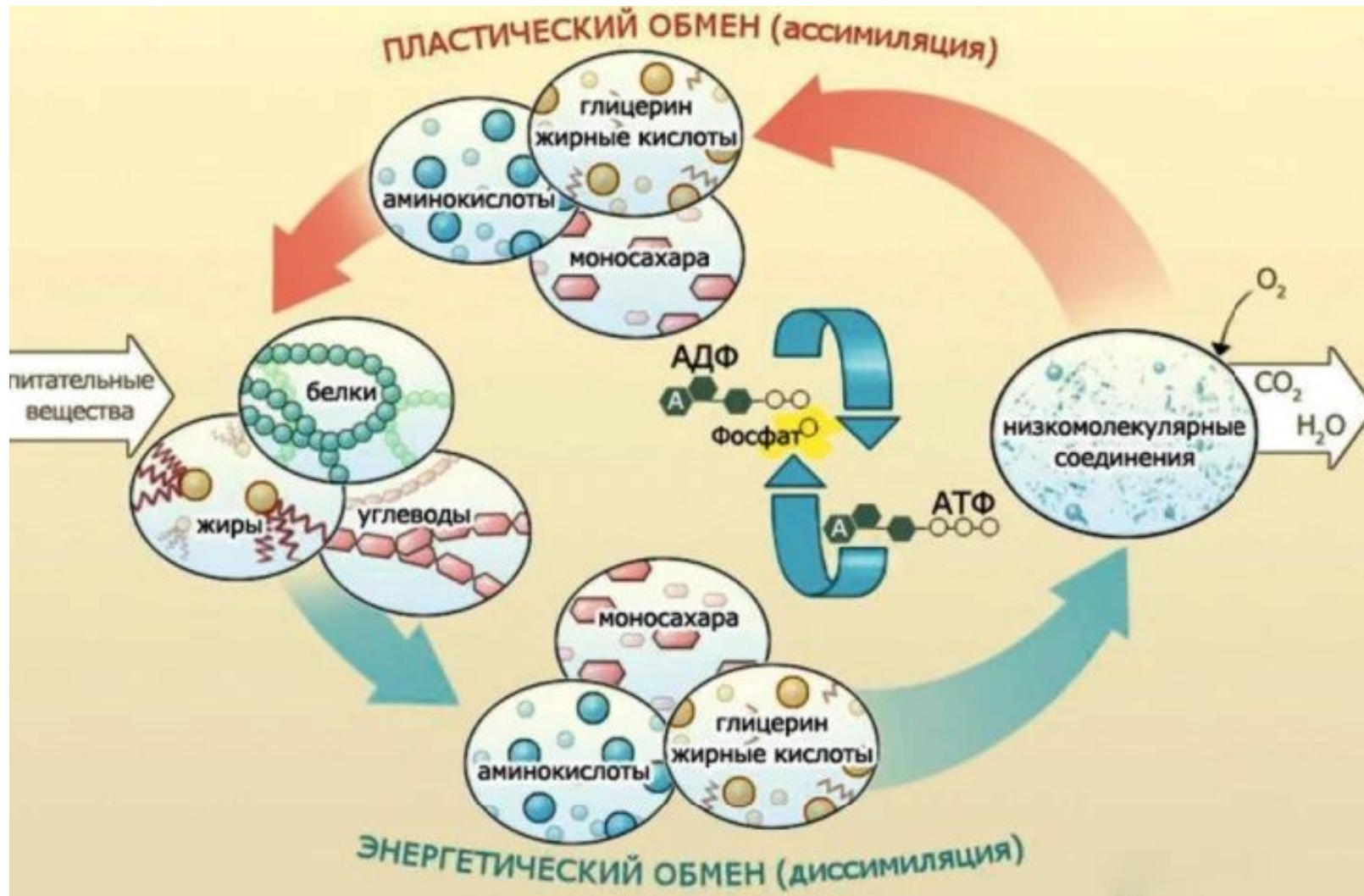


ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И МЕТАБОЛИЗМ

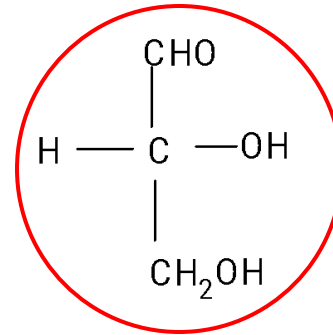


ЖИЗНЬ – особая форма существования и физико-химического

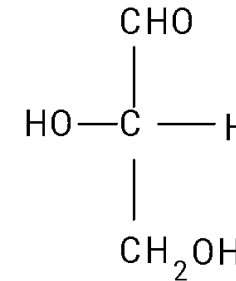
состояния материи, для которой

характерны:

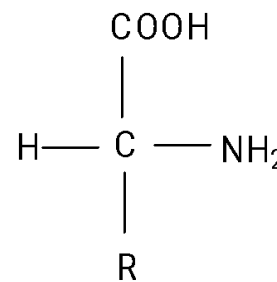
1. Зеркальная асимметрия аминокислот и сахаров (L-АМК, D-сахара).
2. Гомеостаз – постоянство внутренней среды организма.
3. Самоуправление.
4. Самовоспроизведение.
5. Раздражимость.
6. Адаптация.
7. Обмен веществ



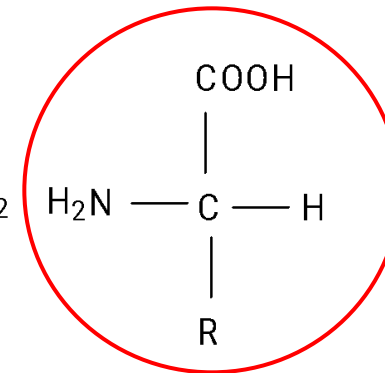
D глицириновый альдегид



L глицириновый альдегид



D АМК



L АМК

**Обмен веществ –
непрекращающийся,
самосовершающийся
и саморегулирующийся
процесс обновления всех живых
организмов**

**Обмен веществ – совокупность
последовательных процессов поступления
веществ и энергии в организм, их
перемещения и преобразования,
сопровождающихся образованием
конечных продуктов и выделением их и
какого-то количества энергии в
окружающую среду**

