

**Метаболизм.
Энергетический обмен**



Метаболизм

Анаболизм, или ассимиляция

Совокупность химических реакций в организме, которые связаны с **синтезом** сложных органических соединений, идущие с **затратой энергии**.

Метаболизм, или **обмен веществ** — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды.

Катаболизм, или диссимиляция

Совокупность химических реакций в организме, которые связаны с **деградацией (расщеплением)** сложных органических соединений до простых, идущие с **выделением энергии**.

- **Окисление** – потеря электронов или водорода каким-либо соединением.
- **Восстановление** – присоединение электронов или атомов водорода.
- Окисляемое вещество – донор,
- Восстанавливаемое вещество – акцептор электронов или водорода.

Катаболизм, или энергетический обмен

Этапы:

- 1) Подготовительный
- 2) Гликолиз (если расщепляется молекула глюкозы)
- 3) Дыхание

Подготовительный этап

Проходит:

- В лизосомах
- В отделах пищеварительного тракта

Сущность:

Сложные органические молекулы под действием ферментов расщепляются до мономеров (глюкозы, аминокислот, жирных кислот, глицерина)

Энергия:

- Выделяется в виде тепла

Бескислородный (анаэробный) этап

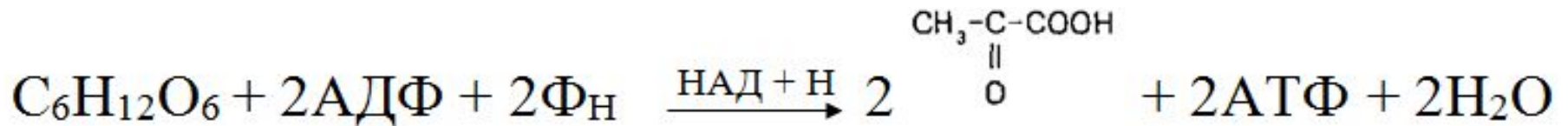
Гликолиз (греч. glycos – сладкий, lysis – расщепляю)

Место:

- Цитоплазма

Сущность:

Одна шестиуглеродная молекула глюкозы ступенчато **расщепляется и окисляется** при участии ферментов до двух трехуглеродных молекул пировиноградной кислоты.



4 атома водорода идут на восстановление никотинамидденуклеотида (НАД⁺)

Кислородный (аэробный) этап Дыхание

Место:

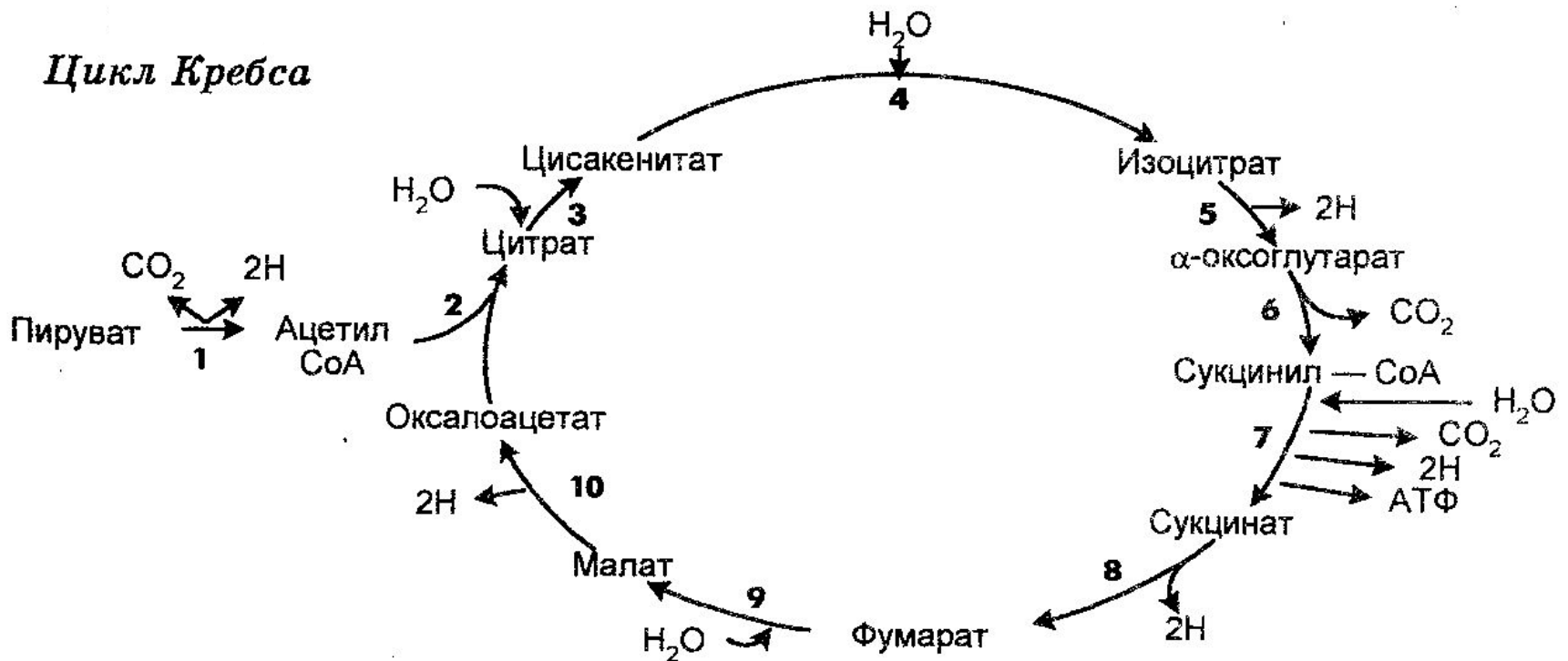
- Митохондрии

Сущность:

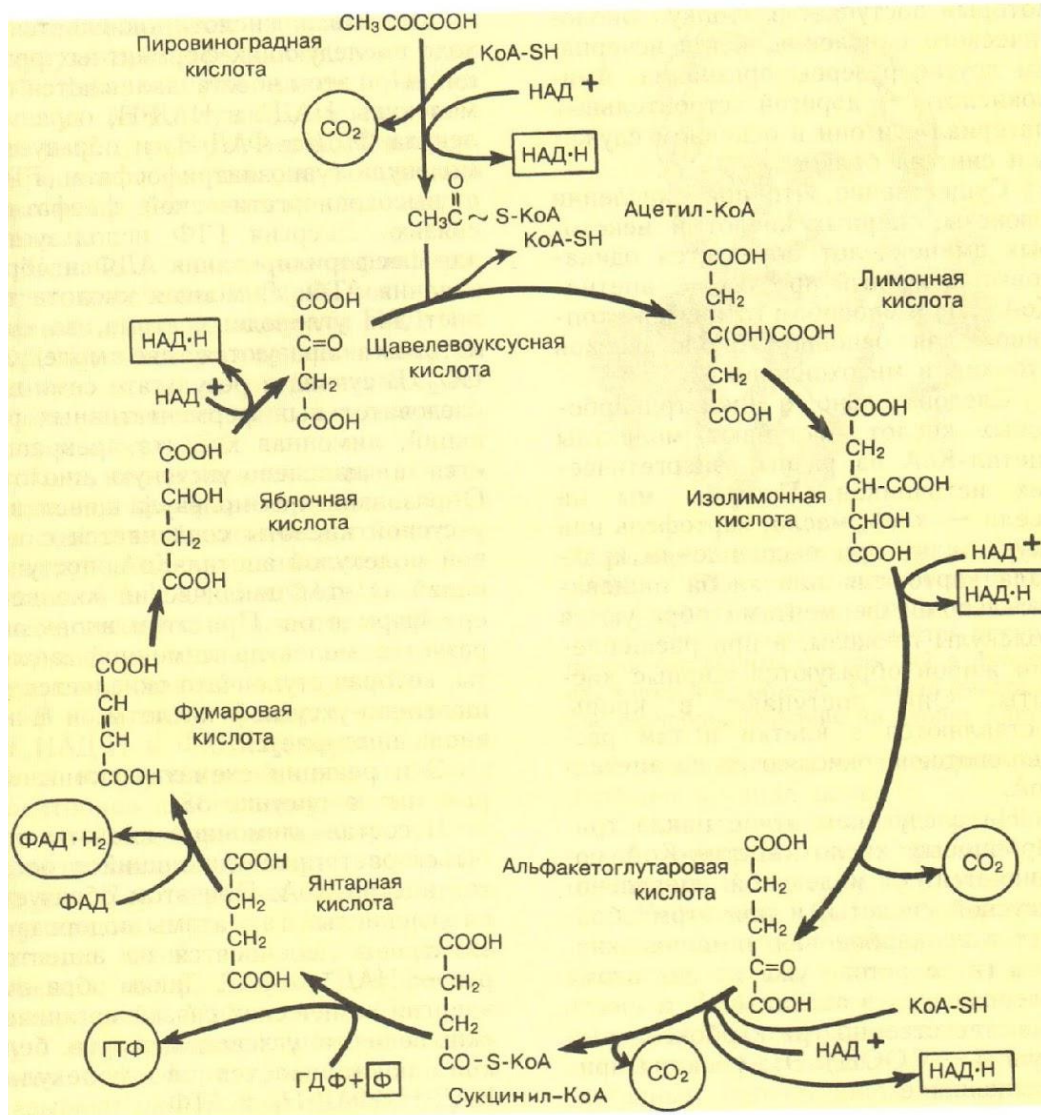
- 2 молекулы ПВК поступают на ферментативный кольцевой «конвейер» – цикл Кребса.

