

**Тема: Эффективность переноса энергии в экосистеме. Поток энергии в экосистеме. Виды экологических пирамид.**

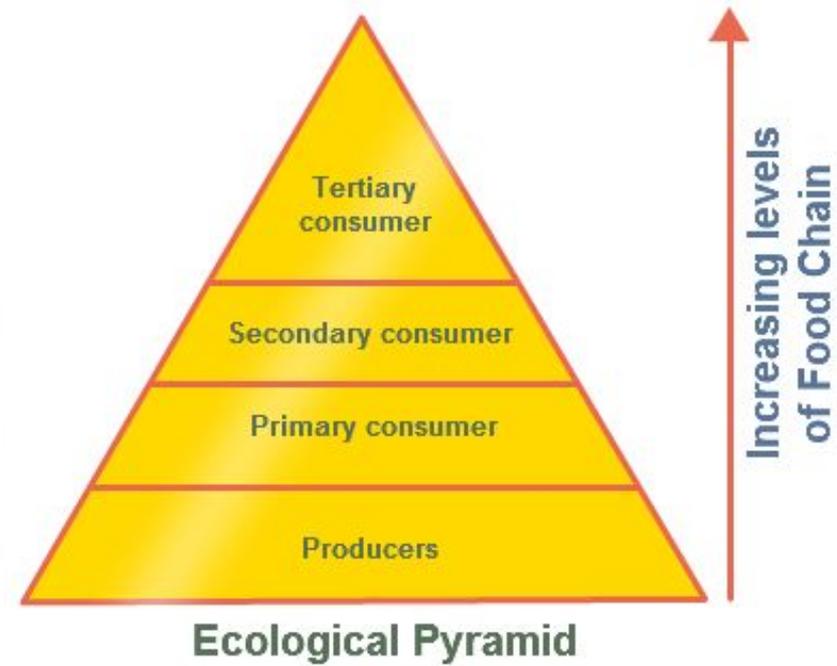
**Цель обучения:**

**9.3.1.2 рассчитывать**

**эффективность переноса энергии;**

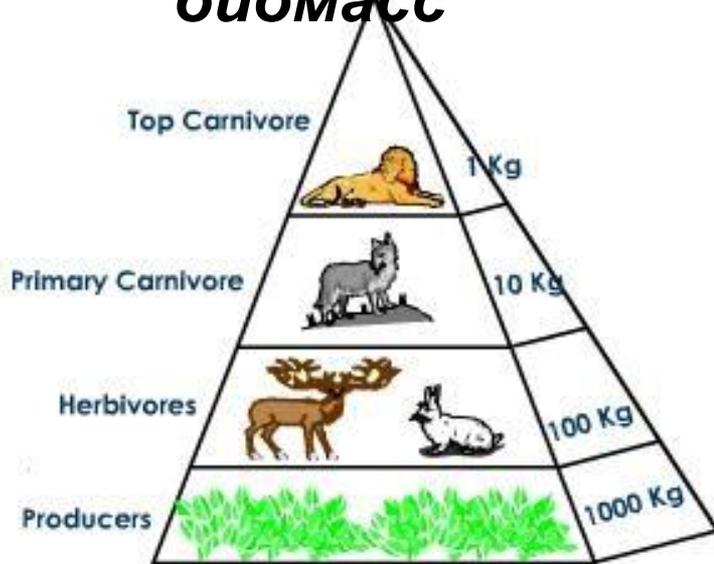
**9.3.1.3 сравнивать пирамиды**

**чисел, биомассы и энергии**



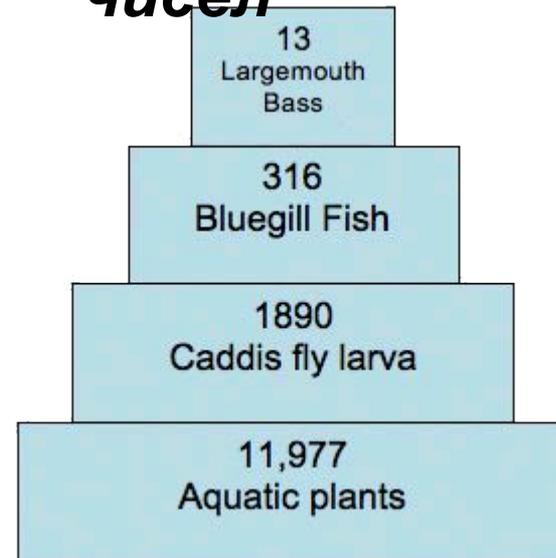
- **Экологические пирамиды — это графические модели, отражающие число особей (пирамида чисел), количество их биомассы (пирамида биомасс) или заключённой в них энергии (пирамида энергии) на каждом трофическом уровне и указывающие на понижение всех показателей с повышением трофического уровня.**