I. Пищеварение (подготовительный этап)

Реакции, протекающие вне клеток, в пищеварительном тракте

II. Метаболизм (внутриклеточный обмен)

Реакции, протекающие внутри клеток и лежащие в основе жизни

III. Образование и выведение из организма конечных продуктов обмена (CO_2 , H_2O , мочевина)

Органы пищеварительной системы

Ротовая

полость

Слюнные

железы

Глотка

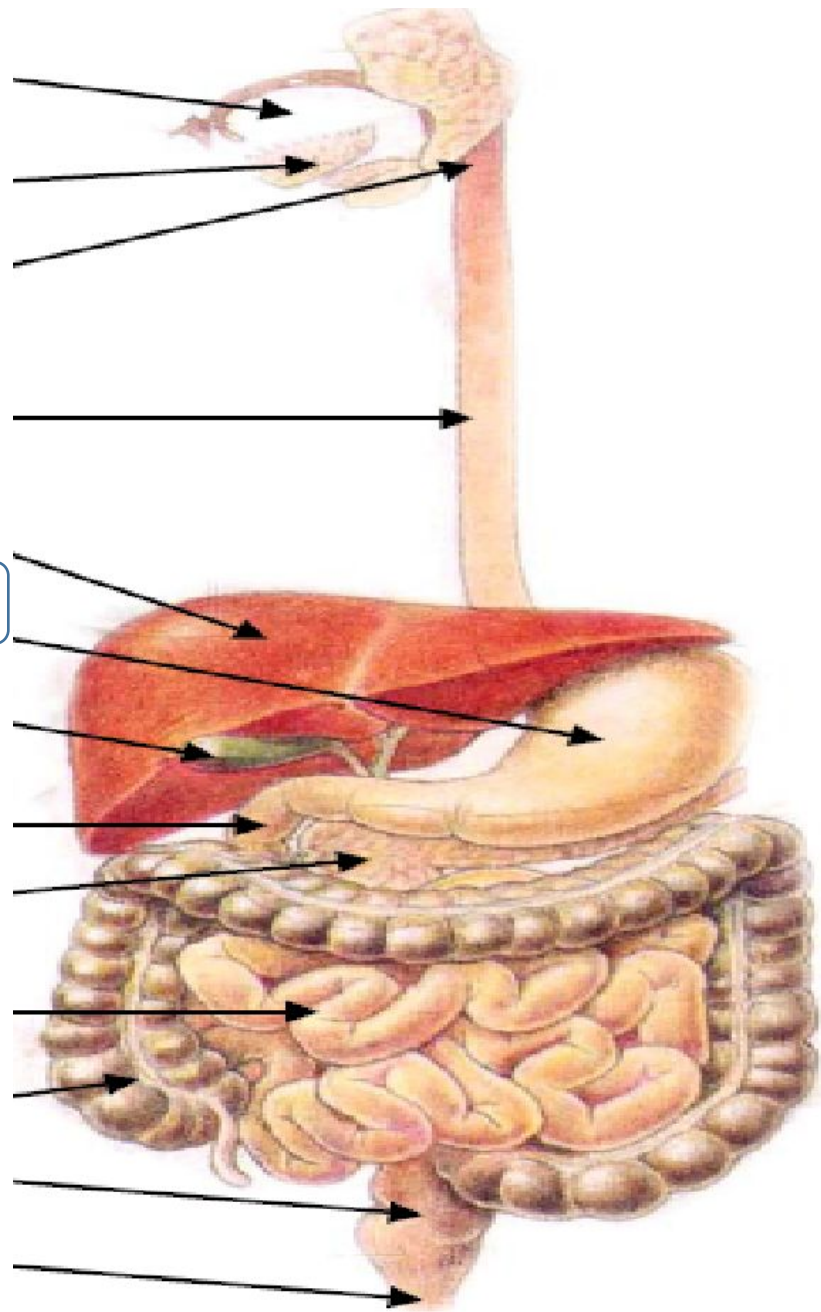
Пищевод

Печень

Желудок

Желчный

пузырь



*1. **Пищеварение** - это преобразование сложных биомолекул пищи до более простых молекул, усваиваемых организмом, это последовательность химических и физических процессов, протекающих в ЖКТ*

Стадии пищеварения:

1. Поступление пищевых веществ
2. Переваривание (гидролиз):
 - Белки гидролизуются до АМК
 - Липиды – до ВЖК и глицерина
 - Полисахара – до простых углеводов (глюкоза, фруктоза и др.)
3. Всасывание продуктов переваривания – образующиеся продукты переваривания поступают в **энтероциты** , а затем в кровь воротной вены и в **печень**, откуда поступают в общий кровоток.

Кровь разносит эти питательные вещества ко всем органам тела. Они поступают в клетки, где используются как строительный материал или как источник энергии.

Метаболизм-

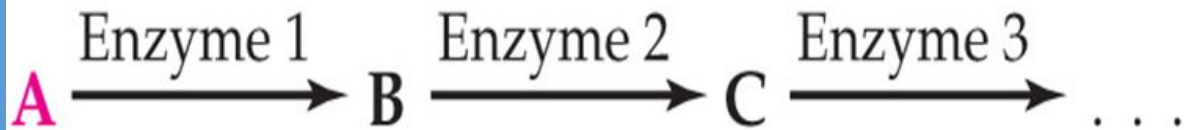
- это совокупность множества ферментативных химических реакций, разных по химической природе, протекающих в живой клетке, (от греческого слова *metabole* – изменение, превращение).

Назначение метаболизма

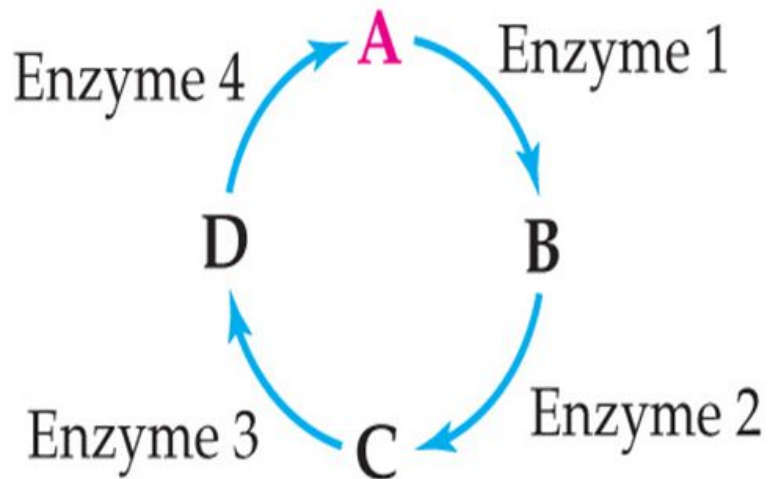
- 1. Снабжение организма химической энергией, которая добывается при расщепления богатых энергией питательных веществ, поступающих в организм, или собственных.
- 2. Превращение молекул пищевых веществ в «удобные» и необходимые «строительные блоки», которые клетка использует для синтеза биомолекул.
- 3. Обеспечивает анаболические процессы: синтез белков, липидов и других соединений, структурных компонентов клеток.
- 4. Синтез и разрушение биомолекул, которые необходимы для выполнения каких-либо специфических функций (гормоны, медиаторы, кофакторы и др)

