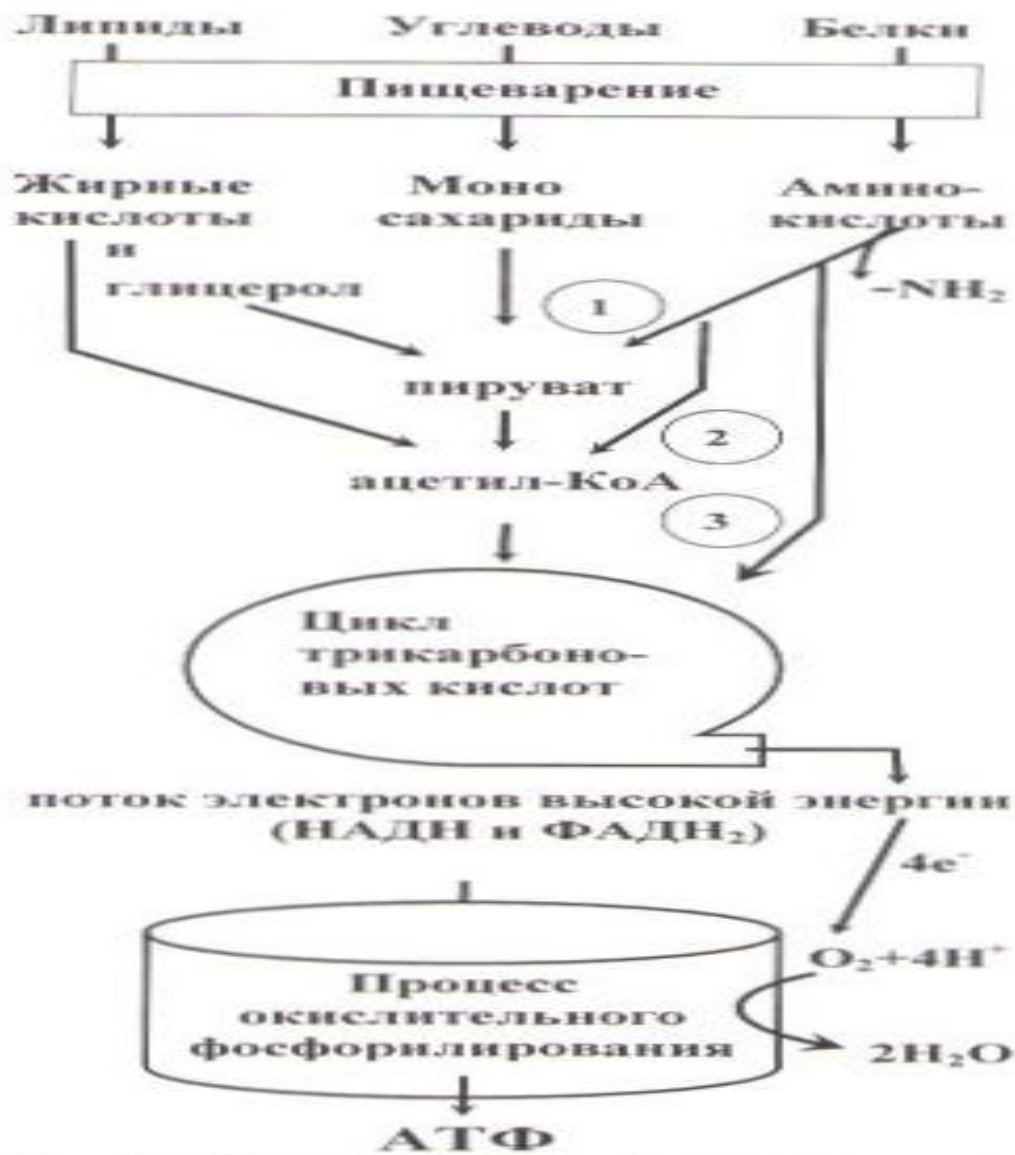


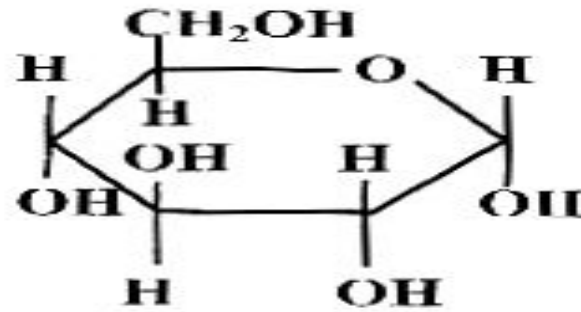
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ

ТКАНЕВОЕ
ДЫХАНИЕ

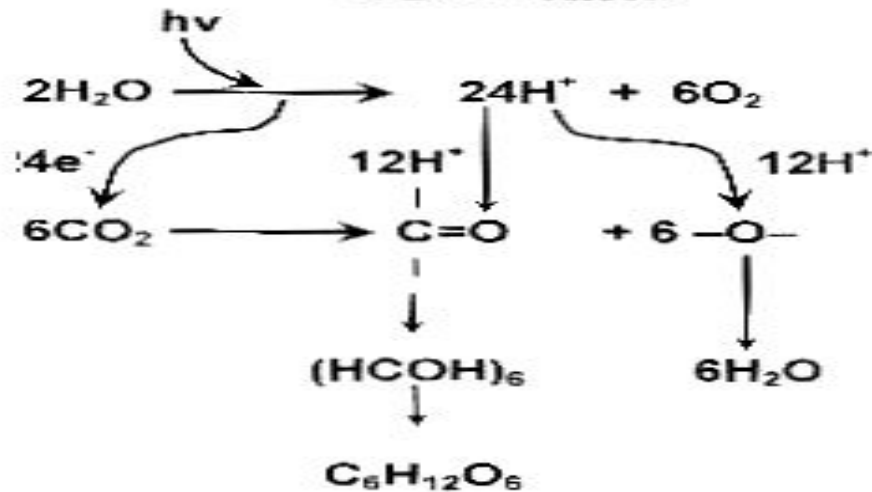
ПУТИ КАТАБОЛИЗМА ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ



ФОТОСИНТЕЗ ГЛЮКОЗЫ



α -D Глюкоза



Окислительное декарбоксилирование ПДГ

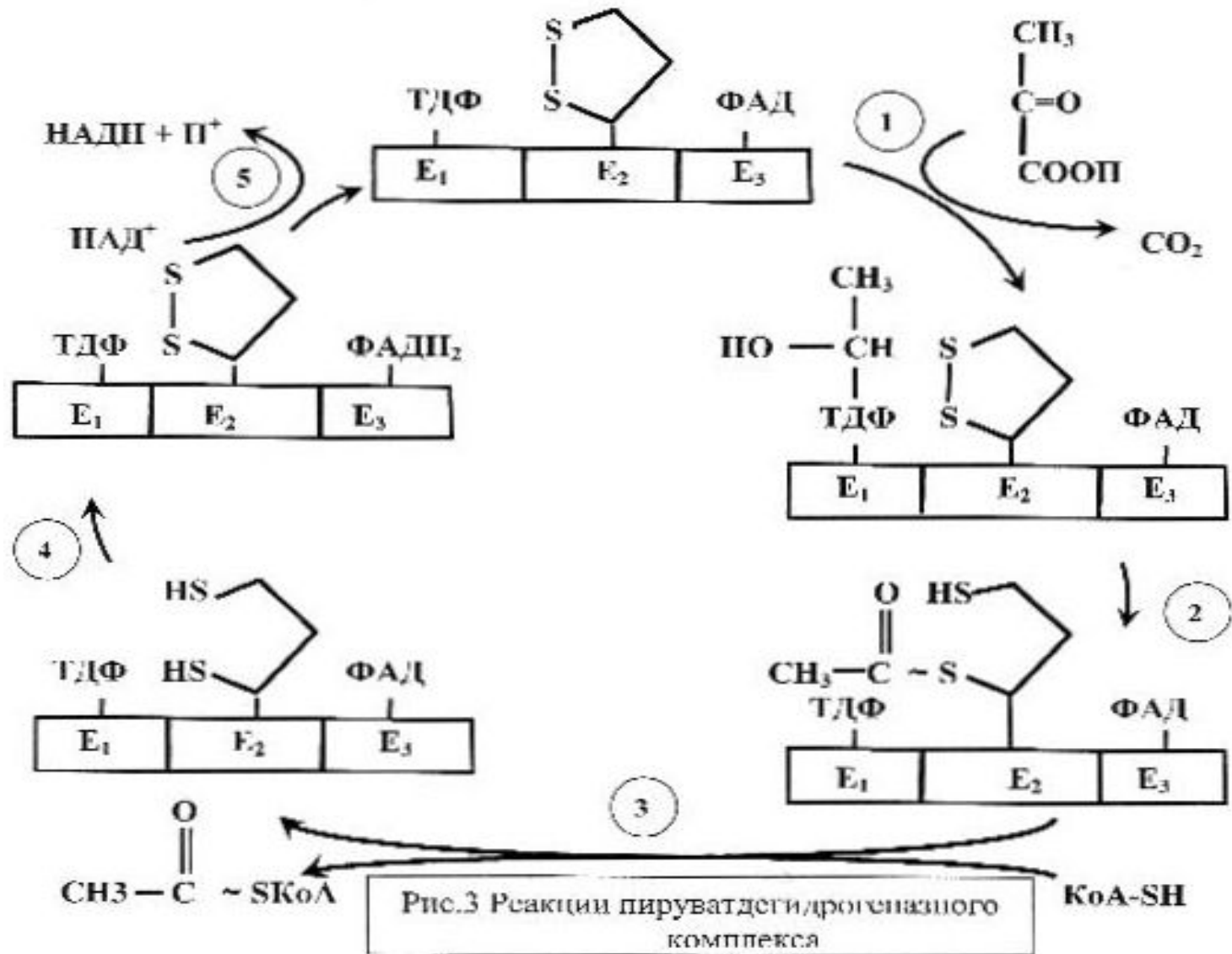
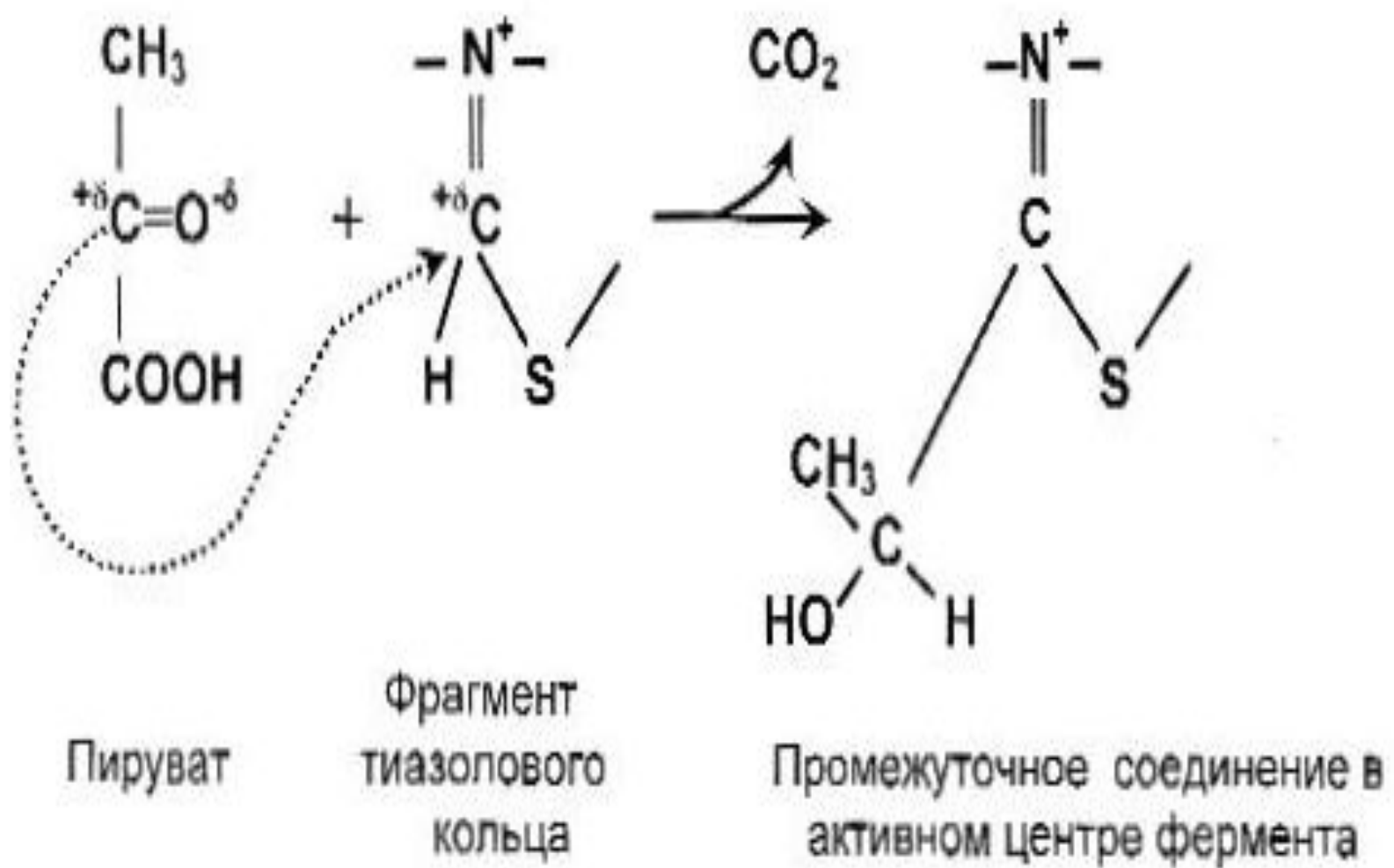
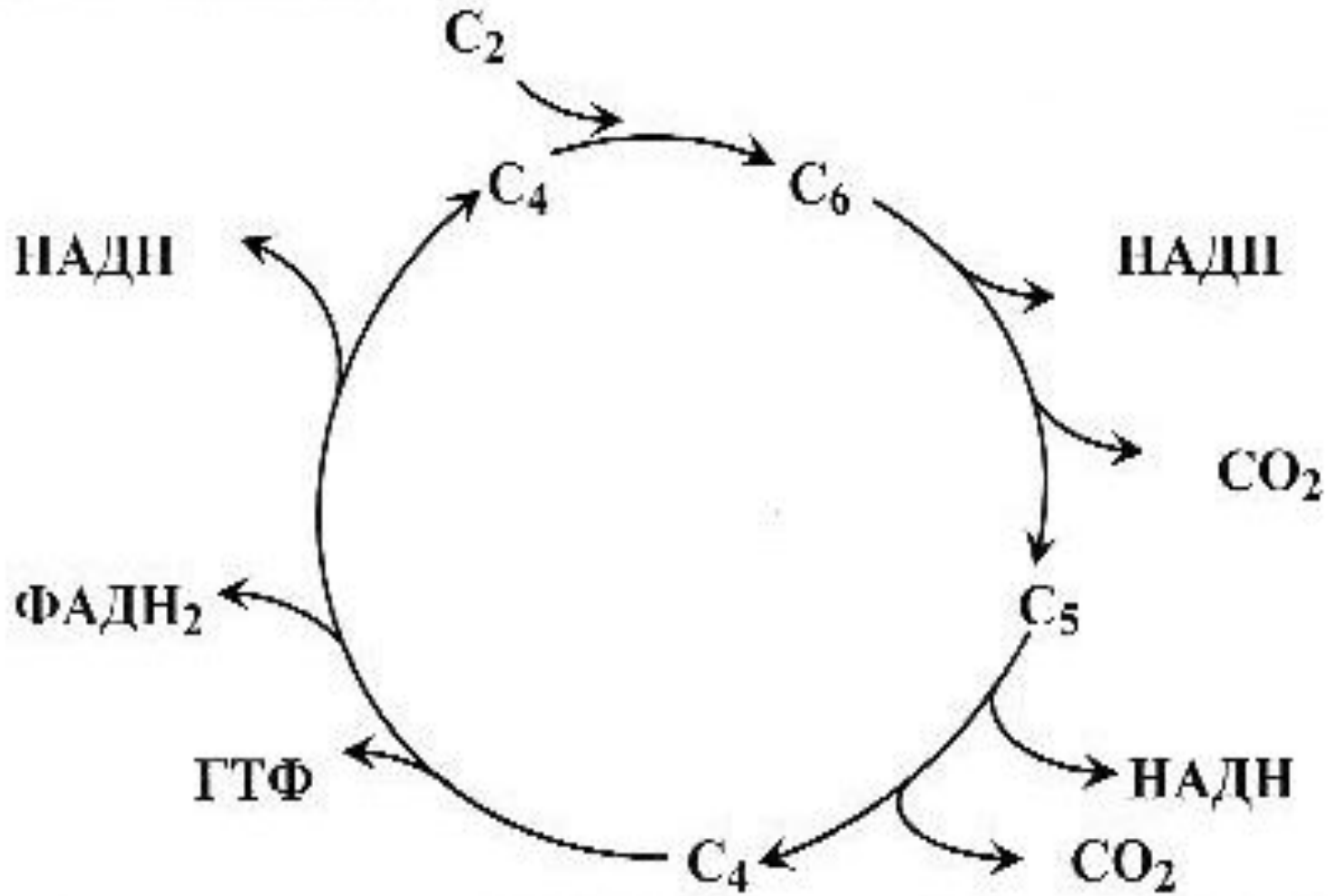


