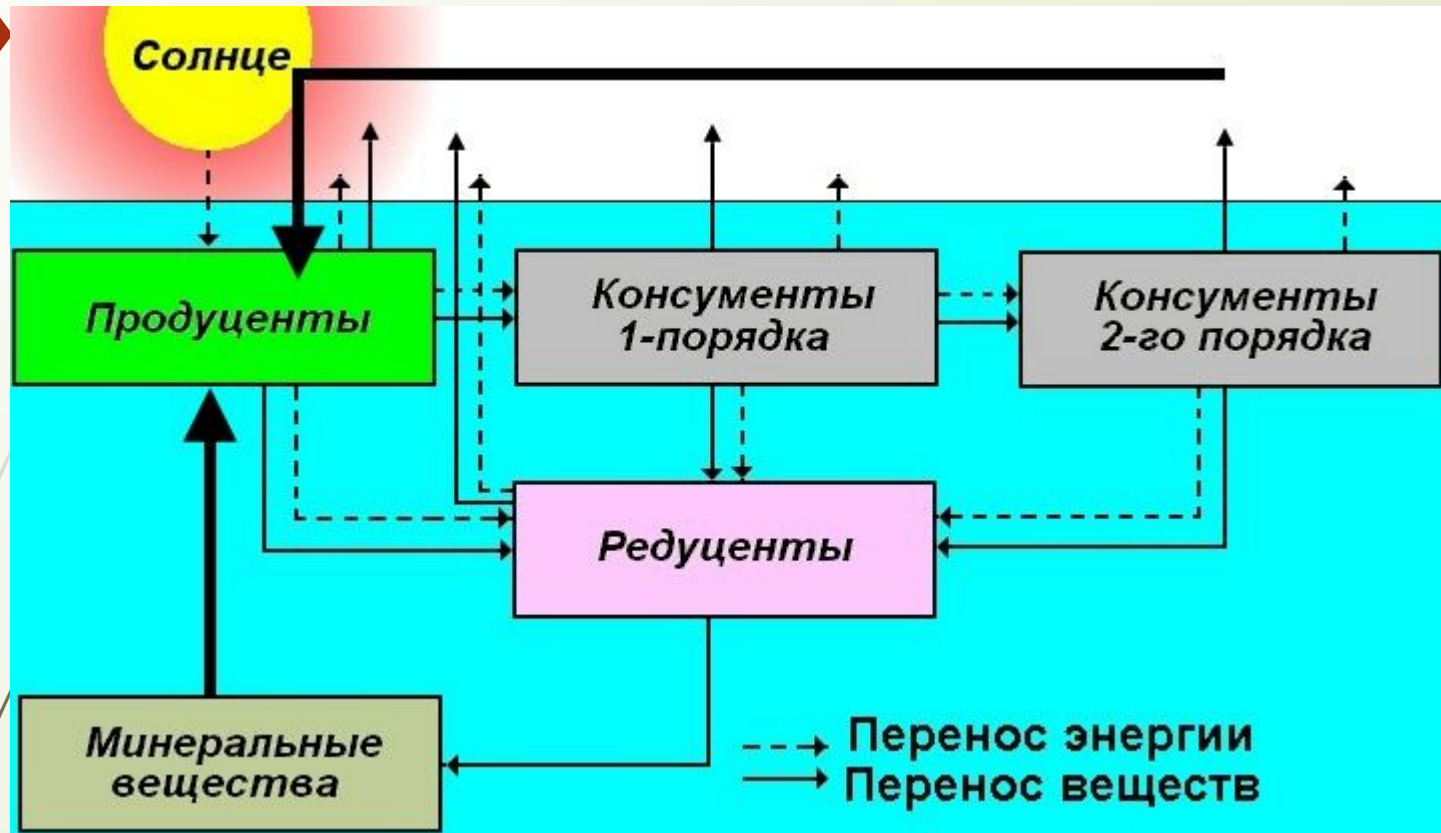


# **Потоки вещества и энергии в экосистеме.**

# Круговорот веществ и поток энергии



В любом биогеоценозе происходит *круговорот веществ*. Продуценты (растения) извлекают из атмосферы углекислый газ, из почвы — воду и минеральные соли, и, используя энергию солнечного света, образуют органическое вещество.