Метаболический путь представляет собой ансамбль последовательных ферментативных реакций, позволяющих преобразовать одно химическое соединение в другое

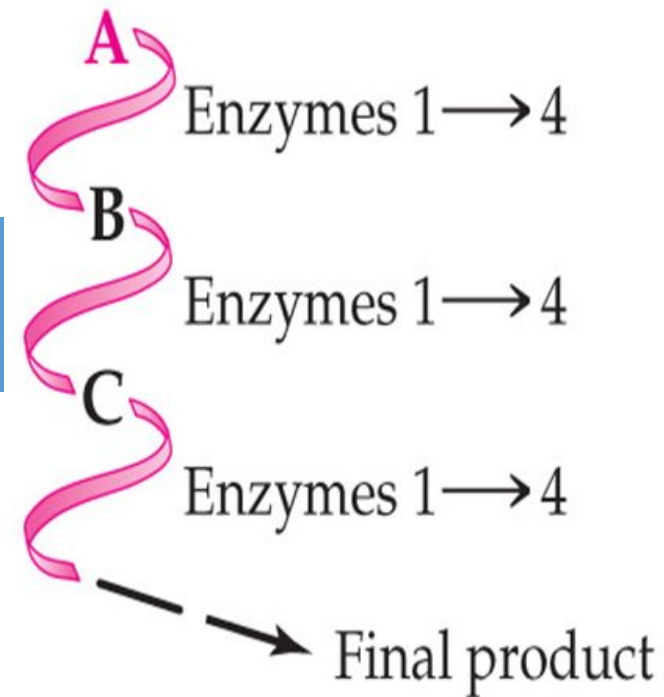
Последовательные



Циклические



Параллельные



Две стороны метаболизма

Катаболизм- деградация, расщепление сложных органических молекул до более простых, а затем и до конечных низко энергетических (H_2O , CO_2 , NH_3 , мочевины и др) с извлечением энергии.

Анаболизм- биосинтез из простых молекул- предшественников, «строительных блоков», а также в некоторых реакциях, из конечных продуктов, сложных веществ. Процессы требуют затраты энергии АТФ, и участия НАДФН.

