

ТЕМА: ЭНЕРГЕТИКА ЭКОСИСТЕМЫ

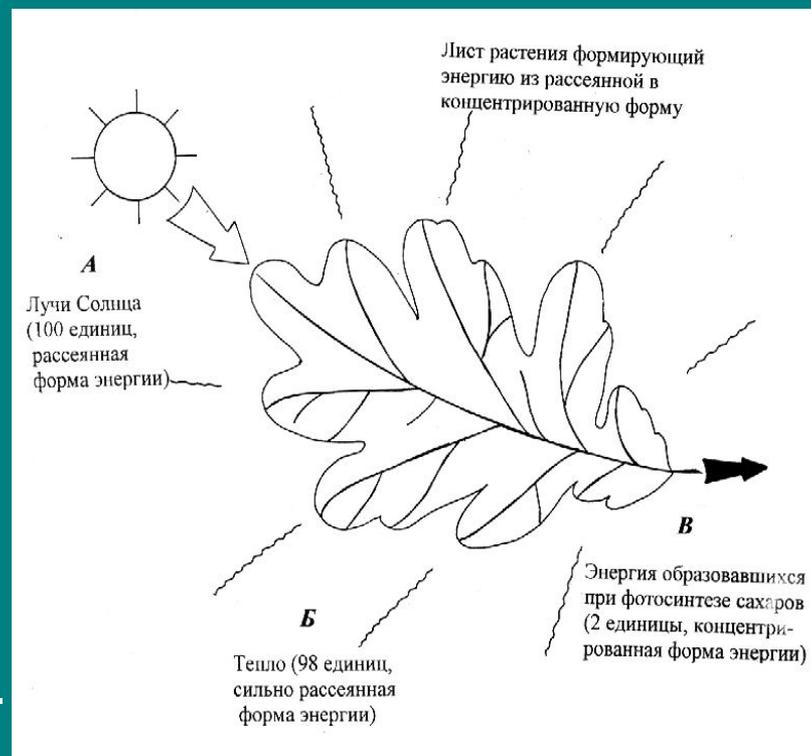
ВОПРОСЫ:

1. Биологическая продуктивность экосистем: основные понятия
2. Энергетические потоки – трофические цепи
3. Экологические пирамиды

Биологическая продуктивность экосистем: основные понятия

Превращения энергии в экосистеме подчиняется законам термодинамики: **в соответствии с первым законом (законом сохранения энергии)** происходит переход энергии солнечного излучения (электромагнитной) в энергию химических связей, которая затем может быть превращена в работу и тепло.

В соответствии со вторым законом термодинамики, поток энергии в экосистеме характеризуется однонаправленностью: переходя с одного трофического уровня на другой, энергия постоянно теряется.

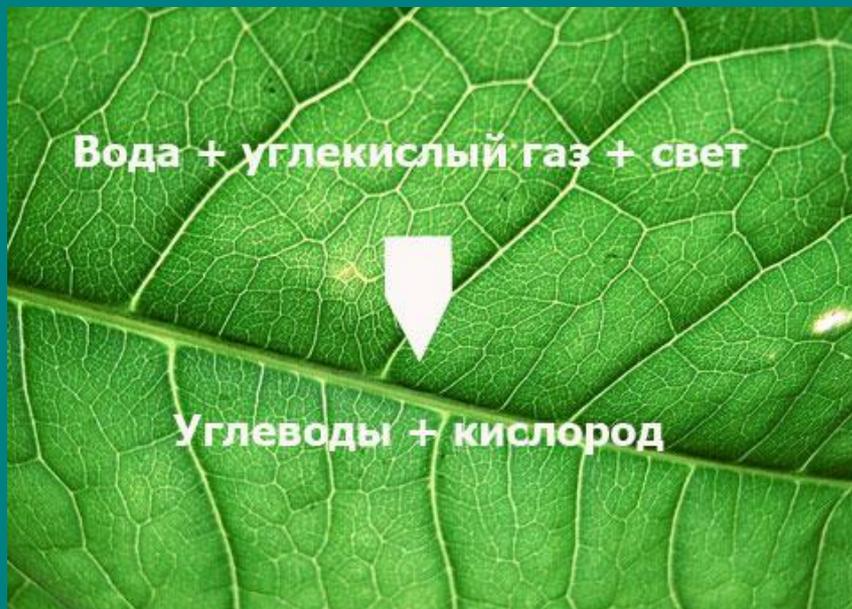


$A = B + V$ - первый закон термодинамики;