# Функции живых организмов в биогенезе

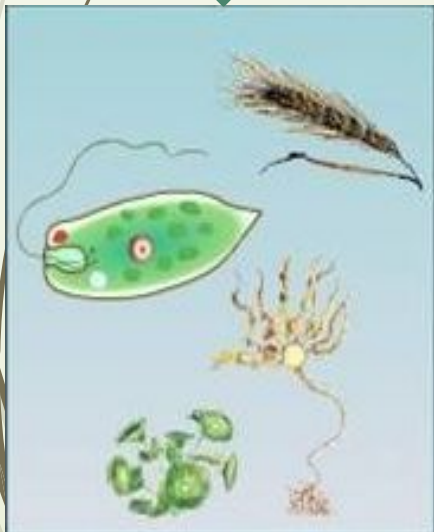
Автотрофы

Гетеротрофы

Продуценты

Консументы

Редуценты



Внутри экологической системы органические вещества создаются автотрофными организмами (например, растениями). Растения поедают животные, которых, в свою очередь, поедают другие животные.

Такая последовательность называется **пищевой цепью**, а каждое звено пищевой цепи называется **трофическим уровнем** (греч. trophos «питание»).



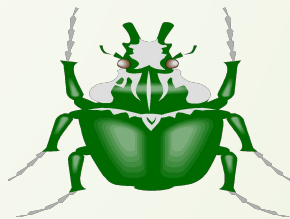
# Цепь питания:



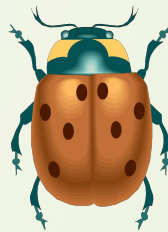
# Пример цепей питания



Сок  
растения



Тля



Божья  
коровка



Паук



Насекомоядна  
я  
птица



Трава



Заяц



Лиса



# Пример цепей питания

Мертвое животное



муха



лягушка



уж



Опад



Дождевой червь



дрозд



Ястреб перепелятник

## Пищевые цепи разделяются на два типа:

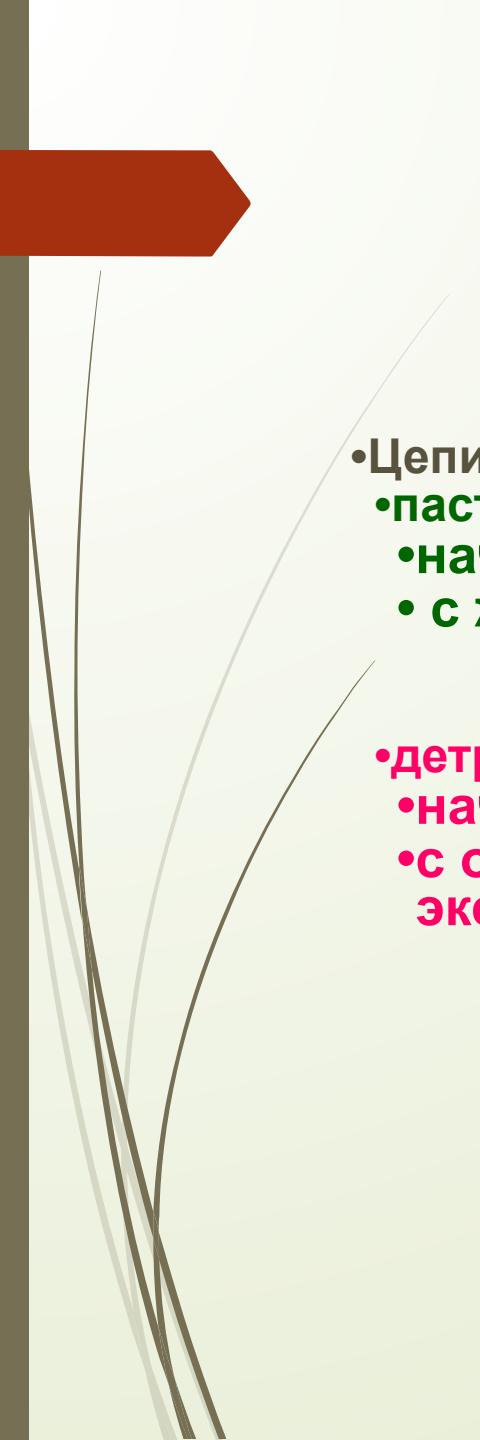
- Пастбищная пищевая цепь (цепь выедания)