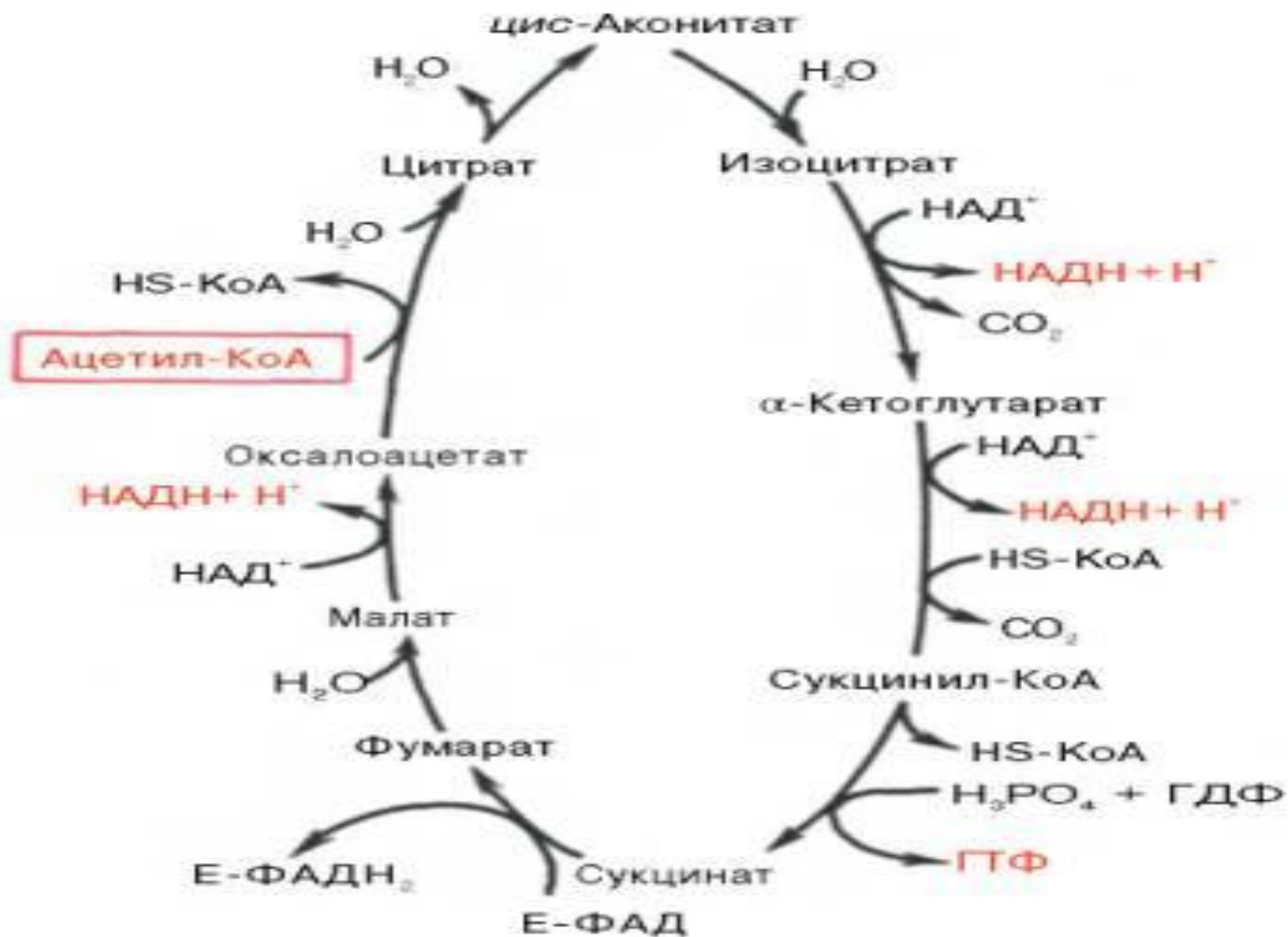
Рис.3 Реакции пируватдегидрогеназного комплекса

