

Обмен веществ и превращение энергии



Любой организм – открытая биосистема



- В живой клетке все находится в движении:
 - *цитоплазма*, увлекаемая за собой многие органоиды, вещества и включения;
 - *активно работают рибосомы и митохондрии*, совершается множество химических реакций.

Таким образом накапливается, тратится и преобразуется энергия.

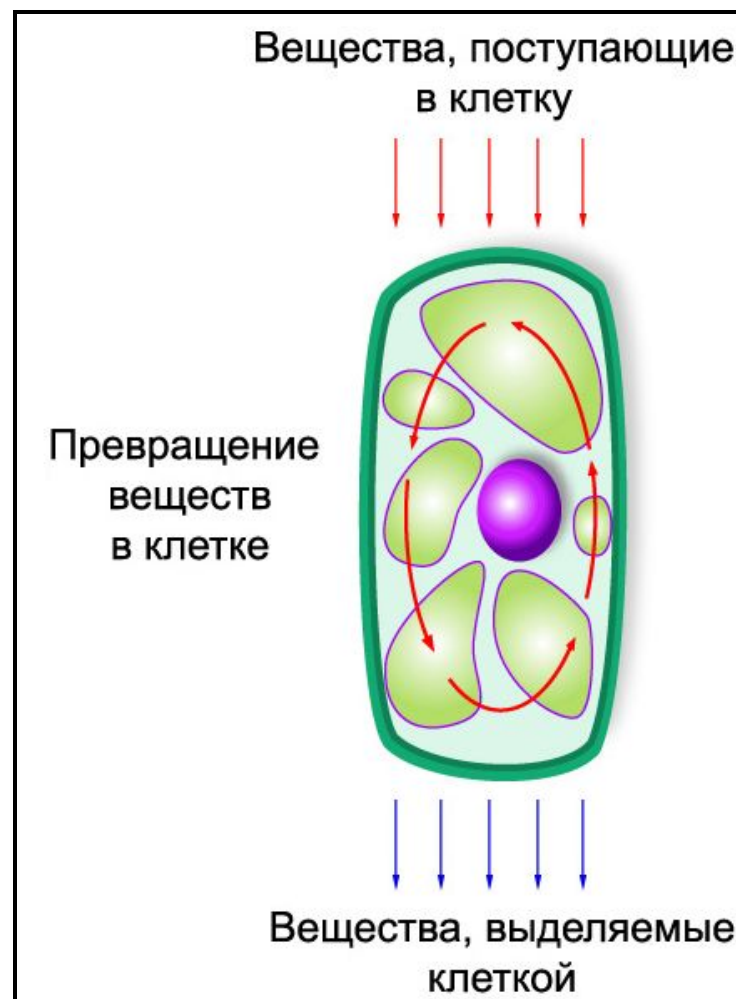
Схема обмена веществ



Метаболизм=

обмен веществ и превращение энергии-

- **СОВОКУПНОСТЬ биохимических реакций, протекающих в клетке и обеспечивающих ее жизнедеятельность**





Метаболизм

обмен веществ и энергии



Внешний обмен

(поглощение и выделение веществ клеткой)



Внутренний обмен

(химические превращения веществ в клетке)



Пластический обмен

(ассимиляция или анаболизм)



Энергетический обмен

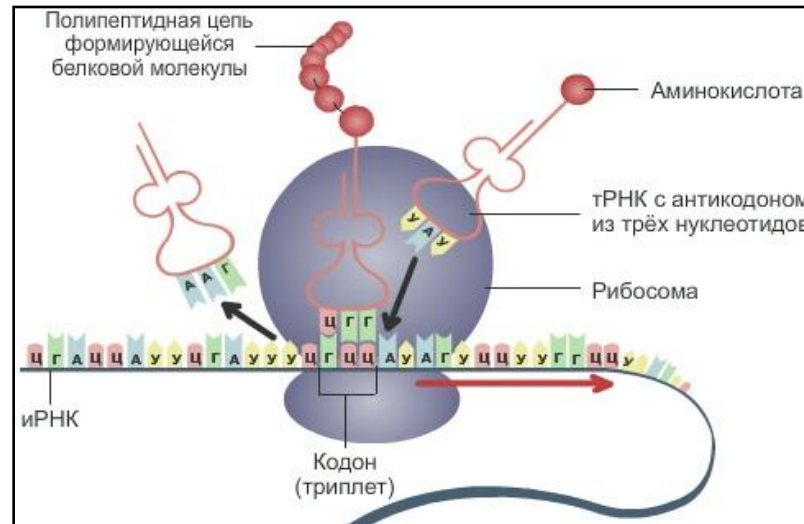
(диссимиляция или катаболизм)