- Детритная пищевая цепь (цепи разложения)





- 
- Цепи питания
    - пастбищные
    - начинаются
      - с живых фотосинтезирующих организмов
  - детритные
    - начинаются
      - с отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных (детрита)



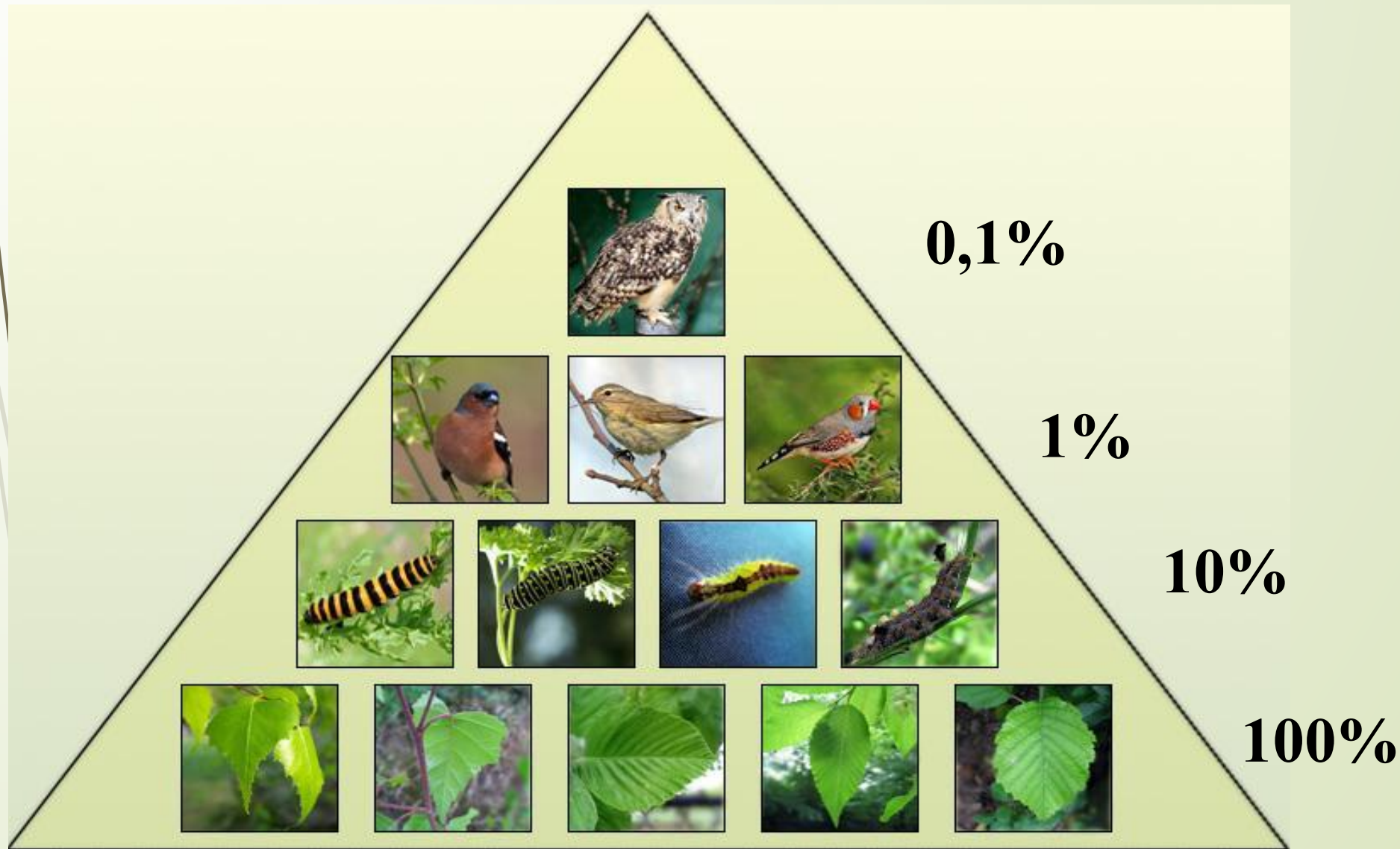
**Чарльз Элтон**  
(1900-1991)

# Экологическая пирамида

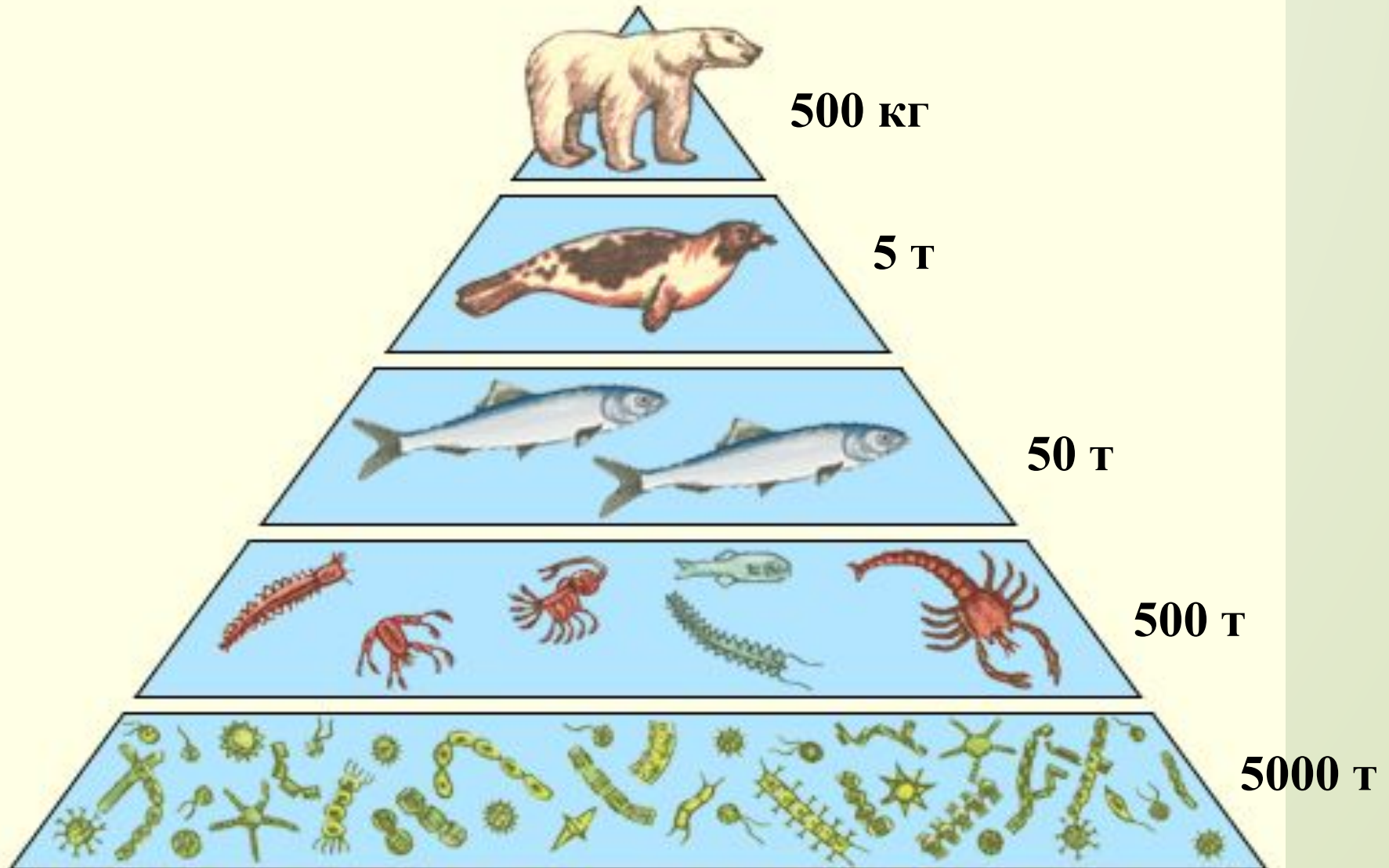


□ *Экологическая пирамида является графическим отображением трофической структуры цепи питания.*

