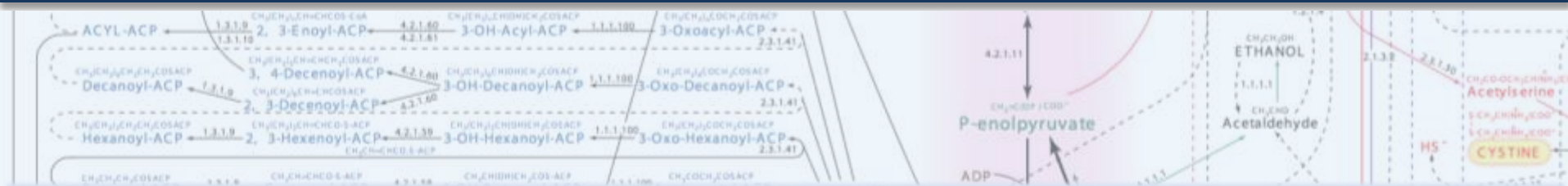


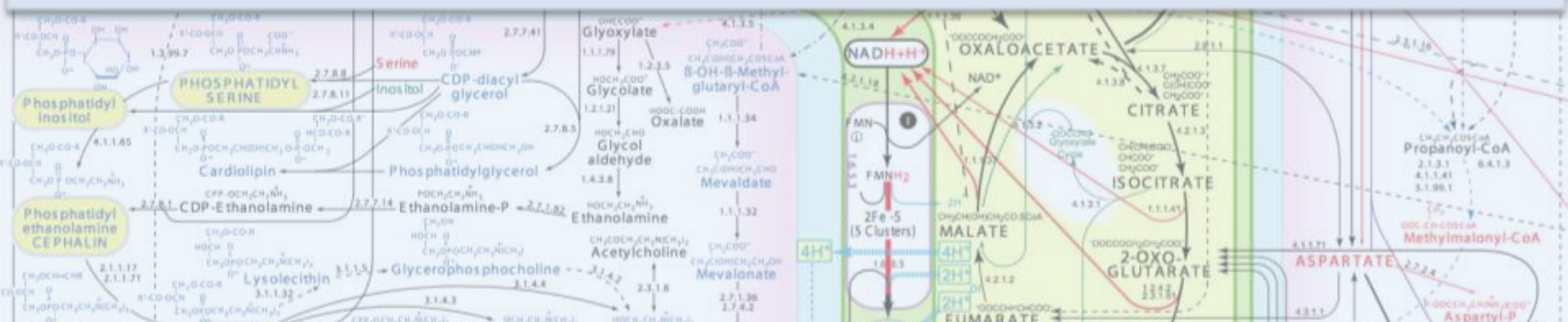
«Биоэнергетика»

Курс лекций кафедры фундаментальной медицины и биологии ВолгГМУ
для студентов медико-биологического факультета

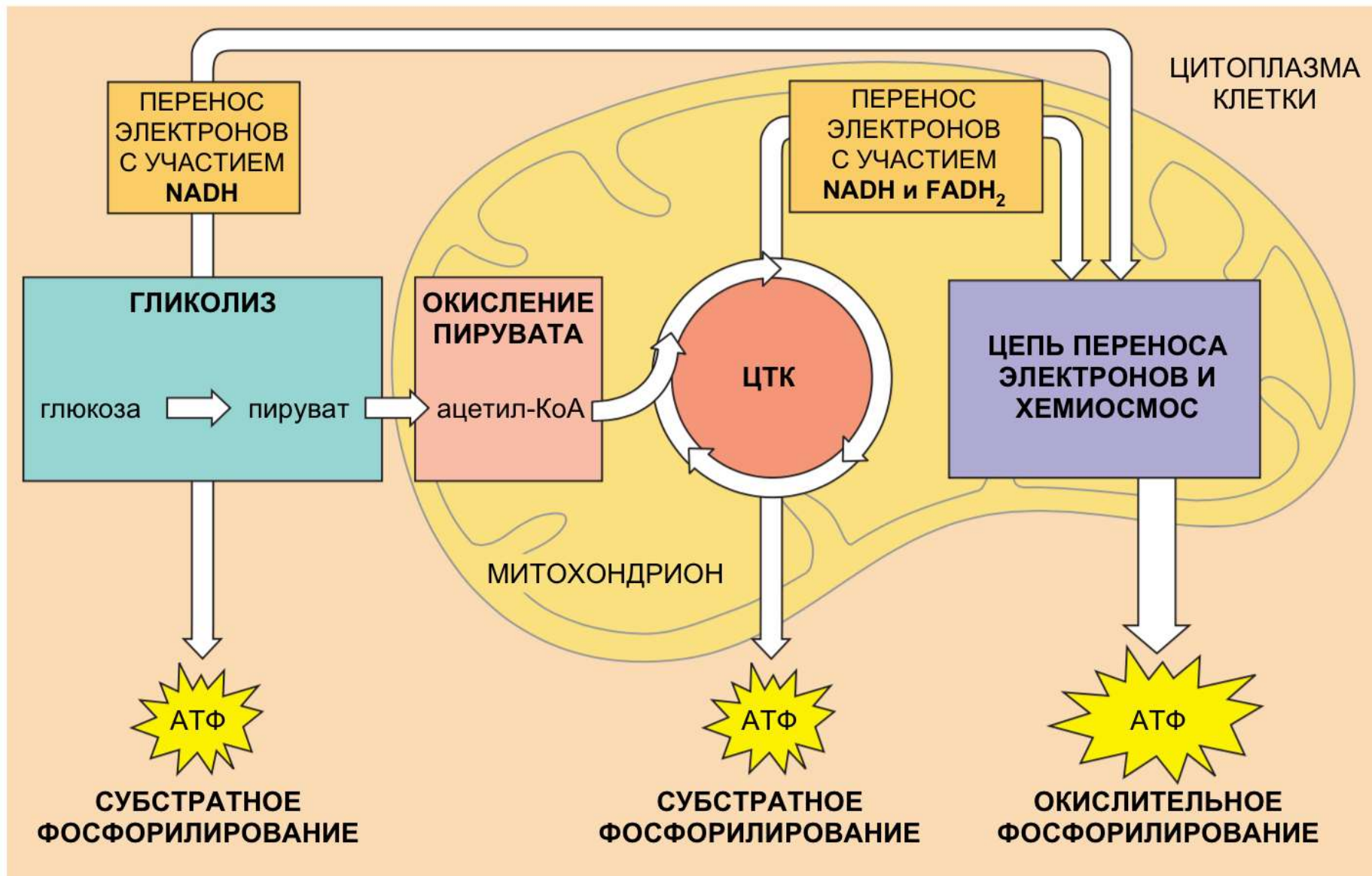


Тема лекции:

«Субстратное фосфорилирование».

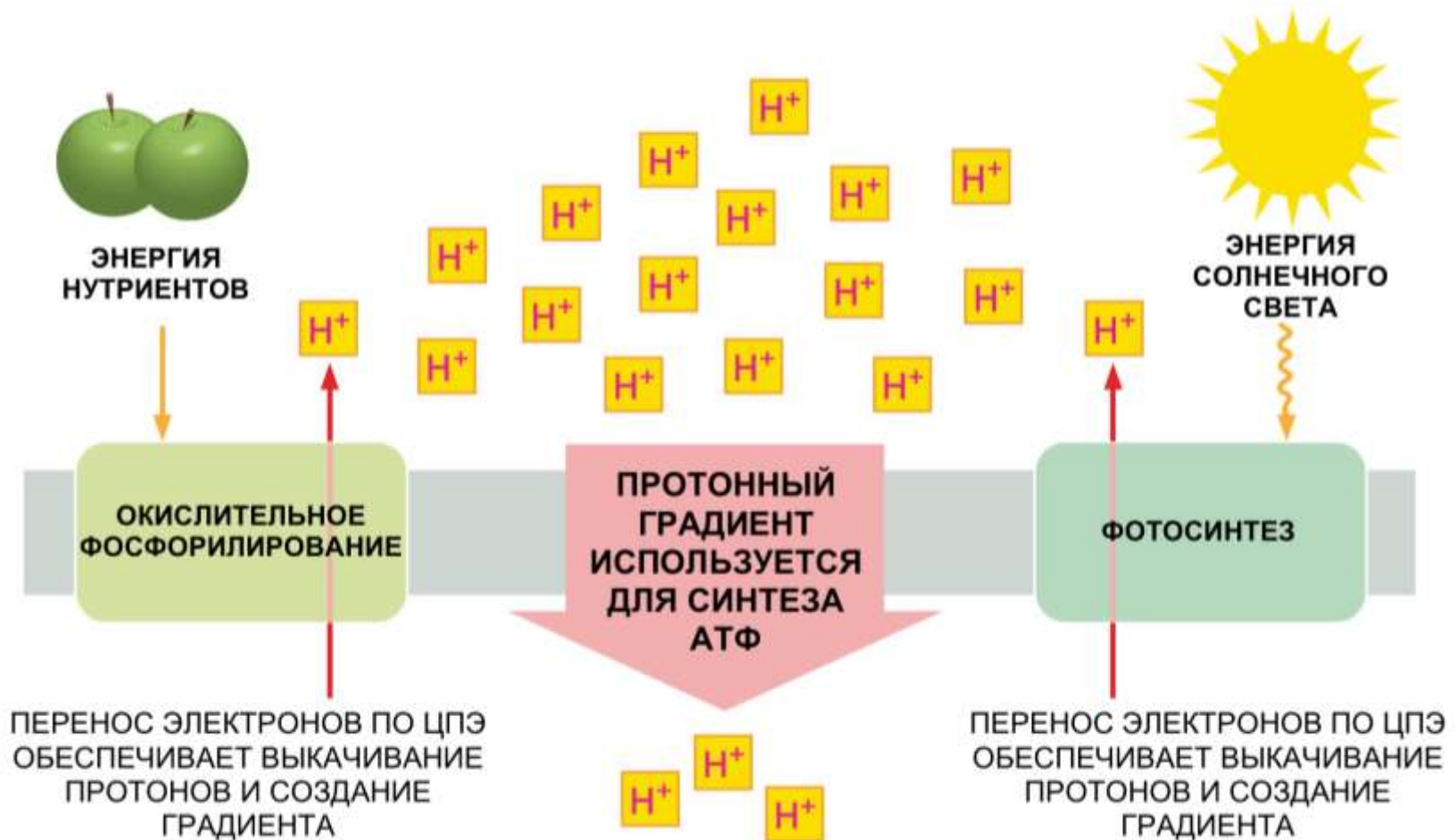


Пути катаболизма и синтеза АТФ



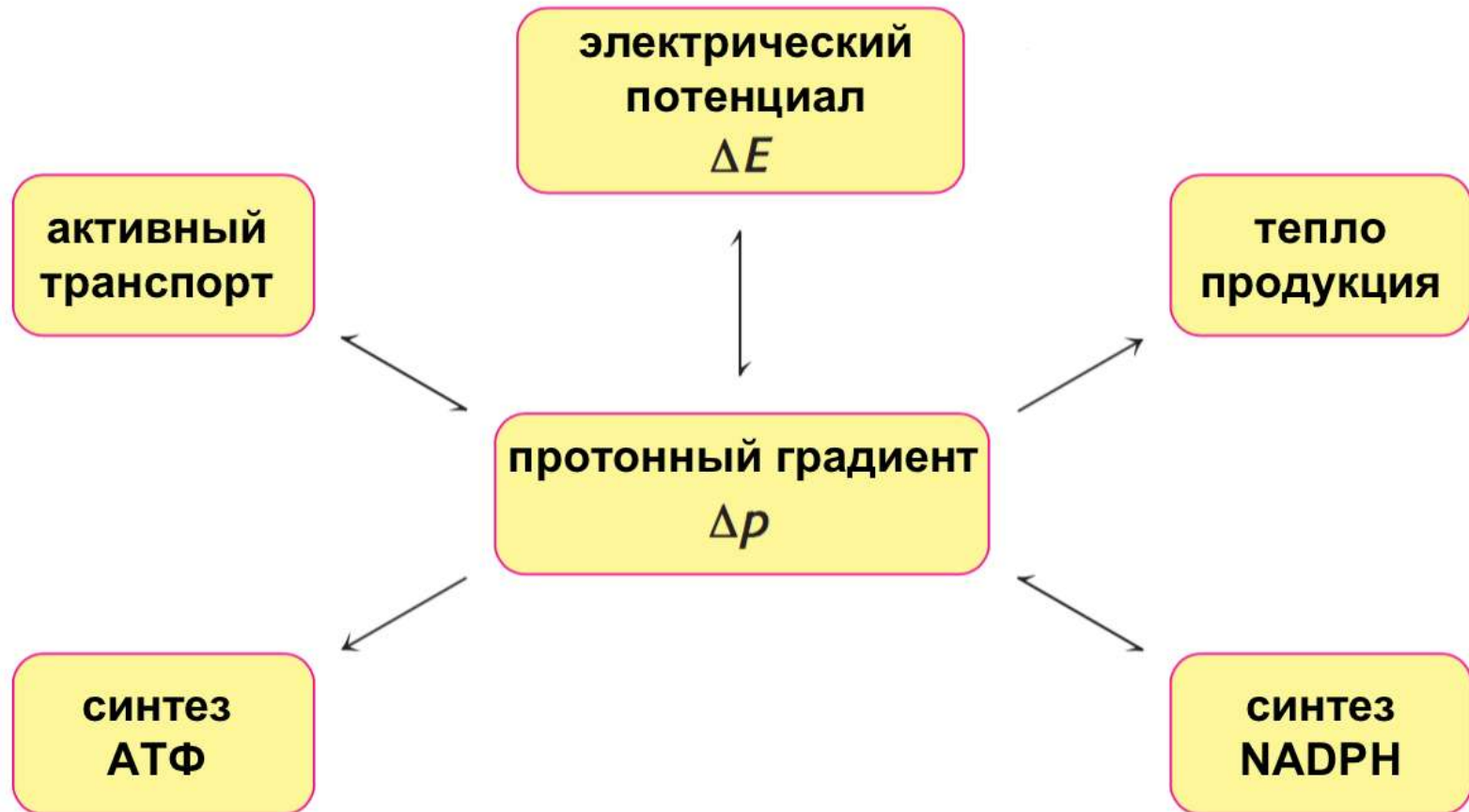
Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

Хемиосмотическая теория: протонный градиент



Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

Роль протонного градиента

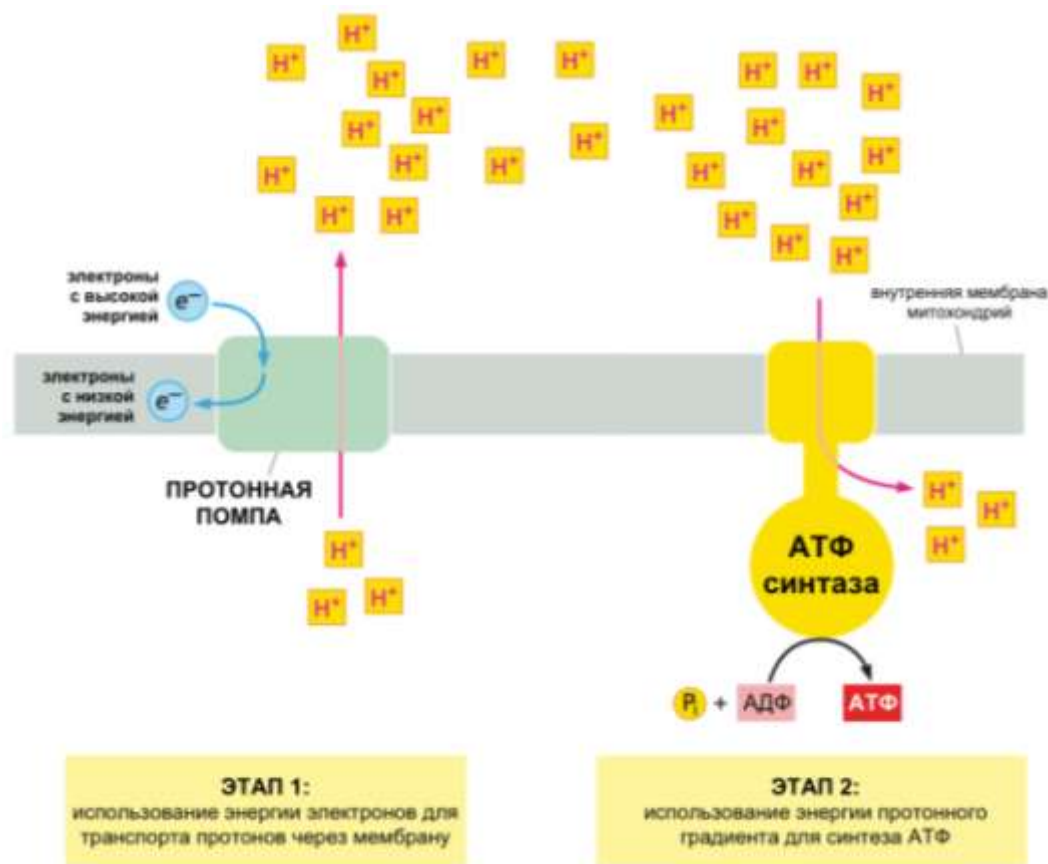


Пути синтеза АТФ

Окислительное фосфорилирование

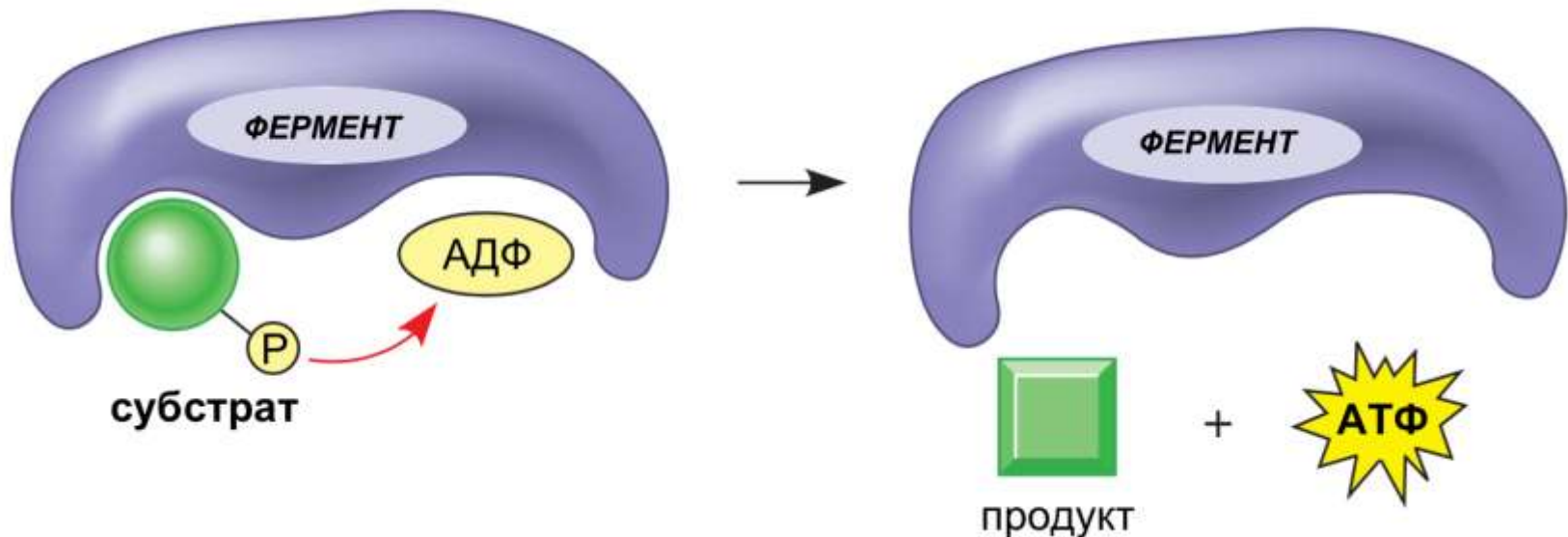
Окислительное фосфорилирование – синтез АТФ из АДФ и H_3PO_4 за счёт энергии протонного градиента.

Протонный градиент создаётся за счёт энергии электронов, переносимых по дыхательной цепи.



Пути синтеза АТФ

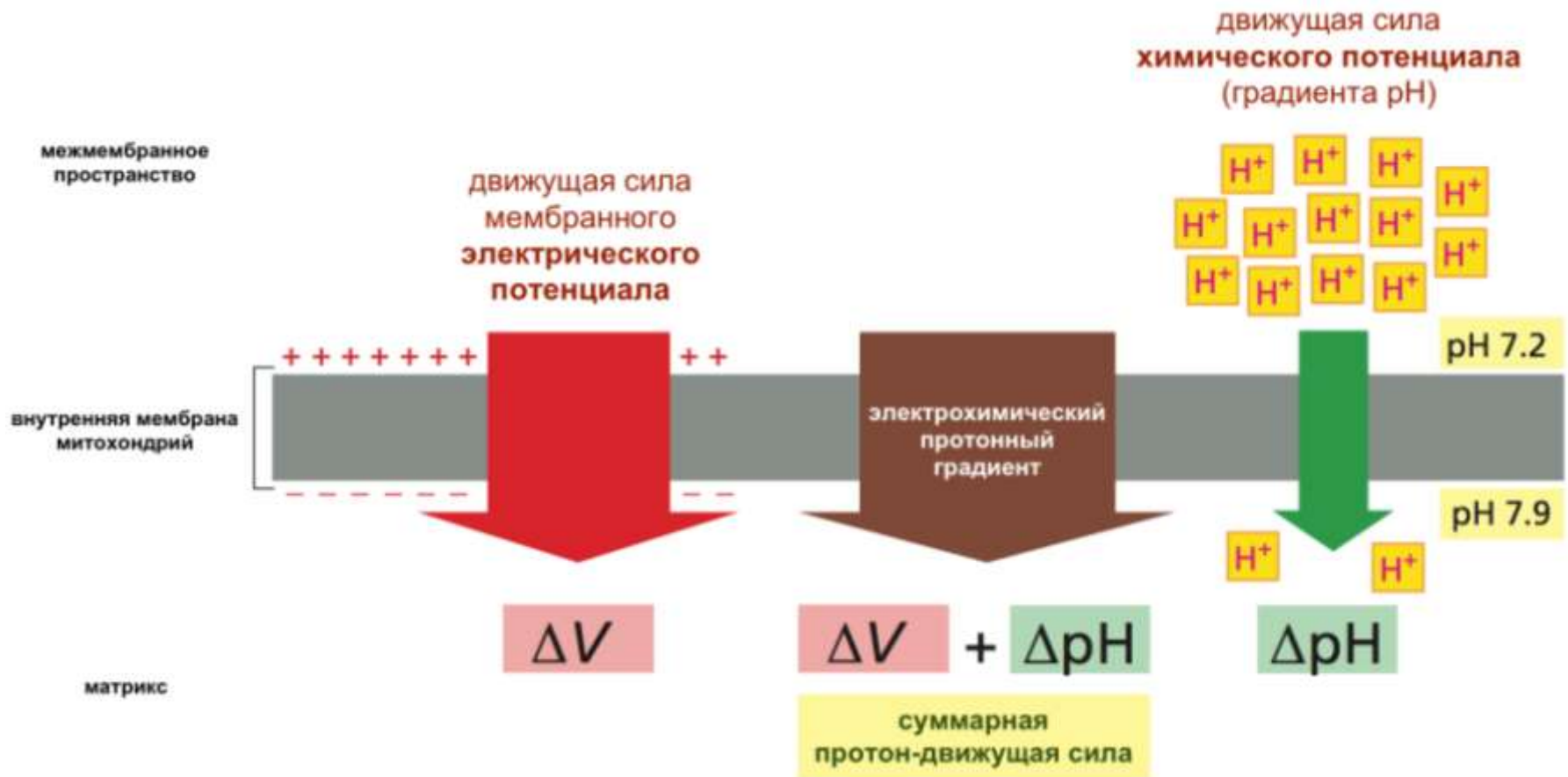
Субстратное фосфорилирование



Субстратное фосфорилирование – синтез АТФ из АДФ за счёт ферментативного переноса остатка фосфорной кислоты с другого субстрата.

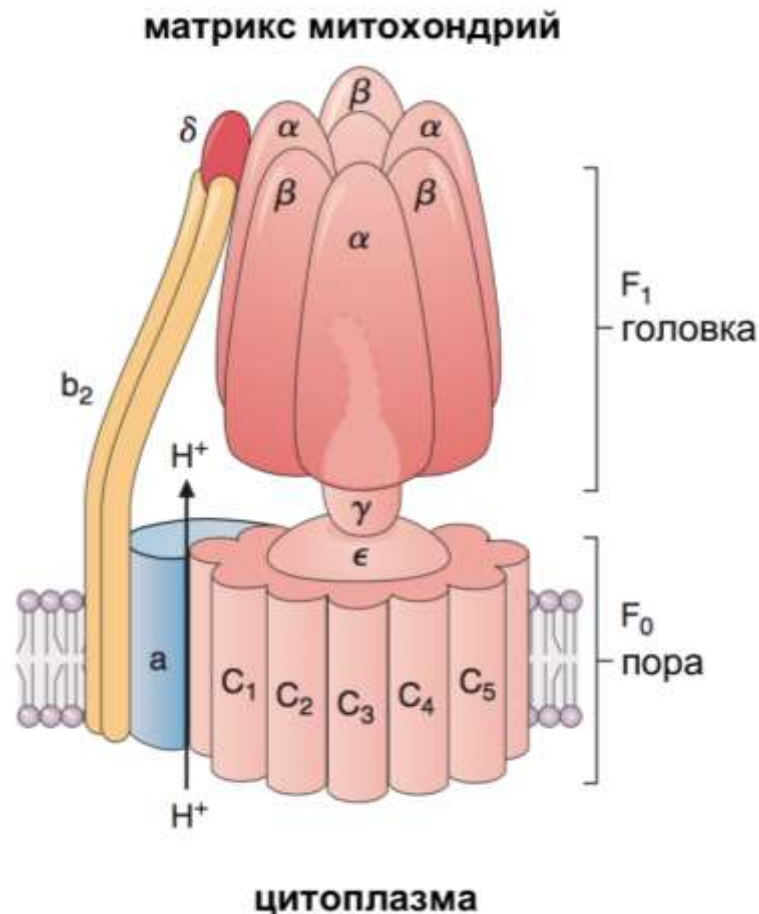
Пути синтеза АТФ

Электрохимический потенциал протонов - источник энергии для синтеза АТФ:

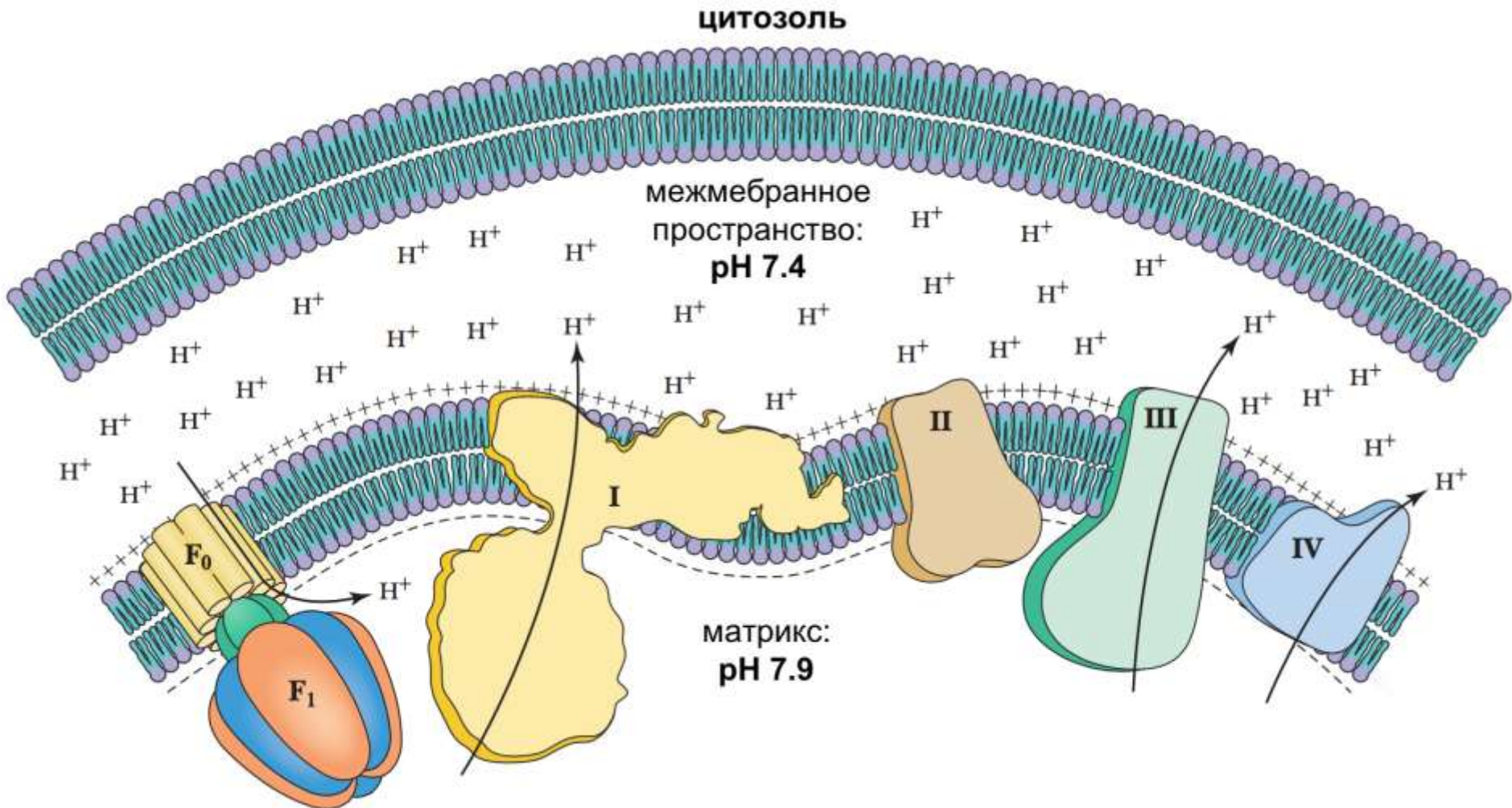


Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

Строение фермента АТФ-синтазы

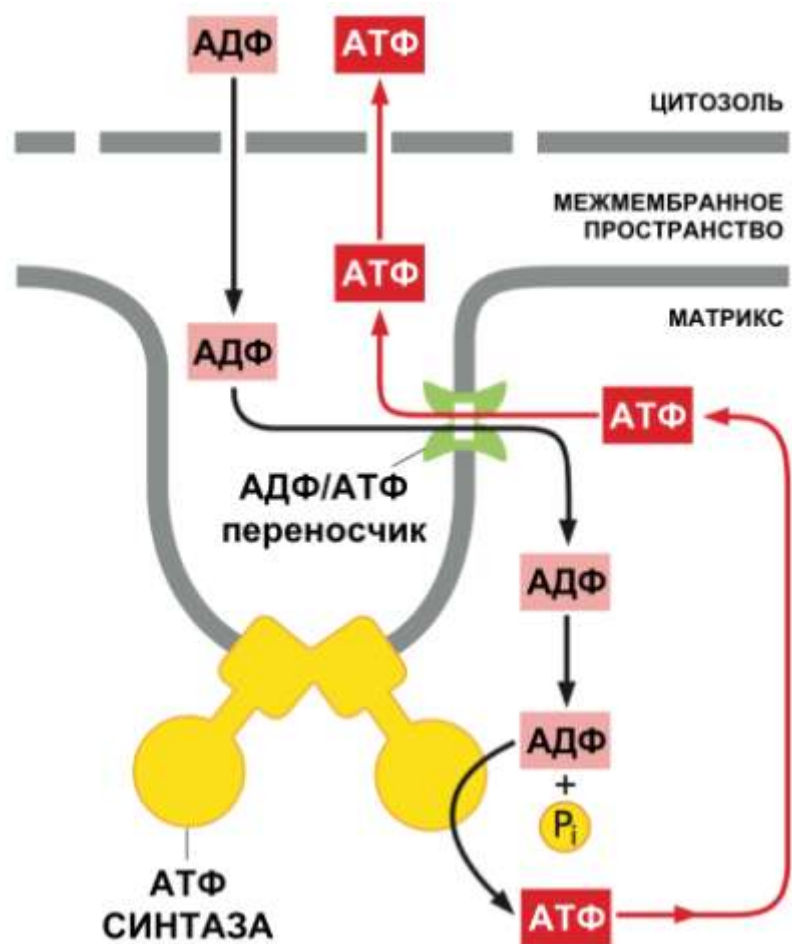


Цепь переноса электронов и синтез АТФ



Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

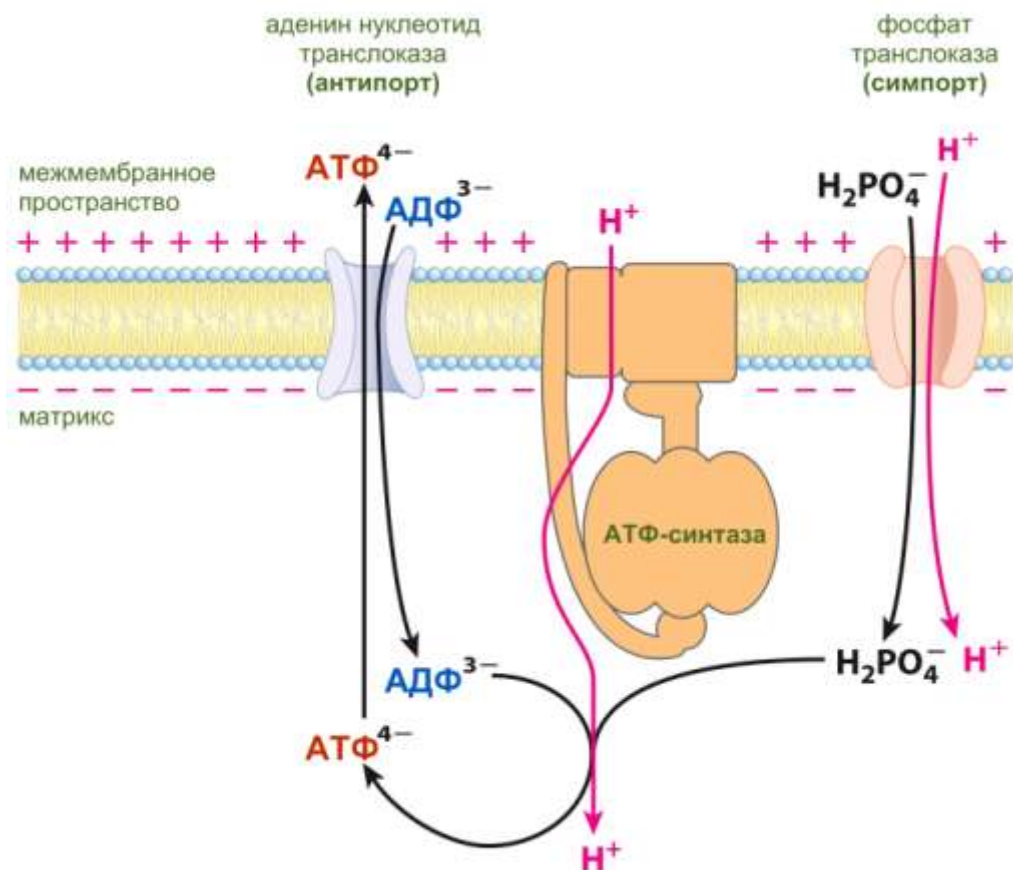
Транспорт АТФ / АДФ



- Внутренняя мембрана митохондрий непроницаема для заряженных и гидрофильных веществ, в том числе АДФ и АТФ.
- Для транспорта этих молекул через внутреннюю мембрану митохондрий существуют специальные белки-транспортёры.
- Эти белки функционируют по механизму «антипорт»: одна молекула АТФ транспортируется в цитозоль в обмен на молекулу АДФ, поступающую в матрикс.

Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

Транспорт АТФ / АДФ



- Другие белки-транспортёры участвуют в переносе остатка фосфорной кислоты в матрикс митохондрий.
- **Эти белки функционируют по механизму «симпорт»:** анион фосфата транспортируется в матрикс совместно с протоном.

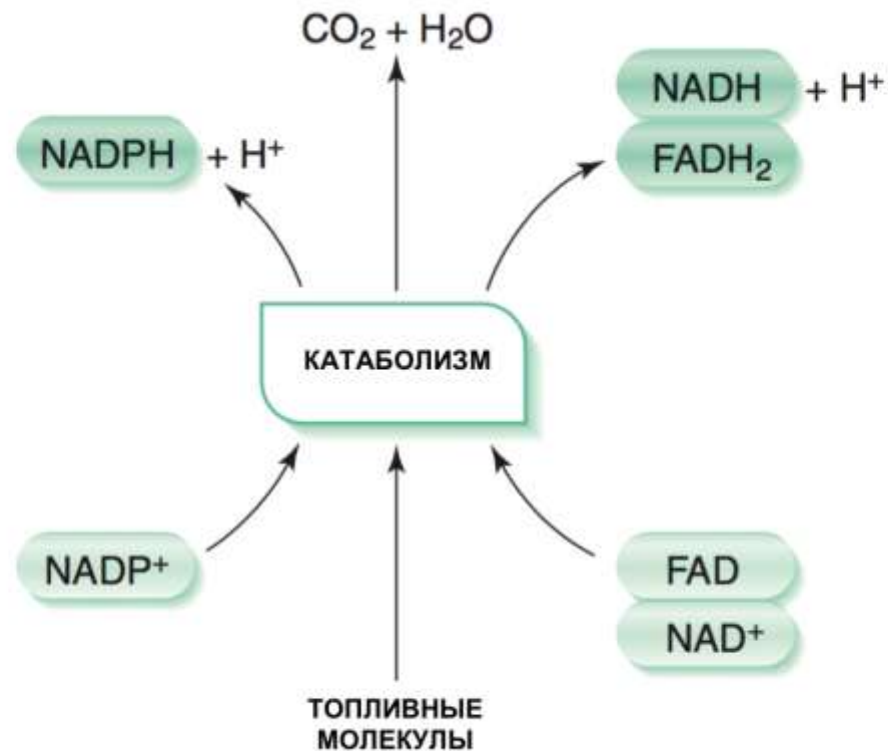
Пути синтеза АТФ: окислительное фосфорилирование

Коэффициент окислительного фосфорилирования

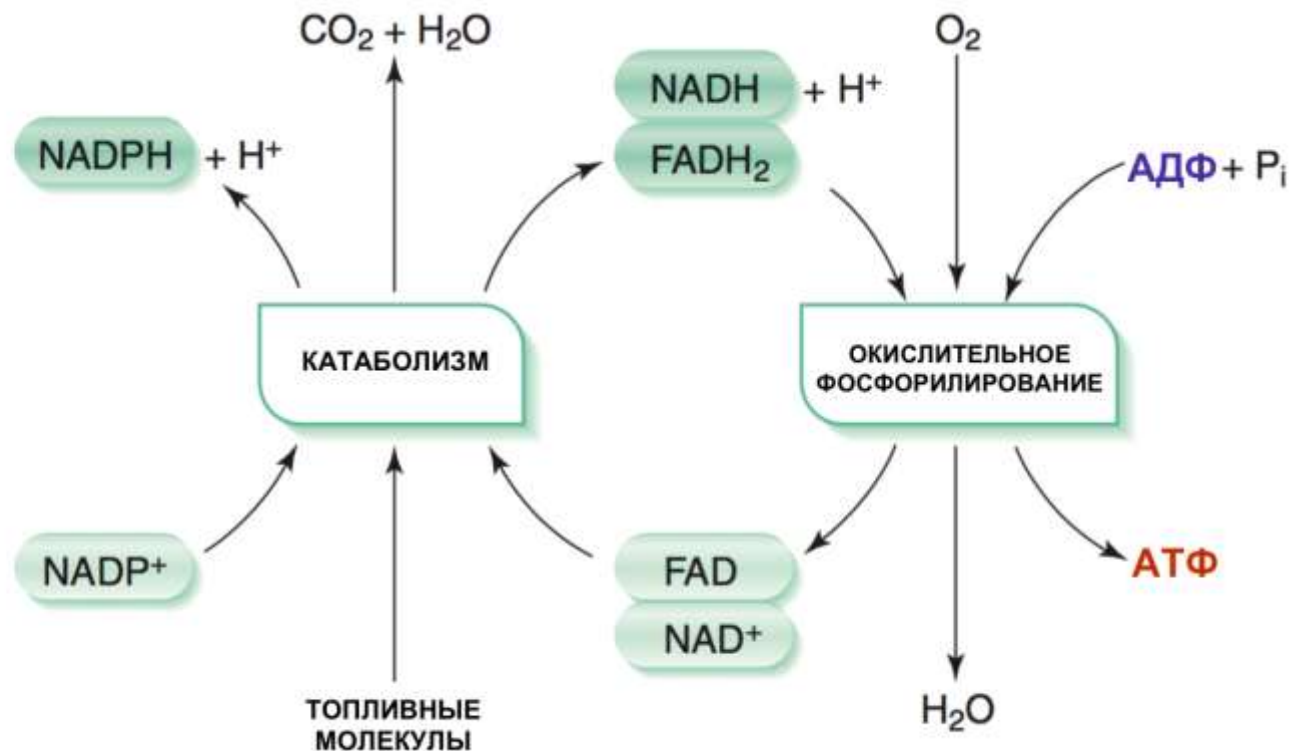
$$\left(\frac{1 \text{ АТФ}}{3.7 \text{ Н}^+} \right) \left(\frac{10 \text{ Н}^+}{2 e^- [\text{NADH} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2]} \right) = \frac{10}{3.7} = \frac{\text{Р}}{\text{О}}$$

-
- Величина коэффициента окислительного фосфорилирования обозначает максимальное число молекул АТФ, которое образуется при переносе электронов по ЦПЭ от первичного донора электронов на кислород.
 - Для NADH теоретическая величина коэффициента равна 3.
 - Для сукцината теоретическая величина коэффициента равна 2.
 - **Реальные величины коэффициента всегда ниже!**

Связь катаболизма и анаболизма



Связь катаболизма и анаболизма



Связь катаболизма и анаболизма