# Пирамида биомасс

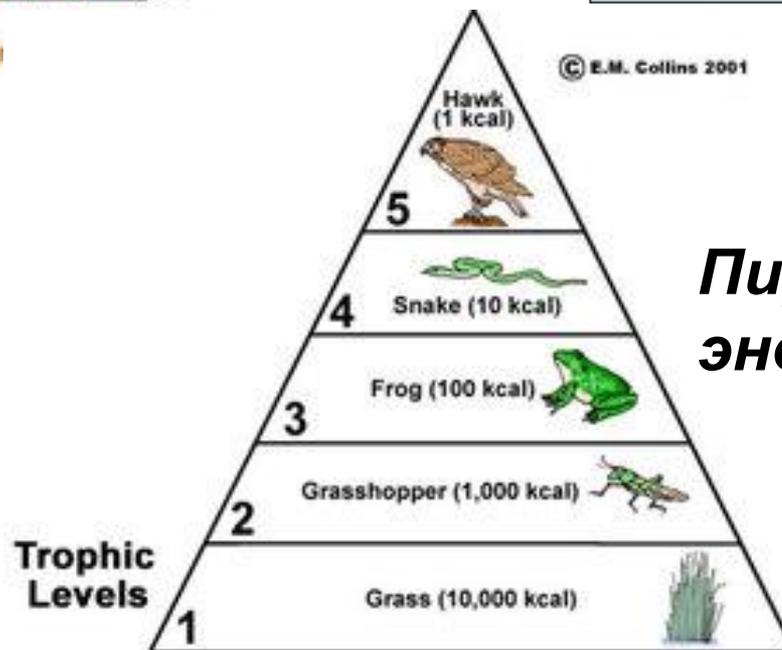


Upright Pyramid of biomass ii

# Пирамида чисел



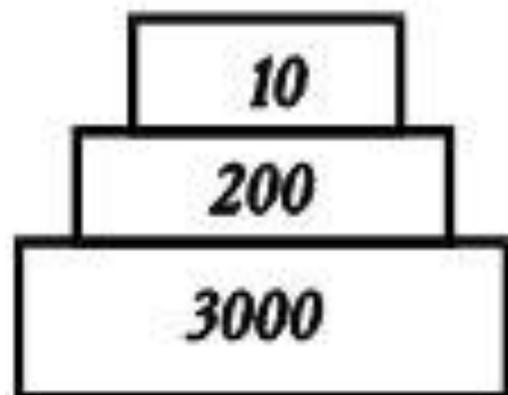
© E.M. Collins 2001



# Пирамида энергии

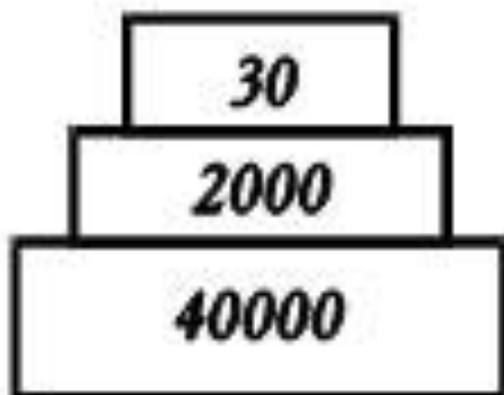
**Пирамида  
чисел**

(численность  
особей на единице  
площади)