Анаболизм =

ассимиляция =

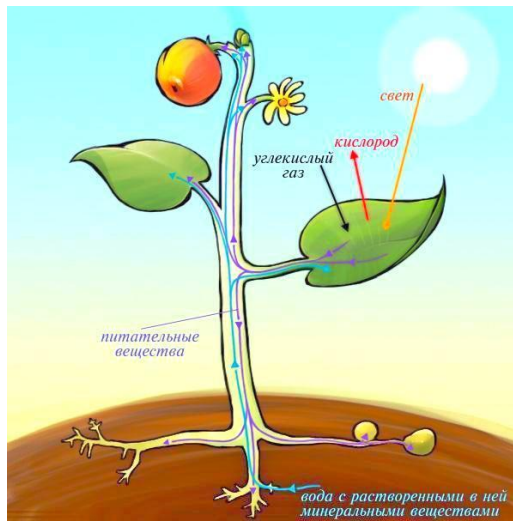
пластический обмен

(греч. *anabolē* — подъём), или **ассимиляция** (лат. *assimilatio* — слияние, усвоение), — процессы синтеза сложных органических веществ, свойственных организму, из более простых, сопровождаются поглощением энергии.

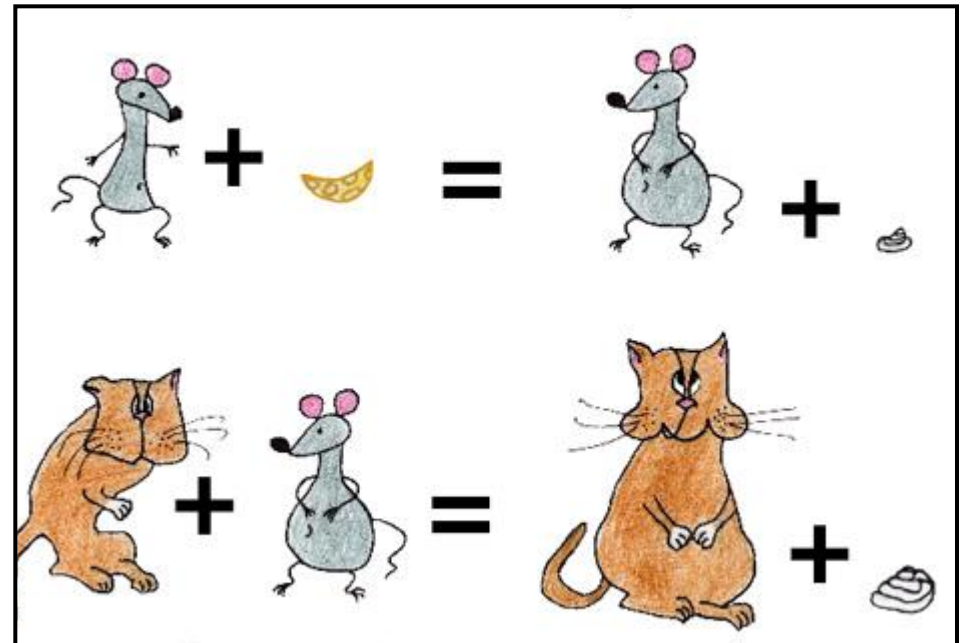


Источник энергии

- Автотрофы

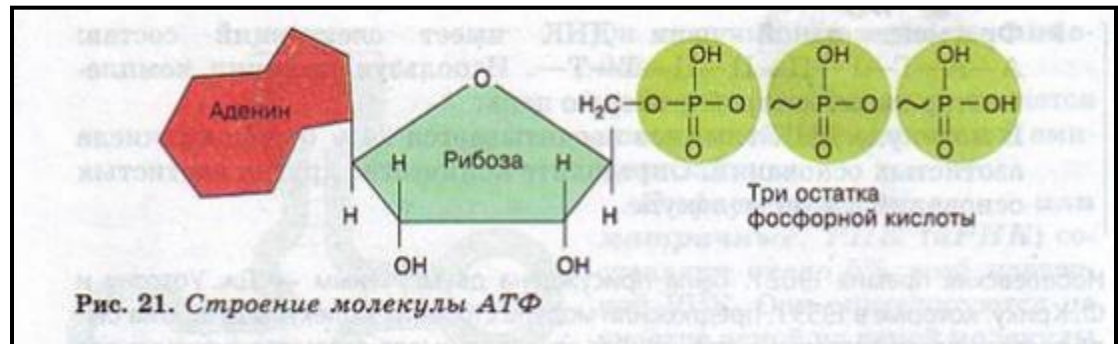


- Гетеротрофы



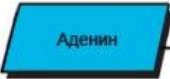


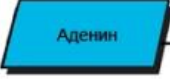


