

**Сообщества и экосистемы.  
Энергетические связи и  
трофические сети.**

**Живые организмы обитают совместно или в сообществах.** Например: сообщество растений леса, сообщество грызунов леса, сообщество птиц леса.

Растения, грызуны, птицы – обитают в лесу совместно, и связаны между собой цепями питания и образуют биоценоз леса.

**Биоценоз** – (греч. биос – жизнь + ценоз – сообщество) комплекс совместно живущих и связанных в цепи питания видов.

Организмы в биогеоценозе обитают на общей территории, которая называется биотопом.

**Биотоп** – (греч. биос – жизнь + топос – местность) относительно однородное по абиотическим факторам среды пространство занятое одним биоценозом.

Биоценоз + биотоп = биогеоценоз.

**Биогеоценоз** – (греч. биос – жизнь + гео – земля + ценоз – сообщество) – эволюционно сложившаяся, пространственно ограниченная, длительно самоподдерживающаяся однородная природная система, в которой функционально взаимосвязаны живые организмы и окружающая их абиотическая среда.

Биогеоценозы составляют «клетки» Биосферы, между отдельными биогеоценозами существует тесная связь, объединяющая их в надсистемы (озеро и окружающий его луг – надсистема двух биогеоценозов)

**Экосистема** – это минимальный по протяженности биогеоценоз. Часто термин «экосистема» используют как синоним биогеоценоза, но биогеоценоз иерархически крупнее экосистемы.

