Поток энергии и цепи питания

Автор презентации = учитель биологии ГБОУ СОШ№113

Архипова Татьяна Сергеевна

Солнечная энергия
Тепло
Абиотические химические факторы (диоксид углерода, кислород, азот, минералы)
Тепло
Тепло
Продуценты (растения)
Редуценты (бактерии, грибы)
Тепло
Консументы (травоядные, плотоядные)
Тепло

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. Все живые существа являются объектами питания других, т. е. связаны между собой энергетическими отношениями. 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 4–6 звеньев ряда, состоящего из последовательно питающихся друг другом организмов. Такие ряды последовательно питающихся друг другом организмов , в которых можно проследить пути расходования изначальной дозы энергии, называют цепями питания.

Пример цепей питания

растение → заяц → волк;

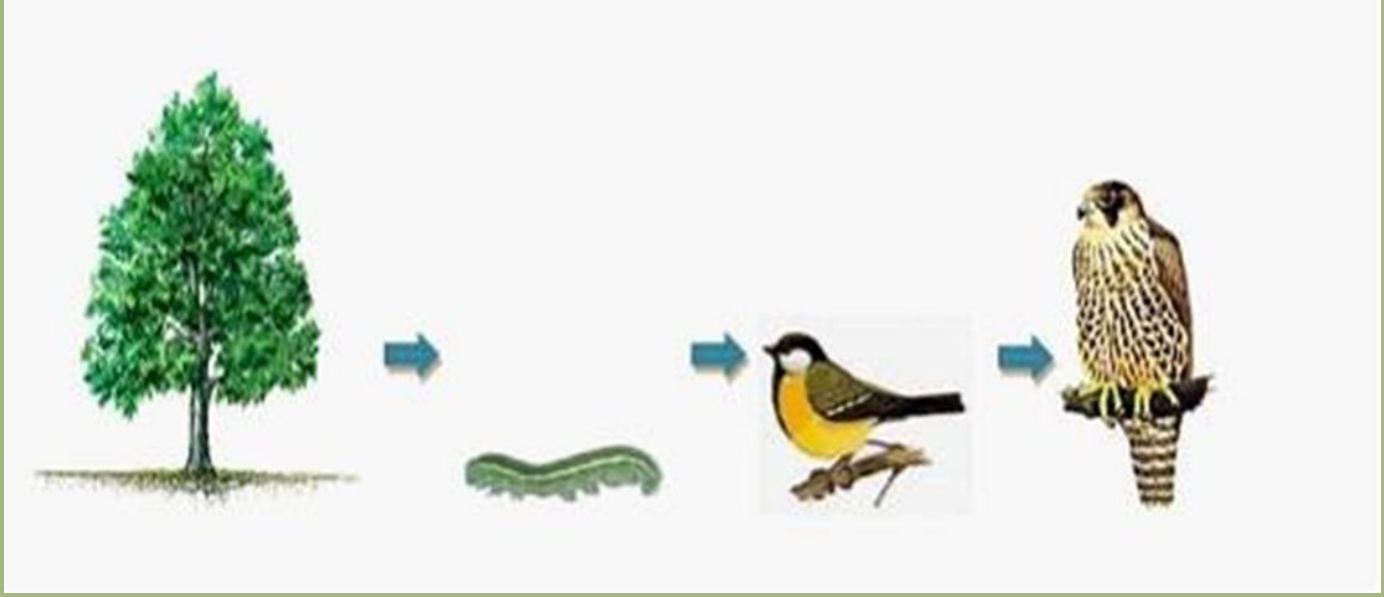
растение → полевка → лисица → орел;

растение → гусеница → синица → ястреб;

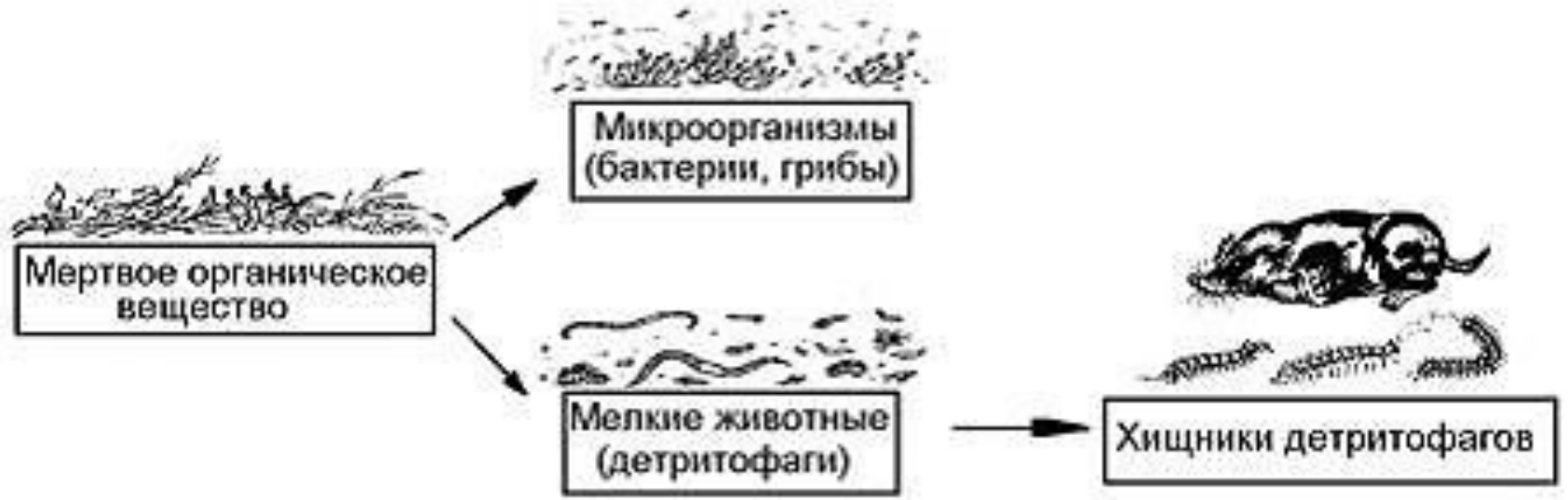
растение → суслик → гадюка → орел.

