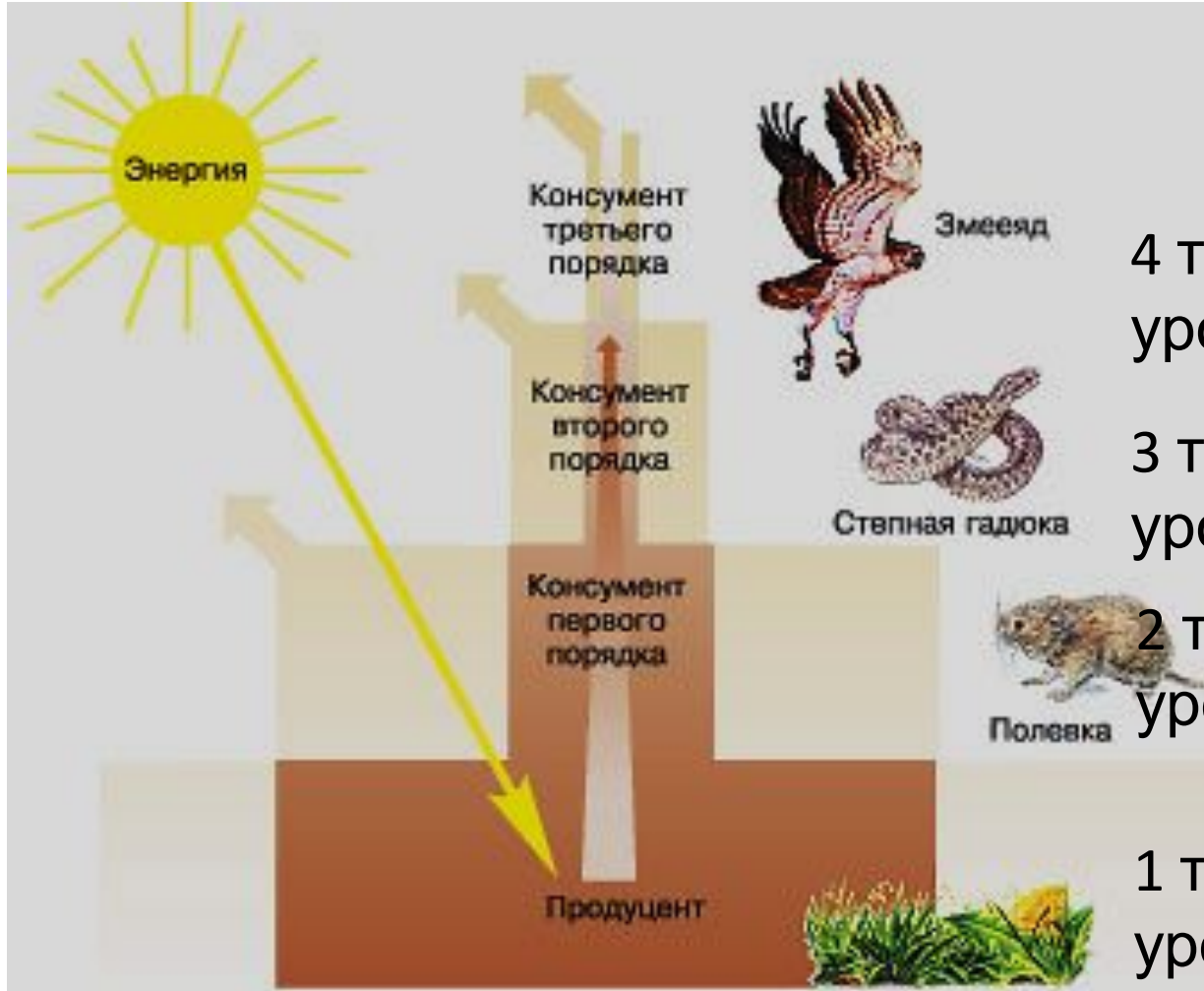


Цепи, которые начинаются с отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных, – детритными цепями разложения.

Трофические уровни

- Место каждого звена в цепи питания называют трофическим уровнем.
- Первый трофический уровень – это всегда продуценты, создатели органической массы;
- растительноядные консументы относятся ко второму трофическому уровню;
- плотоядные, живущие за счет растительноядных форм, – к третьему;
- потребляющие других плотоядных – соответственно к четвертому и т. д.
- Таким образом, различают консументов первого, второго и третьего порядков, занимающих разные уровни в цепях питания.