$V < A$ - второй закон термодинамики

**Биологическая продуктивность
(продукционный процесс) в
экосистемах – это совокупность
процессов создания и
трансформации живого вещества,
усвоения и прохождения энергии
через биологические системы или
экосистемы разных уровней
организации**

Первичная продукция – скорость образования органических веществ из минеральных в процессе фотосинтеза или хемосинтеза. **Сопровождается запасанием энергии**



Деструкция – скорость минерализации органических веществ в процессе биологического метаболизма.

Сопровождается потреблением кислорода и рассеянием энергии

В продукционном процессе следует выделить 4 уровня:

- 1. Валовая первичная продукция (ВПП)** включает все органическое вещество, синтезированное автотрофами в единицу времени, включая и ту его часть, которая расходуется на дыхание автотрофов. ВПП является исходной величиной при всех последующих исследованиях экосистемы. Она показывает размер вводимой в систему энергии, скорость ее поглощения.

2. Чистая первичная продукция (ЧПП)–
разность между ВПП и тратами на
обмен автотрофов.

ЧПП представляет собой фактическую
скорость наращивания биомассы
автотрофов. Это та часть ВПП, которая
передается на следующий трофический
уровень.

3. Чистая продукция сообщества -
разница между ВПП и тратами на
обмен автотрофов и гетеротрофов.
Итог продукции и деструкции

4. Вторичная продукция – скорость образования биомассы консументами

Это этап не запасания энергии в системе, а рассеяния

- **Удельная продукция** – это интенсивность новообразования органического вещества первичными продуцентами. Удельная продукция отражает количество органического вещества, синтезированного за единицу времени единицей массы автотрофных организмов
- **P/V-коэффициент** – отношение чистой первичной продукции к величине биомассы первичных продуцентов

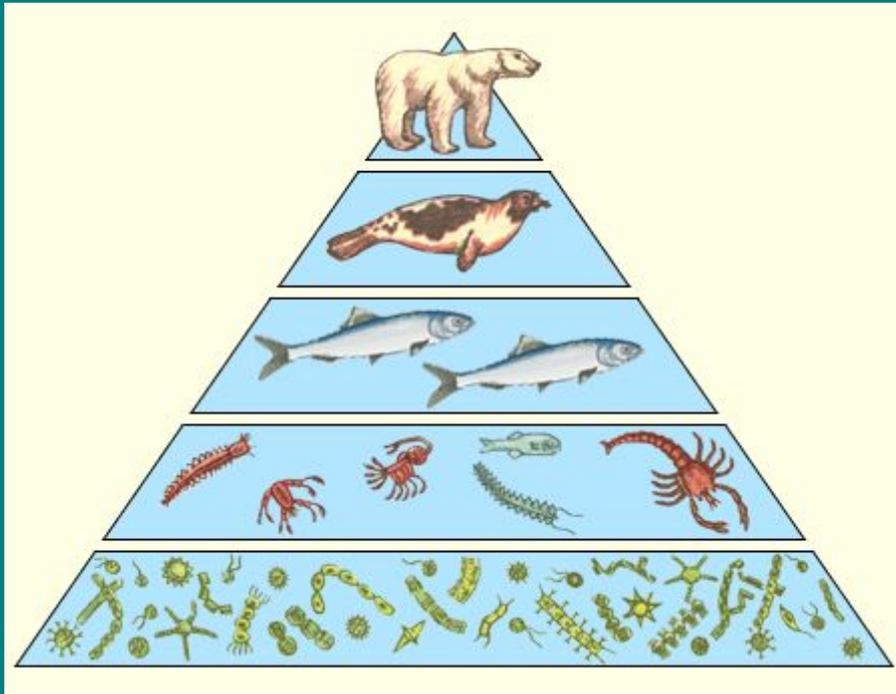
- **Биомасса** – суммарная масса организмов в популяции, сообществе или экосистеме в момент наблюдения, выраженная в показателях массы (или эквивалентных энергетических единицах) на единицу площади или объема местообитания

Энергетические потоки – трофические цепи

Элементы экосистемы связаны воедино потоком энергии и круговоротом вещества.