Цепи питания (трофические цепи)

- Трофические цепи, которые начинаются с фотосинтезирующих организмов, называют цепями выедания (или пастбищными, или цепями потребления)



Детритная трофическая цепь

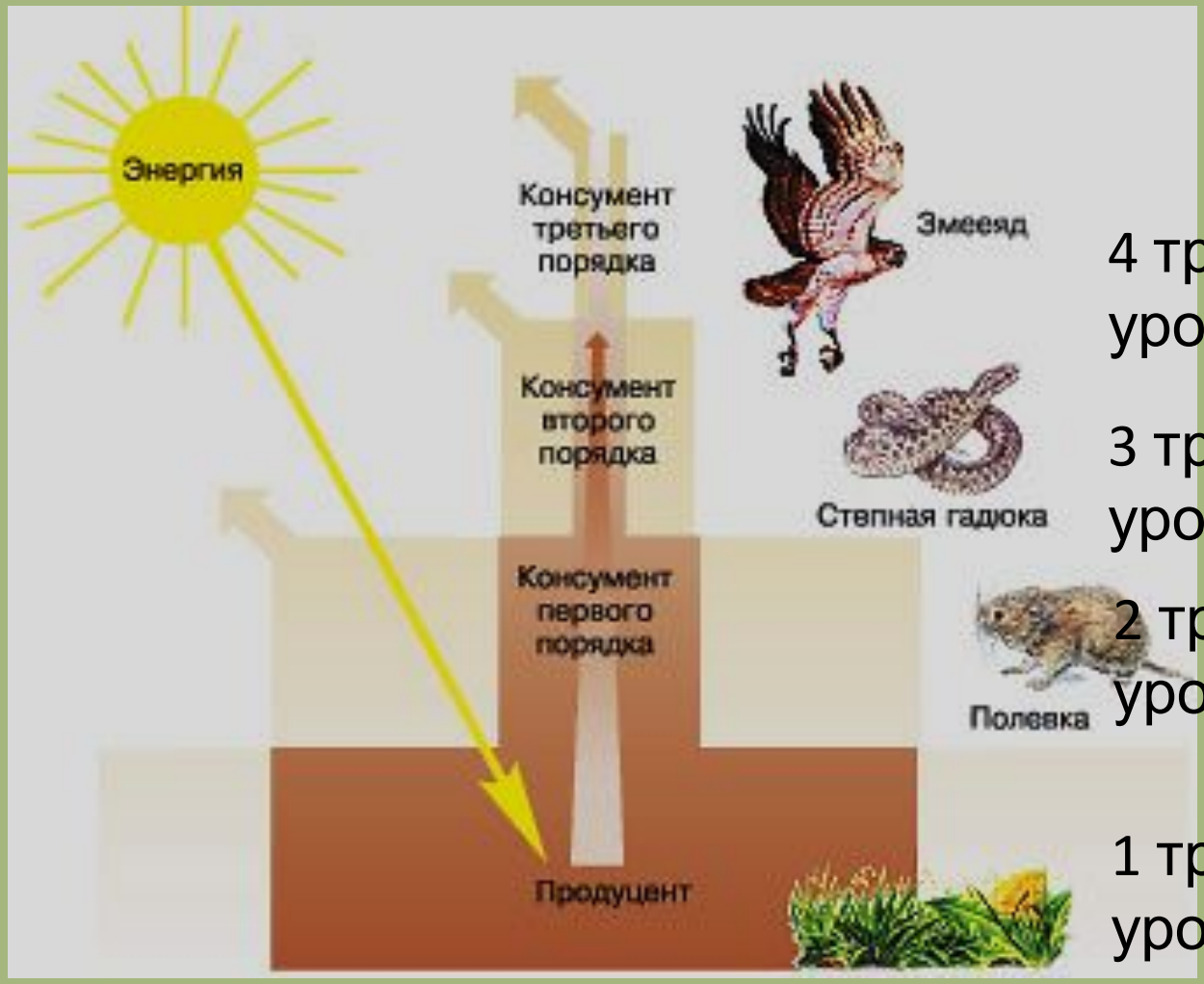


Цепи, которые начинаются с отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных, – детритными цепями разложения.