**«Правило 10%» - на следующий трофический уровень переходить 10% энергии**

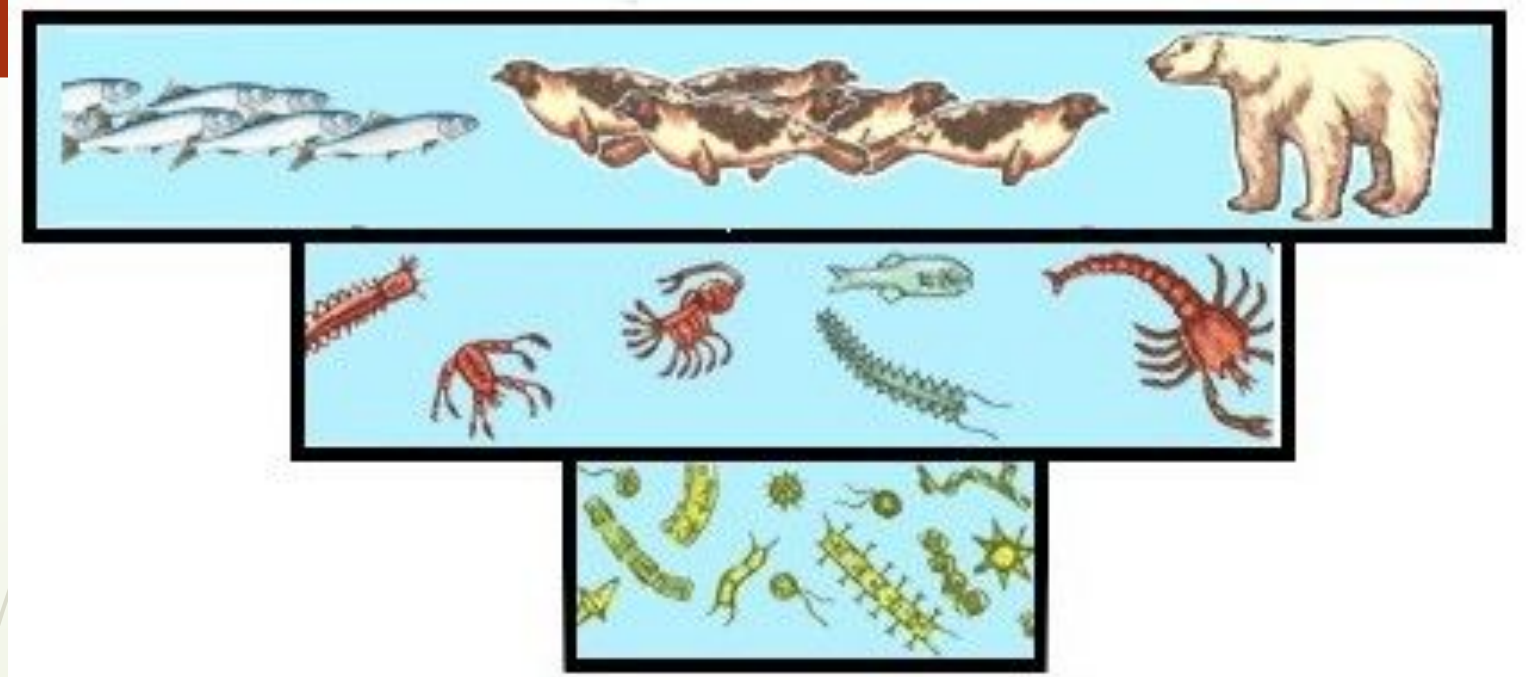


**Пирамида биомассы** – соотношение между продуцентами и консументами, выраженное в их массе.






# Экологическая пирамида биомассы



В морских экосистемах биомасса каждого последующего уровня увеличивается, наблюдается *перевернутая пирамида биомассы*.



Совокупность пищевых связей в экосистеме образует **пищевые сети**, в которых многие консументы служат пищей нескольким членам экосистемы.