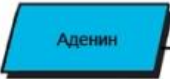


Катаболизм = диссимиляция = энергетический обмен

- (греч. *katabole* — разрушение), или **диссимиляция** (лат. *dissimilatio* — разложение, отчуждение), — процессы расщепления органических веществ до более простых, которые протекают с выделением энергии.
- Энергия запасается в виде АТФ

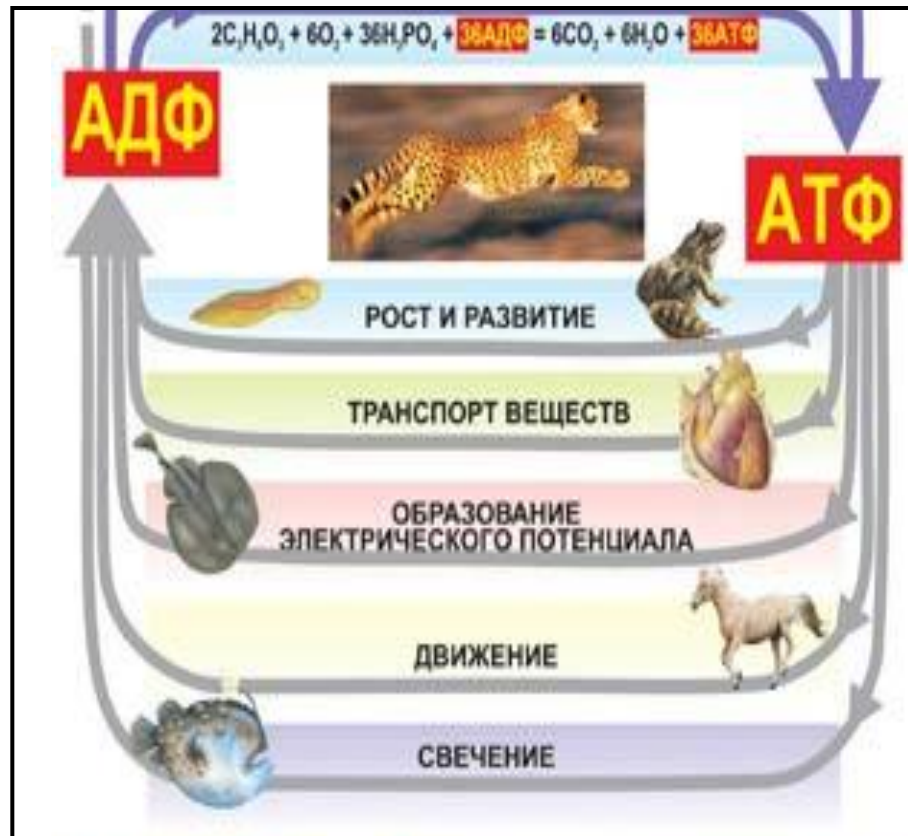


Молекула АТФ очень энергоёмка. Она является универсальным переносчиком и накопителем энергии. Энергия заключена в связях между тремя остатками фосфорной кислоты.