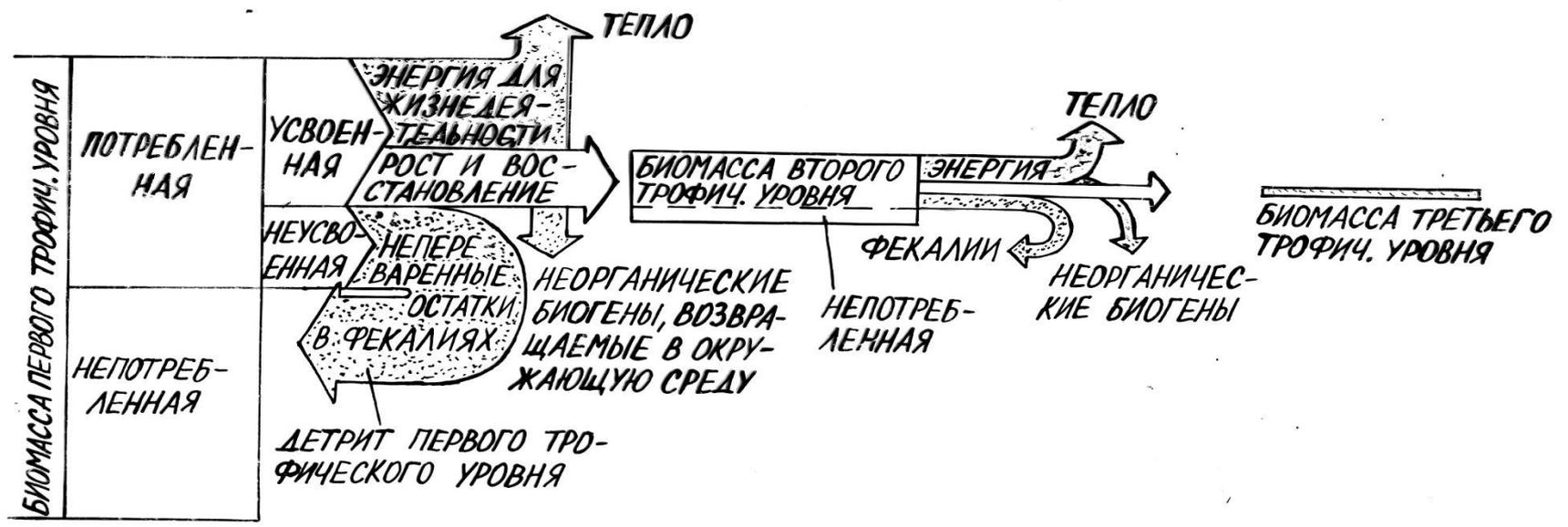
Каналы, по которым протекает энергии, носят название **цепей питания** или **трофических цепей**