Цикл Кребса

1) Попадая в митохондрию ПВК окисляется и превращается в богатое энергией производное уксусной кислоты – **Ацетилкоэнзим А**.



2) ацетил-КоА соединяется с молекулой щавелевоуксусной кислоты, при этом образуется трикарбоновая лимонная кислота.

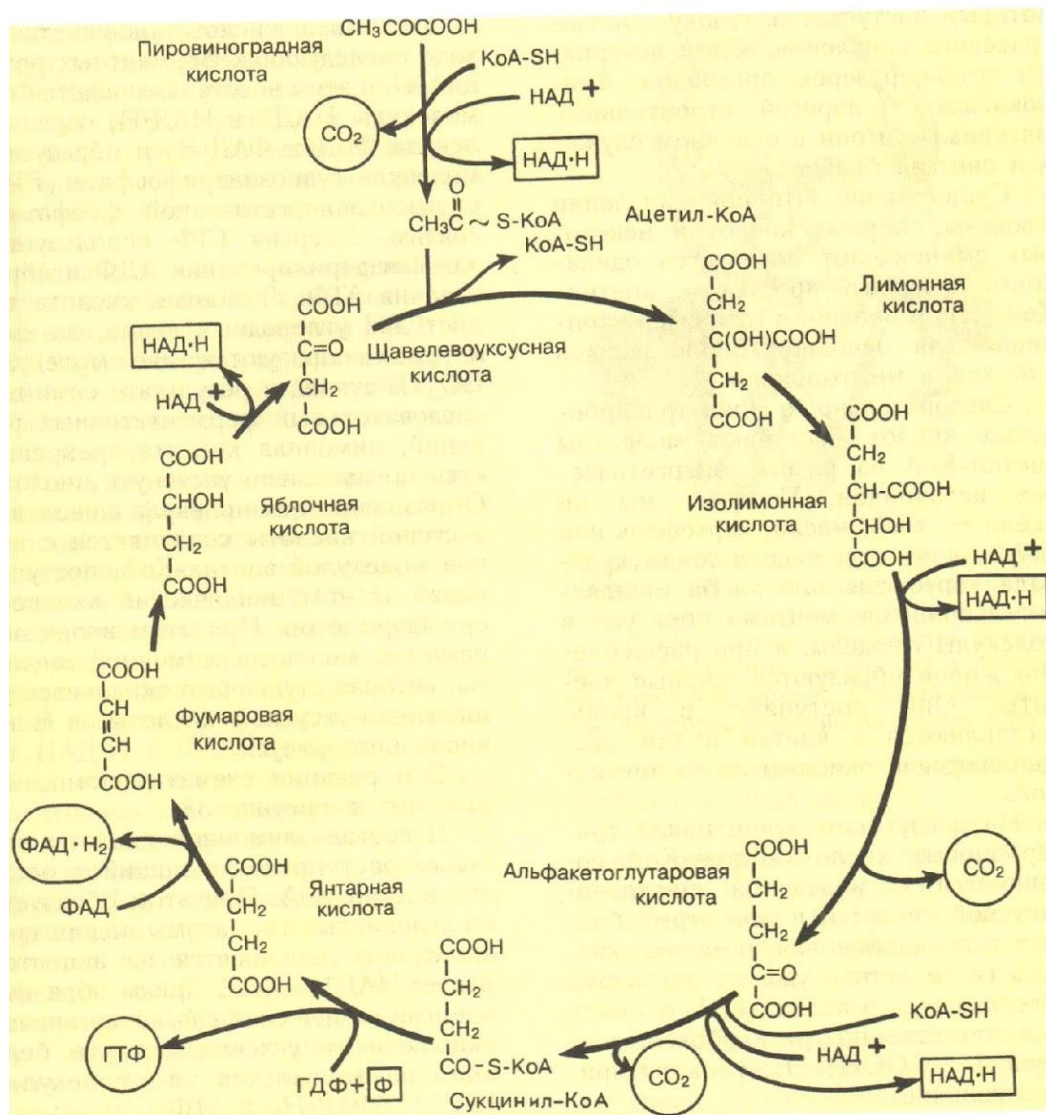


3) Лимонная кислота окисляется в ходе последующих ферментативных реакций. При этом восстанавливаются 3 молекулы НАД⁺ в НАД•Н, одна молекула ФАД (флавинадениндинуклеотид) в ФАД•Н₂ и образуется молекула гунозинтрифосфата (ГТФ) с высокоэнергетической фосфатной связью.

Энергия ГТФ используется для фосфорилирования АДФ и образования АТФ.