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

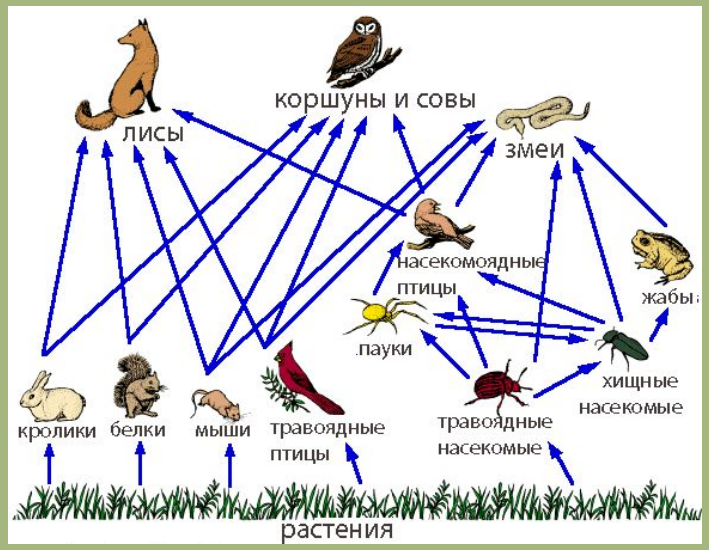
2 трофический уровень

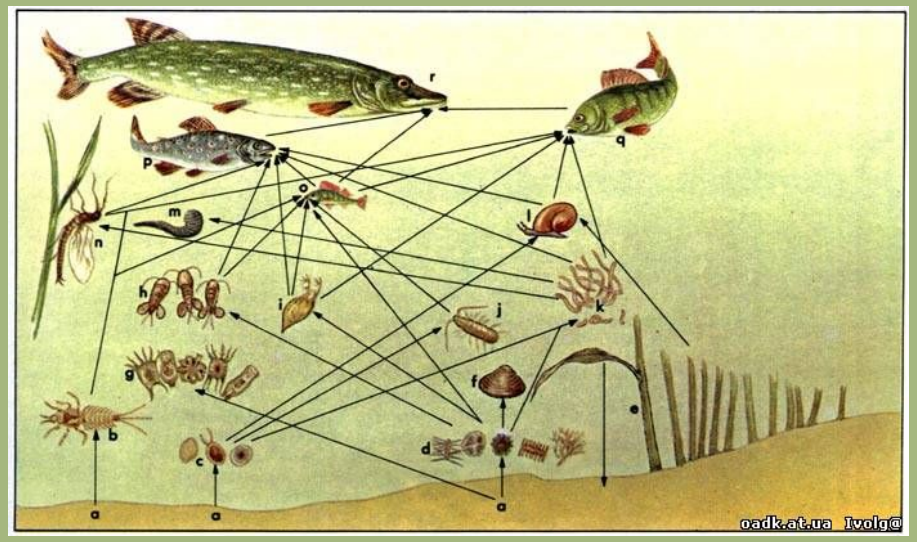
1 трофический уровень

Правило 10 %

- основная часть потребляемой с пищей энергии идет у животных на поддержание их жизнедеятельности и лишь сравнительно небольшая – на построение тела, рост и размножение. Иными словами, большая часть энергии при переходе из одного звена пищевой цепи в другое теряется, так как к следующему потребителю может поступить лишь та энергия, которая заключается в массе поедаемого организма. По грубым подсчетам, эти потери составляют около 90 % при каждом акте передачи энергии через трофическую цепь.

Пищевые сети





Однако в реальных условиях в экосистемах различные цепи питания перекрещиваются между собой, образуя разветвленные сети. Почти все животные, за исключением редких специализированных видов, используют разнообразные источники пищи. 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

- Скорость, с которой продуценты экосистемы фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества, определяет продуктивность сообществ. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени, называют первичной продукцией сообщества. Продукцию выражают количественно в сырой или сухой массе растений либо в энергетических единицах – эквивалентном числе джоулей.