**Биологическая продукция - органическое  
вещество, создаваемое в экосистемах в  
единицу времени**



**Первичная-**

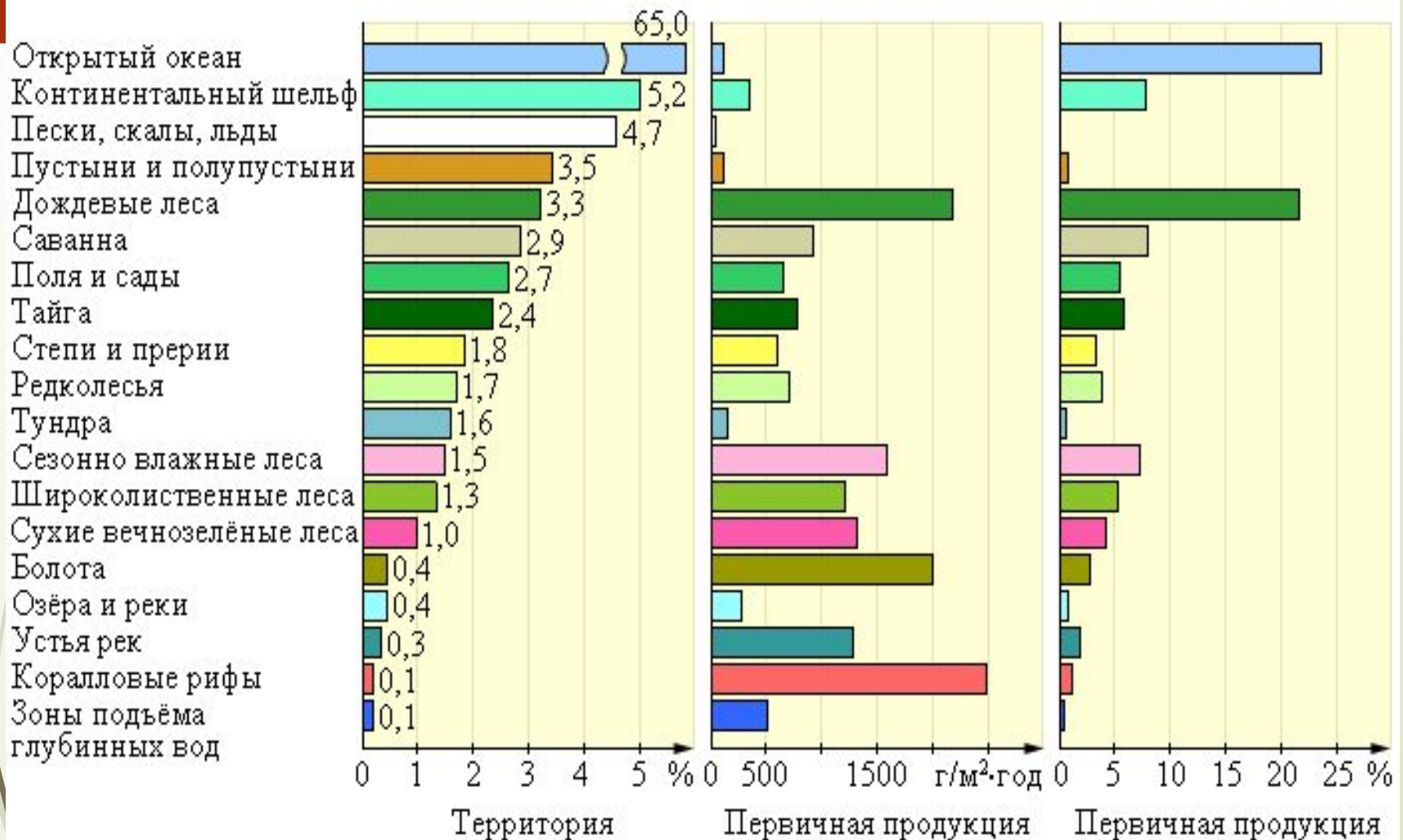
**-продукция растений**



**Вторичная-**

**-продукция животных**

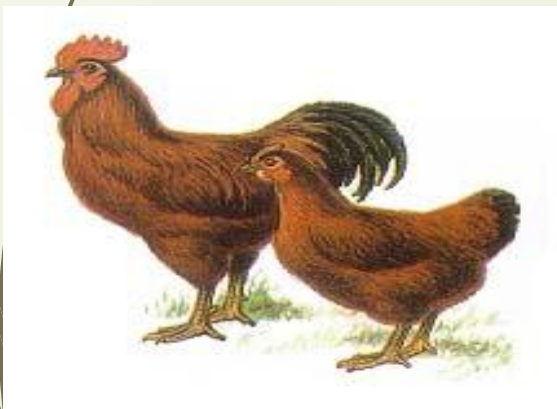
# Продуктивность экосистем




**Самая низкая продуктивность в тундре, горных степях, большей части морских экосистем.**





# Почему разводят на мясо травоядных животных?






Чем выше уровень, тем  
ниже общая биомасса и  
численность  
организмов.