- Отделение от АТФ одного конечного фосфата (Ф) сопровождается выделением **40 кДж на 1 моль**, тогда как при разрыве химических связей других соединений выделяется 12 кДж. Образовавшаяся при этом молекула *аденозиндифосфата (АДФ)* с двумя фосфатными остатками может быстро восстановиться до АТФ или, при необходимости отдав еще один конечный фосфат, превратиться в *аденозинмонофосфат (АМФ)*.

| Азотистое основание аденин | Моносахарид рибоза | Остатки фосфорной кислоты | Название |
|---|---|---|-------------------------------------|
|  |  |  | Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) |
|  |  |  | Аденозиндифосфорная кислота (АДФ) |
|  |  |  | Аденозинмонофосфорная кислота (АМФ) |

Катаболизм обеспечивает все процессы жизнедеятельности энергией, поэтому его и называют *энергетическим обменом*.



С чего же начинается метаболизм?

Взаимосвязь анаболизма и
катаболизма:

Метаболизм



**Задание -§21, стр.152,
вопросы 1- 4.**

Закон сохранения Е: энергия не возникает и не исчезает, она только видоизменяется



Этапы энергетического обмена

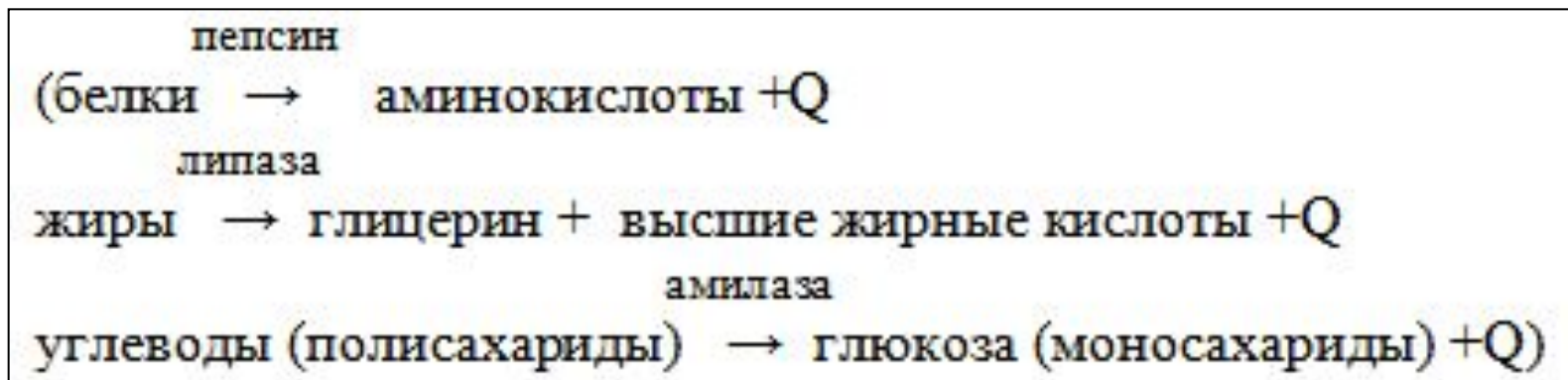
| Этапы энергетического обмена | Где протекает | Характерные изменения веществ | Энергетические особенности |
|------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| I - подготовительный | | | |
| II- бескислородный | | | |
| III- кислородный | | | |

Этапы энергетического обмена

- 1 – *подготовительный*



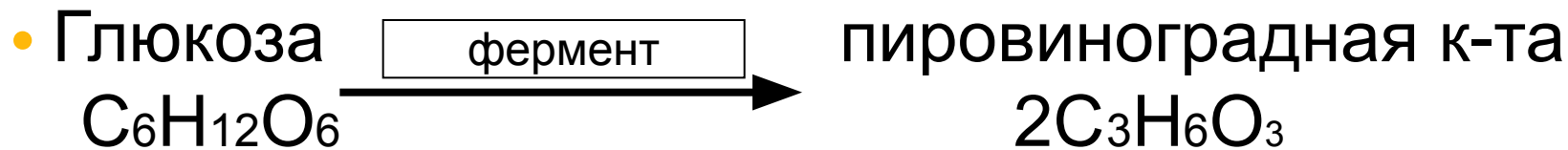
• Происходит в пищеварительной системе и лизосомах клеток (у одноклеточных) под действием ферментов