Первичная продукция

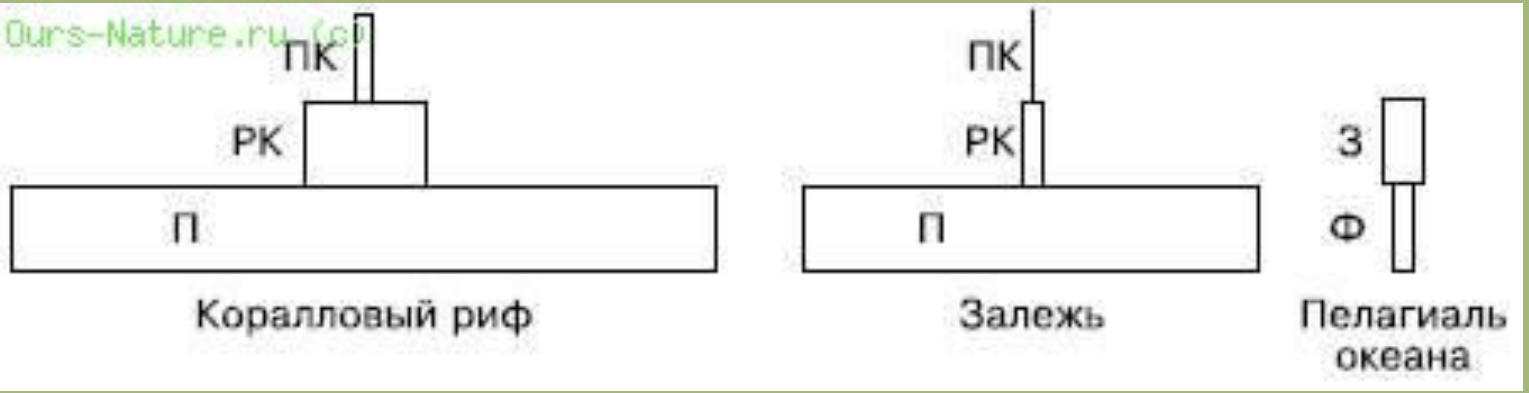
- Валовая первичная продукция – количество вещества, создаваемого растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза. Часть этой продукции идет на поддержание жизнедеятельности самих растений (траты на дыхание). Эта часть может быть достаточно большой. В тропических лесах и зрелых лесах умеренного пояса она составляет от 40 до 70 % валовой продукции. Планктонные водоросли используют на метаболизм около 40 % фиксируемой энергии. Такого же порядка траты на дыхание у большинства сельскохозяйственных культур. Оставшаяся часть созданной органической массы характеризует чистую первичную продукцию, которая представляет собой величину прироста растений. Чистая первичная продукция – это энергетический

Вторичная продукция

- Перерабатываясь в цепях питания, она идет на пополнение массы гетеротрофных организмов. 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

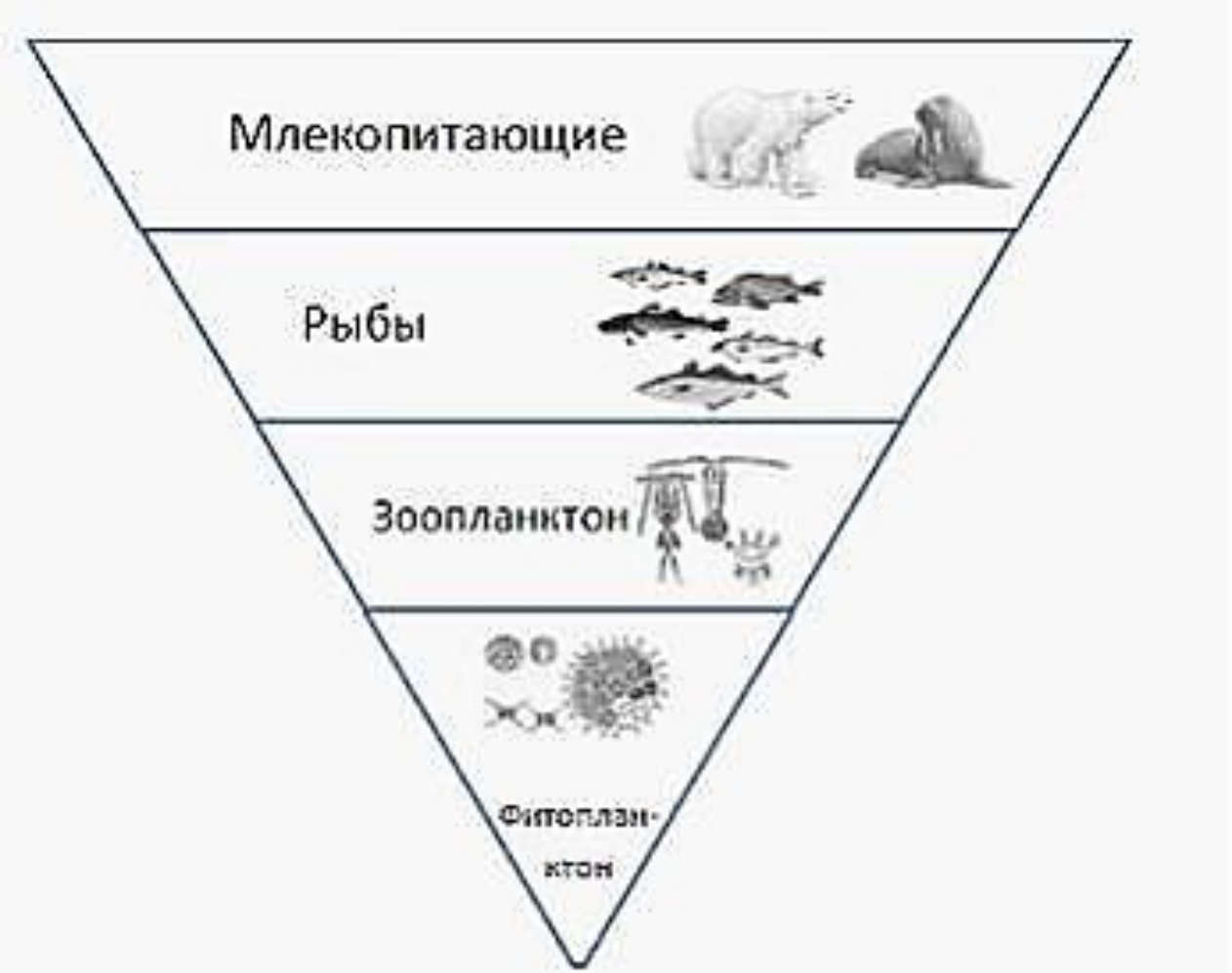


- Пирамиды биомассы в некоторых биоценозах (по Ф. Дре, 1976): П – продуценты; РК – растительноядные консументы; ПК – плотоядные консументы; Ф – фитопланктон; З – зоопланктон