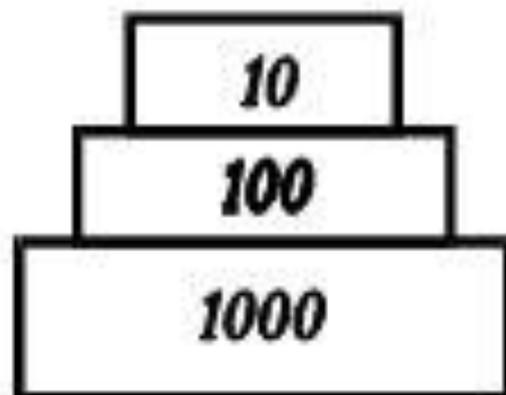
**Пирамида  
биомасс**

(сухой вес биомассы  
г/м<sup>2</sup>)

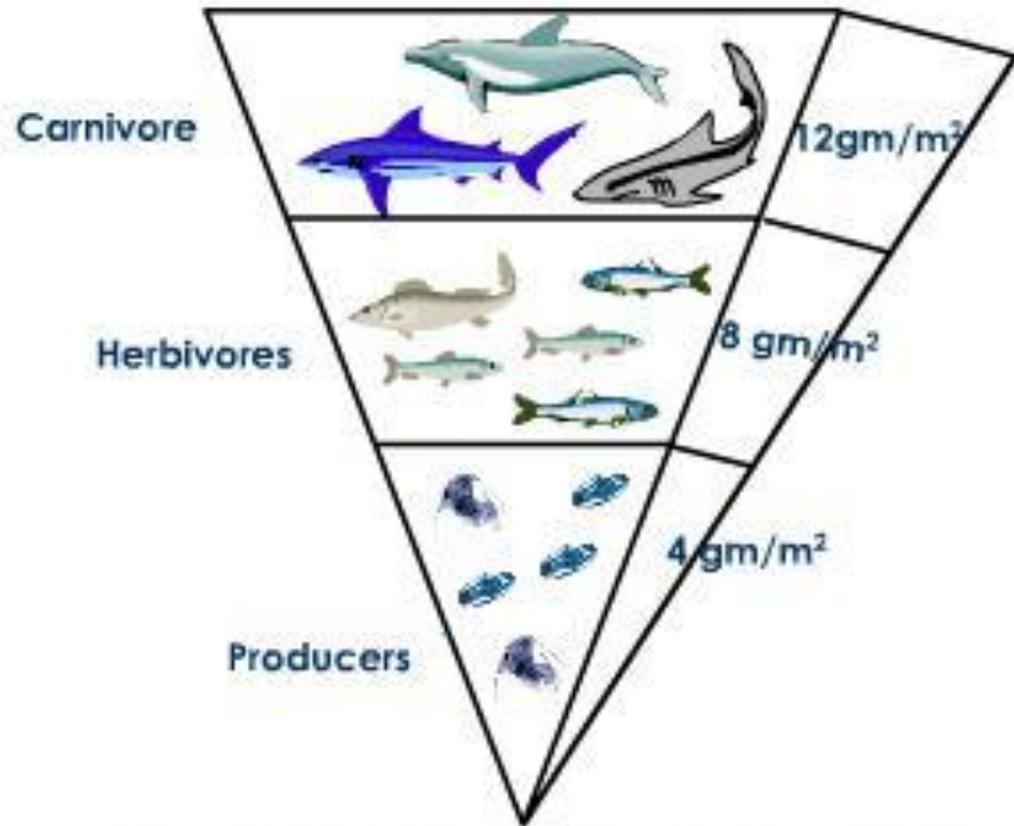


**Пирамида  
энергий**

(Дж/м<sup>2</sup> · год)