Место каждого звена в трофической цепи называется **трофическим уровнем**

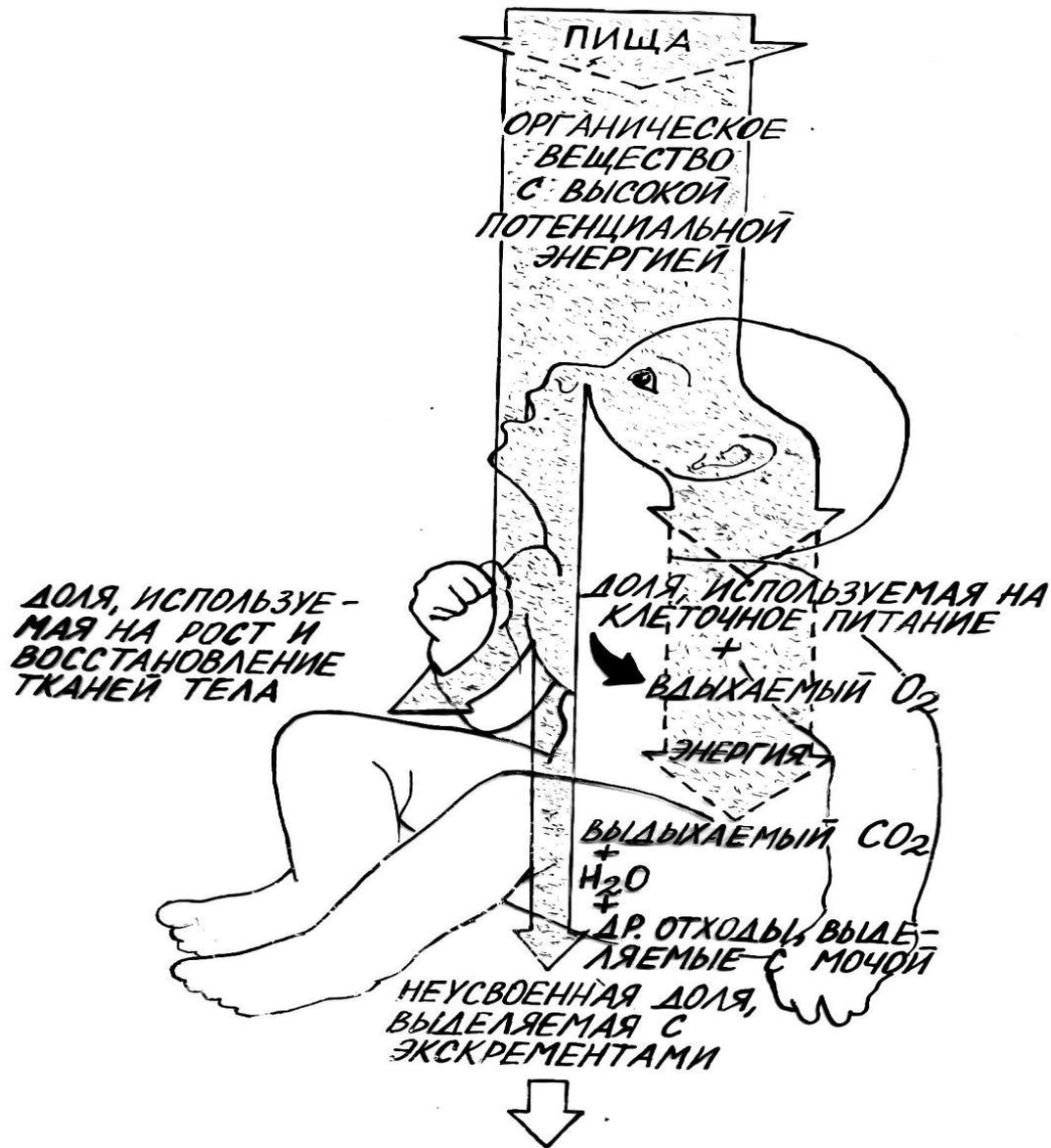


Переход вещества и энергии с одного трофического уровня на другой связан с потерями. Считается, что **на каждом последующем уровне усваивается лишь 10% вещества и энергии предыдущего уровня.**