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

- В большинстве наземных экосистем действует правило пирамиды биомасс, т. е. 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). На высших трофических уровнях преобладает тенденция к накоплению биомассы, так как длительность жизни крупных хищников велика, скорость оборота их генераций, наоборот, мала и в их телах задерживается значительная часть вещества, поступающего по цепям питания.

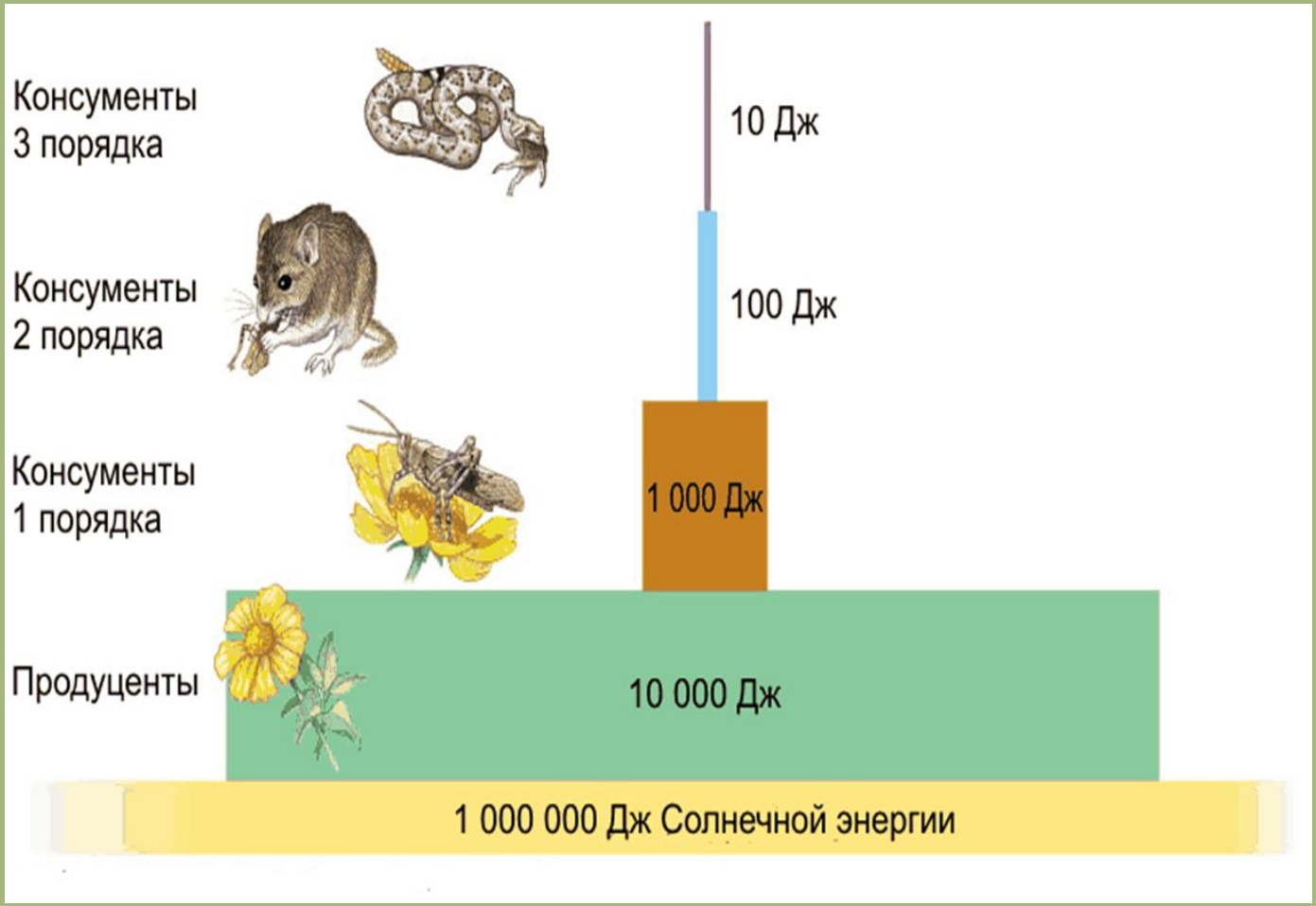
Пирамида биомасс океана.