Трофические уровни



4 трофический
уровень

3 трофический
уровень

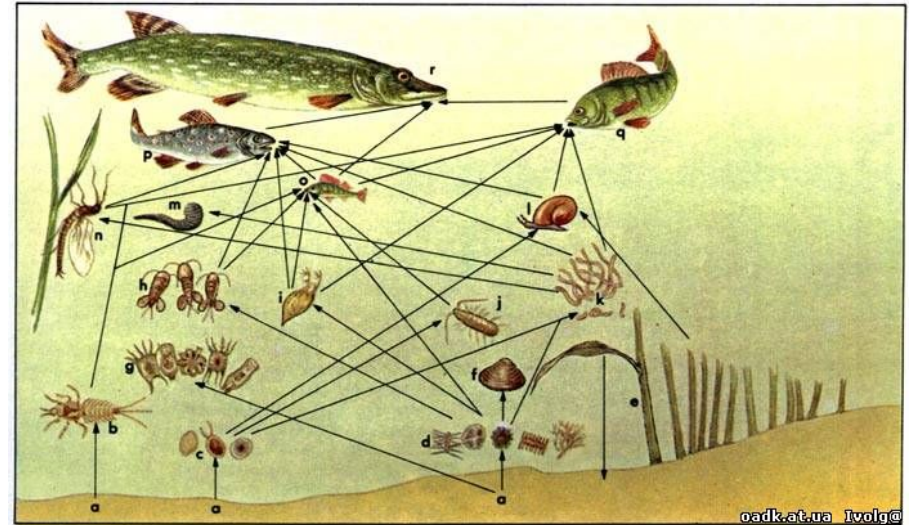
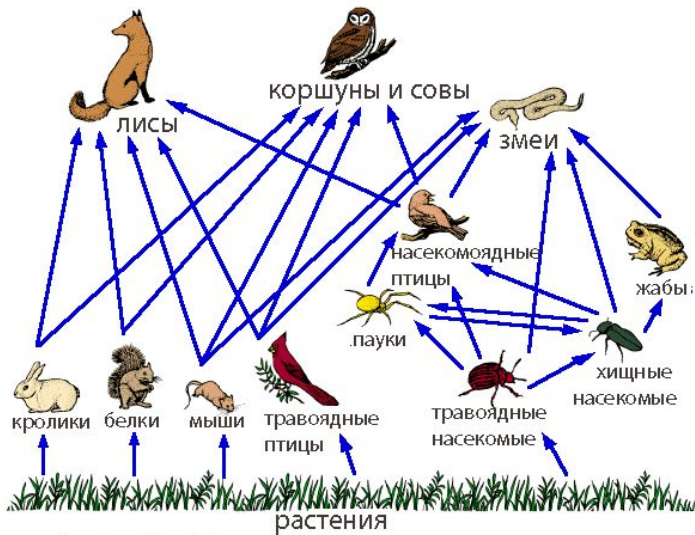
2 трофический
уровень

1 трофический
уровень

Правило 10 %

- Большая часть энергии при переходе из одного звена пищевой цепи в другое теряется, следовательно к следующему потребителю может поступить лишь та энергия, которая заключается в массе поедаемого организма. По грубым подсчетам, эти потери составляют около 90 %.

Пищевые сети



- В реальных условиях в экосистемах различные цепи питания перекрещиваются между собой, образуя разветвленные сети.
- Поэтому при выпадении одного звена в цепи не происходит нарушения в системе.
- Чем больше видовое разнообразие и богаче пищевые сети, тем устойчивее биоценоз.

Первичная продукция

- Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени.

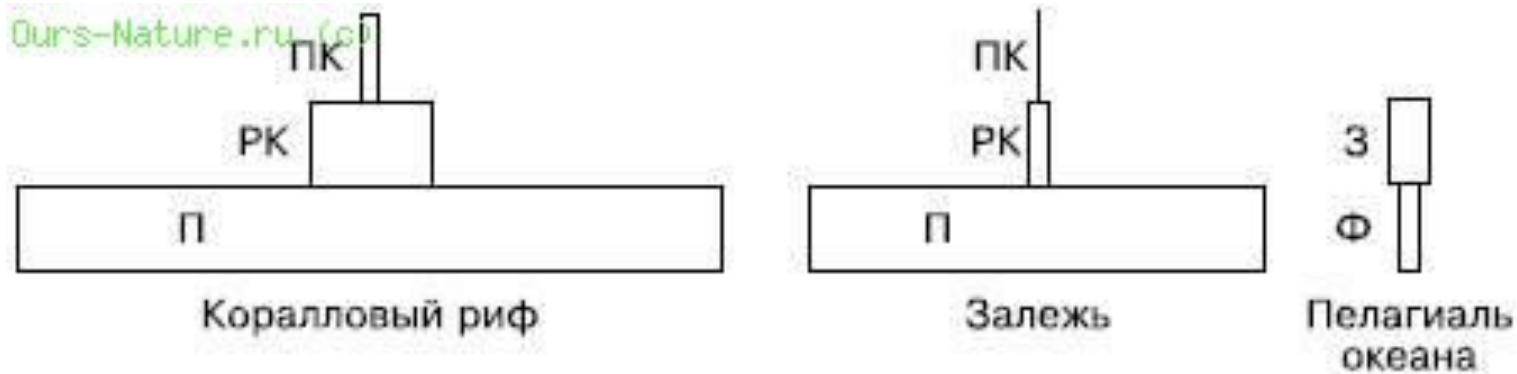
Продукцию выражают количественно в сырой или сухой массе растений либо в энергетических единицах – эквивалентном числе джоулей.

Вторичная продукция

- Прирост за единицу времени массы консументов – это вторичная продукция сообщества.
- *Вторичную продукцию вычисляют отдельно для каждого трофического уровня, так как прирост массы на каждом из них происходит за счет энергии, поступающей с предыдущего.*

Экологические пирамиды

Пирамиды биомассы



- Пирамиды биомассы в некоторых биоценозах (по Ф. Дре, 1976): П – продуценты; РК – растительноядные консументы; ПК – плотоядные консументы; Ф – фитопланктон; З – зоопланктон

Под биомассой понимают суммарную массу организмов данной группы или всего сообщества в целом.

- В большинстве наземных экосистем действует правило пирамиды биомасс:
- *суммарная масса растений оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов и травоядных, а масса тех, в свою очередь, превышает массу всех хищников*
- Для океана правило пирамиды биомасс недействительно (пирамида имеет перевернутый вид)!

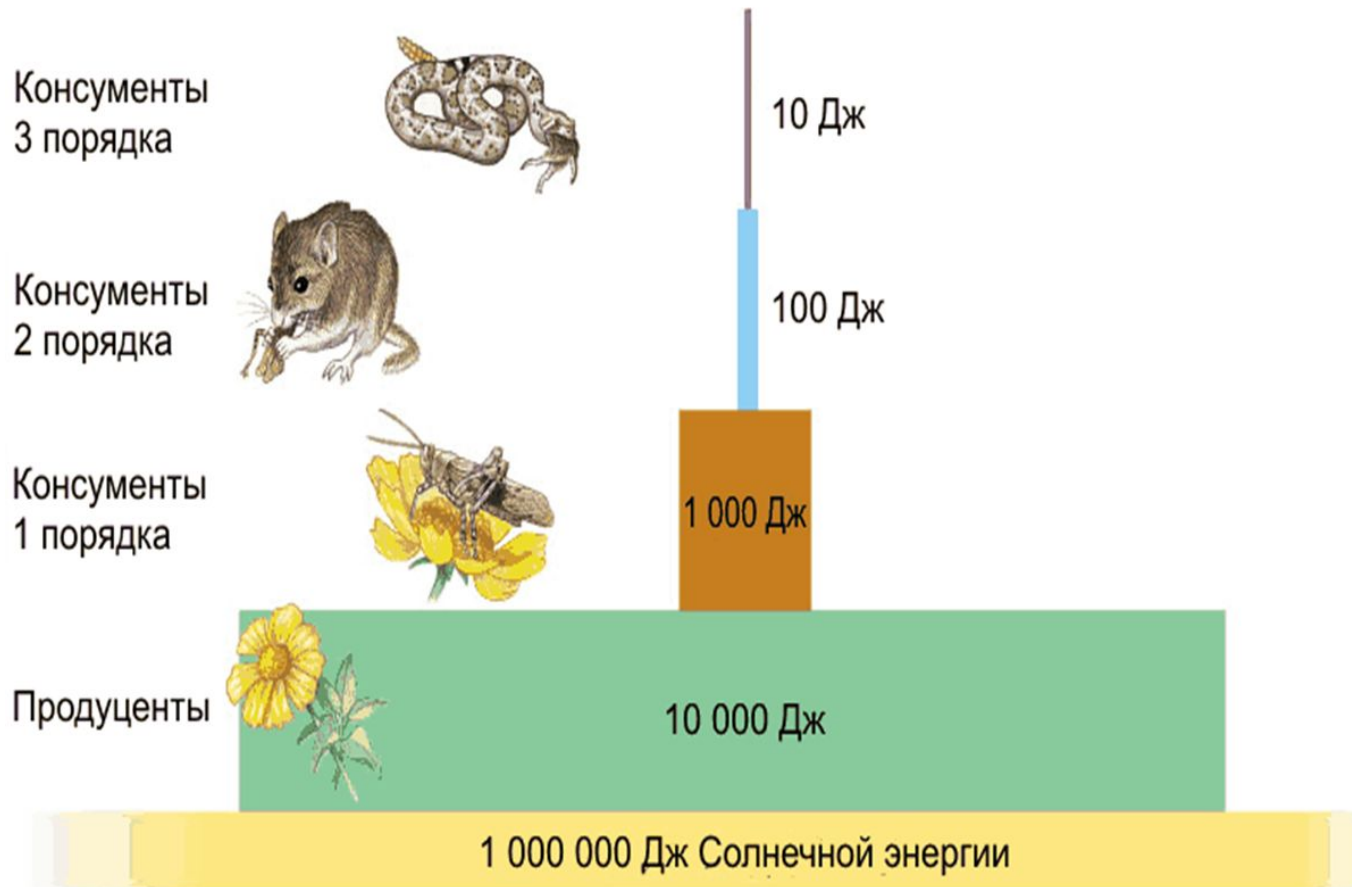
Пирамида биомасс океана.



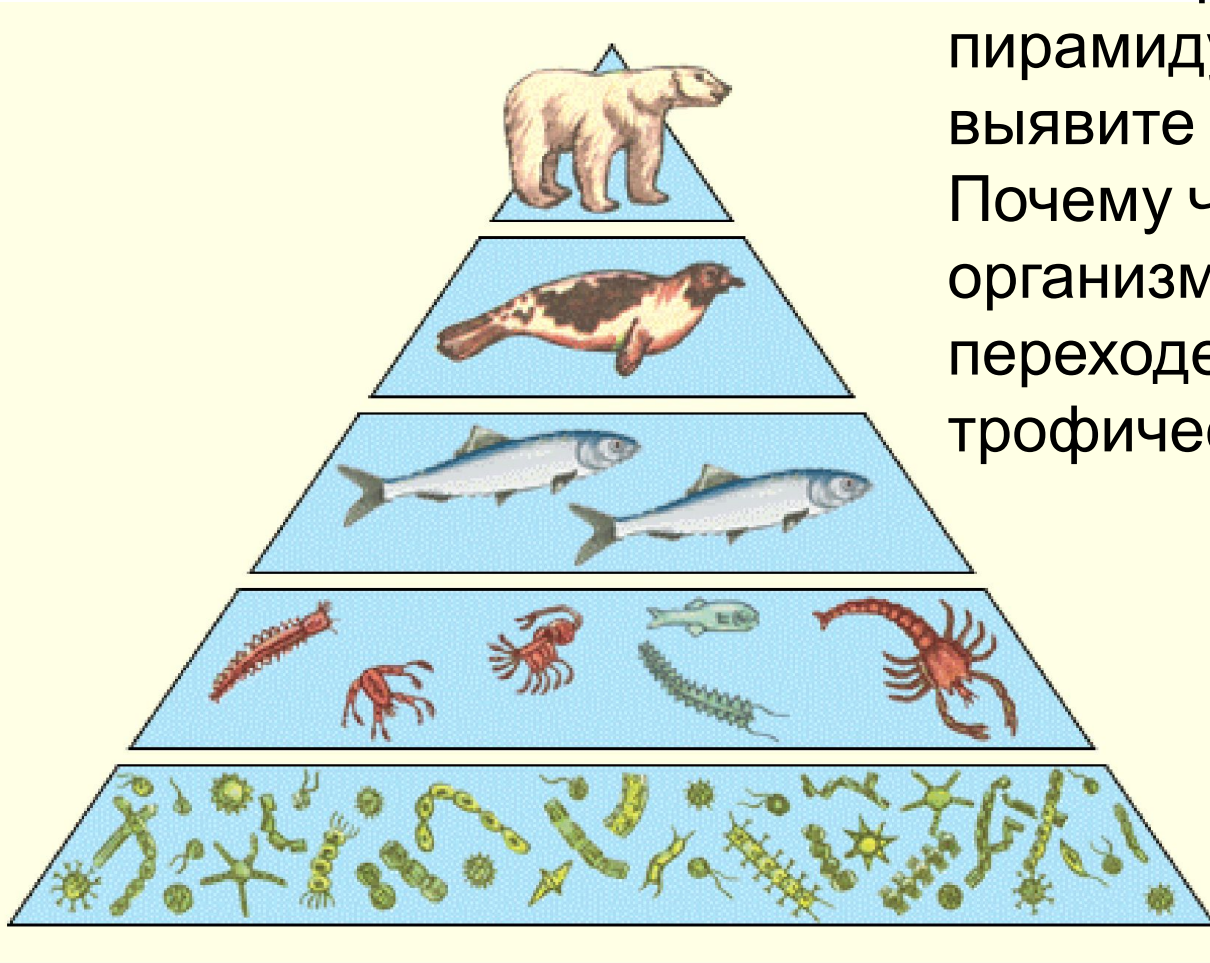
Пирамиды продукции

- правила пирамиды продукции: на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, больше, чем на последующем.

Пирамида продукции



Пирамида чисел

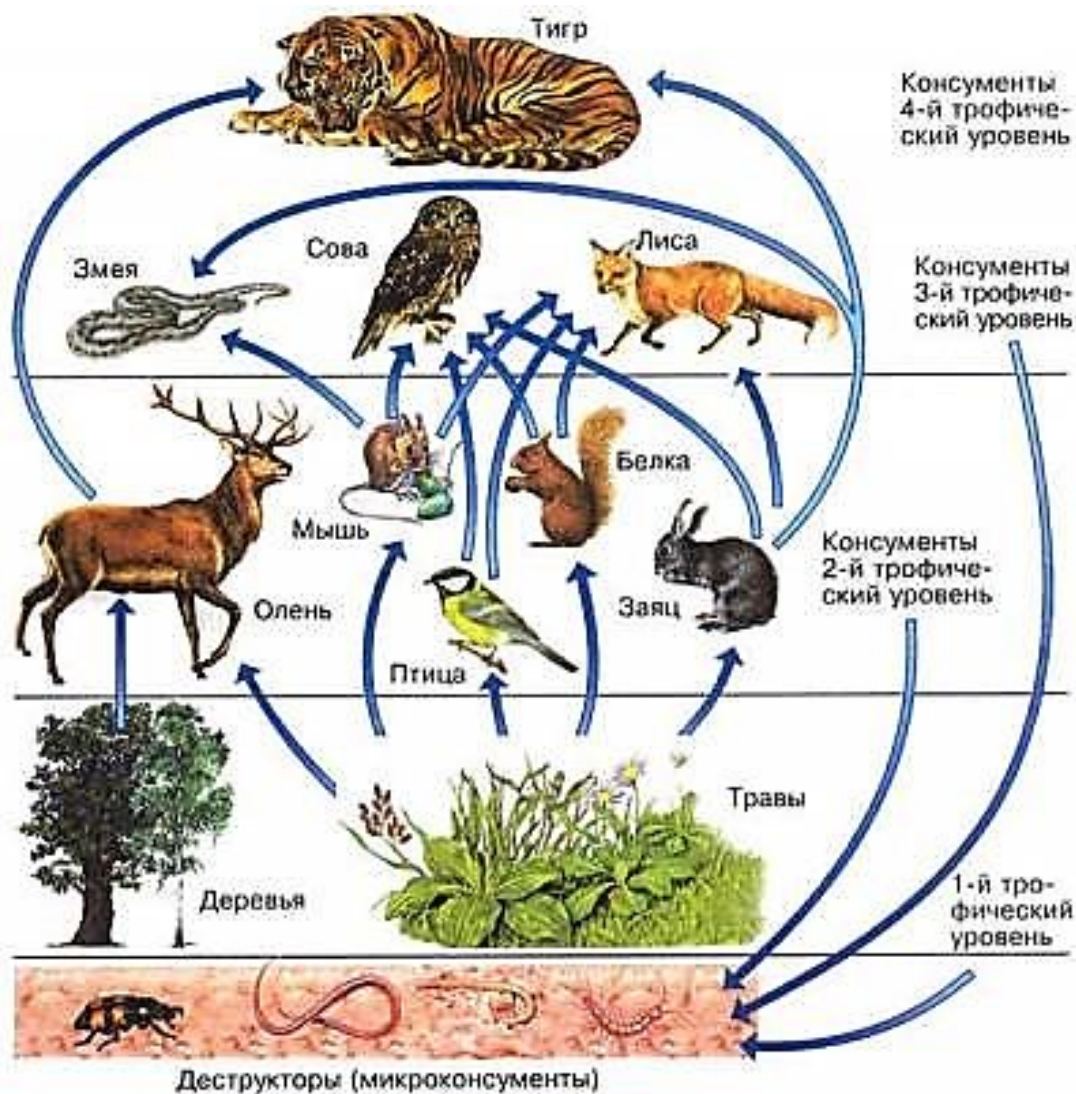


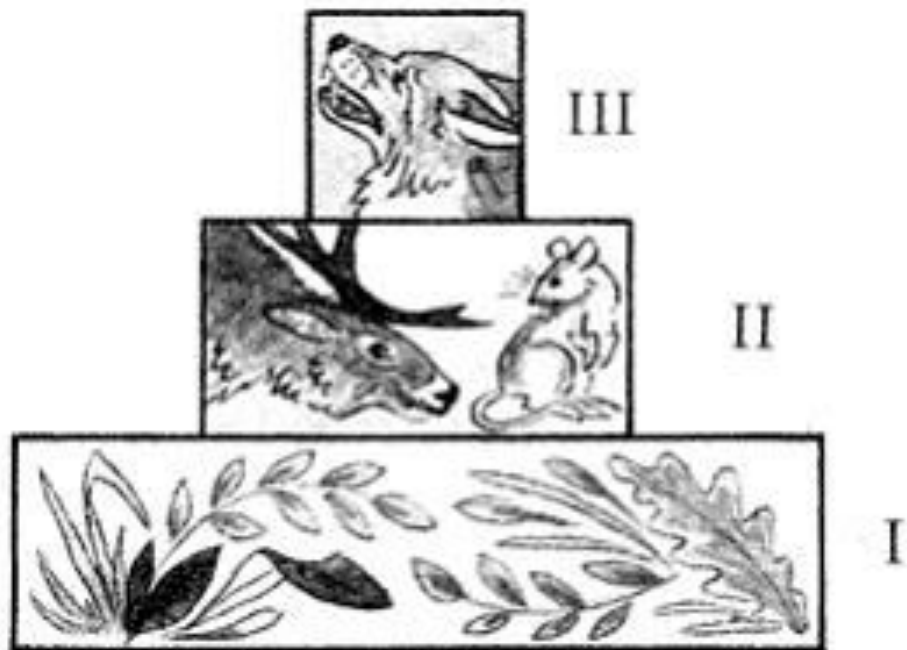
Рассмотрите экологическую пирамиду численности и выявите закономерность. Почему численность организмов уменьшается при переходе с одного трофического уровня к другому

Укажите, какие цепи относятся к пастбищным, а какие к детритным. Обоснуйте свой ответ.

- Сосна → тля → божья коровка → паук-крестовик → кукушка → ястреб
- Листовая подстилка → Дождевой червь → Черный дрозд → Ястреб-перепелятник
- Мертвое животное → Личинки падальных мух → Травяная лягушка → Обыкновенный уж
- Фитопланктон → зоопланктон → планктоядные рыбы → хищные рыбы → морские птицы, ластоногие, китообразные
- Гумус и детрит → Личинки ручейников → Хищные водные жуки → Рыбы
- Одноклеточные водоросли → Ресничные инфузории → Коловратки → Хищные водные жуки → Рыбы

Составьте 2 цепи питания.





Что в экологической пирамиде обозначено цифрами?

Назовите, кто в этой пирамиде является
консументом 1 порядка, а кто -

Задача 1.

В лесном сообществе обитают: гусеницы, синицы, сосны, коршуны. Составьте пищевую цепь и назовите консумента второго порядка.

Задача 2.

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики -> лягушки -> змеи -> орел.

3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.