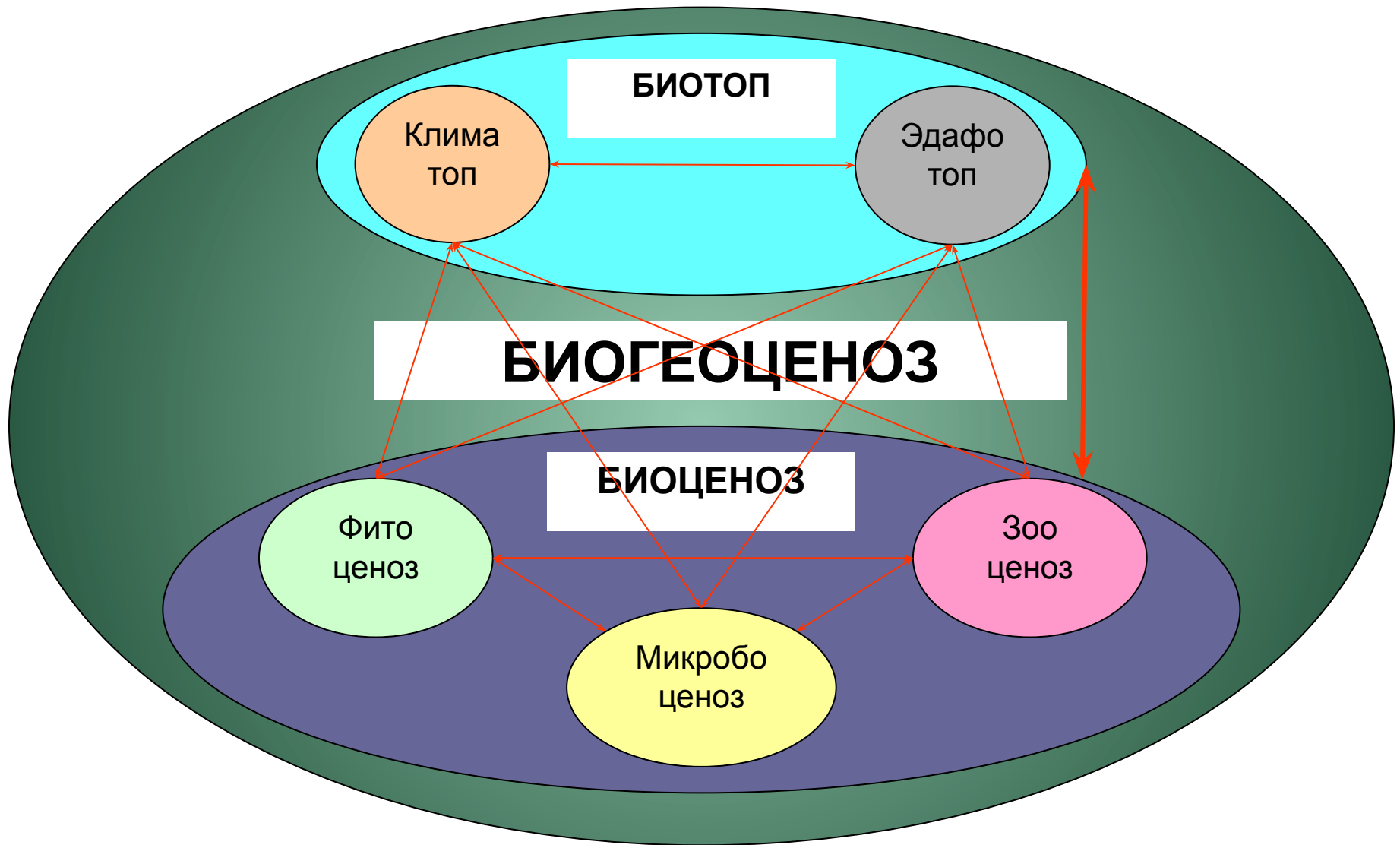
## **Видовая структура биогеоценоза.**

**Соотношение видов по численности создает видовую структуру биогеоценоза. Виды, образующие биогеоценоз по количеству особей подразделяются на:**

**Доминирующие** – видовое разнообразие мало, но велика численность.

**Редкие** – видовое разнообразие велико, но численность мала.

# СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА



## Характеристика сообщества

При характеристике сообщества используют такие показатели как:

**Видовое богатство** – общее число видов живых существ в сообществе.

**Численность** – число особей на единицу площади, объема сообщества.

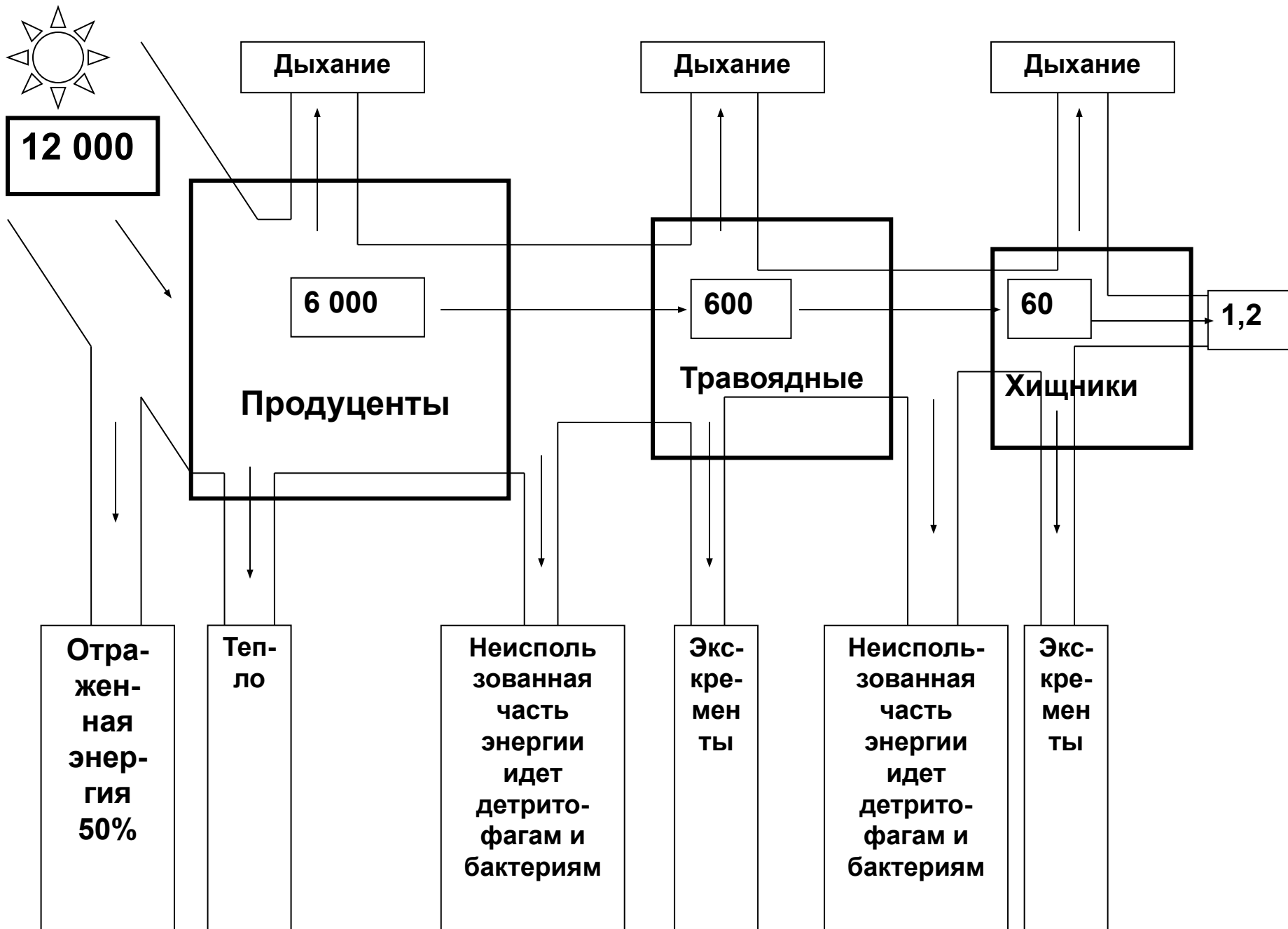
**Биомасса** – масса живых организмов в конкретный момент времени на конкретном участке.