- небольшое количество выделяющейся энергии рассеивается в виде тепла

Этапы энергетического обмена

- 2- **бескислородный** = (гликолиз)
- Происходит в цитоплазме под действием ферментов



- Молочная кислота накапливается в мышцах, вызывает усталость, боль после нагрузок

Суммарное уравнение гликолиза:



Бескислородный этап. Спиртовое брожение.

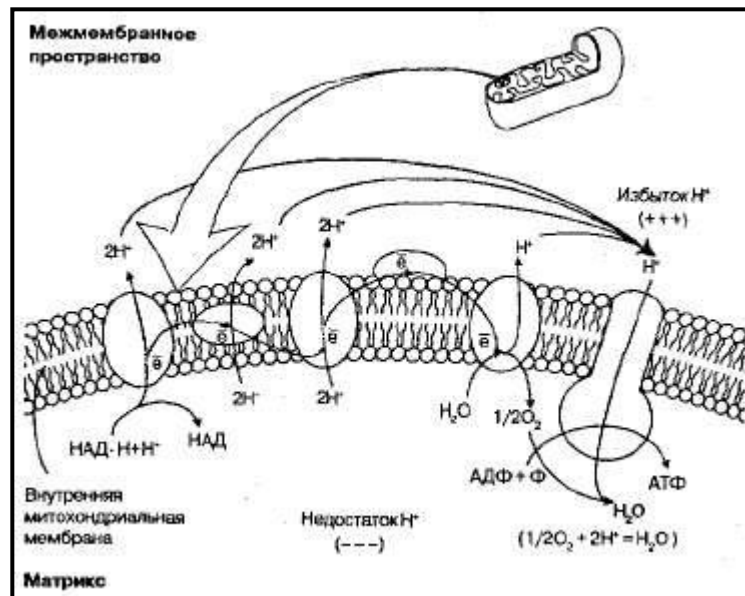
- В большинстве растительных клеток, а также в клетках некоторых грибов (например, дрожжей) вместо гликолиза происходит спиртовое брожение: молекула глюкозы в анаэробных условиях превращается в этиловый спирт и углекислый газ.

Уравнение спиртового брожения:



Суммарное уравнение кислородного этапа (цикл Кребса)

- $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 6\text{O}_2 + 36\text{АДФ} + 36 \text{H}_3\text{P}\text{O}_4 = 6\text{CO}_2 + 42\text{H}_2\text{O} + \underline{36\text{АТФ}}$.



ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

пищеварительный канал

БЕЛКИ

АМИНОКИСЛОТЫ

УГЛЕВОДЫ

ГЛЮКОЗА
 $C_6H_{12}O_6$

ЖИРЫ

ГЛИЦЕРИН

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

ЦИТОПЛАЗМА КЛЕТКИ

ГЛИКОЛИЗ (БЕСКИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП)

ПИРОВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА
 $2C_3H_6O_3$

$2AT\Phi + 2НАД \cdot H_2$

$2H_2O + ТЕПЛО$

МИТОХОНДРИИ

КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ (КИСЛОРОДНЫЙ ЭТАП)