Механизм декарбоксилирования (часть окислительного декарбоксилирования ПВК)



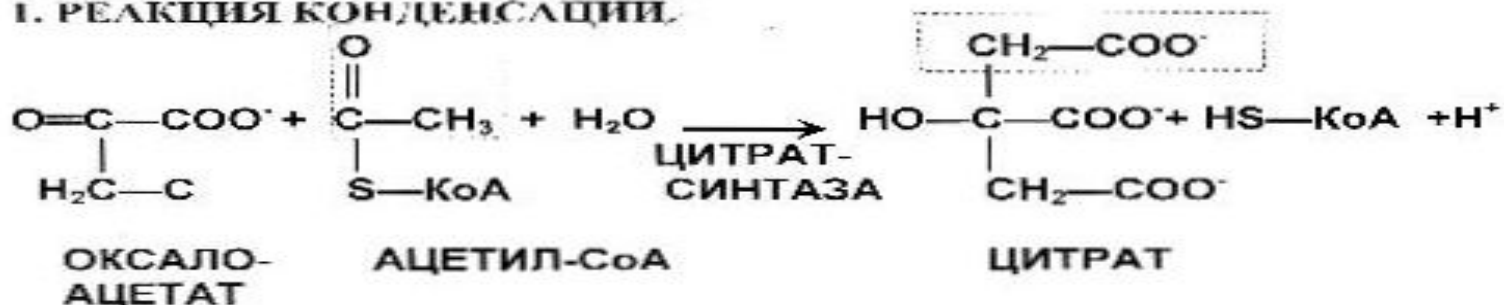
Упрощенная схема цикла Кребса (цикл трикарбоновых кислот – ЦТК)