Эта закономерность получила название **правила 10-ти % (правило Линдемана).**



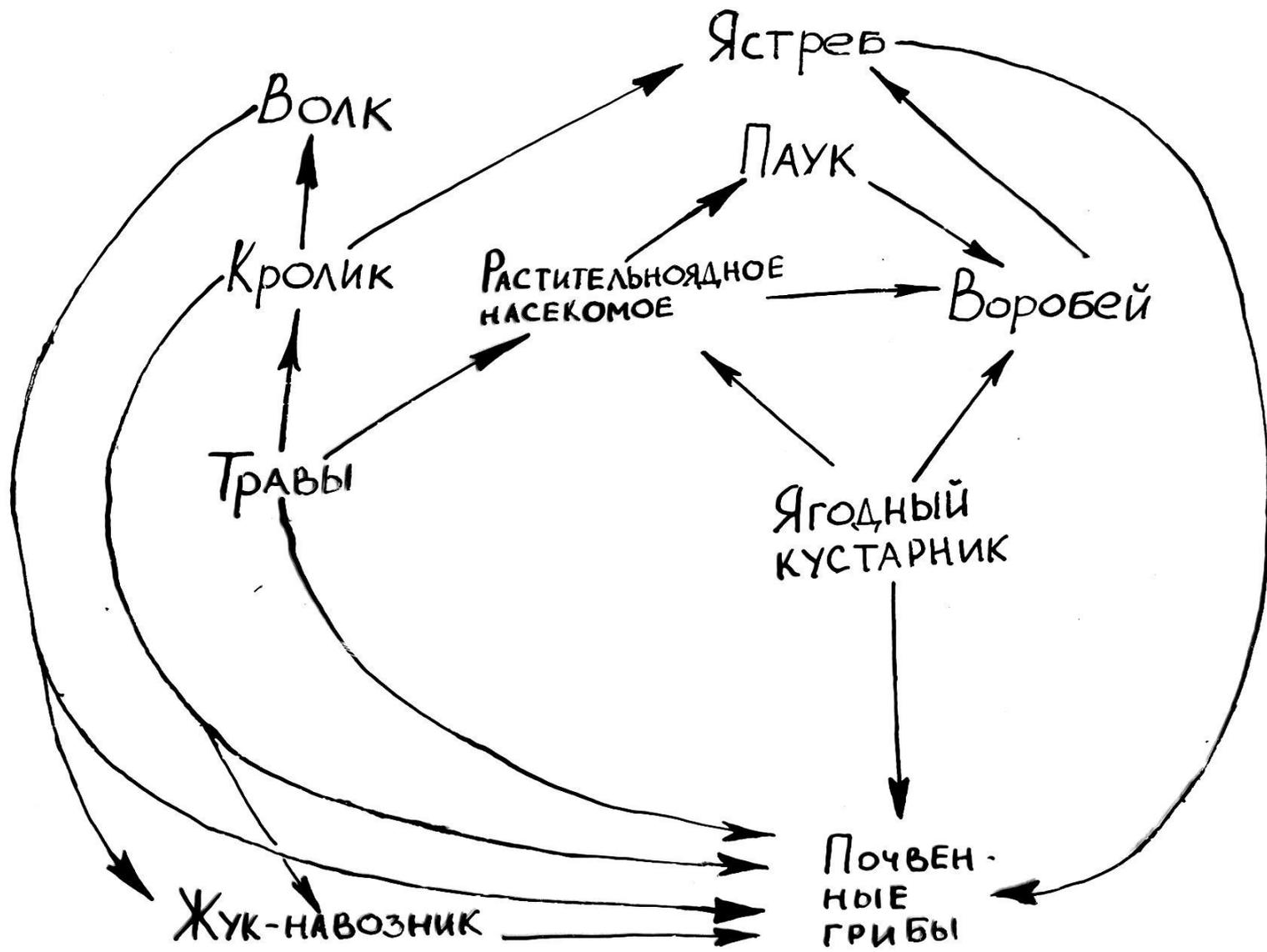
СНИЖЕНИЕ БИОМАССЫ С ПОВЫШЕНИЕМ ТРОФИЧЕСКОГО УРОВНЯ



БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ ПИЩИ ОКИСЛЯЕТСЯ ПРИ ДЫХАНИИ, ДАВАЯ ЭНЕРГИЮ ДЛЯ РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Трофическая классификация делит на группы не виды, а типы их жизнедеятельности

Популяция одного вида может занимать один или несколько трофических уровней в зависимости от источника энергии, которым она пользуется



Трофические цепи

Трофические цепи

```
graph TD; A[Трофические цепи] --> B[Пастбищные цепи (цепи выедания)]; A --> C[Детритные цепи (цепи разложения)];
```

Пастбищные цепи
(цепи выедания)

Детритные цепи
(цепи разложения)

Экологические пирамиды

Функциональные взаимосвязи , т.е.
трофическую структуру можно выразить
графически в виде так называемых
экологических пирамид