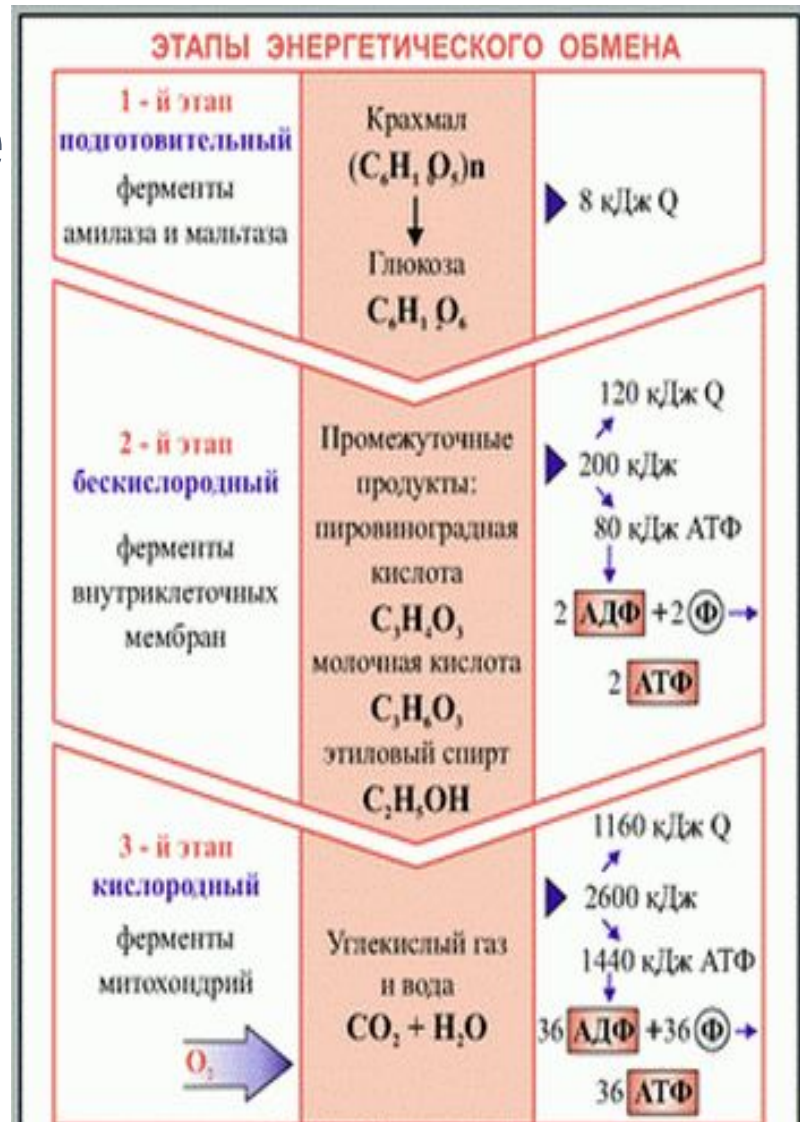
$36AT\Phi + 2НАД \cdot H_2$

$42H_2O + 6CO_2 + ТЕПЛО$

ИТОГО:

$38AT\Phi + 4НАД \cdot H_2$

Суммарное уравнение энергетического обмена в клетке на примере глюкозы.



Домашнее задание

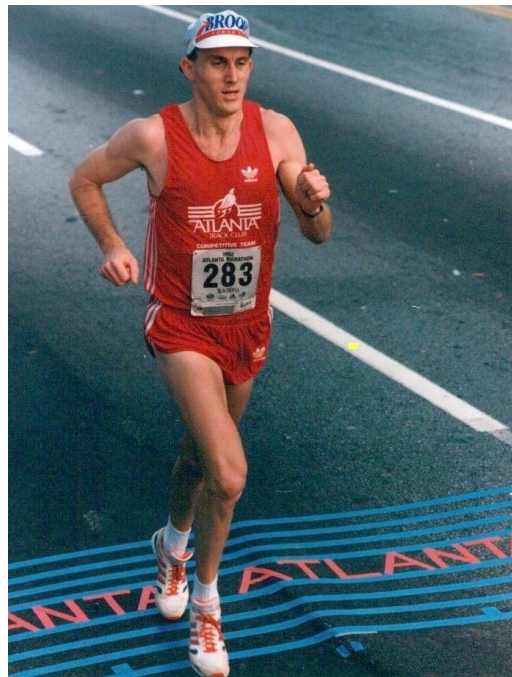
§22

- Заполнить таблицу

| | Подготовительный этап | бескислородный | кислородный |
|-------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| Где происходит | | | |
| Исходные вещества | | | |
| Конечные продукты | | | |

Подумай!!!

- Почему спортсмен после марафонского бега обычно теряет 2-3 кг массы тела.



Почему???



С чего все начинается???

