

Обмен веществ и энергии в клетке.
Процессы диссимиляции: клеточное
дыхание

Обмен веществ (метаболизм) – совокупность химических процессов, происходящих в клетках и тканях живого организма и обеспечивающих его жизнеспособность.

Обмен веществ

```
graph TD; A[Обмен веществ] --> B[Ассимиляция (анаболизм)]; A --> C[Диссимиляция (катаболизм)];
```

Ассимиляция (анаболизм)

Анаболизм – это биосинтез сложных веществ из более простых молекул-предшественников

Диссимиляция (катаболизм)

Катаболизм – это расщепление крупных органических молекул до простых соединений с одновременным выделением энергии, запасаемым, главным образом, в форме АТФ

Метаболизм

Метаболизм (обмен веществ и энергии)

Анаболизм (ассимиляция, пластический обмен, синтез органических веществ)

С затратой энергии синтезируются углеводы, белки, жиры. ДНК, РНК, АТФ

Катаболизм (диссимиляция, энергетический обмен, распад органических веществ)

С освобождением энергии, распадаются орг. вещества, конечные продукты: CO_2 , H_2O , АТФ

Схема общего обмена веществ и энергии

пища

органы пищеварения
(переваривание)

в кровь, лимфу, тканевую жидкость, в клетки,
где происходит расщепление в-в и образование новых

жидкие
продукты распада

кожа, почки,
частично легкие

кислород

O_2 прникает
в капилляры

углекислый газ

легкие

Превращение энергии

**ХИМИЧЕСКАЯ
ЭНЕРГИЯ
(АТФ)**

ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

**Электрическая
энергия**

**Химическая
энергия**

**Механическая
энергия**

Передача
информации по
нервам

Биосинтез

Сокращение
мышц

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Обмен веществ и энергии (метаболизм)