Анаболизм

Совокупность реакций синтеза составных компонентов клетки с затратой энергии

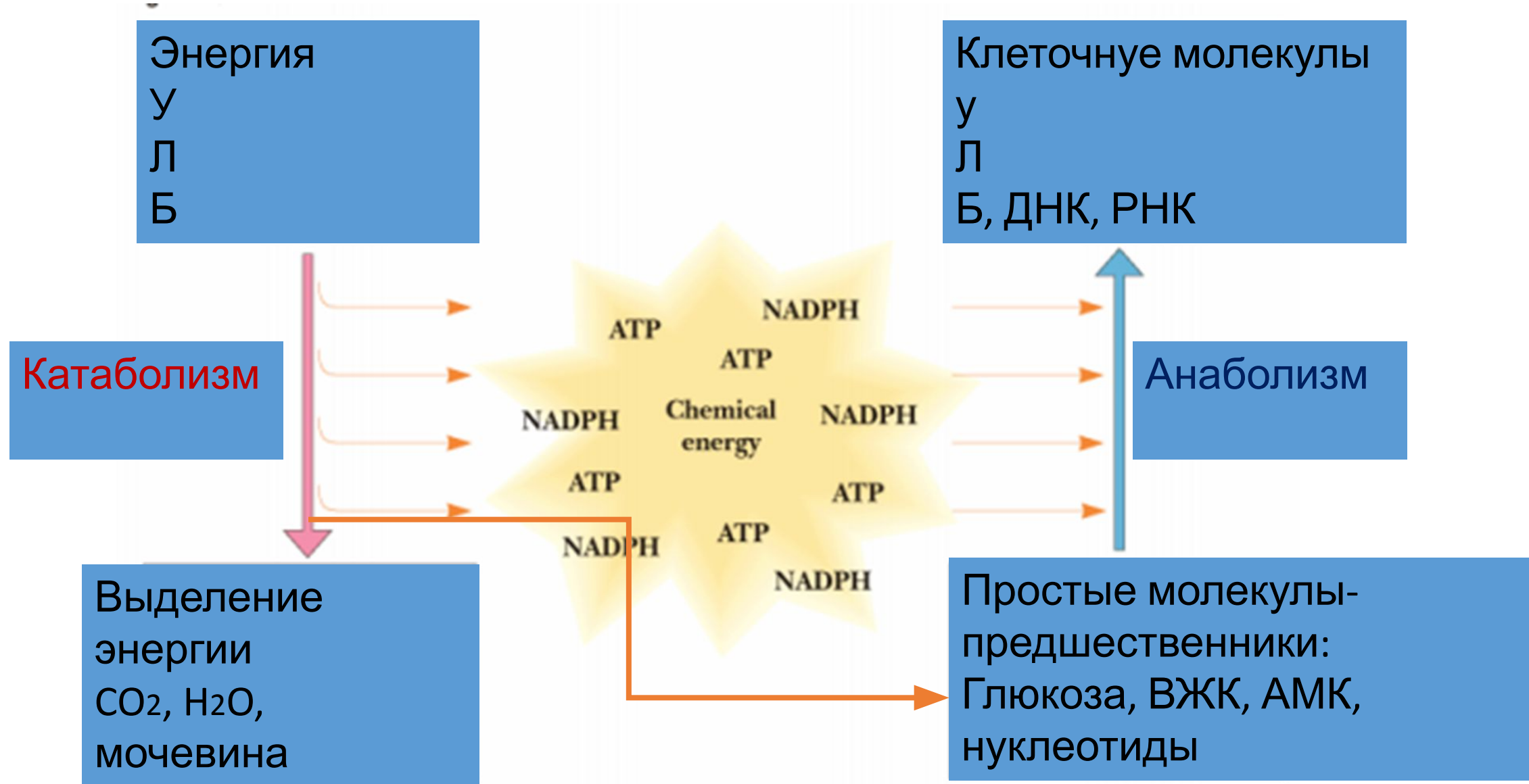
- синтез
- восстановление
- с использованием энергии АТФ

Совокупность реакций разрушения компонентов клетки

- распад
- окисление
- выделение энергии (60% - рассеивается (тепло)
40% - синтез АТФ)