Лимонная кислота теряет 2 углеродных атома, за счет которых образуется 2 молекулы углекислого газа.

В сумме, в результате 7 последовательных реакций, лимонная кислота превращается в щавелевоуксусную кислоту. Она в свою очередь соединяется с новой молекулой ацетил-КоА и цикл повторяется.



В процессе окисления глюкозы возникли главным образом молекулы НАД•Н и ФАД•Н₂ и совсем мало синтезировалось молекул АТФ.

Именно АТФ является универсальным биологическим аккумулятором энергии.

Следующий этап биологического окисления служит превращению энергии, запасенной в НАД•Н и ФАД•Н₂ в энергию АТФ.

Окислительное фосфорилирование

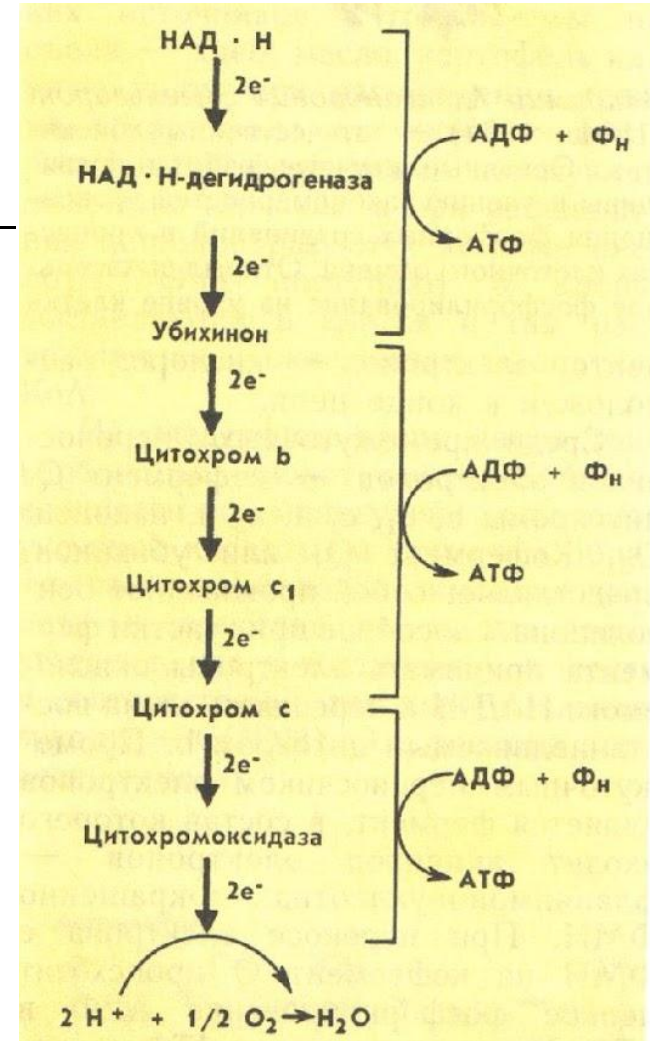
(на кристах митохондрий)