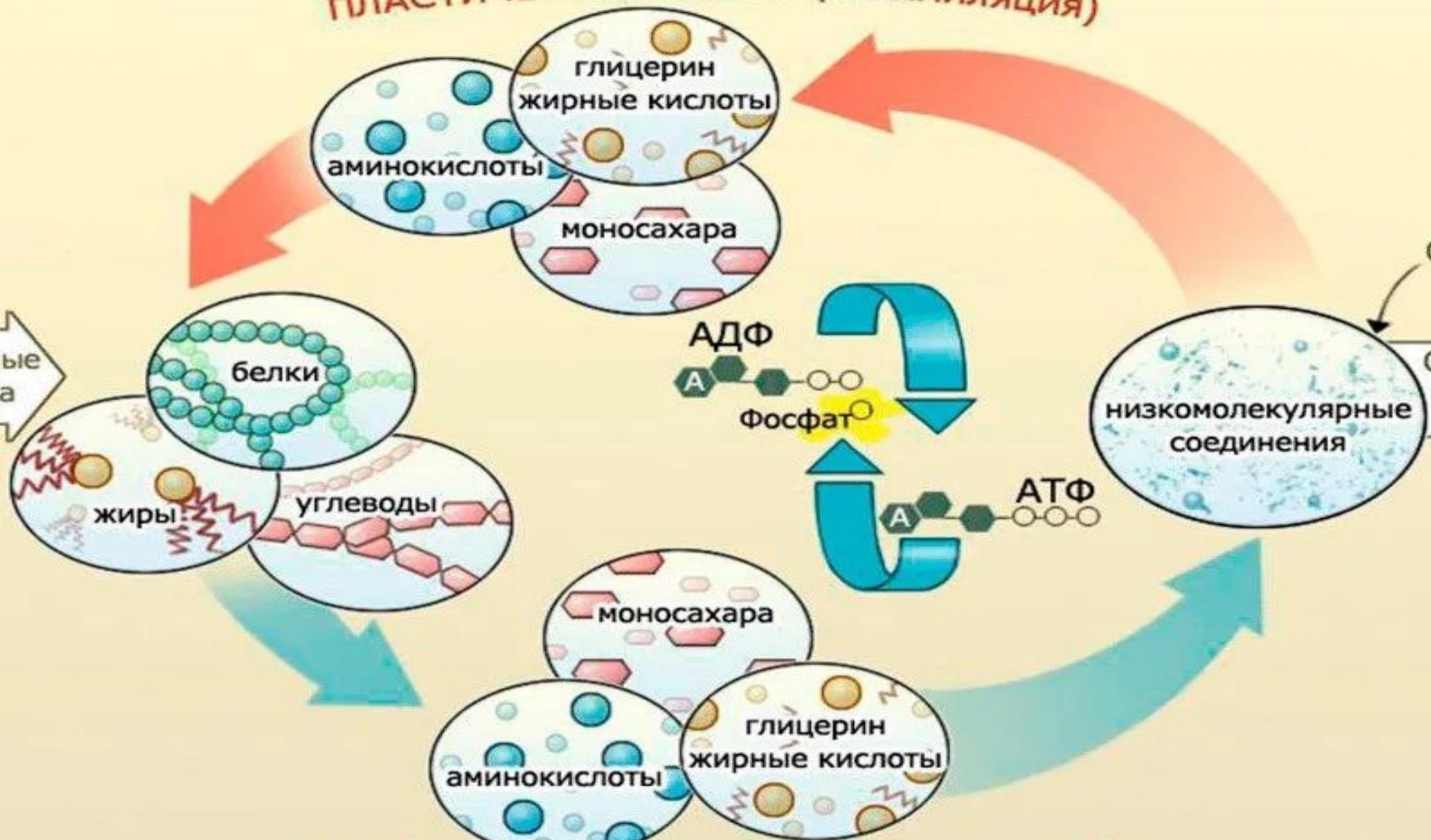


Схема обмена веществ



ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (ассимиляция)

питательные вещества



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (диссимиляция)

Сравнительная таблица

Признаки	Пластический обмен	Энергетический обмен
1.Значения в клетке	Для построения клетки	Выработка энергии
2.Энергия	Поглощение	Освобождается
3.Питательные вещества	Усваивание	Распадаются
4.Место в клетке	Рибосомы	Митохондрии

Схема стадий энергетического обмена.

Подготовительный этап.

Сложные углеводы
(гликоген $C_6H_{11}O_5$).

Бескислородный этап (гликолиз,
иногда спиртовое брожение).

Простые углеводы
(глюкоза $C_6H_{12}O_6$).

Этап полного кислородного
расщепления (клеточное дыхание)

Молочная кислота
 $C_3H_6O_3$.

CO_2 .

H_2O .

Подготовительный

Процесс **расщепления биополимеров** до ди- и мономеров.
Сопровождается выделением незначительного количества энергии.
Процесс происходит в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) и цитоплазме клеток.

Анаэробный этап (бескислородный):

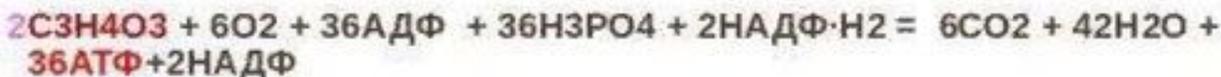
Процесс преобразования глюкозы $C_6H_{12}O_6$ без участия кислорода O_2 с образованием пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ и **2 молекул АТФ**.

$$C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2 H_3PO_4 + 2NAD = 2C_3H_4O_3 + 2NAD \cdot 2H_2 + 2ATP + 2H_2O$$

Процесс анаэробного гликолиза протекает в цитоплазме вне митохондрий.

Аэробный этап (кислородный):

Процесс преобразования пировиноградной кислоты $C_3H_4O_3$ при участии кислорода с образованием **36 молекул АТФ**.
Аэробный гликолиз протекает на мембранах крист митохондрий с обязательным участием комплекса ферментов.



Этапы энергетического обмена

	Подготовительный этап	Бескислородный этап Гликолиз Анаэробный этап	Кислородный этап Аэробный этап
Место протекания	Органы пищеварения, лизосомы	Цитоплазма клетки	Митохондрии (процессы - цикл Кребса и окислительное фосфорилирование)
Конечные продукты	Белки – аминокислоты Жиры – глицерин и жирные кислоты Углеводы – глюкоза (1 молекула)	Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) до 2 молекулы пировиноградной кислоты (ПВК) ($C_3H_4O_3$) + энергия	Пировиноградная кислота (ПВК) до CO₂ и H₂O
Количество выделяемой энергии	Мало, рассеивается в виде тепла.	За счет 40% синтезируется АТФ, 60% рассеивается в виде тепла	Более 60% энергии запасается в виде АТФ
Количество синтезируемых молекул АТФ	_____	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ

Способы получения энергии

```
graph TD; A[Способы получения энергии] --> B[Фотосинтез (1 этап)]; A --> C[Хемосинтез (1 этап)]; A --> D[Окисление органических веществ (2 этап)];
```

Фотосинтез
(1 этап)

Хемосинтез
(1 этап)

Окисление
органических
веществ (2 этап)

Этапы энергетического обмена

Подготовительный

Неполного бескислородного расщепления
(гликолиз, брожение)

Полного кислородного расщепления