Катаболизм

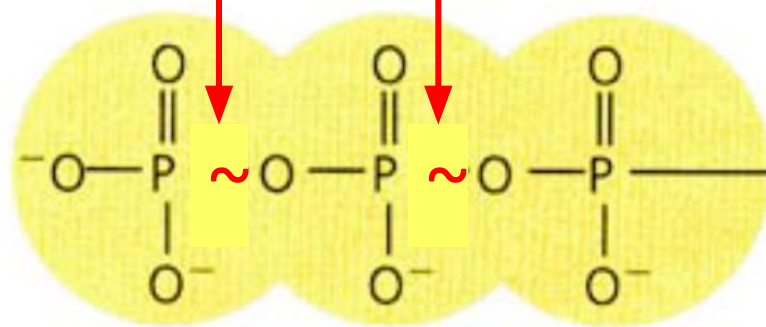
Сопряжение анаболизма и катаболизма



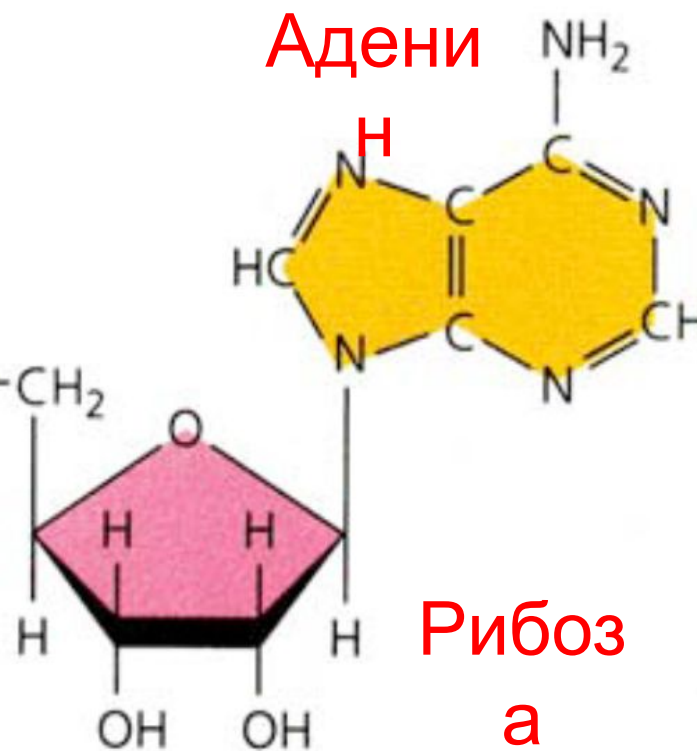
Этапы катаболизма



Фосфоангидридные
макроэргические
связи (30 кДж)



Остатки фосфорной
кислоты



Адени

Рибоз
а

ГИДРОЛИЗ АТФ



Использование энергии АТФ

- Механическая работа
- Электрическая работа
- Транспорт веществ
- Биосинтез
- Передача генетической информации

Биологическое окисление – это совокупность окислительных процессов в живом организме, протекающих с участием кислорода

Свободное окисление

- Нет сопряжения с синтезом АТФ
- Энергия выделяется в виде тепла

Тканевое дыхание

- Окисление, сопряженное с синтезом АТФ
- Последовательный перенос электронов и катионов водорода от окисляемого субстрата навстречу вдыхаемому кислороду в митохондриях

Определение понятия БО

БО – совокупность (сумма) ферментативных окислительно-восстановительных превращений органических субстратов до конечных продуктов CO_2 , H_2O , идущих с потреблением кислорода и выделением энергии

Первая стадия биологического окисления (образование ацетил - CoA)

- Из первичных субстратов:

- АМК,

- ВЖК,

- Глицерола

- Глюкозы

образуется центральный ключевой метаболит C_2 –
фрагмент (ацетил-CoA).

В зависимости от субстрата на этой стадии выделяется
10-15% энергии, образуются конечные продукты CO_2 , NH_3 .

Этот процесс идет анаэробно.

Вторая стадия БО - ЦТК

2 стадия БО идет анаэробно, на этой стадии происходит:

- превращение C_2 -фрагмента «ацетил CoA» до 2 молекул CO_2
- освобождение кофактора $HSCoA$.
- через ряд промежуточных метаболитов - образование восстановленных кофакторов:
3 $НАДНН^+$, $ФАДН_2$
- В ЦТК образуется 1 молекула АТФ
- Это общий циклический метаболический путь - *цикл Кребса*

Третья стадия БО – тканевое дыхание

- *Тканевое дыхание* – это процесс дегидрирование субстратов с последующем транспортом электронов и протонов, через ряд промежуточных акцепторов на кислород воздуха с образованием эндогенной воды и выделением энергии

Характеристика тканевого дыхания

- **3-я стадия БО** – терминальная, конечная, тканевое дыхание.
- Здесь происходит потребление O_2 . Процесс аэробный.
- В этой стадии «решается» использование «водорода» **H** от восстановленных кофакторов НАДНН⁺ и ФАДН₂ – субстратов, которые образовались на 1 и 2 стадии БО.
- Особые ферменты снимают «водород» в виде протонов и электронов от этих кофакторов и через ряд ферментативных систем передают на кислород воздуха (молекулярный кислород O_2), восстанавливая его до *эндогенной воды* – конечный продукт.
- В результате этого высвобождается энергия, заключенная в химических связях субстратов (60% энергии рассеивается в виде тепла, 40% используется для синтеза АТФ).