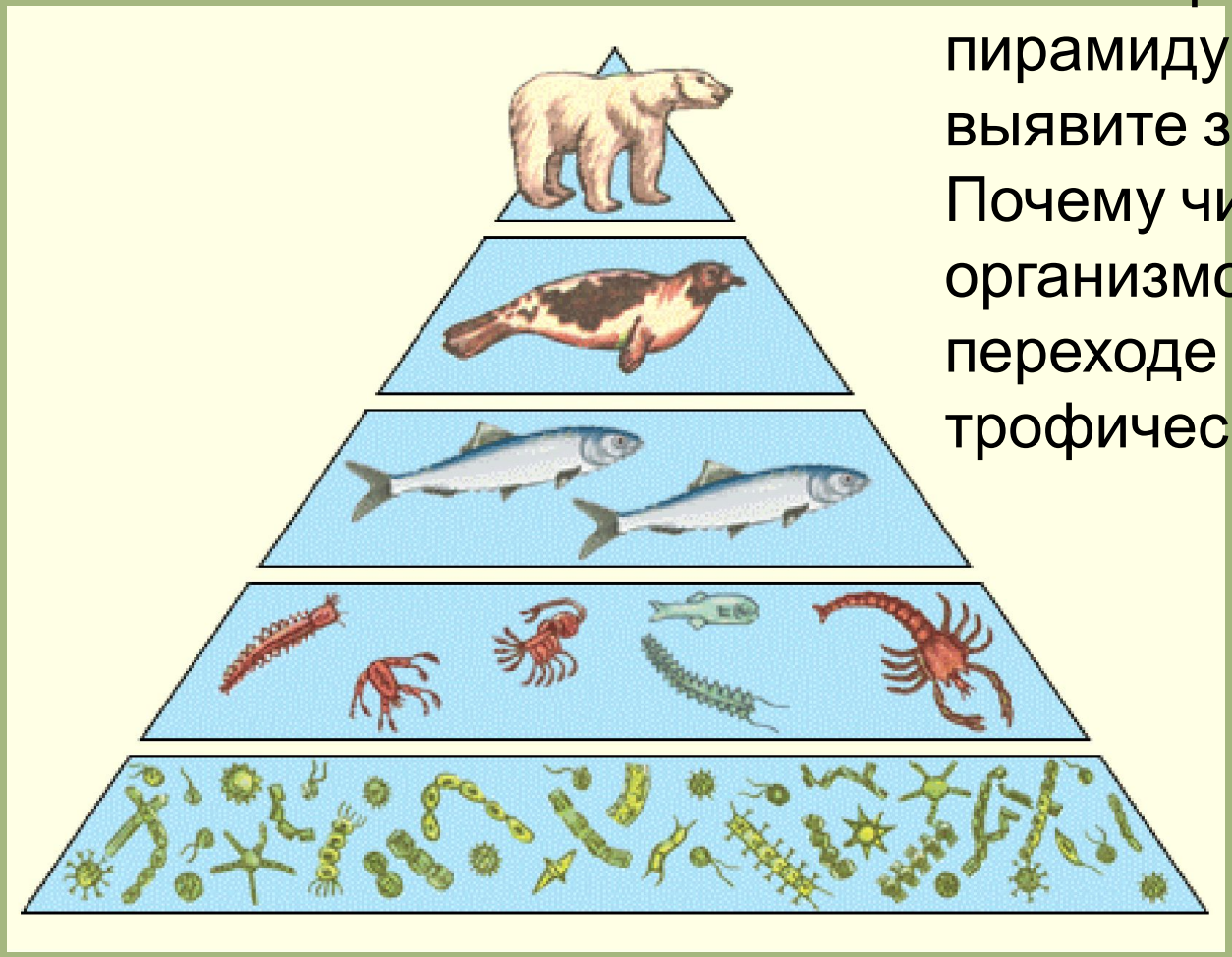
Пирамиды продукции

- 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 другом

Пирамида чисел

- В тех трофических цепях, где передача энергии происходит в основном через связи хищник – жертва, часто выдерживается правило пирамиды чисел: общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается. Это связано с тем, что хищники, как правило, крупнее объектов своего питания и для поддержания биомассы одного хищника нужно несколько или много жертв.

Пирамида чисел

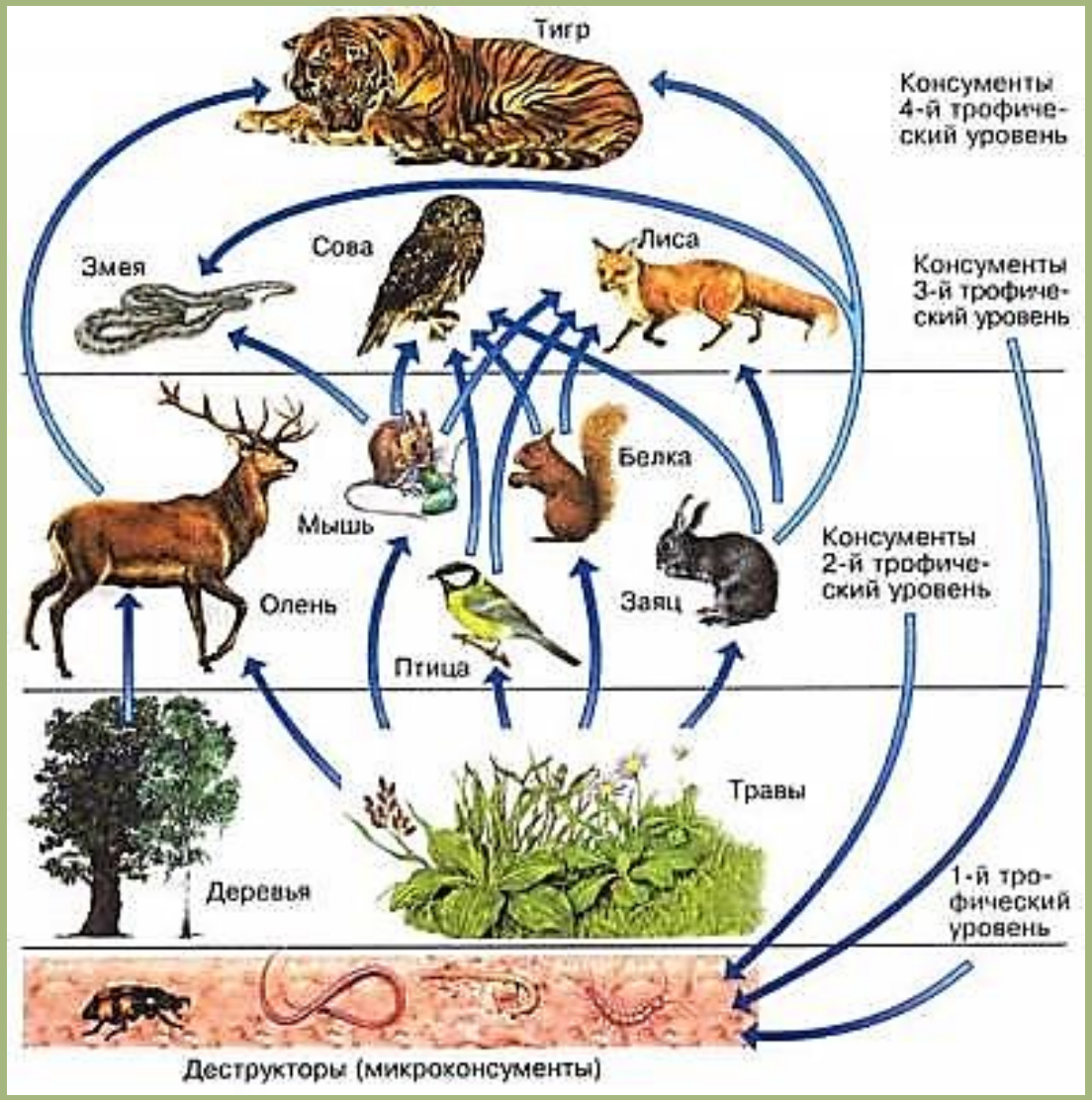
- Из этого правила могут быть и исключения – те редкие случаи, когда более мелкие хищники живут за счет групповой охоты на крупных животных. Правило пирамиды чисел было подмечено еще в 1927 г. Ч. Элтоном, который отметил также, что оно неприменимо к цепям питания паразитов, размеры которых с каждым звеном уменьшаются, а число особей возрастает