**1. Как получают энергию редуценты (разрушители)?**

- A. потребляют воду из почвы.
- B. питаются растущими растениями.
- C. используют энергию солнца.
- D. питаются органическими веществами мёртвых организмов.



## 2. Как получают энергию продуценты (производители)?


- A. потребляют воду из почвы.
- B. используют энергию солнца.
- C. питаются растущими растениями.
- D. питаются мёртвыми организмами.





### **3. Длина пищевой цепи ограничивается:**

- А) количеством пищи, образуемой автотрофными организмами
- Б) биомассой консументов
- В) потерей энергии на каждом трофическом уровне



**4. На каждый последующий пищевой уровень от предыдущего переходит энергии:**

- A) 1%
- Б) 10%
- В) 90%

# Экологическая задача 1



Какое количество фитопланктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой 8 кг?

## Решение:

I. Запись схемы трофической цепи:

Продуцент ( **планктон** ) □ Консумент-1 ( **плотва** ) □ Консумент-2 ( **щука** )

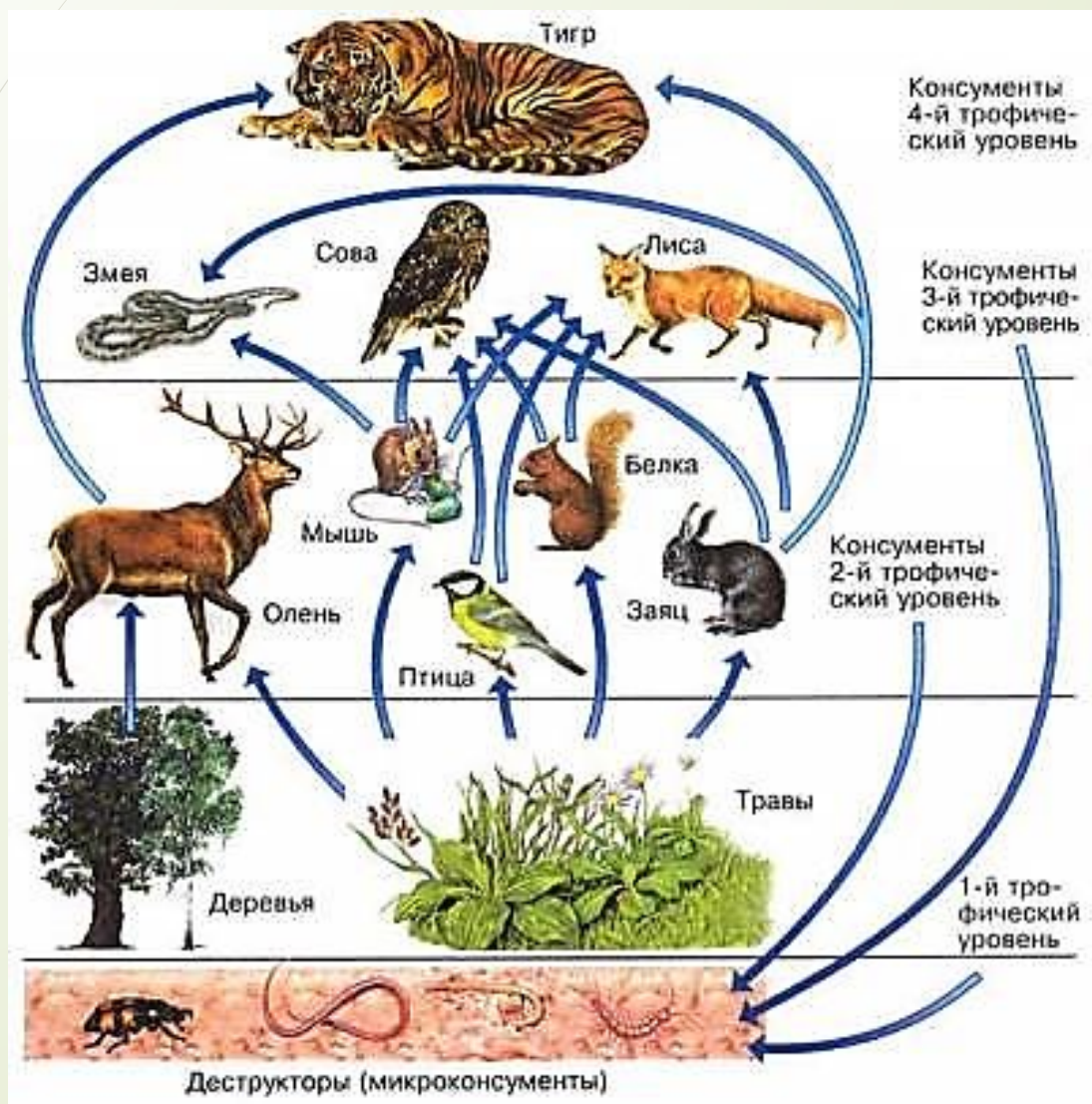
**8 кг**

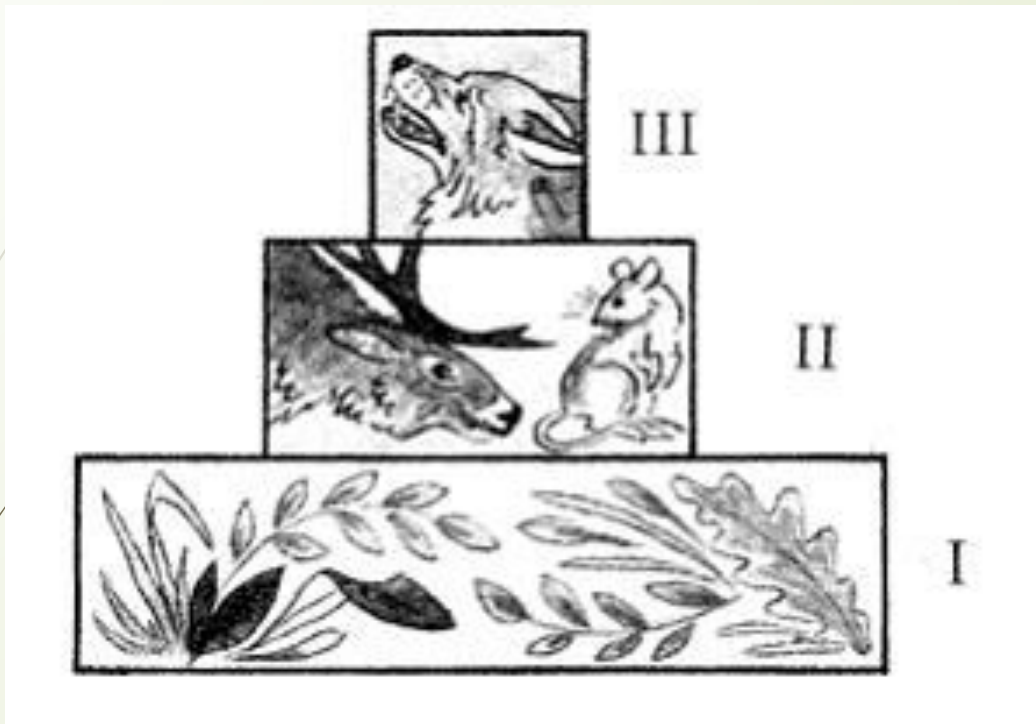
## Укажите, какие цепи относятся к пастбищным, а какие к детритным.

1. Сосна → тля → божья коровка → паук-крестовик → кукушка → ястреб
2. Листовая подстилка → Дождевой червь → Черный дрозд → Ястреб-перепелятник
3. Фитопланктон → зоопланктон → планктоядные рыбы → хищные рыбы → морские птицы, ластоногие, китообразные
4. Гумус и детрит → Личинки ручейников → Хищные водные жуки → Рыбы
5. Одноклеточные водоросли → Ресничные инфузории → Коловратки → Хищные водные жуки → Рыбы.



# Составьте 2 цепи питания.





1. Что в экологической пирамиде обозначено цифрами?

2. Назовите, кто в этой пирамиде является консументом 1 порядка, а кто - второго?