**Продукция** – количество биомассы произведенной на единице площади за определенный период времени.



## Продуктивность экосистем

Изучая продуктивность экосистем, мы имеем дело с **потоком энергии**, проходящей через ту или иную экосистему. Многообразные взаимоотношения в экосистеме ещё ни в одном случае не удалось полностью проанализировать. Экосистема это открытая система, в которой процессы образования и дальнейшей передачи биомассы идут за счет притока энергии солнечного излучения. Эту систему можно изобразить в виде диаграммы потока энергии, в которой отдельные трофические уровни представлены в виде функциональных единиц.



**Подсчитано, что на каждом этапе передачи вещества и энергии по пищевой цепи теряется около 90% и только 10% энергии передается на другой уровень (правило 10%).**

**Растения связывают в процессе фотосинтеза только около 1% поступившей к ним энергии.**

**Из-за таких энергетических потерь пищевые цепи не могут быть очень длинными.**

## **Трофические связи в биогеоценозе**

Биогеоценоз как и любая экосистема связан в единое целое при помощи пищевых (трофических связей) нормальное функционирование биогеоценоза возможно в том случае когда он включает:

Биогенные элементы – необходимые для жизни соединения, которые вовлечены в биологический круговорот веществ.

Организмы продуценты – зелёные растения создающие из биогенных элементов в процессе фотосинтеза органическое вещество (первичное органическое вещество).

**Организмы консументы** – потребители этого первичного органического вещества, перерабатывающие его в новые формы – это обычно животные.

**Организмы редуценты** – разрушающие органические соединения до минеральных (грибы, бактерии).

Жизнь на Земле осуществляется как постоянный круговорот веществ поддерживаемый потоком солнечной энергии. Перераспределение солнечной энергии между организмами (в виде химических связей органических веществ) осуществляется по цепям питания.

**Цепь питания** – последовательность организмов от зелёных растений к последующим организмам питающимся предыдущими при переносе энергии.

Каждое звено в цепи питания называется **трофическим уровнем**.

Обычно из за больших потерь при переносе энергии от звена к звену количество трофических уровней не превышает 4 – 5.

<b>Трофический уровень</b>	<b>Организмы его составляющие</b>
<b>I</b>	<b><u>Первичные продуценты</u> (автотрофы) – зелёные растения, сине-зелёные водоросли, некоторые бактерии.</b>
<b>II</b>	<b><u>Первичные консументы</u> – травоядные животные.</b>
<b>III, IV</b>	<b><u>Консументы второго и третьего порядка</u> – хищники, падальщики, паразиты.</b>
<b>V</b>	<b><u>Редуценты</u> – организмы питающиеся погибшими растениями и животными (грибы, бактерии – истинные редуценты). Многие животные так же питаются частично разложившимися организмами – детритом – это детритофаги (дождевые черви,</b>

Реальные пищевые связи в природе более сложны, и в действительности пищевые цепи переплетаются в **пищевые сети**.