# Перевернутые пирамиды



Inverted Pyramid in an Aquatic Ecosystem



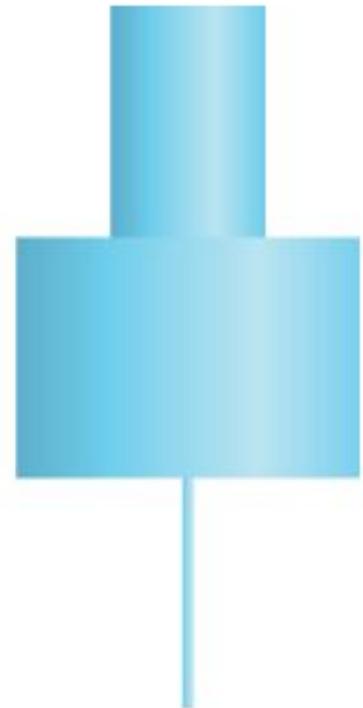
дятел



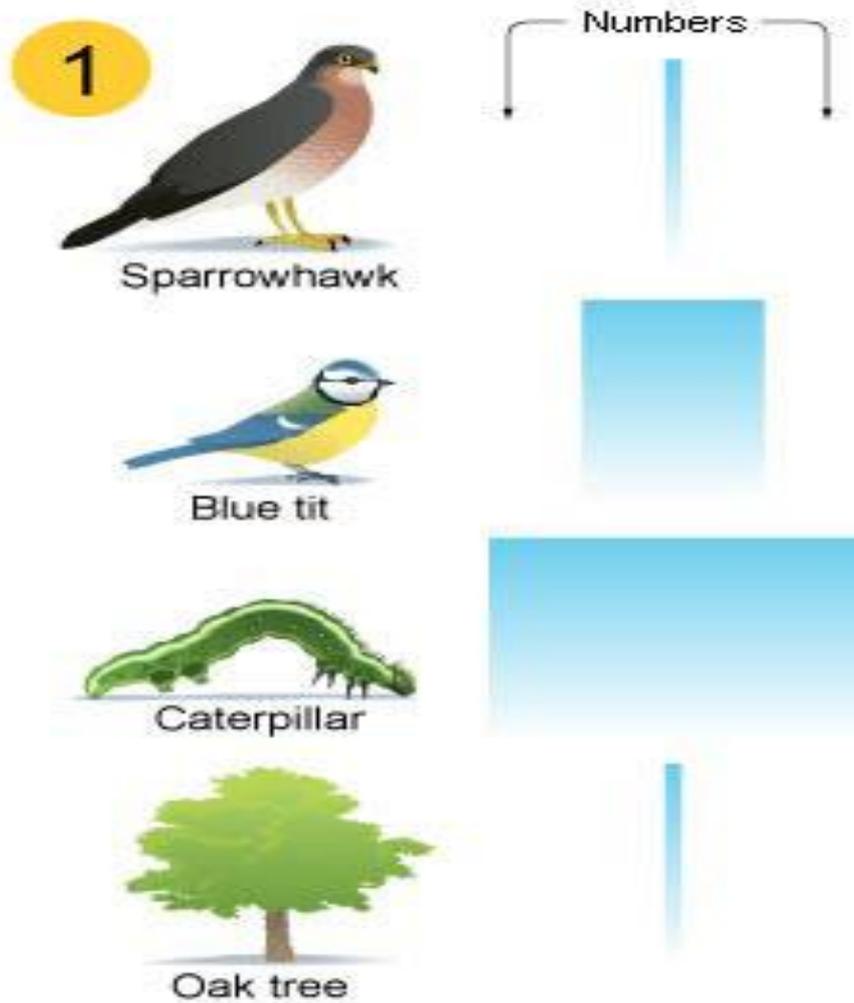
короед



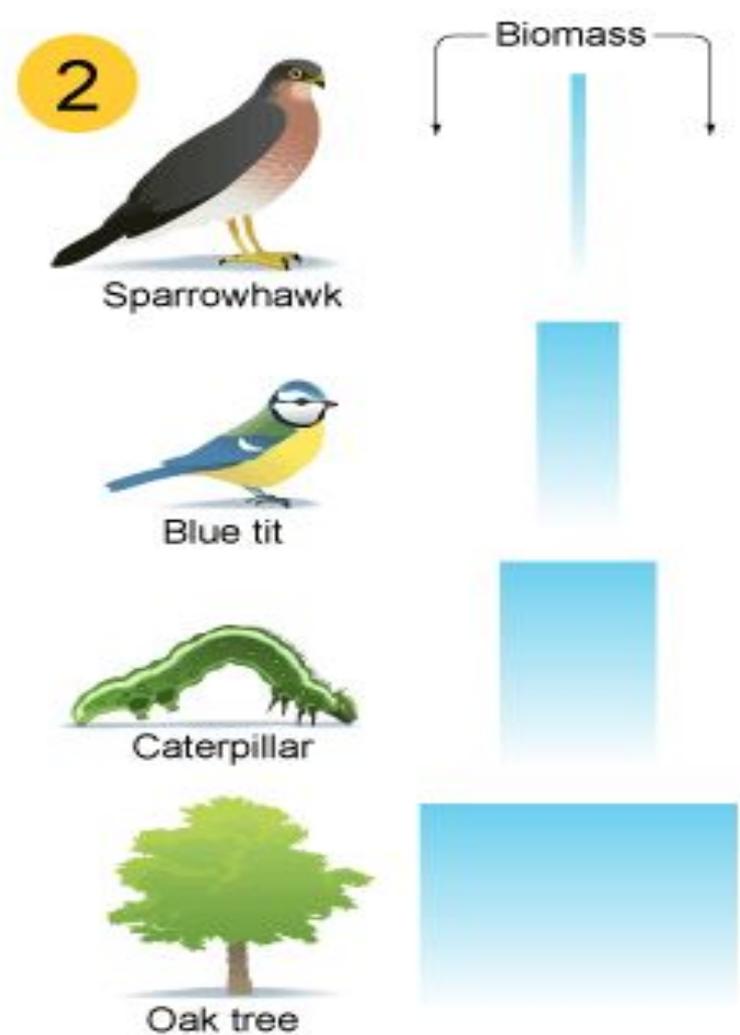
дуб



# Пирамида чисел



# Пирамида биомасс



- Дубы очень большие, но гусеницы очень маленькие. Один дуб может кормить многих гусениц, но многие гусеницы необходимы для кормления синей синицы, и для того, чтобы накормить воробьевого ястреба, нужно много синих сиськов. Если мы рисуем пирамиду чисел для этой пищевой цепи, это похоже на пирамиду 1. Обратите внимание, что есть только один дуб, но множество гусениц обозначено формой пирамиды.
- Чем шире бар, тем больше организмов. Помните, что энергия теряется на каждом этапе в пищевой цепи

# Пирамида чисел

# Пирамида биомасс

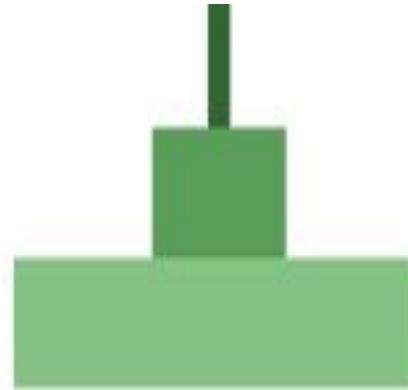
# Пирамида

# энергии

Лиса

Кроли  
к

Трава



Морской лев

Сельдь

Зоопланктон

Фитопланктон



# Экологическая задача 1



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

# Экологическая задача 1



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

## Решение:

I. Запись схемы трофической цепи:

Продуцент ( планктон )  $\rightarrow$  Консумент-1 ( плотва )  $\rightarrow$  Консумент-2 ( щука )  
 $(8 \text{ кг} \times 10) \times 10$                        $8 \text{ кг} \times 10$                        $8 \text{ кг}$

II. Подпись известных по условию задачи данных в схему:

III. Подсчёт:

Масса планктона =  $(8 \text{ кг} \times 10) \times 10 = 800 \text{ кг}$

**Ответ:** необходимо 800 кг планктона, чтобы выросла щука массой 8 кг.

# Экологическая задача 2



Вес каждого из двух новорожденных детенышей летучей мыши составляет 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. Какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

# Экологическая задача 2



Вес каждого из двух новорожденных детенышей летучей мыши составляет 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. Какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

## Решение:

I. Запись схемы трофической цепи:

Продуцент ( **растения** )  $\rightarrow$  Консумент-1 ( **насекомые** )  $\rightarrow$  Консумент-2 ( **Л.МЫШЬ** )  
**(7г x 10) x 10** **7г x 10** **7г**

II. Вычисление массы, набранной детёнышами после рождения:

Масса, набранная детёнышами =  $(4,5г - 1г) \times 2 = 7г$

II. Подпись вычисленных и известных по условию задачи данных в схему:

III. Подсчёт: Масса насекомых =  $7г \times 10 = 70г$ ; масса растений =  $(7г \times 10) \times 10 = 700г$

Ответ: летучая мышь должна потребить 70г насекомых, что сохранит 700г растений.