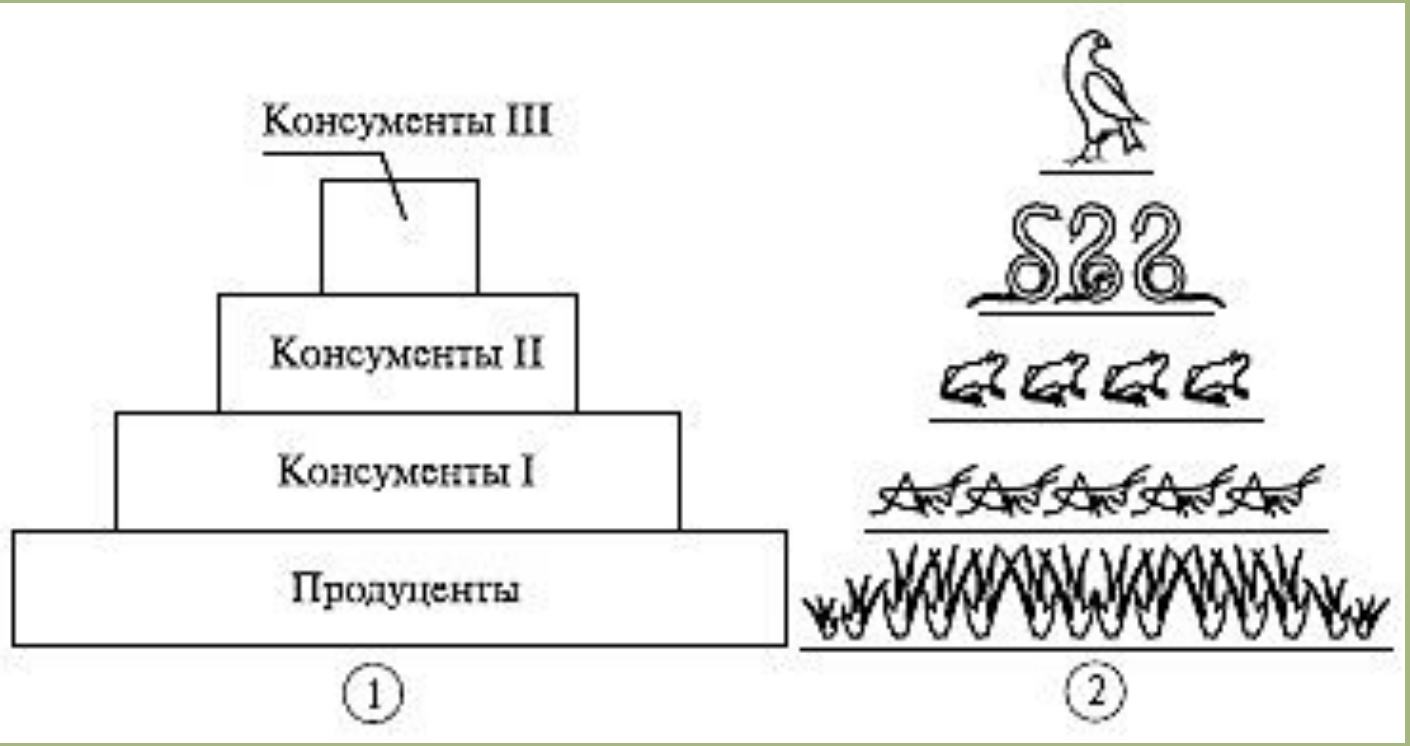
Закрепление материала

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

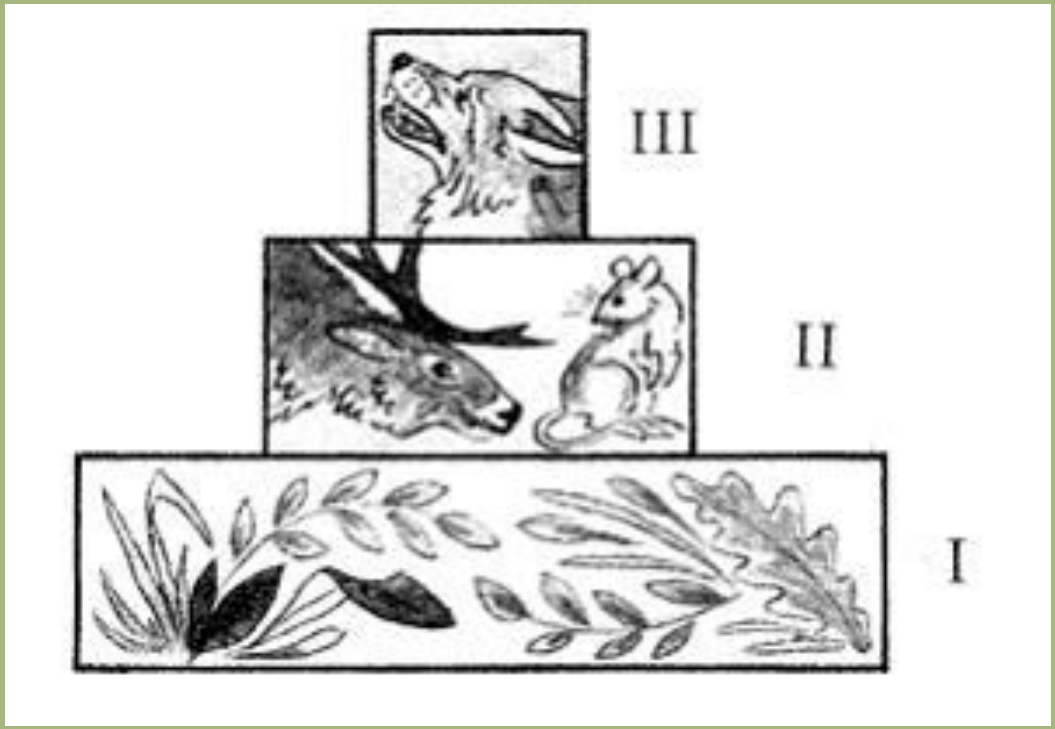
- Сосна → тля → божья коровка → паук-крестовик → кукушка → ястреб
- Листовая подстилка → Дождевой червь → Черный дрозд → Ястреб-перепелятник
- Мертвое животное → Личинки падальных мух → Травяная лягушка → Обыкновенный уж
- Фитопланктон → зоопланктон → планктоядные рыбы → хищные рыбы → морские птицы, 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 изображено на рисунках?



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.

- http://www.newecologist.ru/ecologs-266-1.html
- http://i-exam-otvety.ru/pic/1743_210936/9043D29EE19B6A124E7554504DB598A8.jpg
- http://i-exam-otvety.ru/pic/1743_210898/BC76AE5017A9F0E81DA1A9F28AF31285.jpg
- http://ours-nature.ru/b/book/5/page/9-glava-9-ekosistemi/102-9-3-1-pervichnaya-i-vtorichnaya-produktsiya
- http://rudocs.exdat.com/docs/index-71199.html
- http://pptcloud.ru/datai/ekologija/Razvitie-ekologii/0052-104-Potoki-energii.png
- http://www.home-edu.ru/user/f/00001285/1lesson/foodweb.files/web.png
- http://im5-tub-ru.yandex.net/i?id=108277838-50-72&n=21