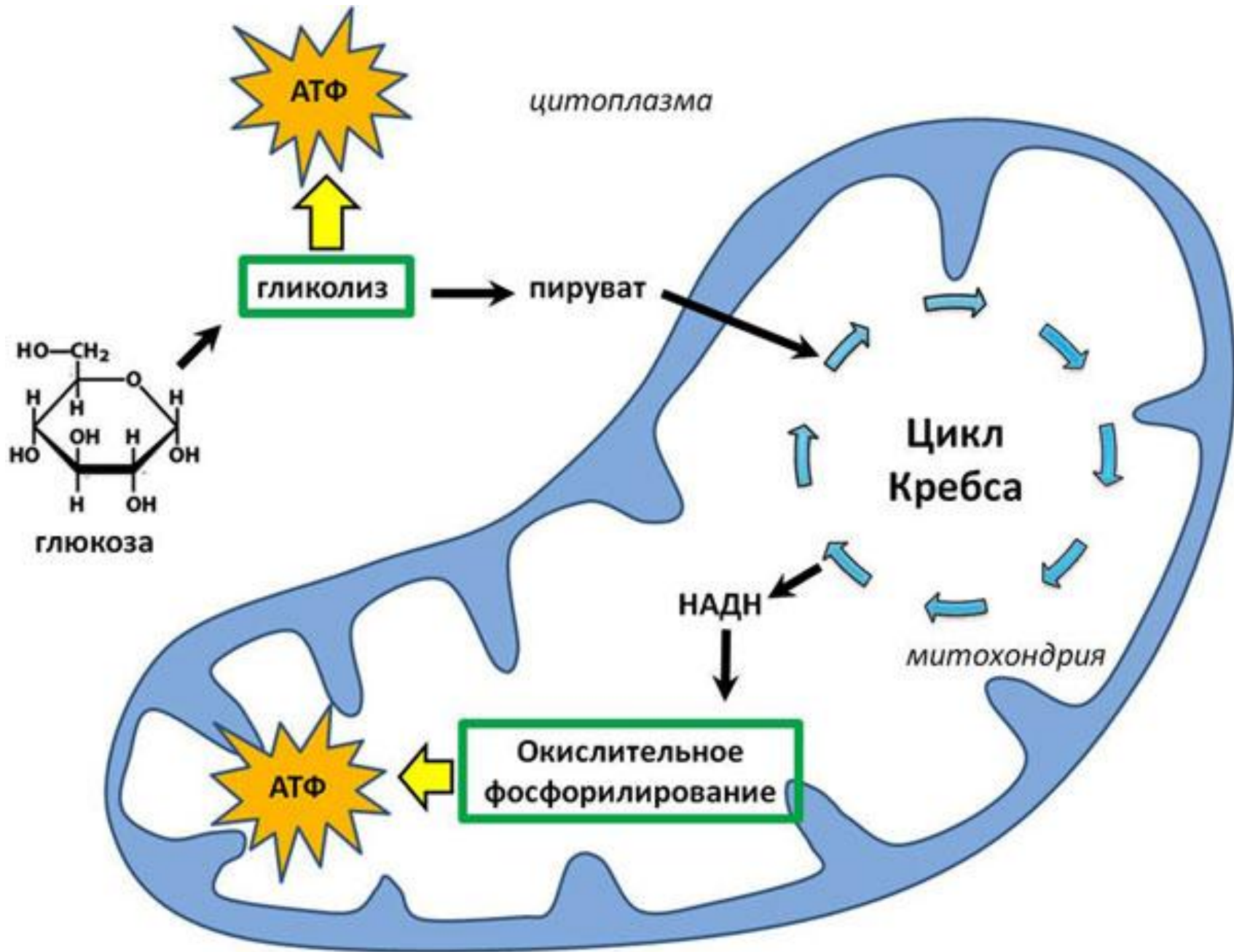
В ходе этого процесса электроны от НАД•Н и ФАД•Н₂ перемещаются по многоступенчатой цепи переноса электронов к конечному их акцептору — молекулярному кислороду.

При переходе электрона со ступени на ступень в определенных звеньях такой цепи, освобождается энергия, которая идет на образование АТФ.

Поскольку в этом процессе окисление сопряжено с фосфорилированием, процесс получил название окислительное фосфорилирование.

1931 год, биохимик Энгельгардт





Общая формула энергетического обмена:

