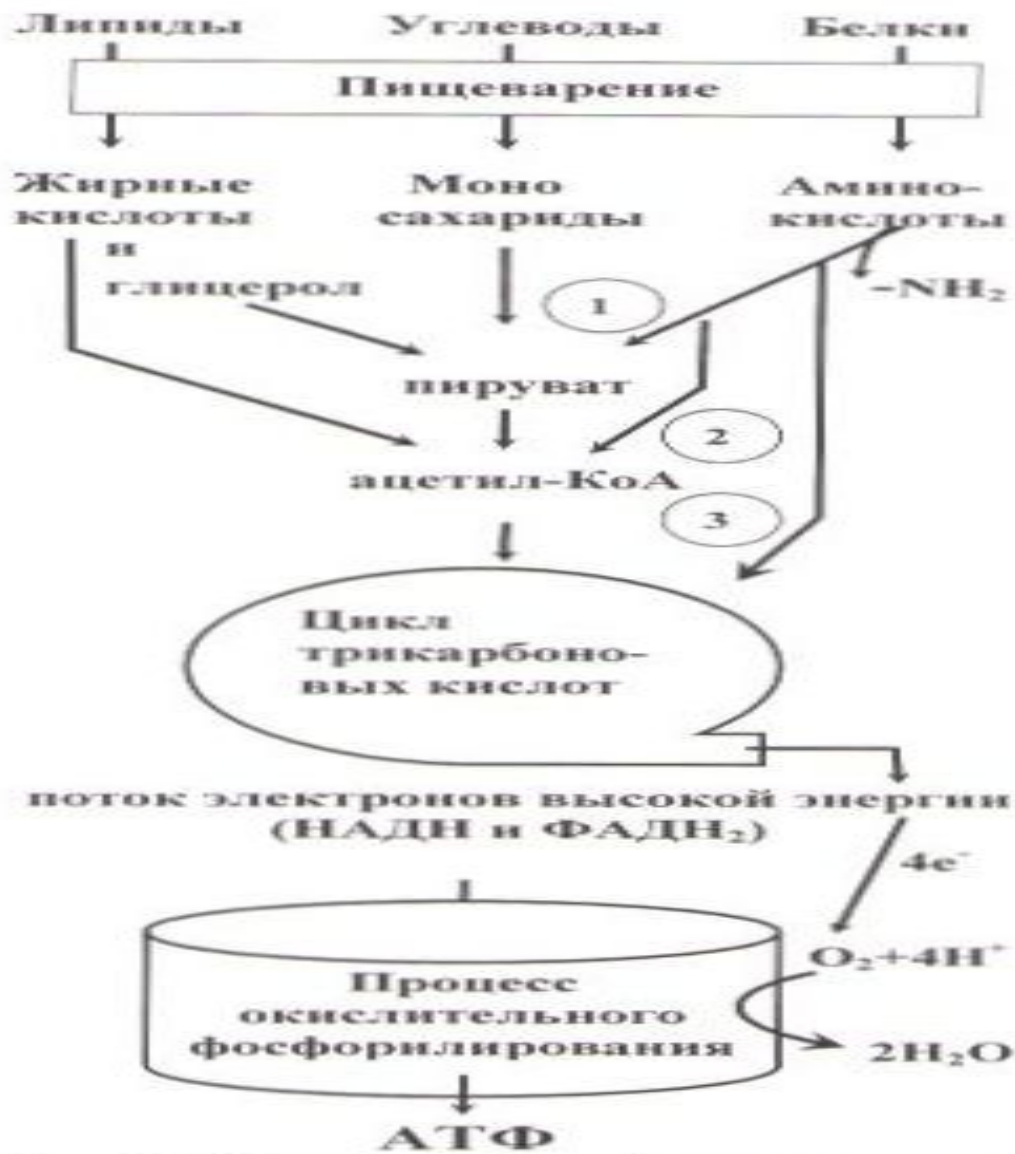


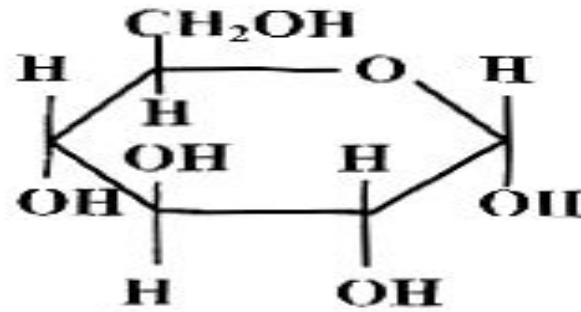
# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ

ТКАНЕВОЕ  
ДЫХАНИЕ

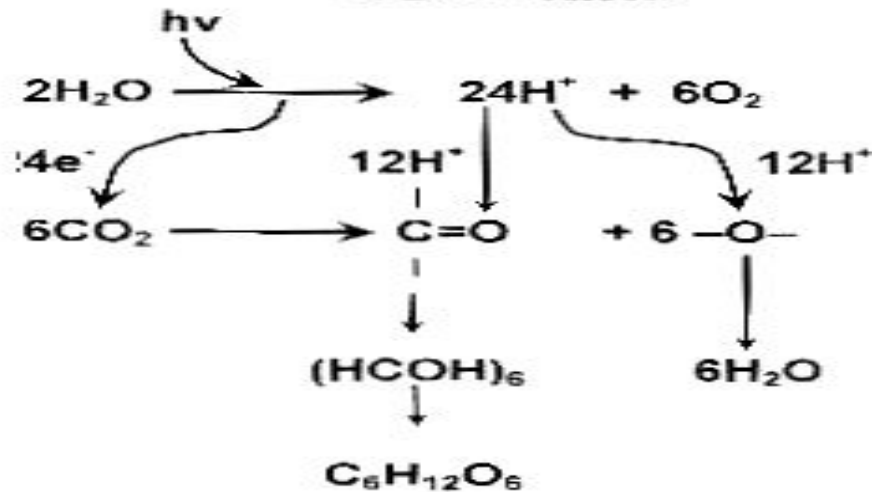
# ПУТИ КАТАБОЛИЗМА ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ



# ФОТОСИНТЕЗ ГЛЮКОЗЫ



$\alpha$ -D Глюкоза



# Окислительное декарбоксилирование ПДВ

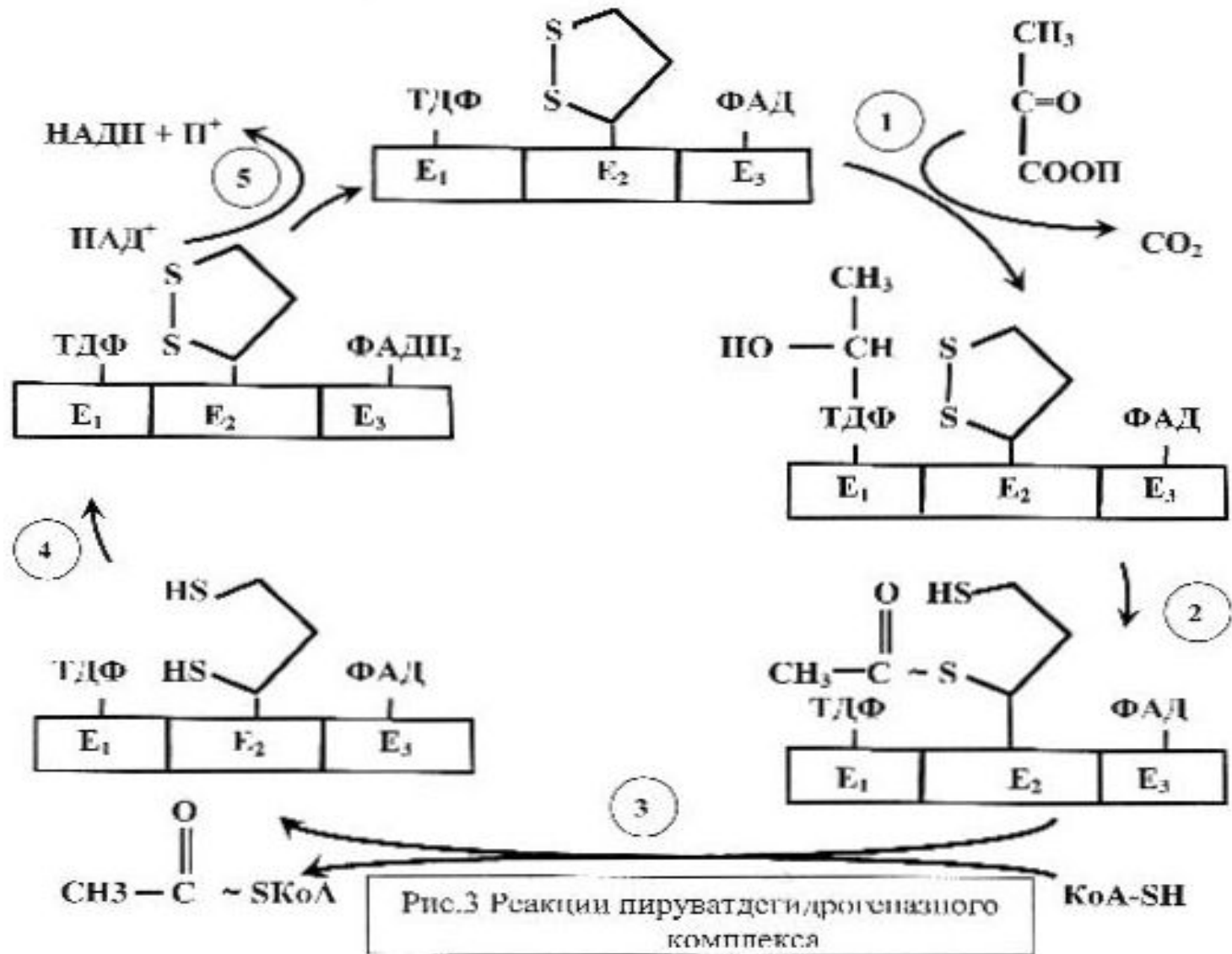
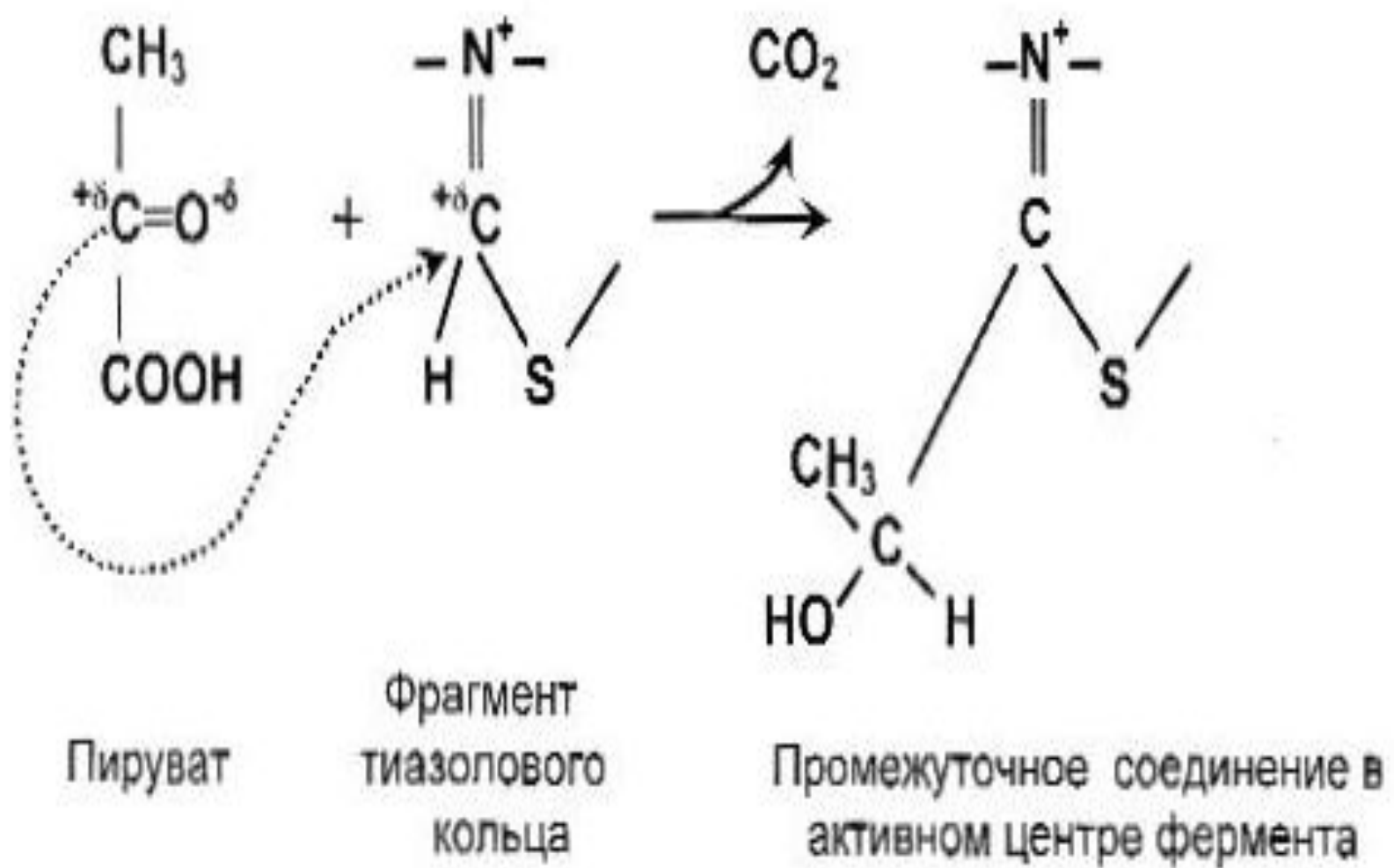
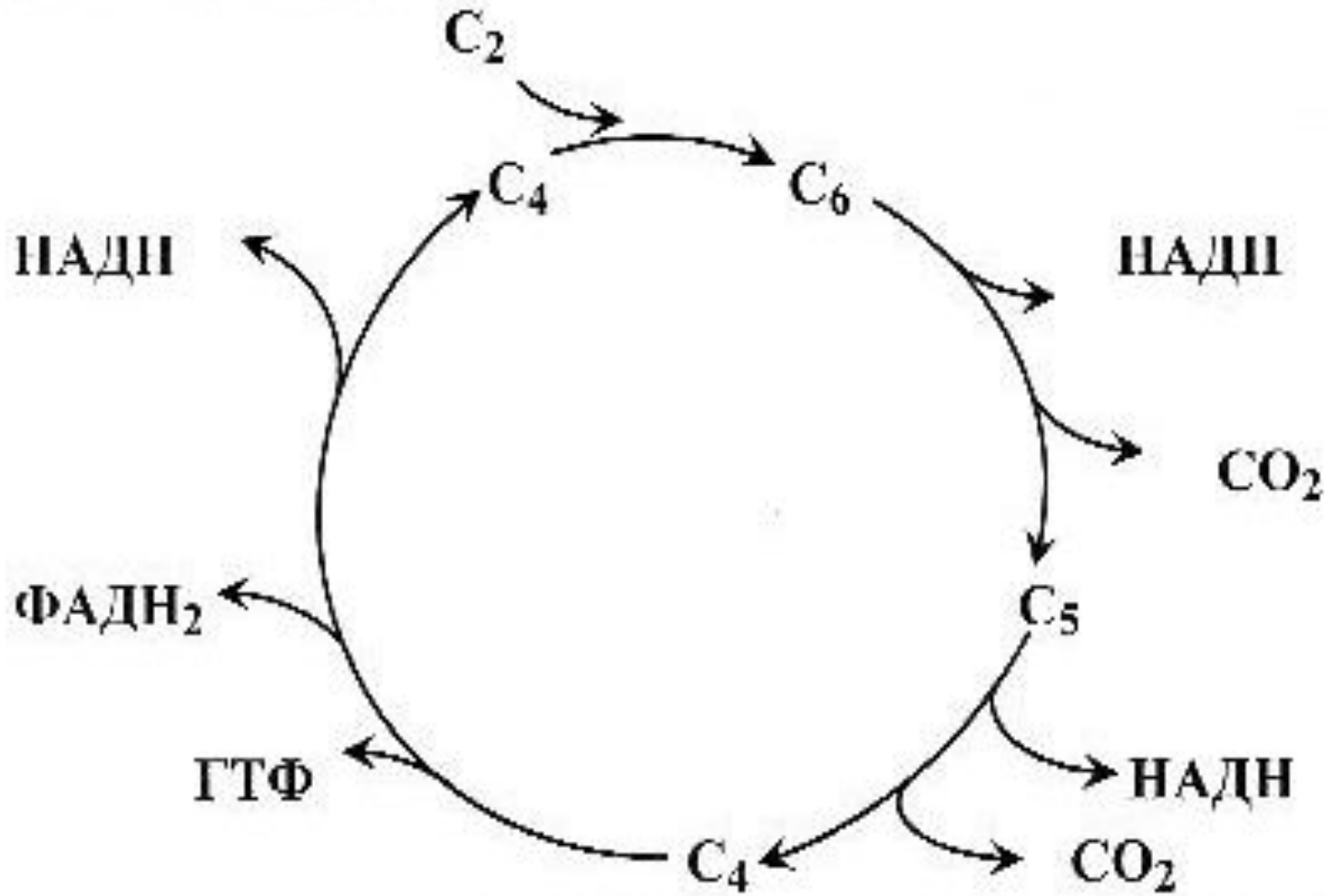


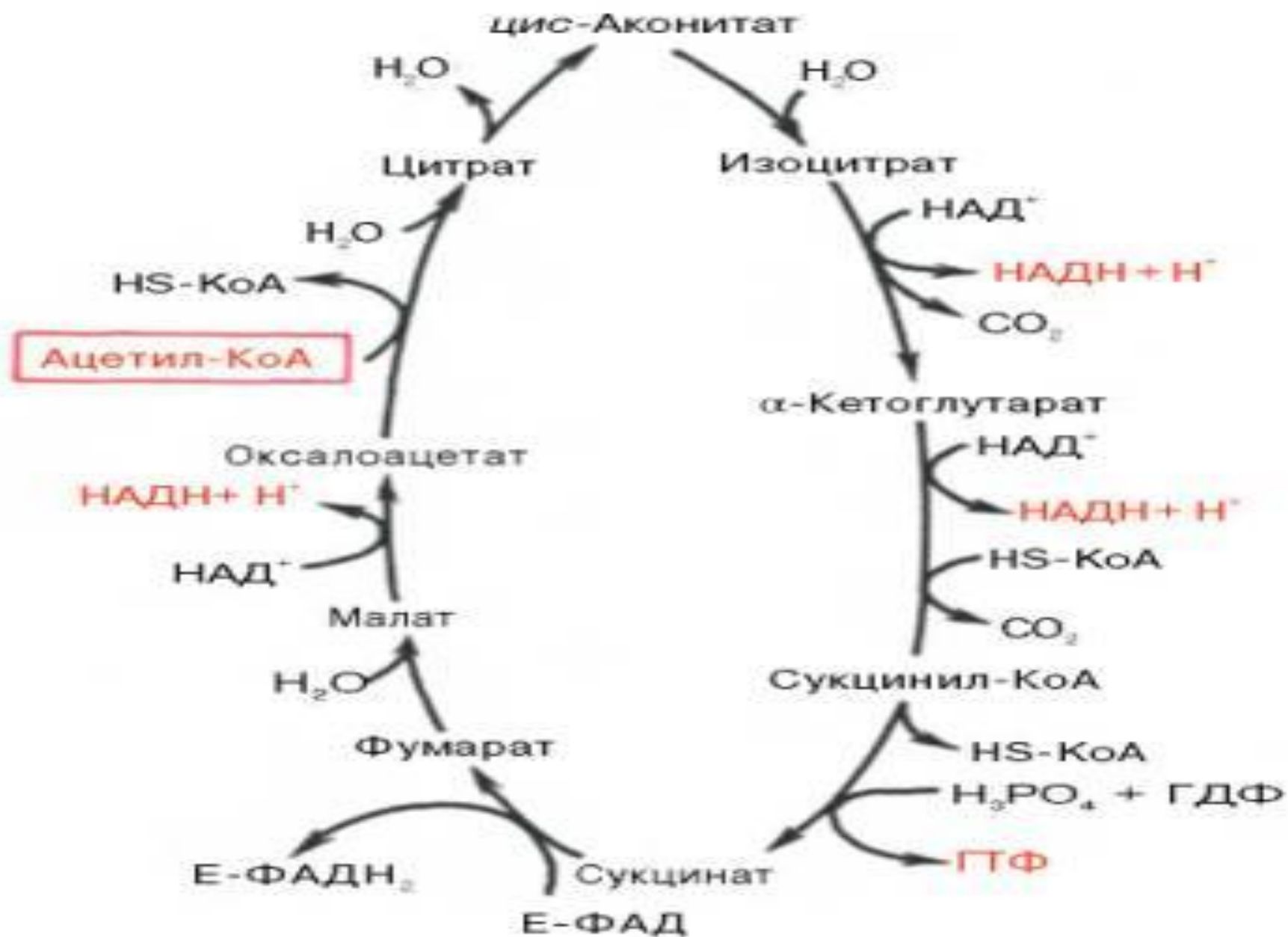
Рис.3 Реакции пируватдегидрогеназного комплекса

# Механизм декарбоксилирования (часть окислительного декарбоксилирования ПВК)



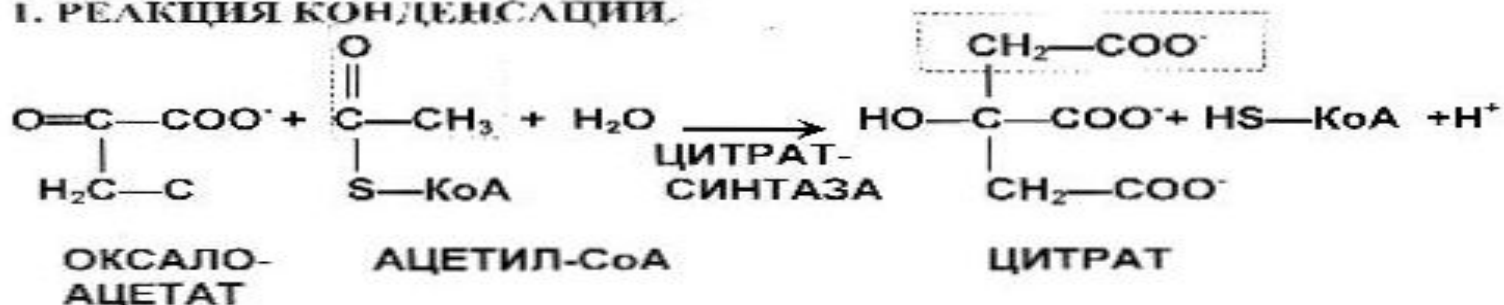
# Упрощенная схема цикла Кребса (цикл трикарбоновых кислот – ЦТК)



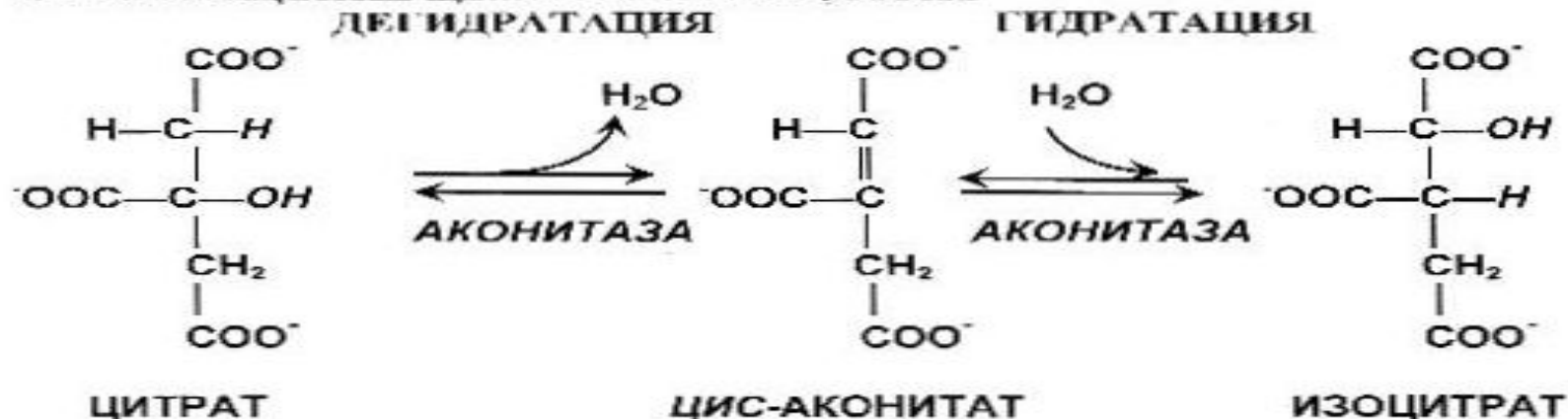


# Реакции цикла Кребса

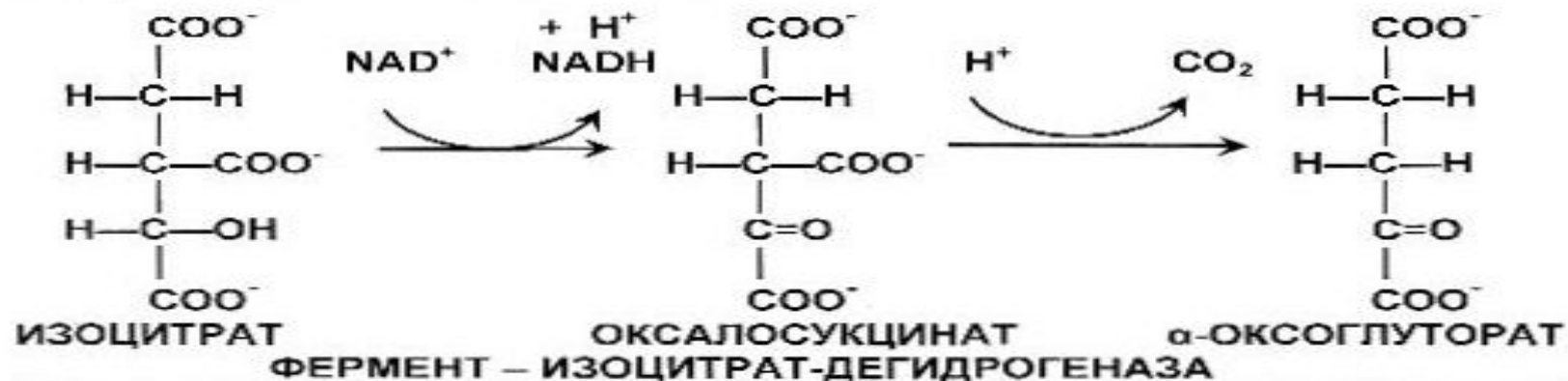
## 1. РЕАКЦИЯ КОНДЕНСАЦИИ



## 2. ПРЕВРАЩЕНИЕ ЦИТРАТА В ИЗОЦИТРАТ

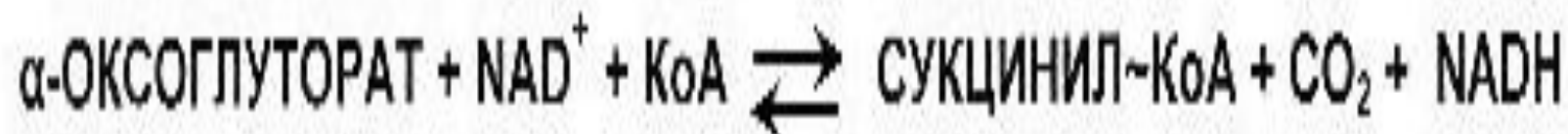


## 3. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ ЦИТРАТА



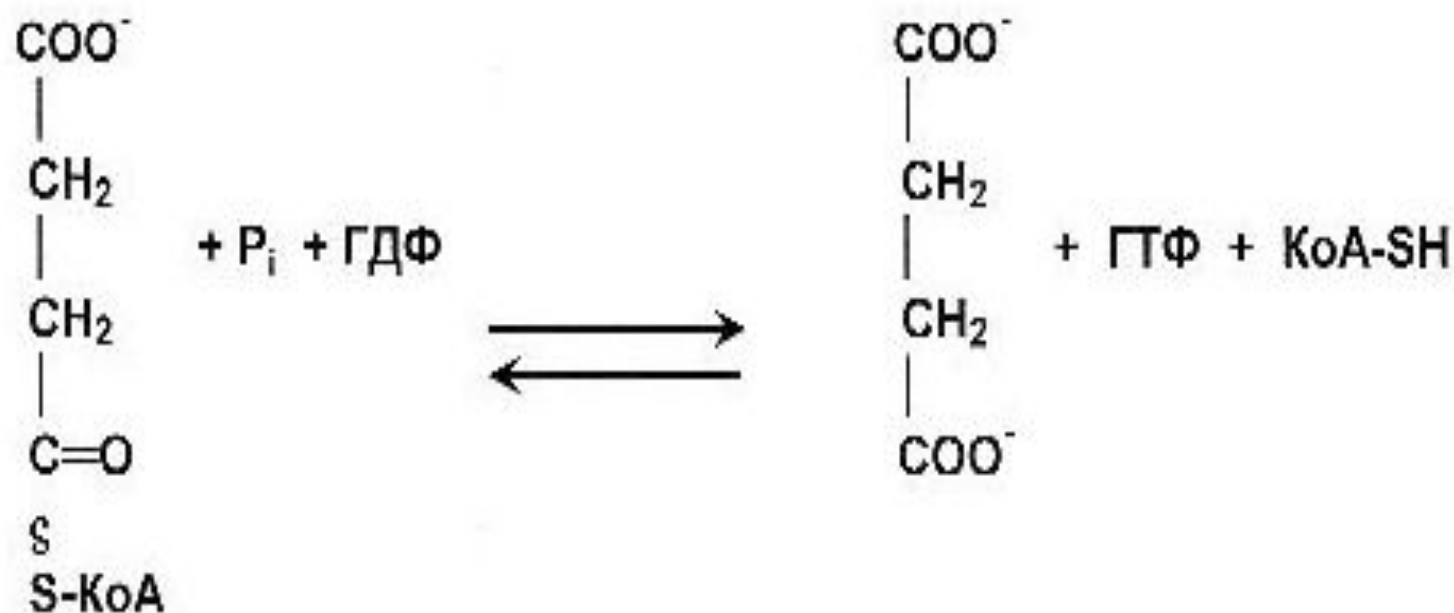
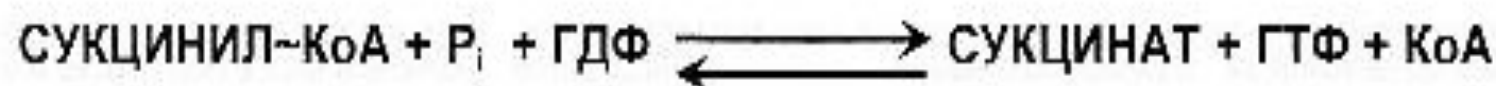


#### 4. РЕАКЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЯ



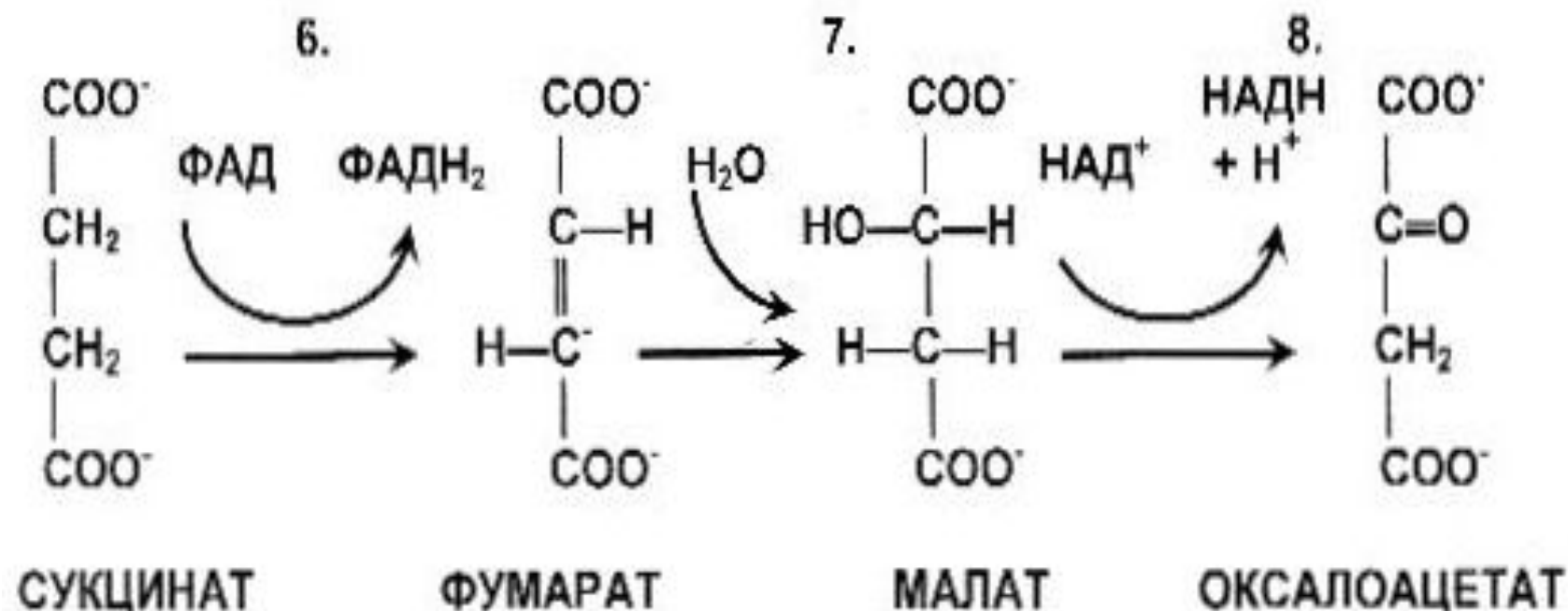
$\alpha$ -ОКСОГЛУТОРАТ    ДЕГИДРОГЕНАЗНЫЙ КОМПЛЕКС

## 5. РЕАКЦИЯ СУБСТРАТНОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ



ФЕРМЕНТ – СУКЦИНАТТИОКИНАЗА (СУКЦИНИЛ-СОА-СИНТЕТАЗА)

**ВТОРАЯ СТАДИЯ ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ:  
(РЕГЕНЕРИРОВАНИЕ ОКСАЛОАЦЕТАТА)**



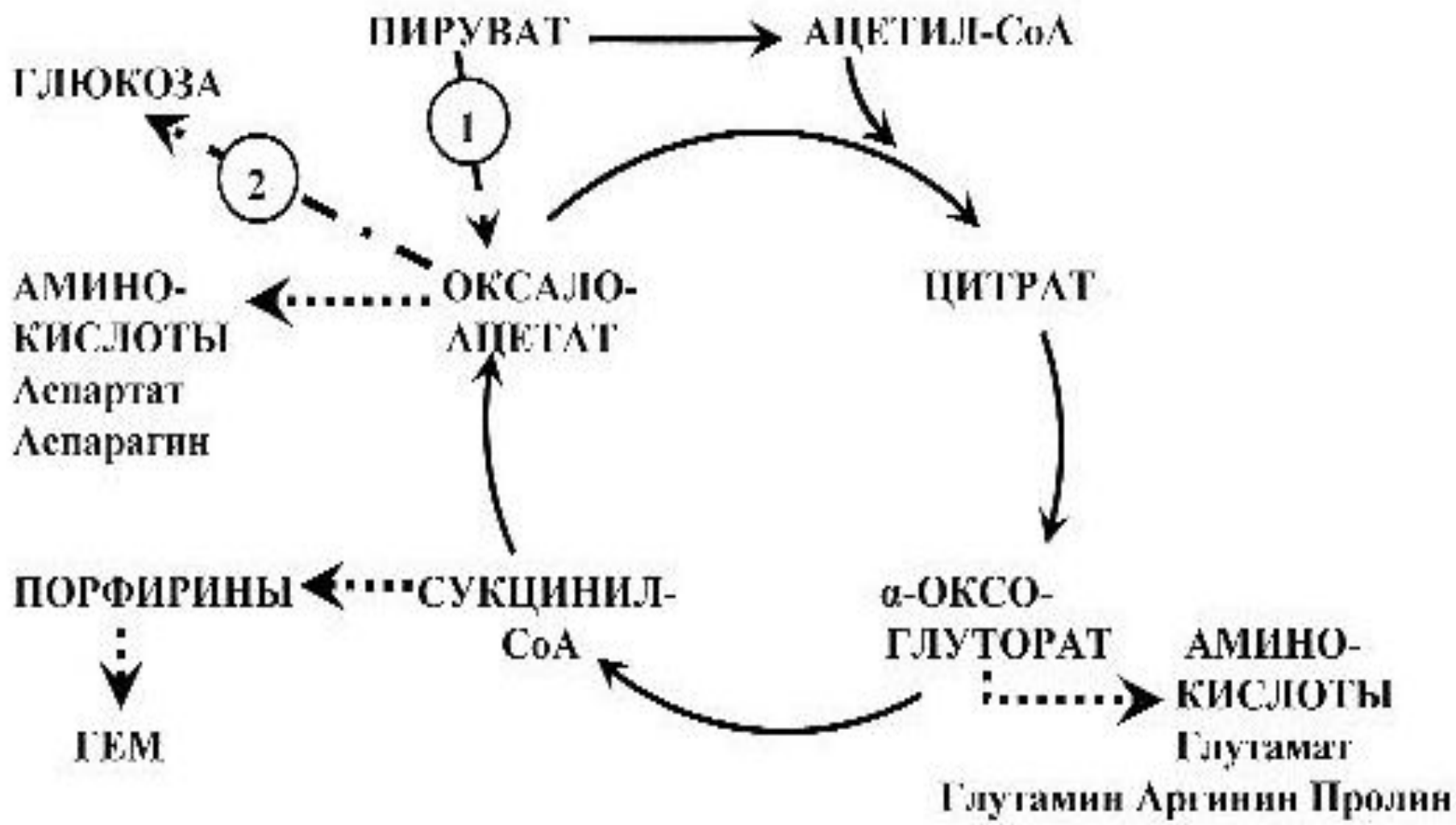
6. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ  
7. РЕАКЦИЯ ГИДРАТАЦИИ  
8. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ

(СУКЦИНАТ-ДЕГИДРОГЕНАЗА)  
(ФУМАРАЗА)  
(МАЛАТ - ДЕГИДРОГЕНАЗА)

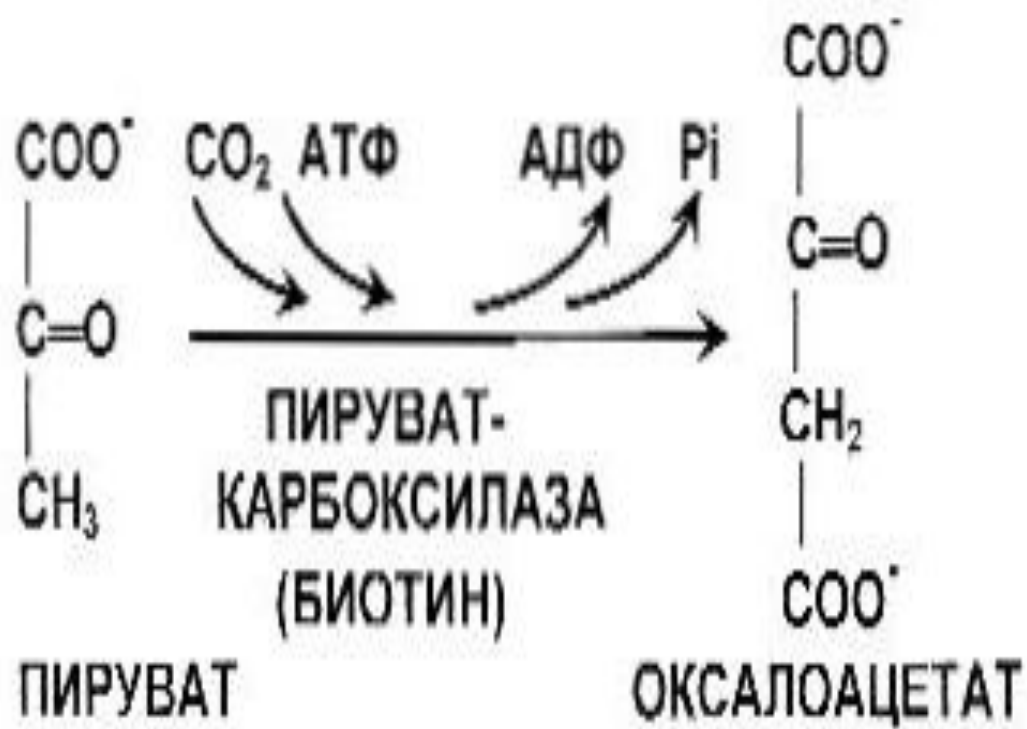
# Регуляторы работы Цикла Кребса



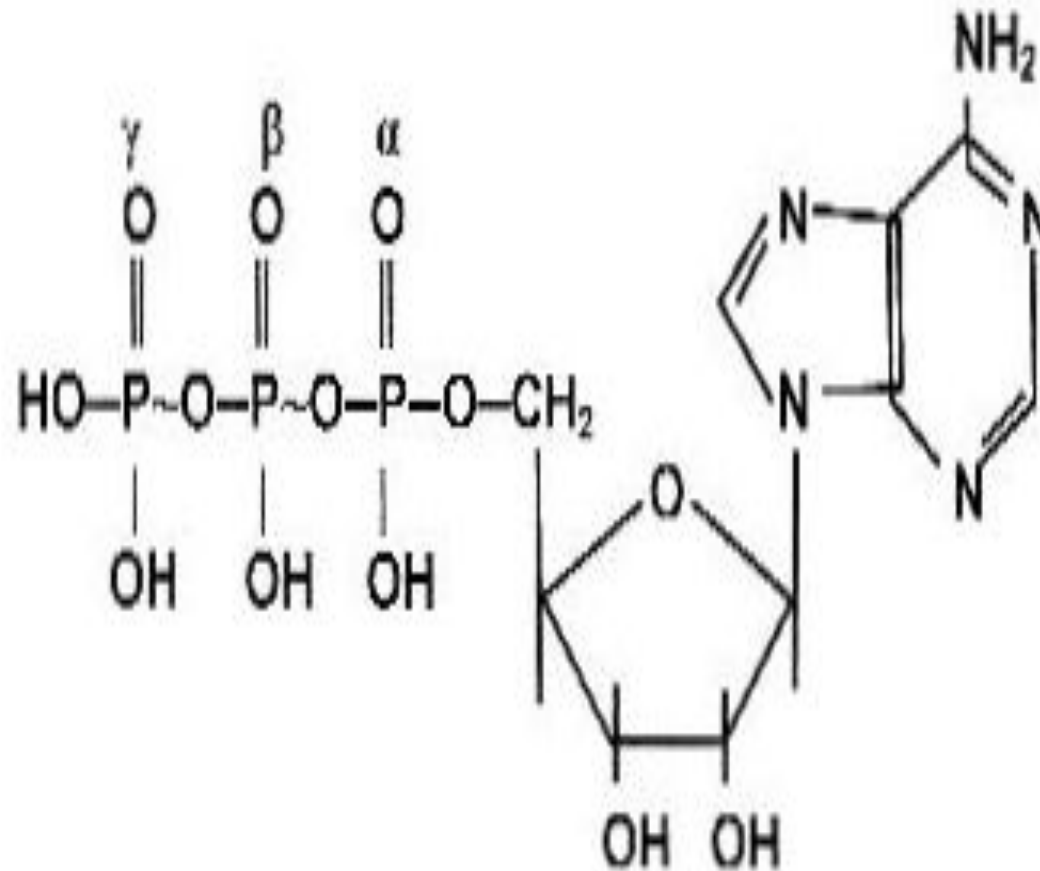
# Продукты ЦТК – сырье для путей метаболизма



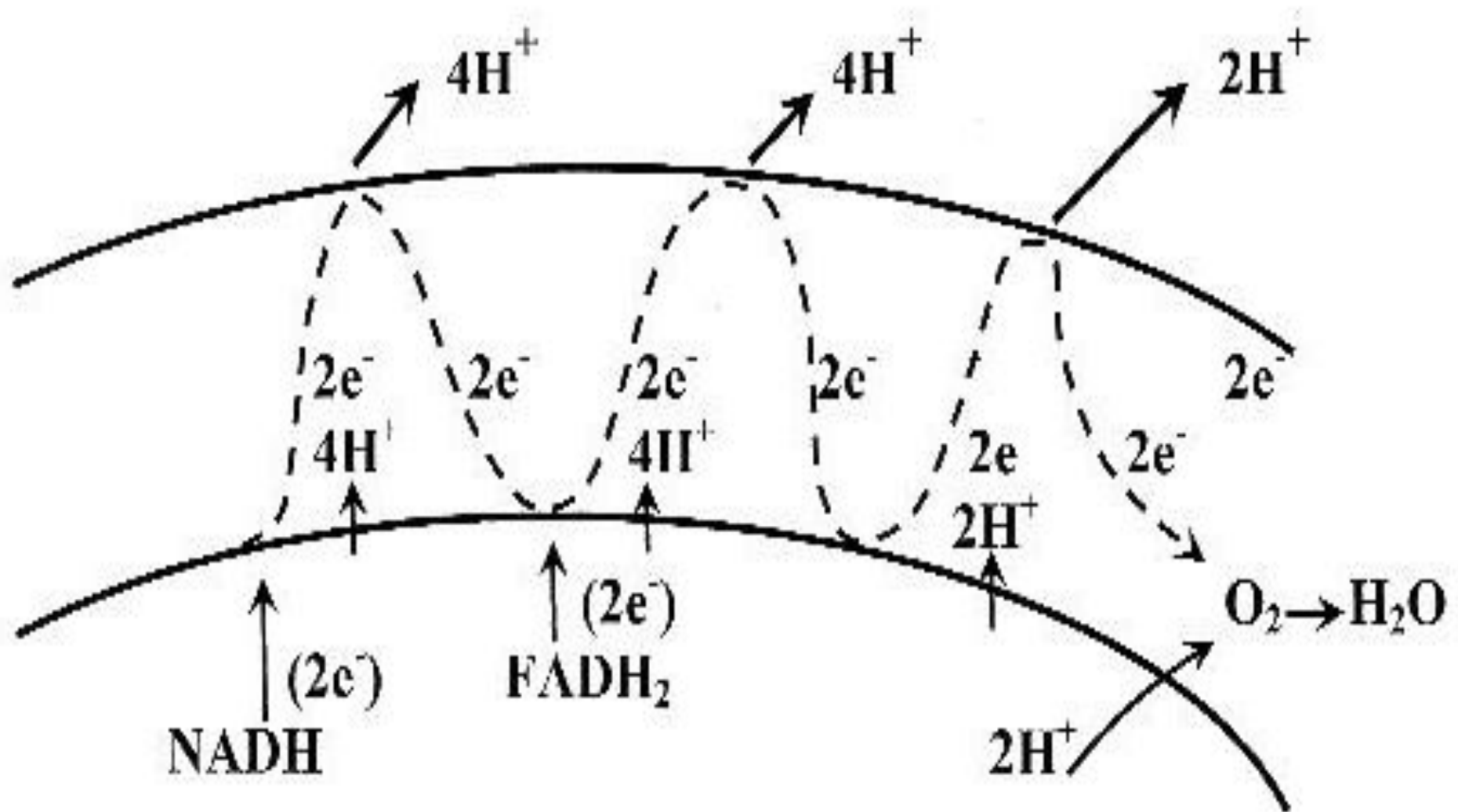
# Пополнение метаболитов цикла Кребса (анаплеротические реакции)



# Универсальный донор энергии - АТФ



# Упрощенная схема движения электронов в мембране митохондрии

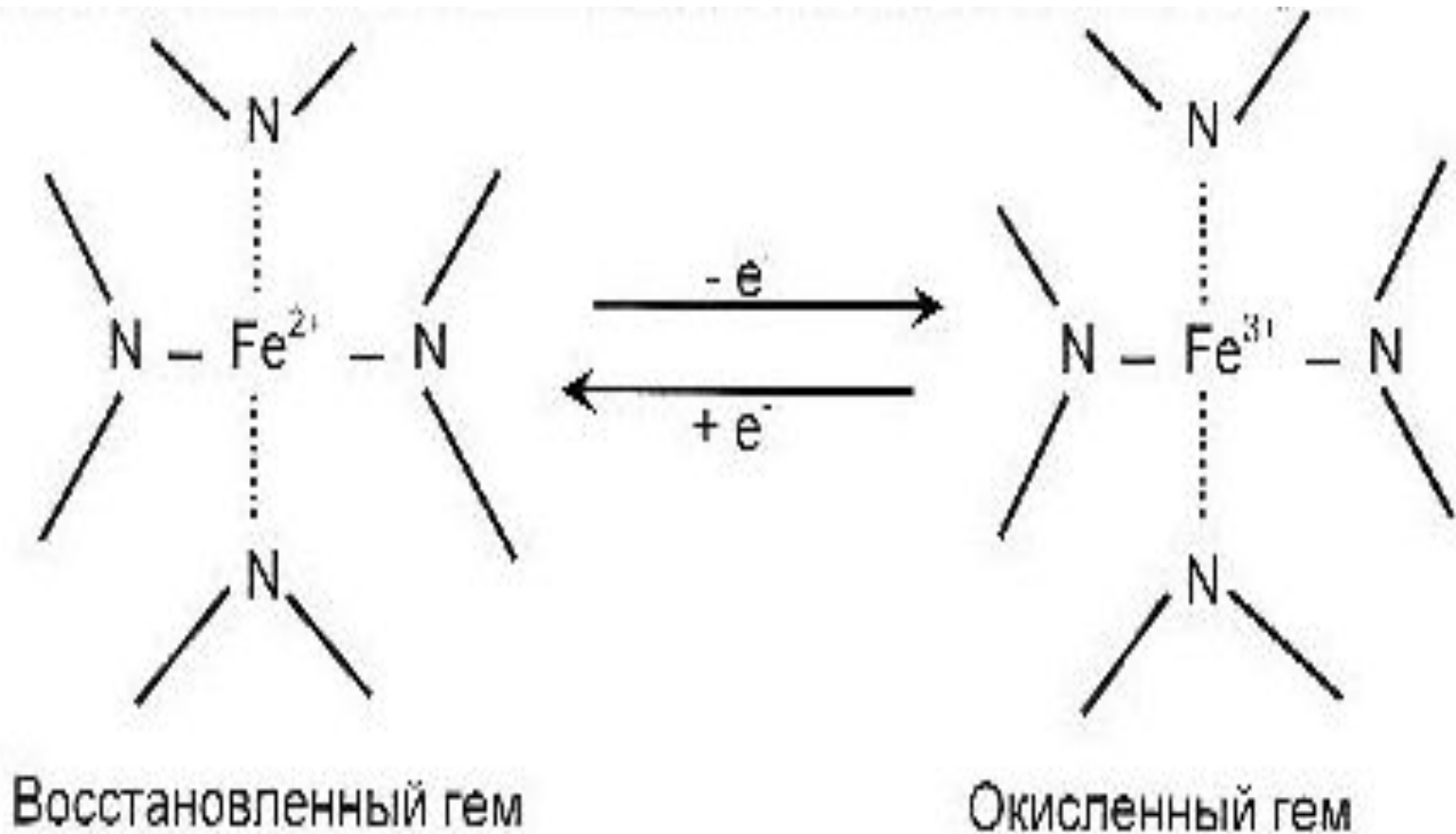




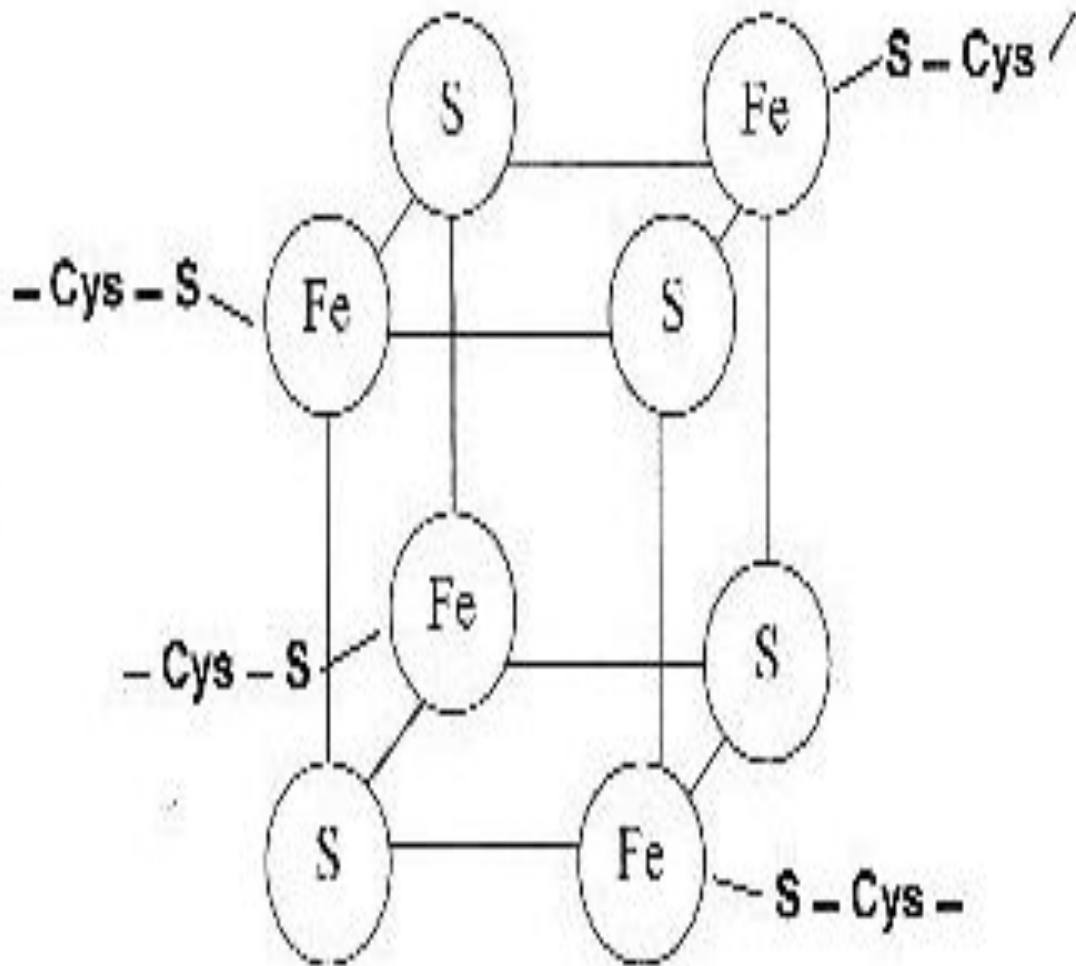
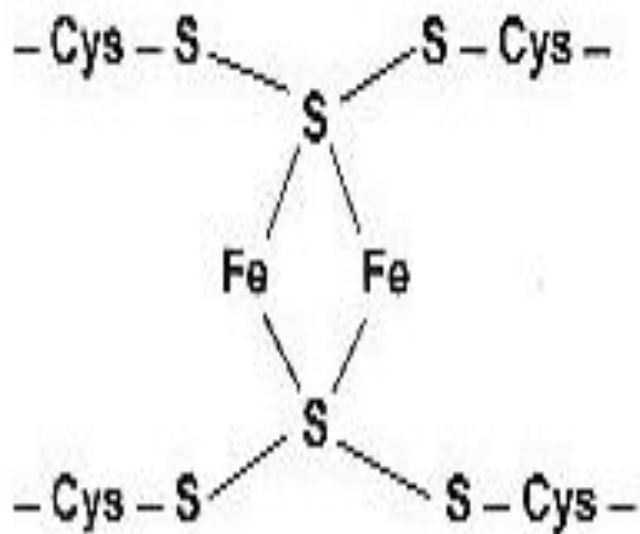
# Компоненты дыхательной цепи

Изменение электрохимического потенциала	Название комплекса	Название фермента	Состав комплекса
- 0,3 В	Комплекс I	NADH-убихинон редуктаза (1.6.5.3)	800 кДа, 30 субъединиц, 1 ФМН, 2 Fe <sub>2</sub> S <sub>2</sub> , 4 Fe <sub>4</sub> S <sub>4</sub> .
+ 0,1 В	Комплекс II	Сукцинатдегидрогеназа (1.3.5.1)	125 кДа, 6 субъединиц, 1 ФАД, 1 Fe <sub>2</sub> S <sub>2</sub> , 1 Fe <sub>3</sub> S <sub>4</sub> , 1 Fe <sub>4</sub> S <sub>4</sub> , 2 Коэнзим Q, 1 гем в цитохроме b <sub>1</sub> .
+ 0,2 В	Комплекс III	Убихинол-цитохром C редуктаза (1.10.2.2)	400 кДа, 11 субъединиц, 2 Fe <sub>2</sub> S <sub>2</sub> , 1 гем в цитохроме b <sub>1</sub> , 1 гем в цитохроме b <sub>2</sub> 1 гем в цитохроме c <sub>1</sub>
+ 0,3 В	Комплекс IV	Цитохром c-оксидаза (1.9.3.1)	200 кДа, 13 субъединиц, 2 Cu, 1 Zn, 1 гем в цитохроме a, 1 гем в цитохроме a <sub>3</sub>
+ 0,8 В	Комплекс V	(H <sup>+</sup> ) Протон-транспортирующая АТФ-синтаза (3.6.1.34)	400 кДа, 14 субъединиц

# Цитохромы – переносчики электронов

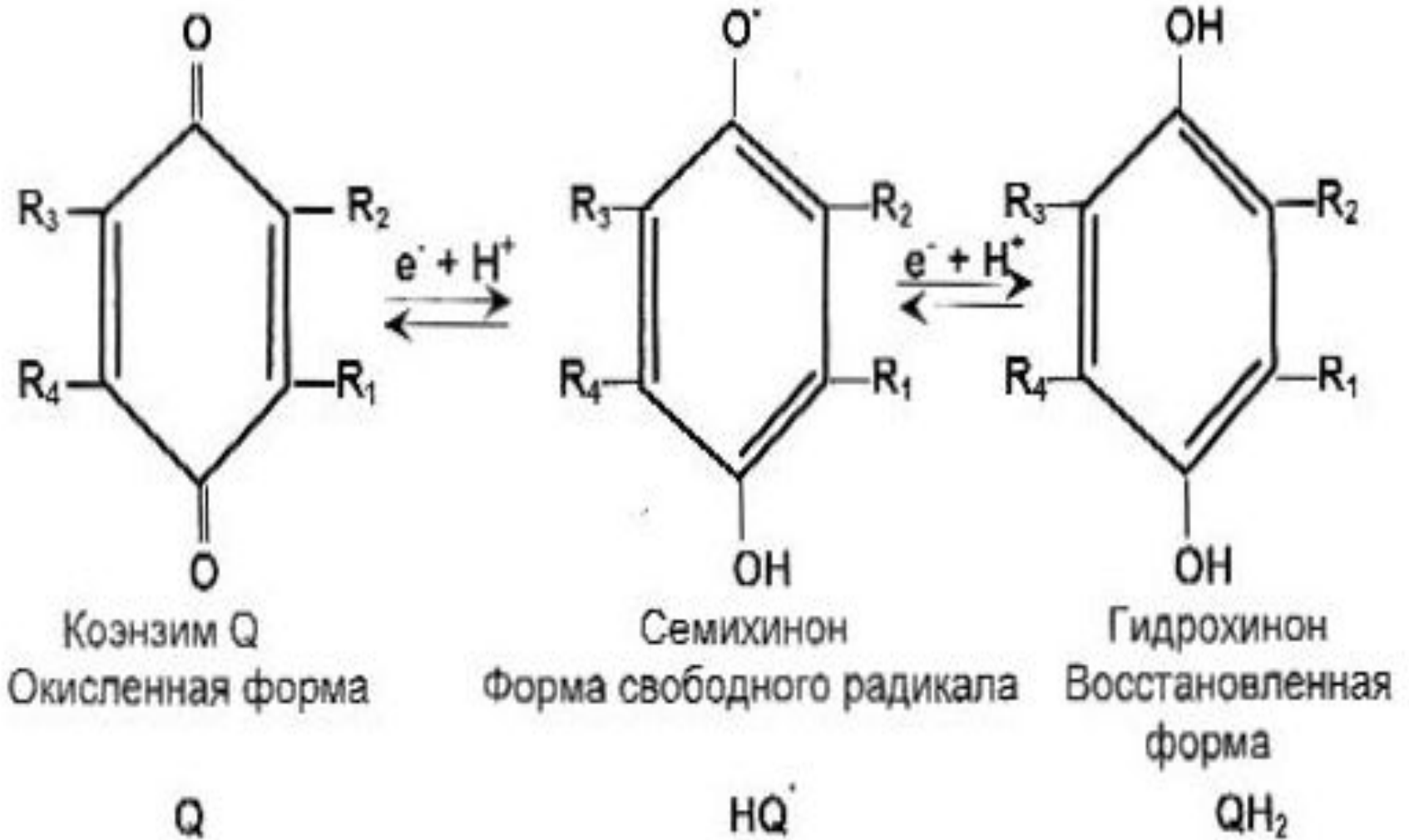


# Строение железо-серных белков – переносчиков электронов

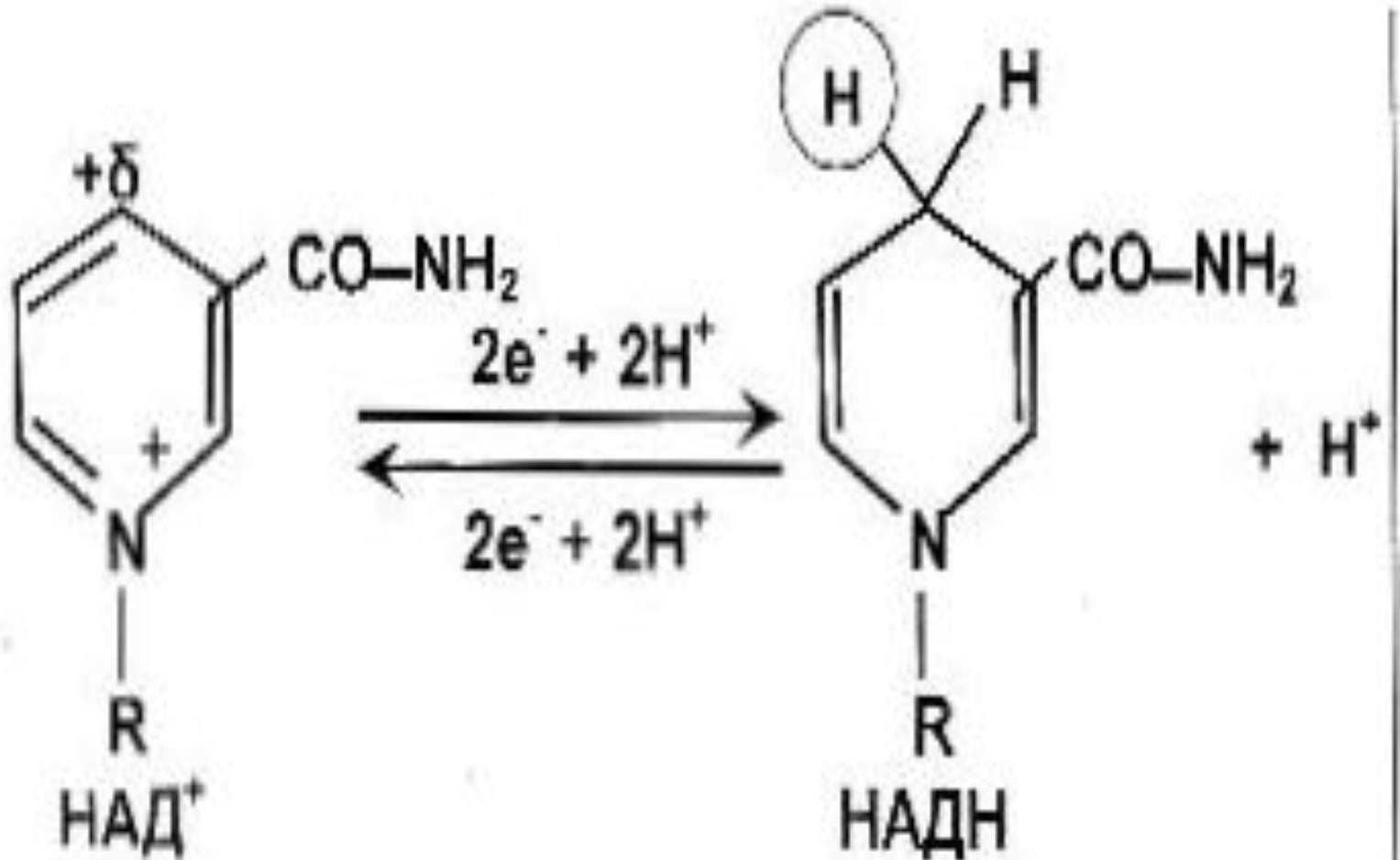




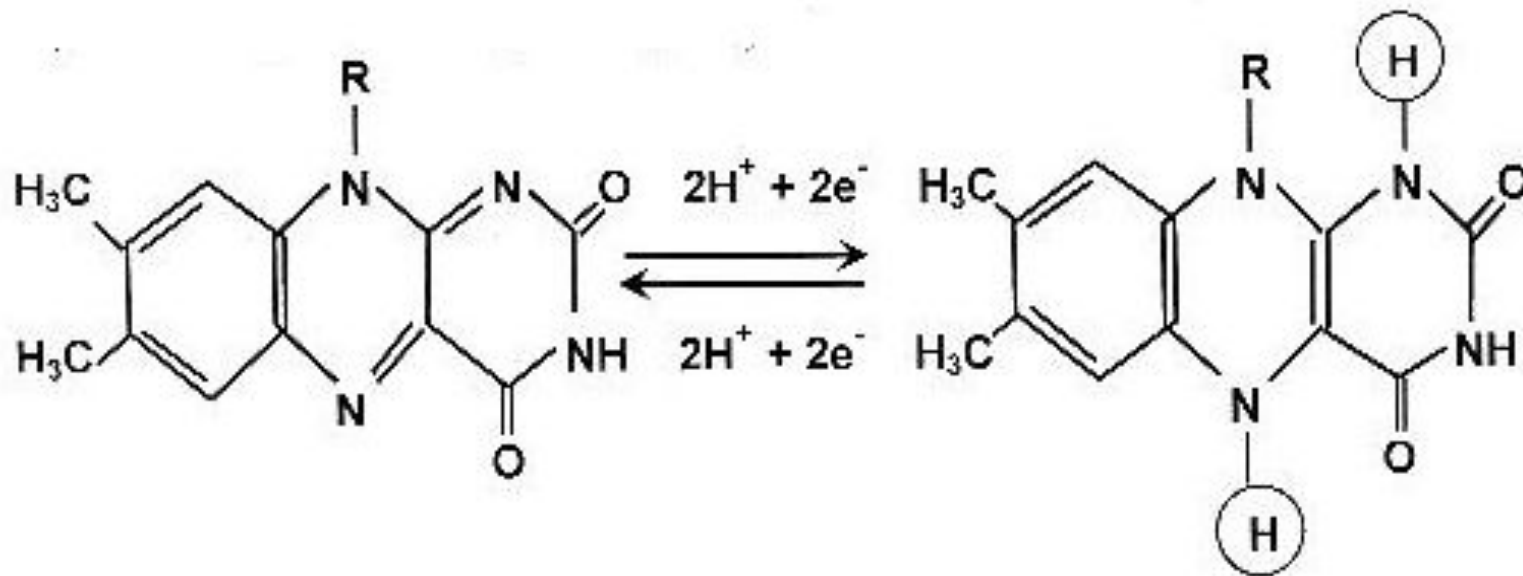
# Рабочая часть убихинона



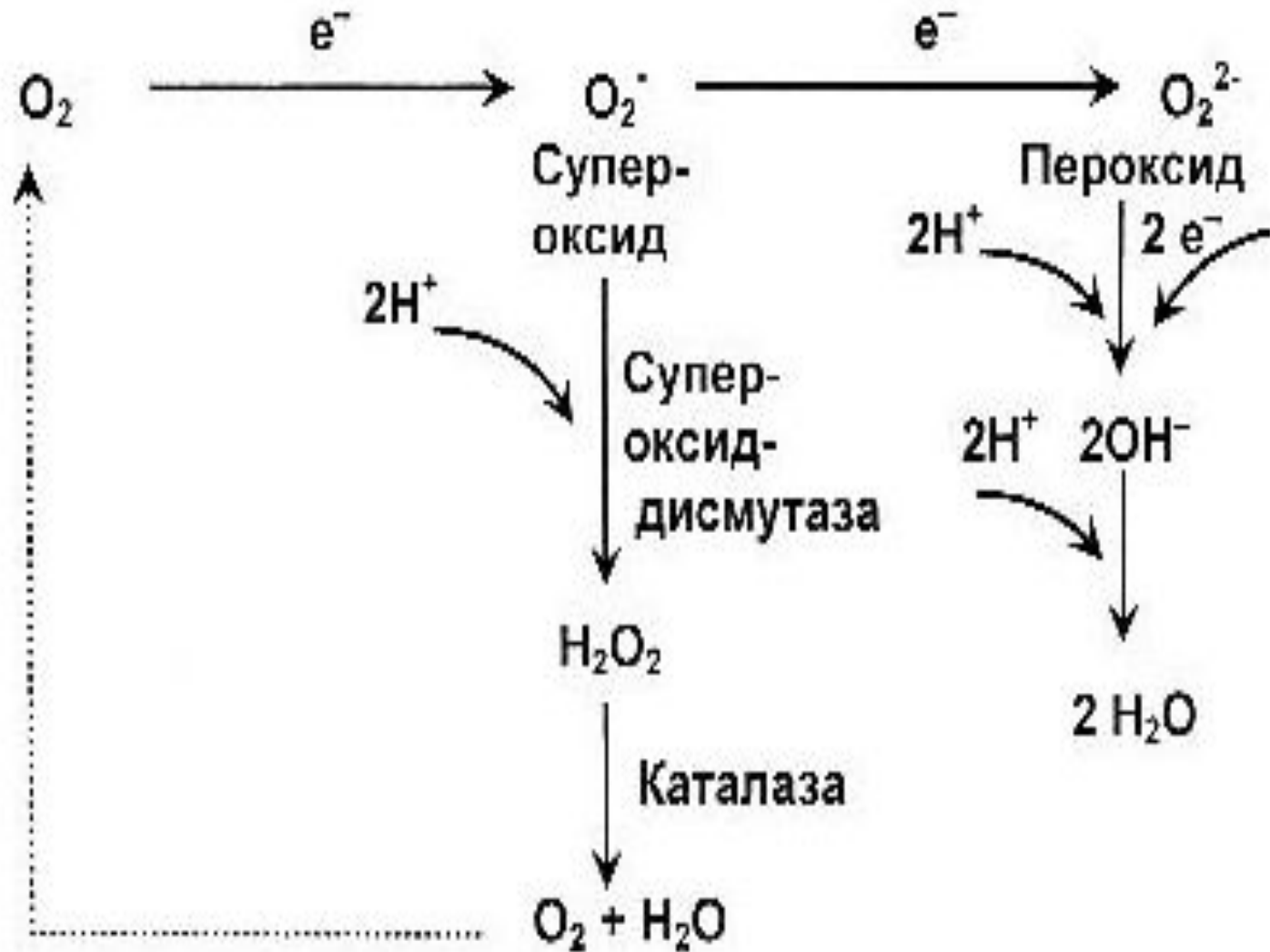
# Рабочая часть НАД



# Рабочая часть ФАД и ФМН



# Механизм защиты клетки от супероксида

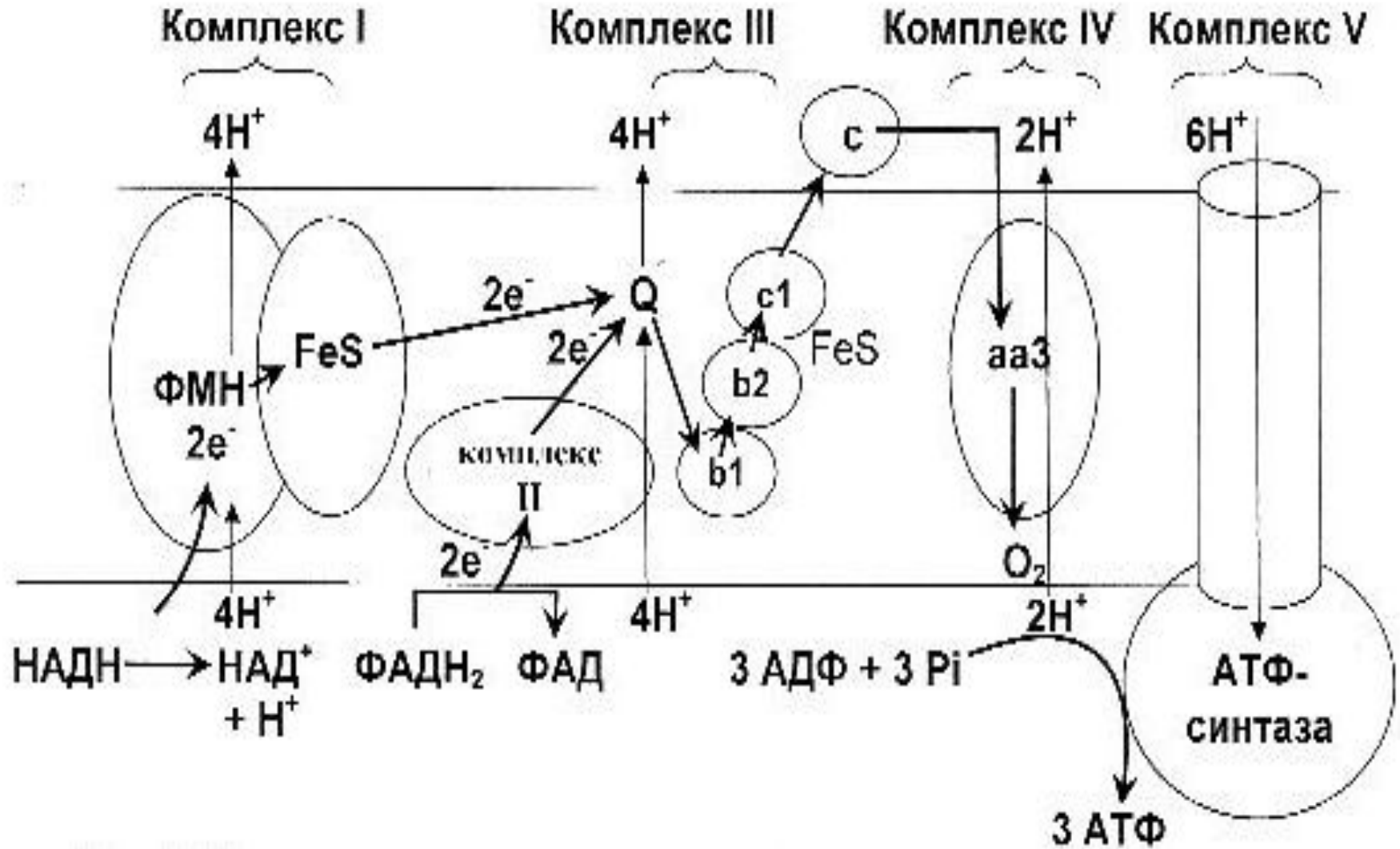




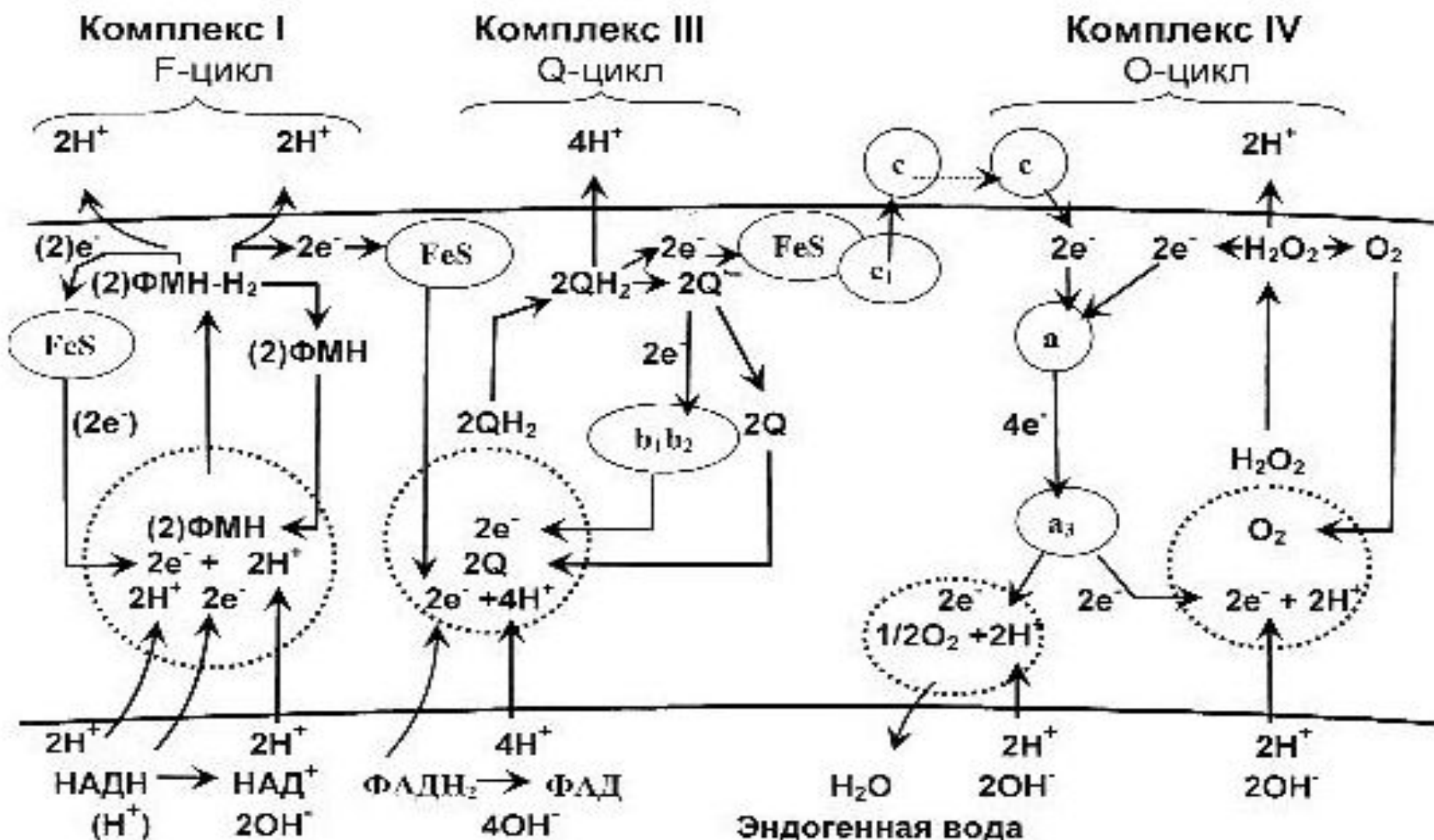
# Компоненты дыхательной цепи

Название компонента	Простетическая группа	Донор $e^-$	Акцептор $e^-$
НАДН-дегидрогеназа, комплекс I	ФМН, $2Fe_2S_2, 4Fe_4S_4$	НАДН	Коэнзим Q
Коэнзим Q, убухинон	-	НАДН	Комплекс III, ( $bc_1$ )
$QH_2$ -дегидрогеназа, комплекс III	$2Fe_2S_2$ , гем $b_1$ , гем $b_2$	$QH_2$	Цитохром C
Цитохром C	Гем C	Комплекс III	Комплекс IV
Цитохром C оксидаза, комплекс IV	Гем A, $Cu^{2+}$	Цитохром C	$O_2$
Сукцинат-дегидрогеназа, комплекс II	ФАД, $Fe_2S_2, Fe_3S_4, Fe_4S_4$	Сукцинат	Коэнзим Q

# Структура дыхательной цепи



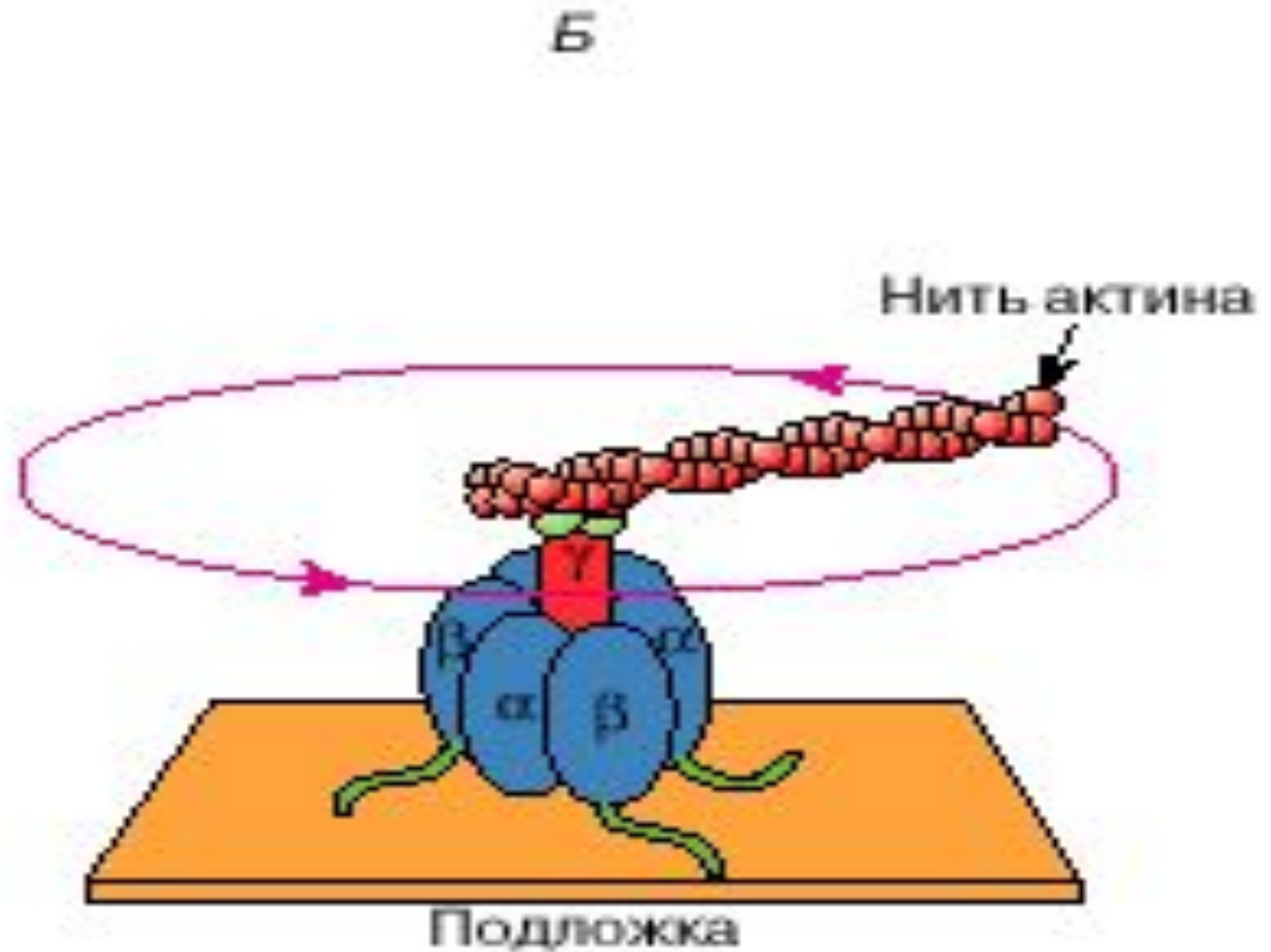
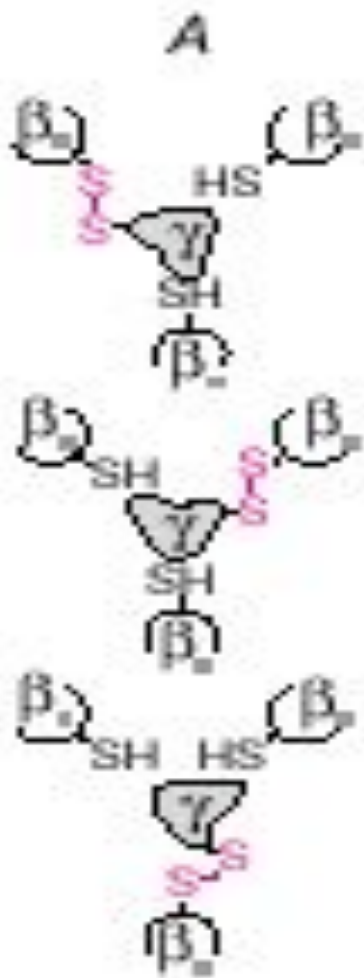
# Схема переноса электронов от субстрата к кислороду



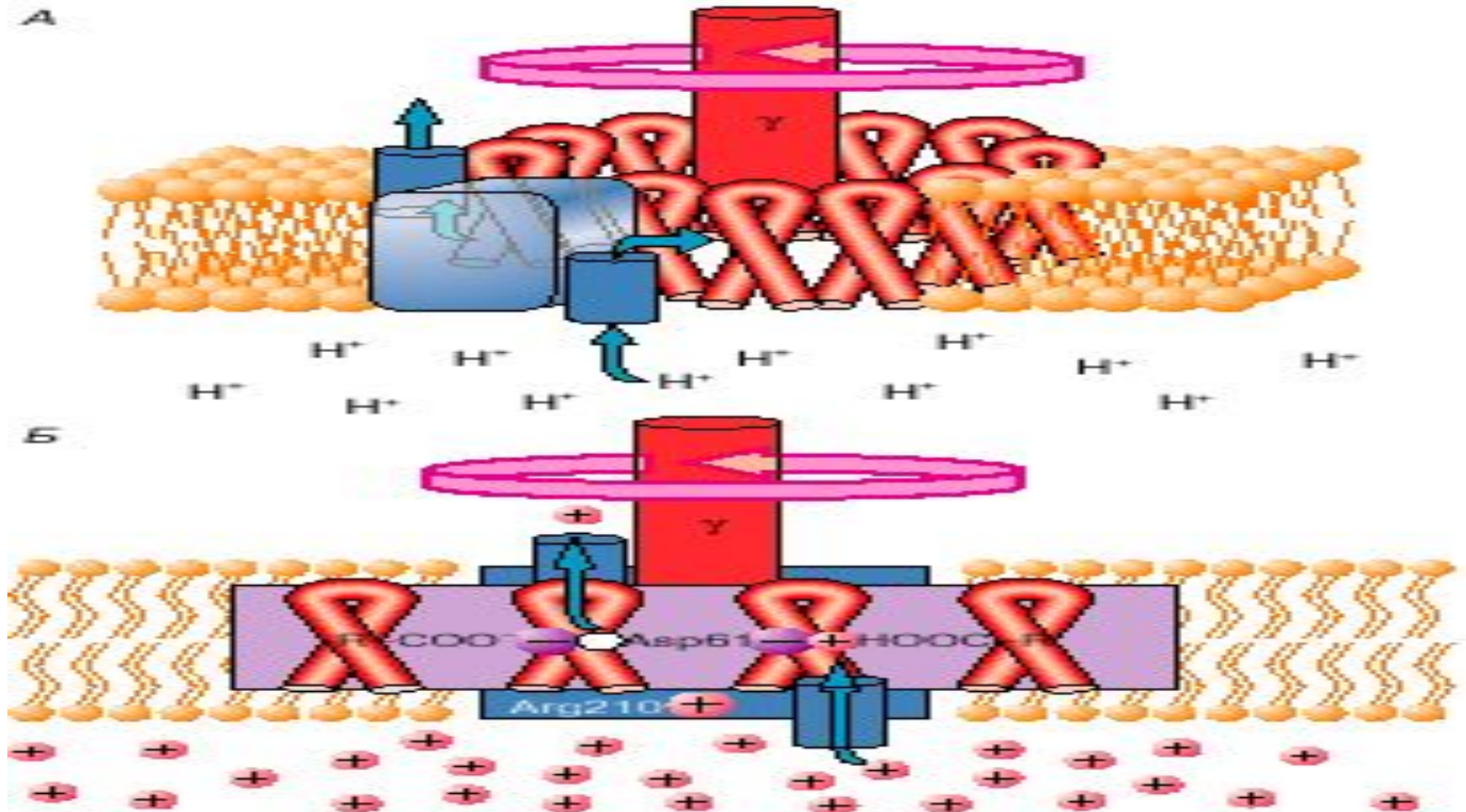
# Протонный потенциал в митохондриях



# H<sup>+</sup>-транспортирующая - АТФ синтаза



# АТФ-синтаза – самый маленький мотор



# Механизмы сопряжения окисления и фосфорилирования

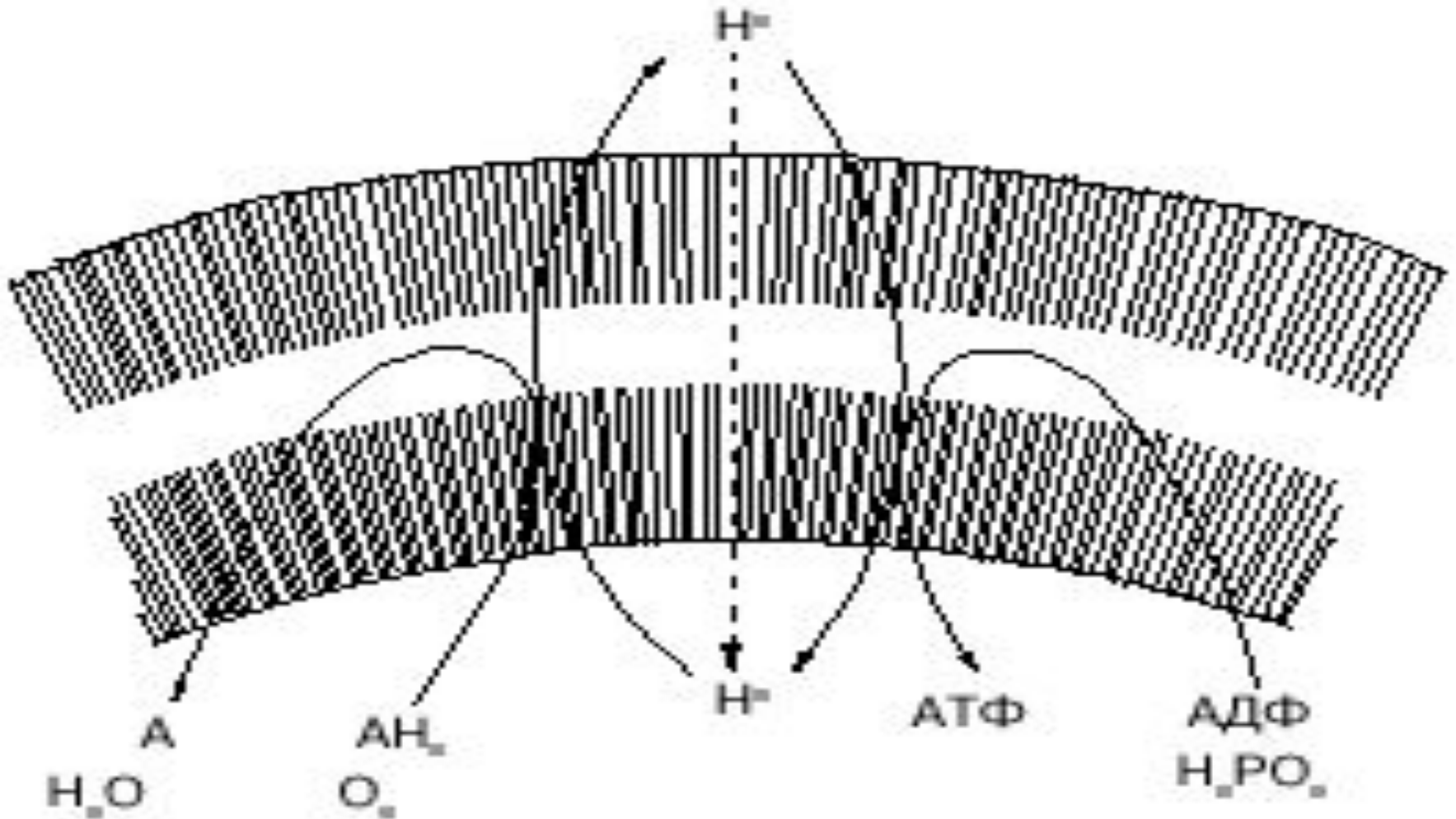
Существует предположение о трех механизмах синтеза АТФ в сопрягающих мембранах:

***хемиосмотического, конформационно-механохимического и химического сопряжения.***

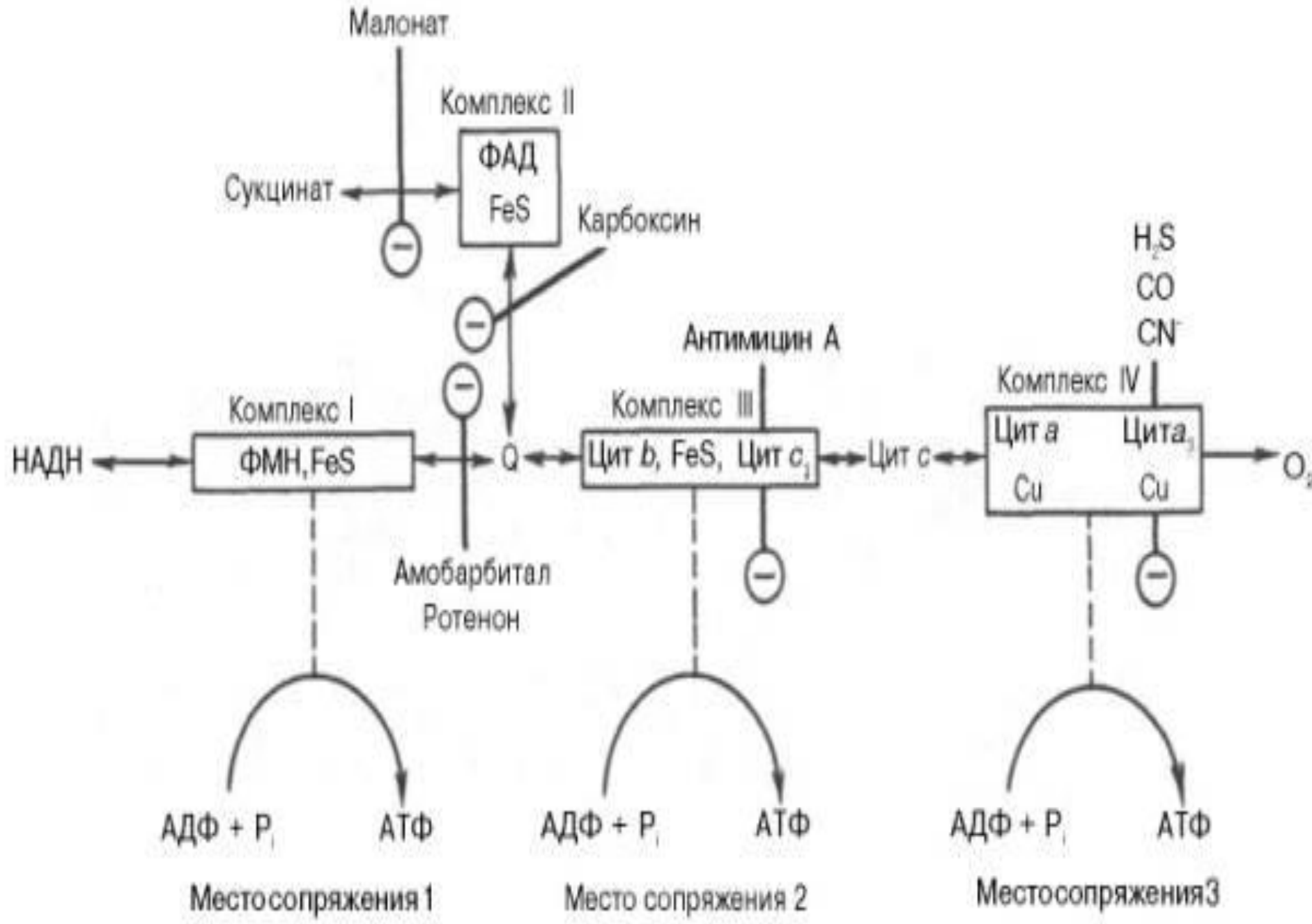
Наибольших экспериментальных подтверждений получил хемиосмотический механизм, выдвинутый английским биохимиком Питером Митчеллом .

Согласно хемиосмотическому механизму запасание энергии электр переносимых по редокс-цепи, осуществляется в форме электрохимических потенциала, образованного градиентом протонов на мембране; обращение протонного градиента приводит к синтезу АТФ

# Механизм сопряжения дыхания и фосфорилирования АДФ







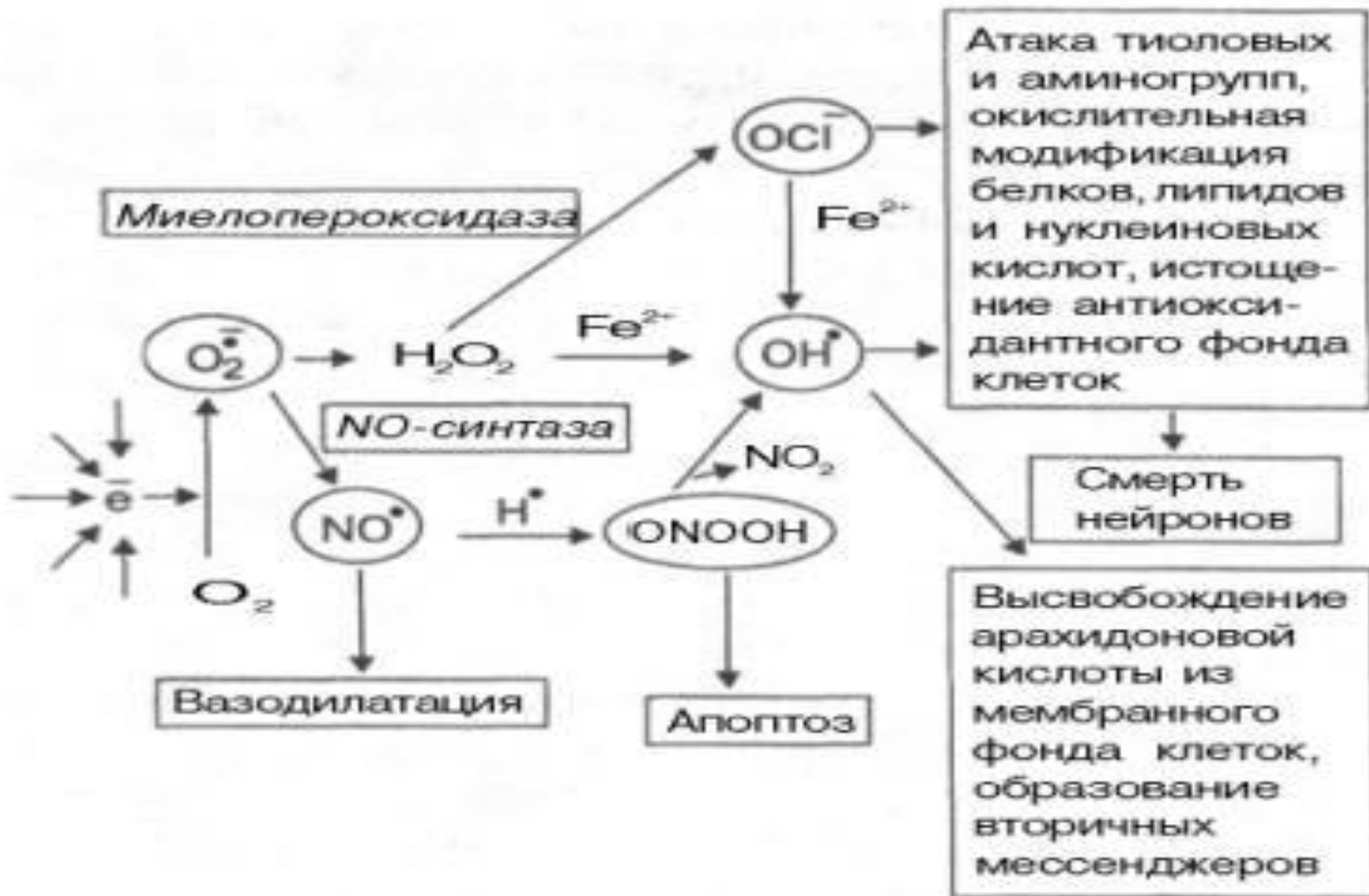
# Перенос $H^+$ через мембрану митохондрий жирными кислотами



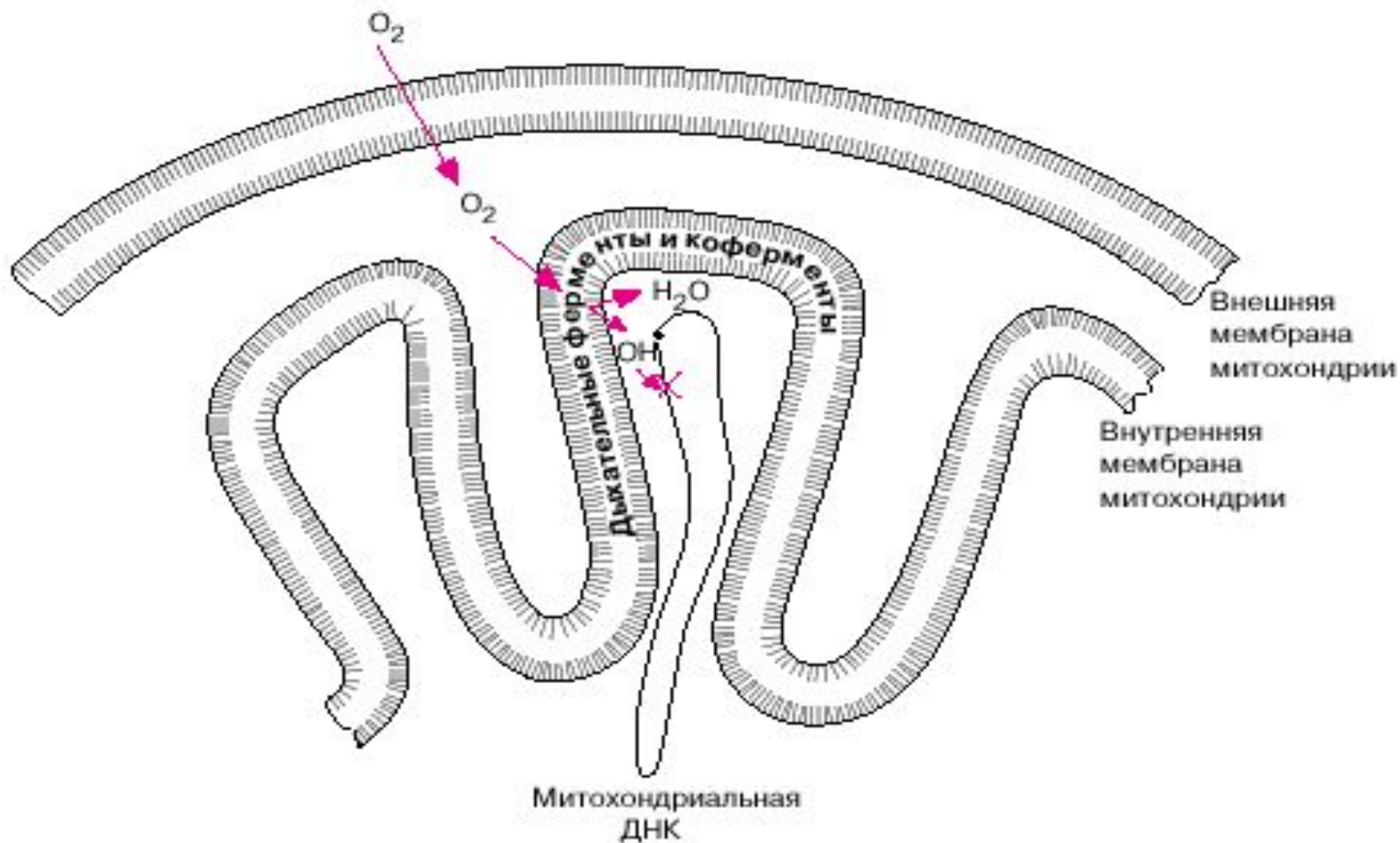
# Свободные радикалы



# Оксидативный стресс



# Схема окислительного повреждения ДНК $\text{OH}^*$ -



У млекопитающих замечено такое свойство: продолжительность жизни обратно пропорциональна образованию ядовитых форм кислорода в митохондриях. Чем слабее этот процесс, тем дольше живут животные.