Примеры:

**Пастбищные пищевые цепи или цепи хищников.**

1) Клевер ← овца ← волк ← бактерии.

2) Планктонные водоросли ← дафния ← плотва ← щука ← скопа ← бактерии.

Для таких пищевых цепей характерно повышение плотности популяции и скорости размножения при уменьшающихся размерах особей.

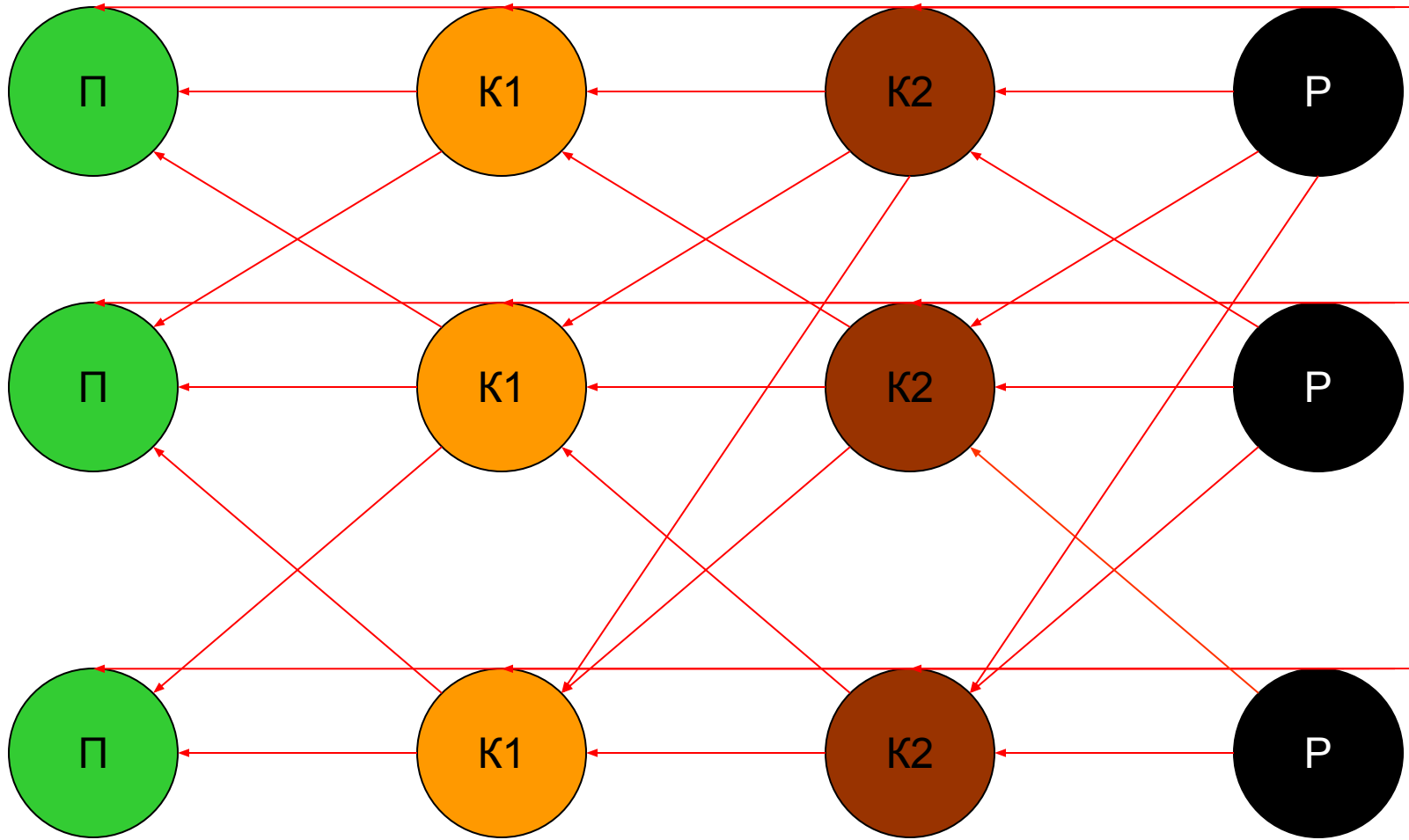


## **Детритные цепи.**

**Листовой опад ← дождевые черви ←  
бактерии.**

**Детритные цепи проходят через отмершую  
массу. Обычно короткие.**

# Схема пищевой сети



## **Экологические пирамиды**

**Для графического представления взаимоотношений между организмами в экосистеме используют экологические пирамиды, где подсчитывают число различных организмов на данной территории, сгруппировав их по трофическим уровням.**

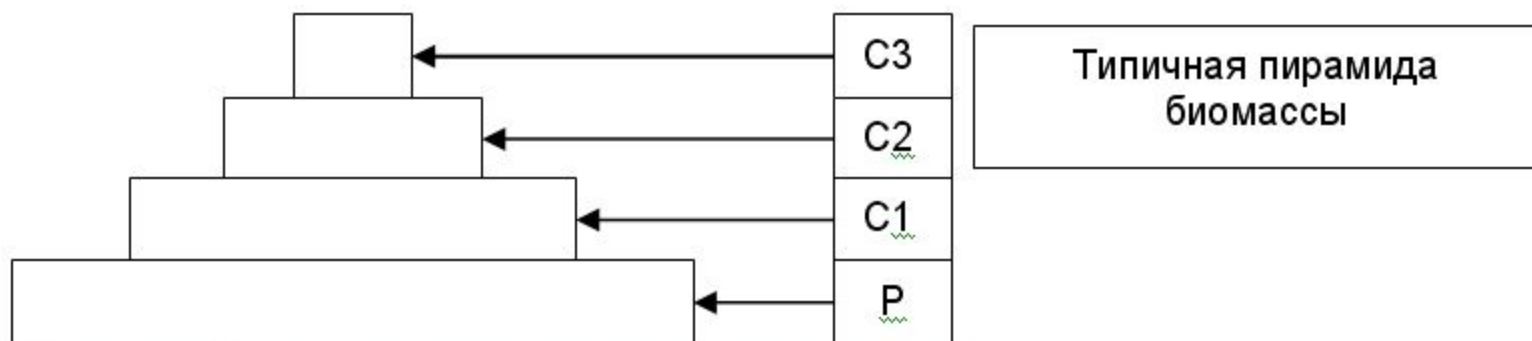
# Пирамиды численности

Пирамиды численности – это графическое изображение распределения численности популяций в трофических цепях. Основанием данных пирамид всегда служит первый трофический уровень, то есть численность продуцентов. Для удобства и наглядности количество организмов представляют в виде прямоугольника, длина (или площадь) которого пропорциональна числу организмов обитающих на данной площади.

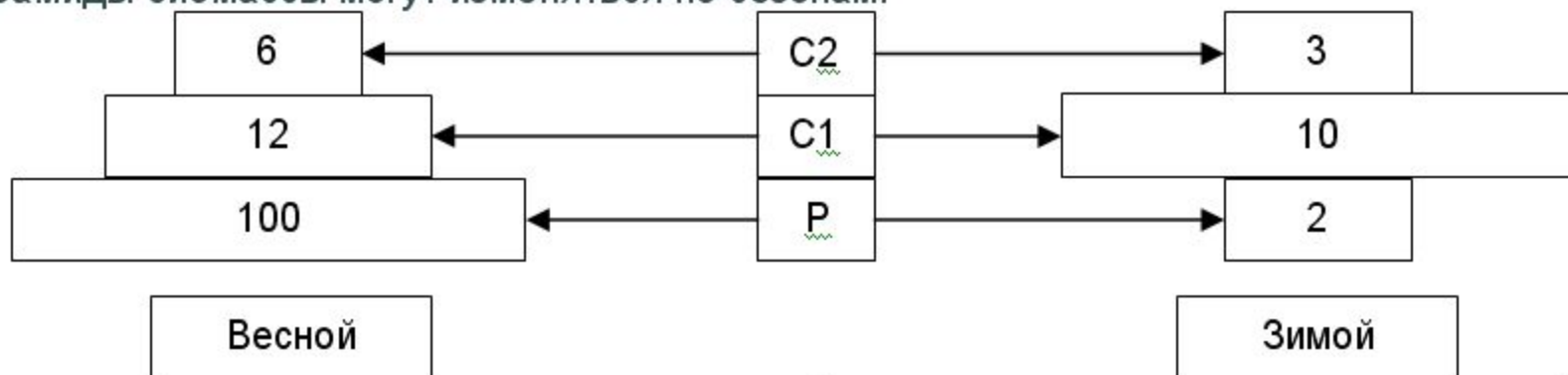


# **Пирамиды биомассы**

**Пирамиды биомассы учитывают суммарную массу организмов (биомассу) каждого трофического уровня, отнесённую к единице площади. Площадь прямоугольников в пирамидах пропорциональна биомассе организмов каждого трофического уровня, отнесенную к единице площади.**

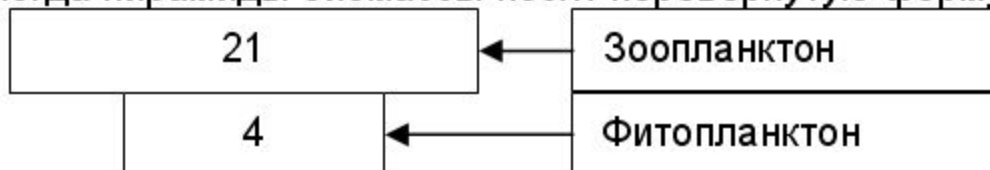


Пирамиды биомассы могут изменяться по сезонам.



Пирамиды биомассы можно строить исходя из биомассы на корню или выражать в сухой биомассе.

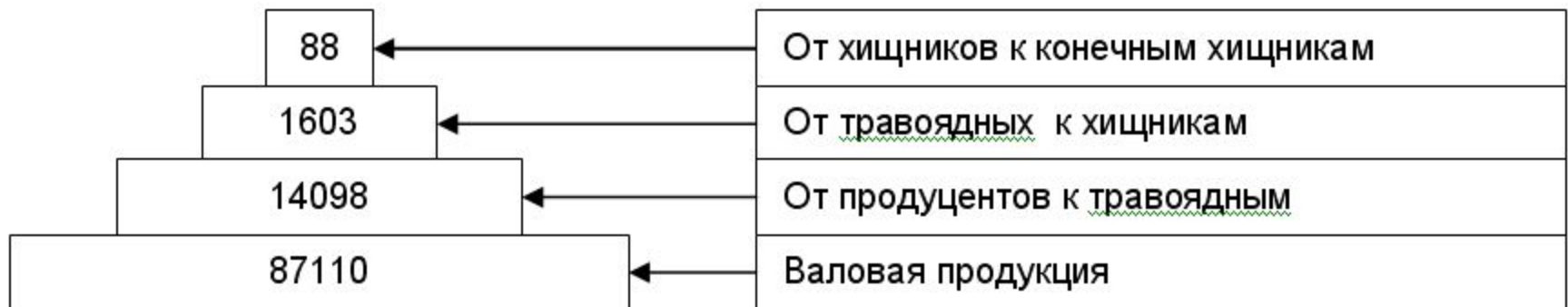
Иногда пирамиды биомассы носят перевернутую форму.



В данном случае это объясняется тем, что фитопланктон обладает большей скоростью обновления и его количества хватает на поддержание большей биомассы зоопланктона.

# Пирамиды энергии

Это наиболее идеальный способ отображения связей между организмами на разных трофических уровнях. Каждая ступень в пирамидах энергии отображает количество энергии на единицу площади прошедшей за определенный период – обычно за год и выражается в джоулях.





**Любая экосистема включает четыре компонента: живое вещество, биогенное вещество, биокосное вещество, косное вещество.**

**Живое вещество,** образованное совокупностью организмов.

**Биогенное вещество,** продукты распада и переработки в процессе жизнедеятельности организмов (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, сланцы, известняки и др.).

**Биокосное вещество**, продукты распада и переработки горных и осадочных пород живыми организмами (почва).

**Косное вещество**, образуется без участия живых организмов (горные породы, вода, продукты тектонической деятельности).