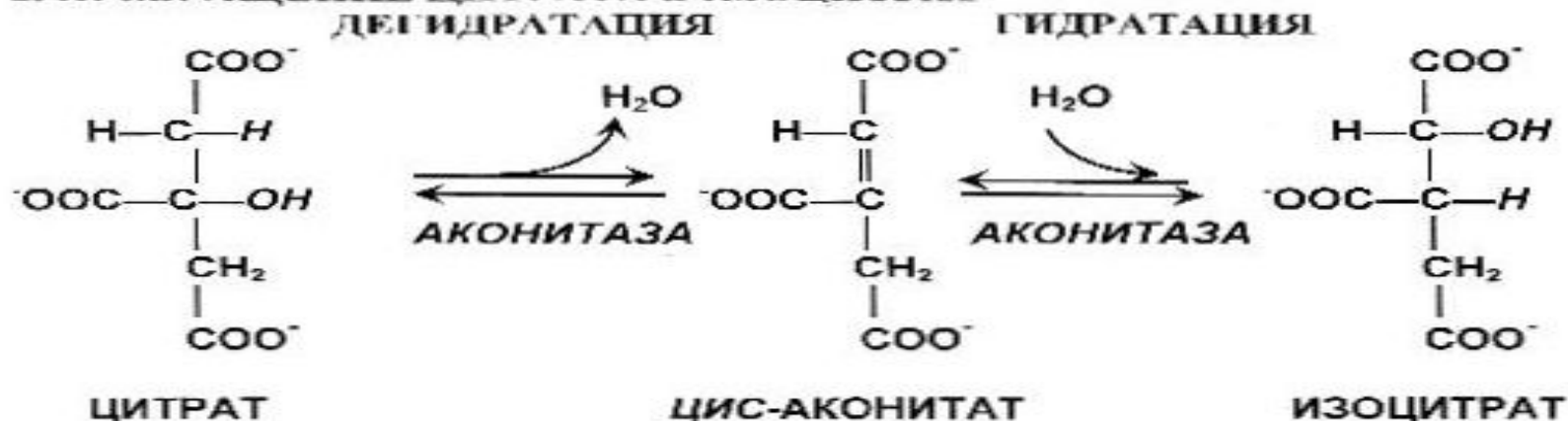


Реакции цикла Кребса

1. РЕАКЦИЯ КОНДЕНСАЦИИ



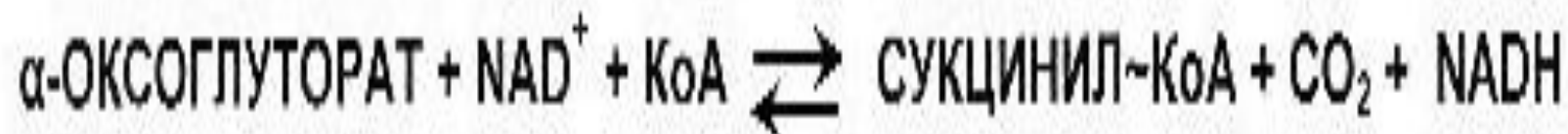
2. ПРЕВРАЩЕНИЕ ЦИТРАТА В ИЗОЦИТРАТ



3. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ ЦИТРАТА

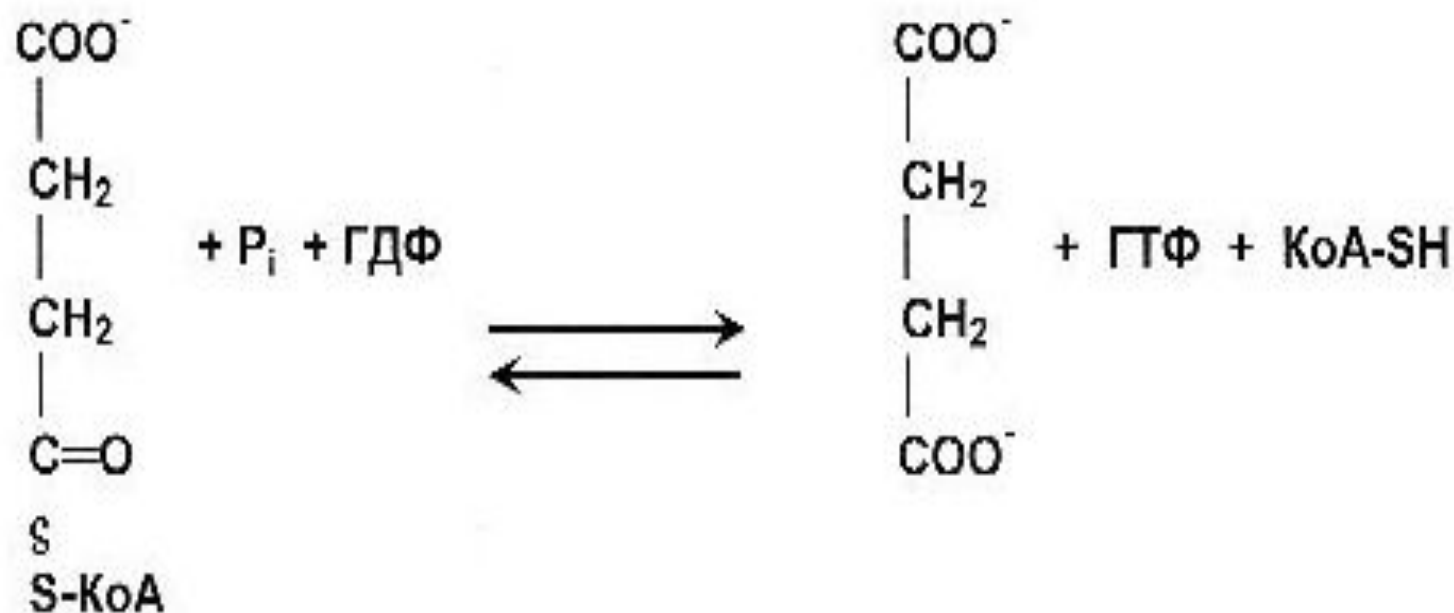
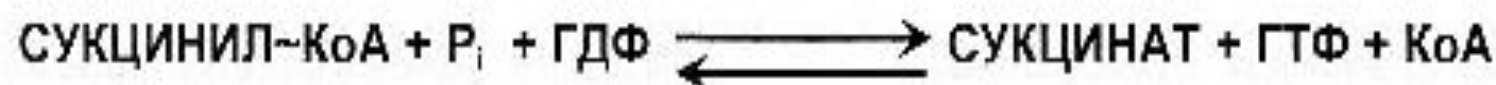


4. РЕАКЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЯ



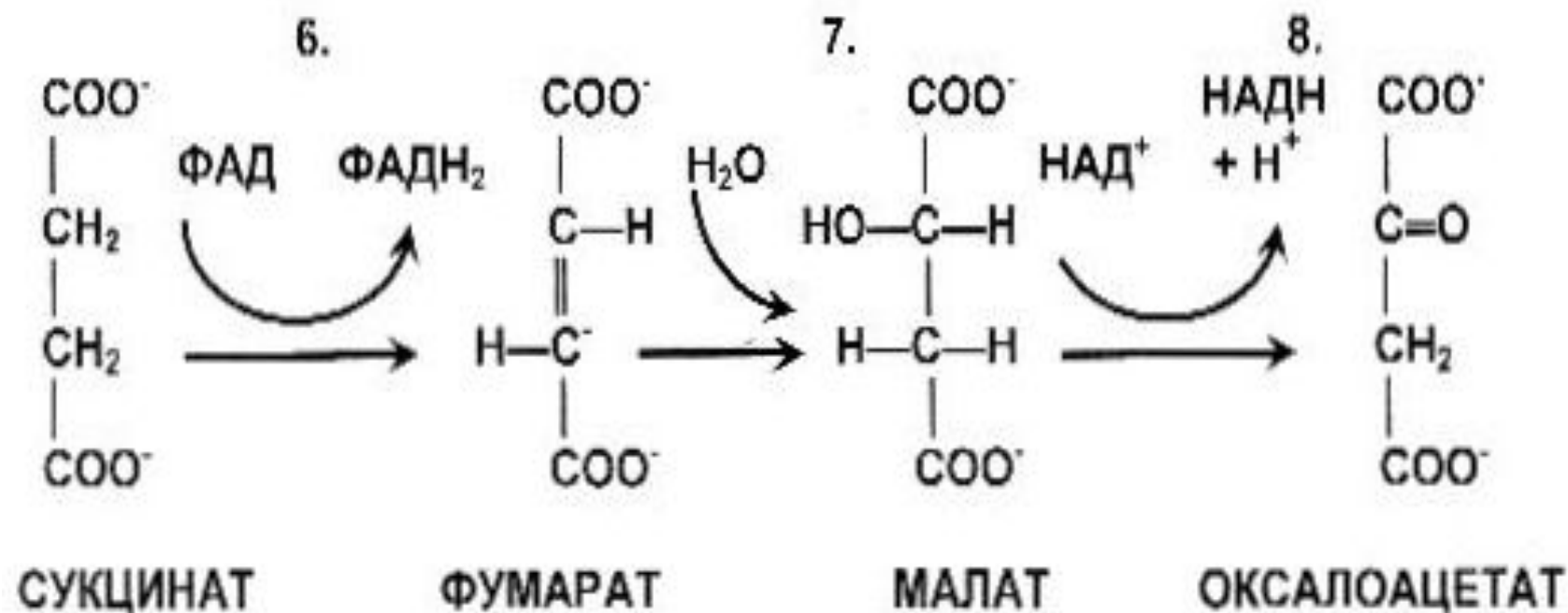
α -ОКСОГЛУТОРАТ ДЕГИДРОГЕНАЗНЫЙ КОМПЛЕКС

5. РЕАКЦИЯ СУБСТРАТНОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ



ФЕРМЕНТ – СУКЦИНАТТИОКИНАЗА (СУКЦИНИЛ-СОА-СИНТЕТАЗА)

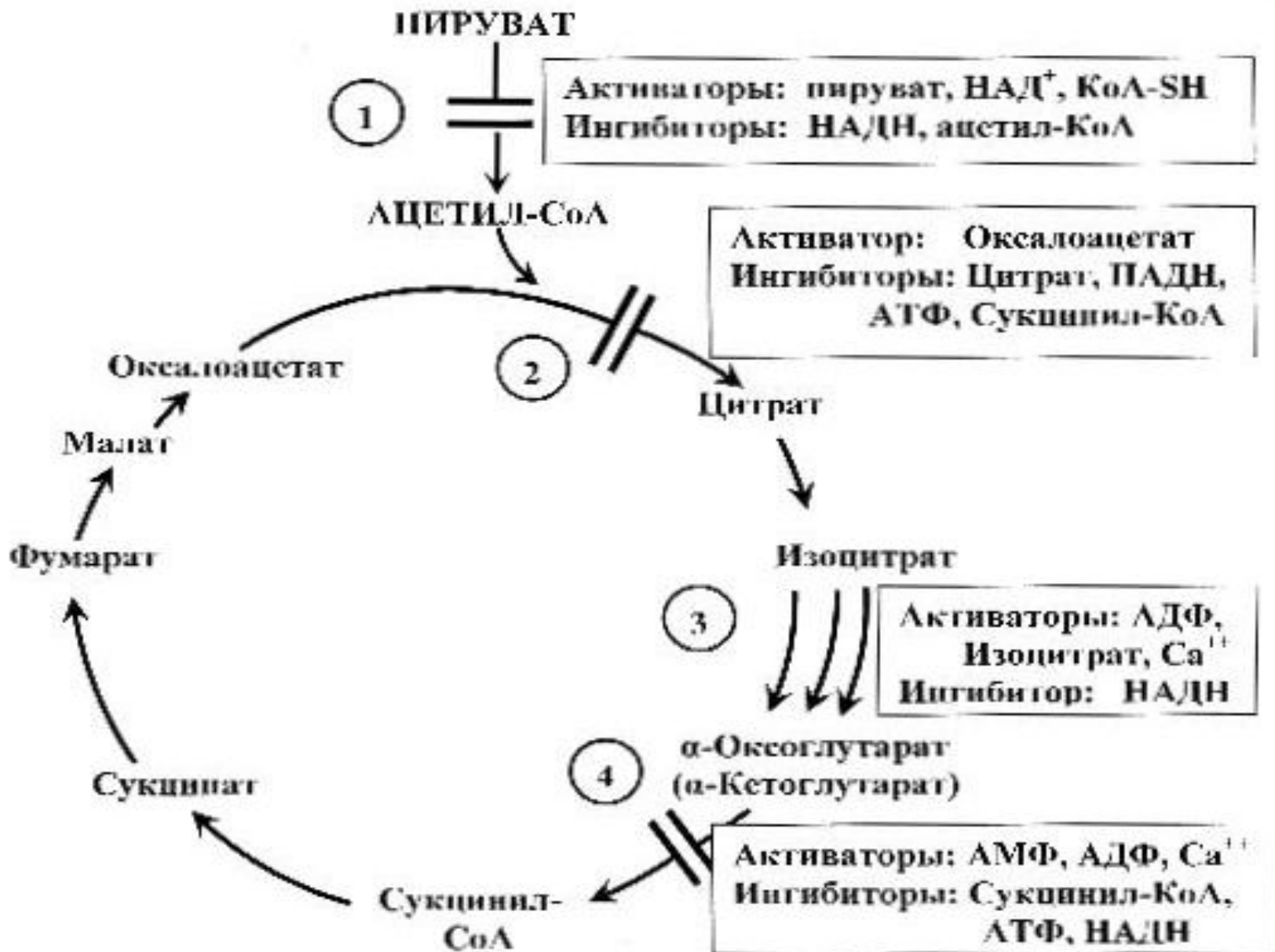
**ВТОРАЯ СТАДИЯ ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ:
(РЕГЕНЕРИРОВАНИЕ ОКСАЛОАЦЕТАТА)**



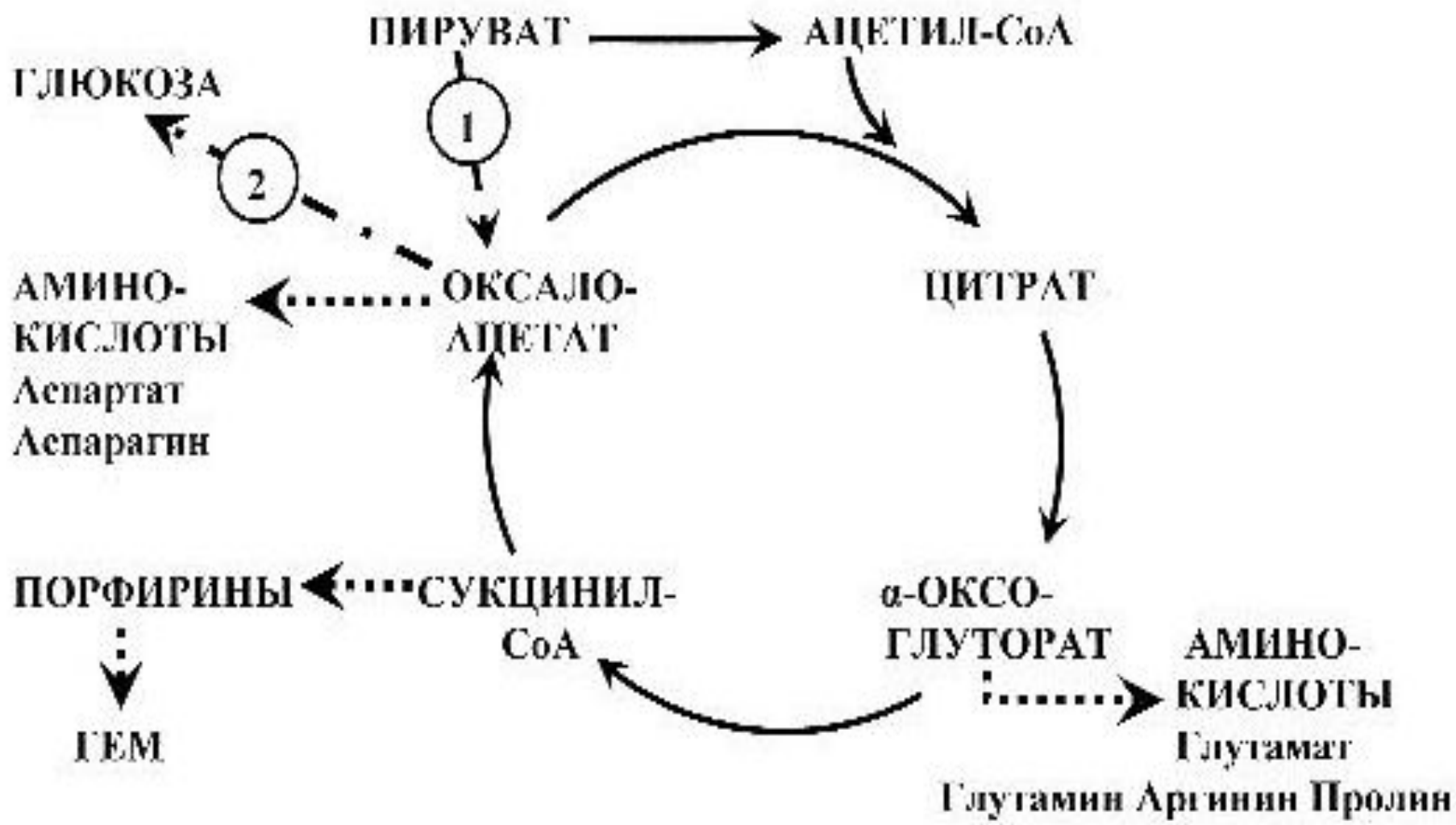
6. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ
7. РЕАКЦИЯ ГИДРАТАЦИИ
8. РЕАКЦИЯ ОКИСЛЕНИЯ

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

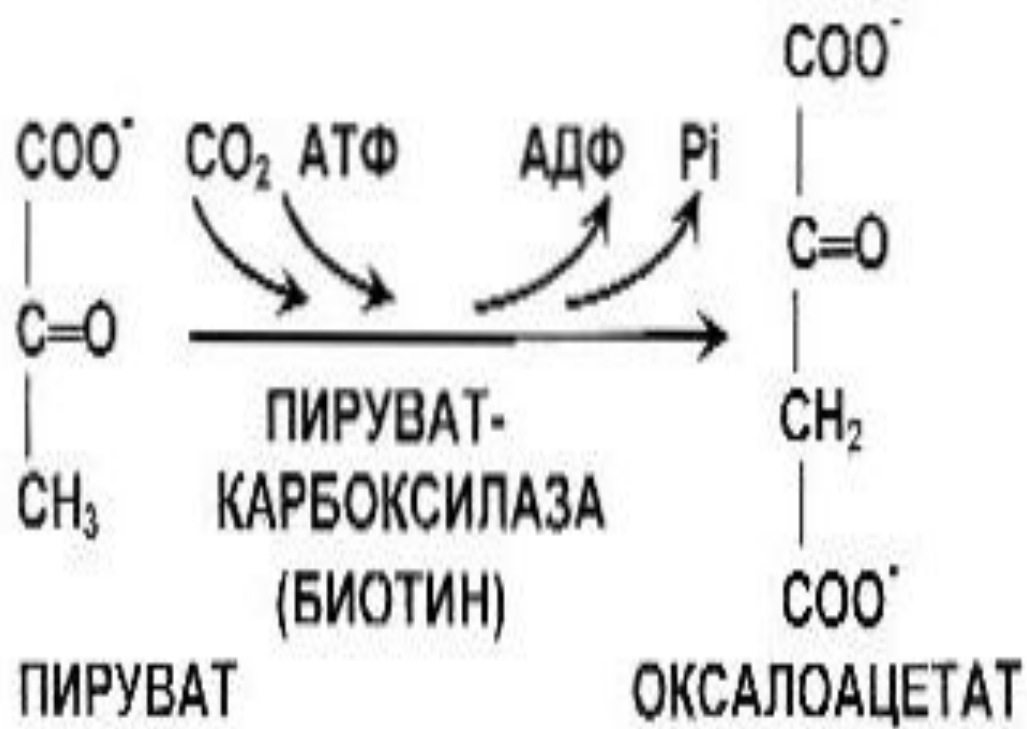
Регуляторы работы Цикла Кребса



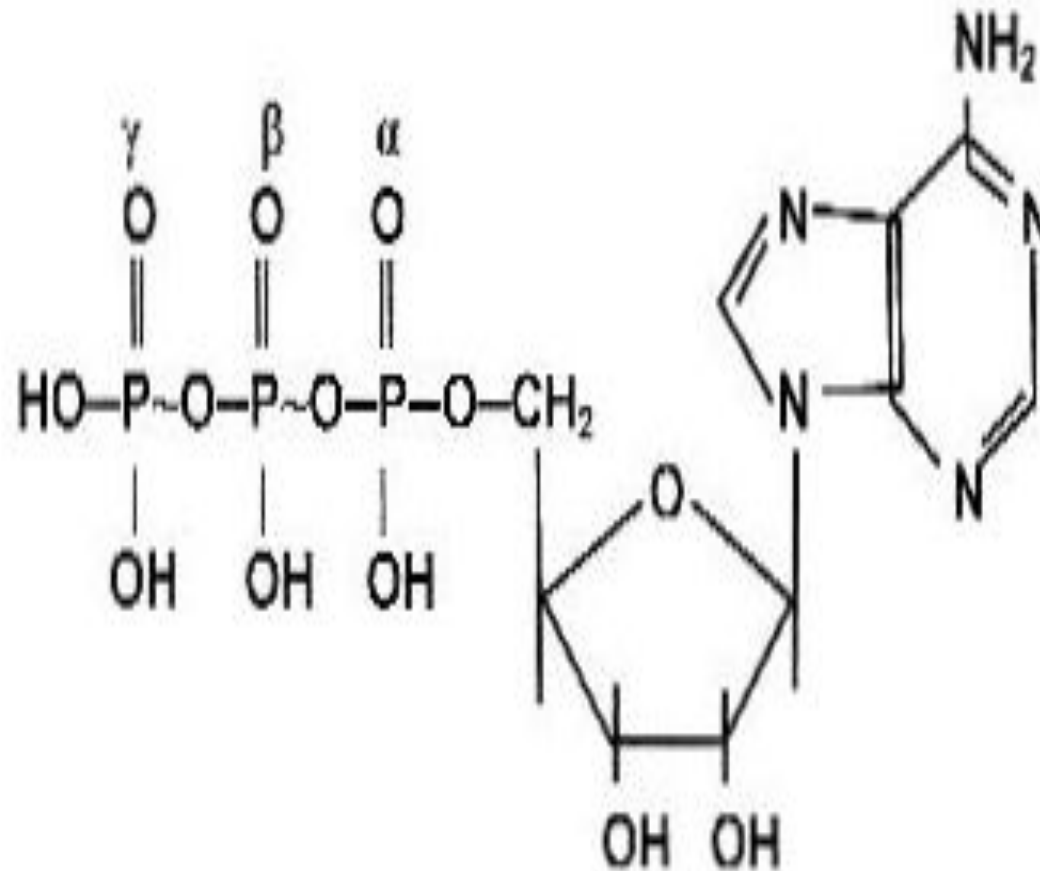
Продукты ЦТК – сырье для путей метаболизма



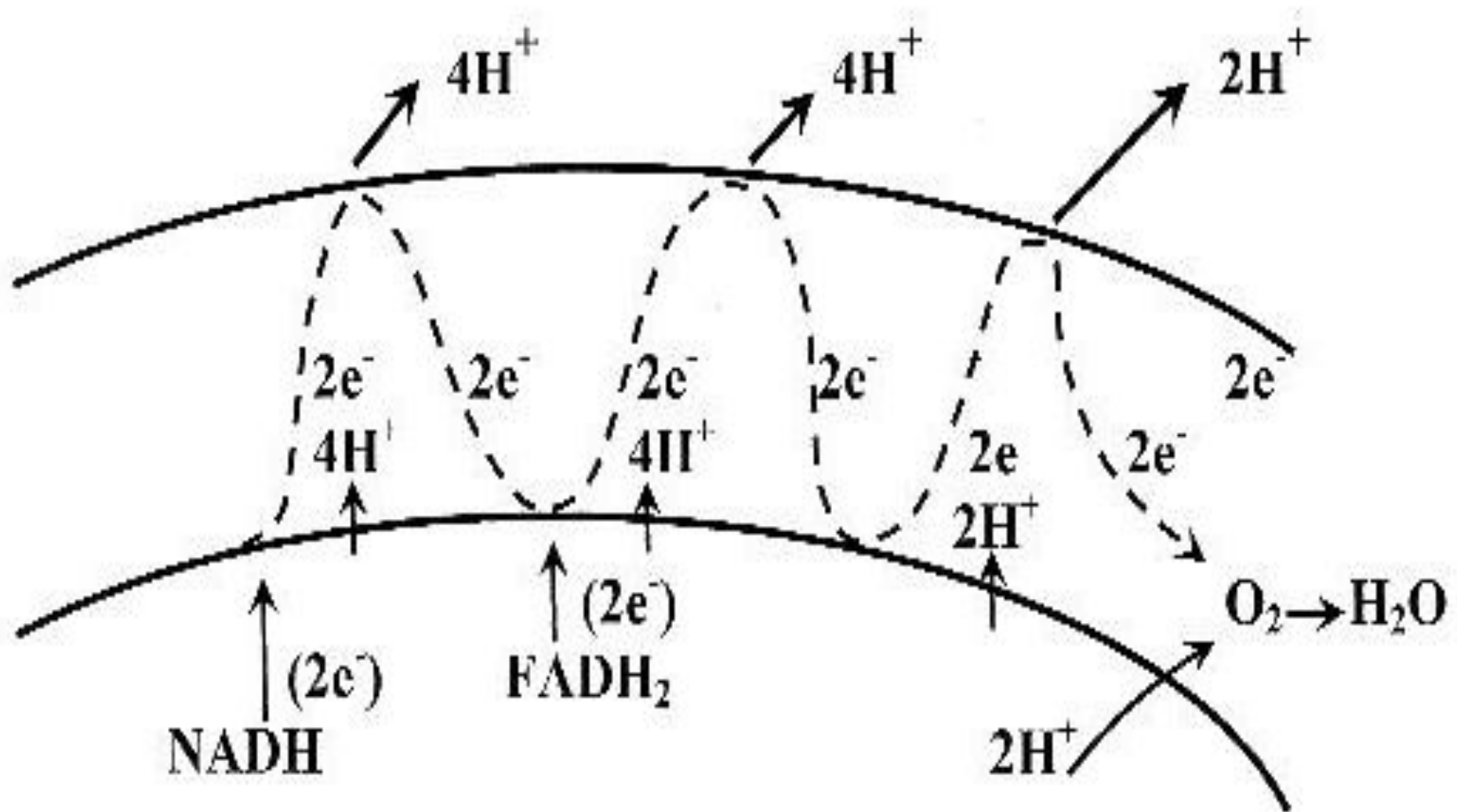
Пополнение метаболитов цикла Кребса (анаплеротические реакции)



Универсальный донор энергии - АТФ



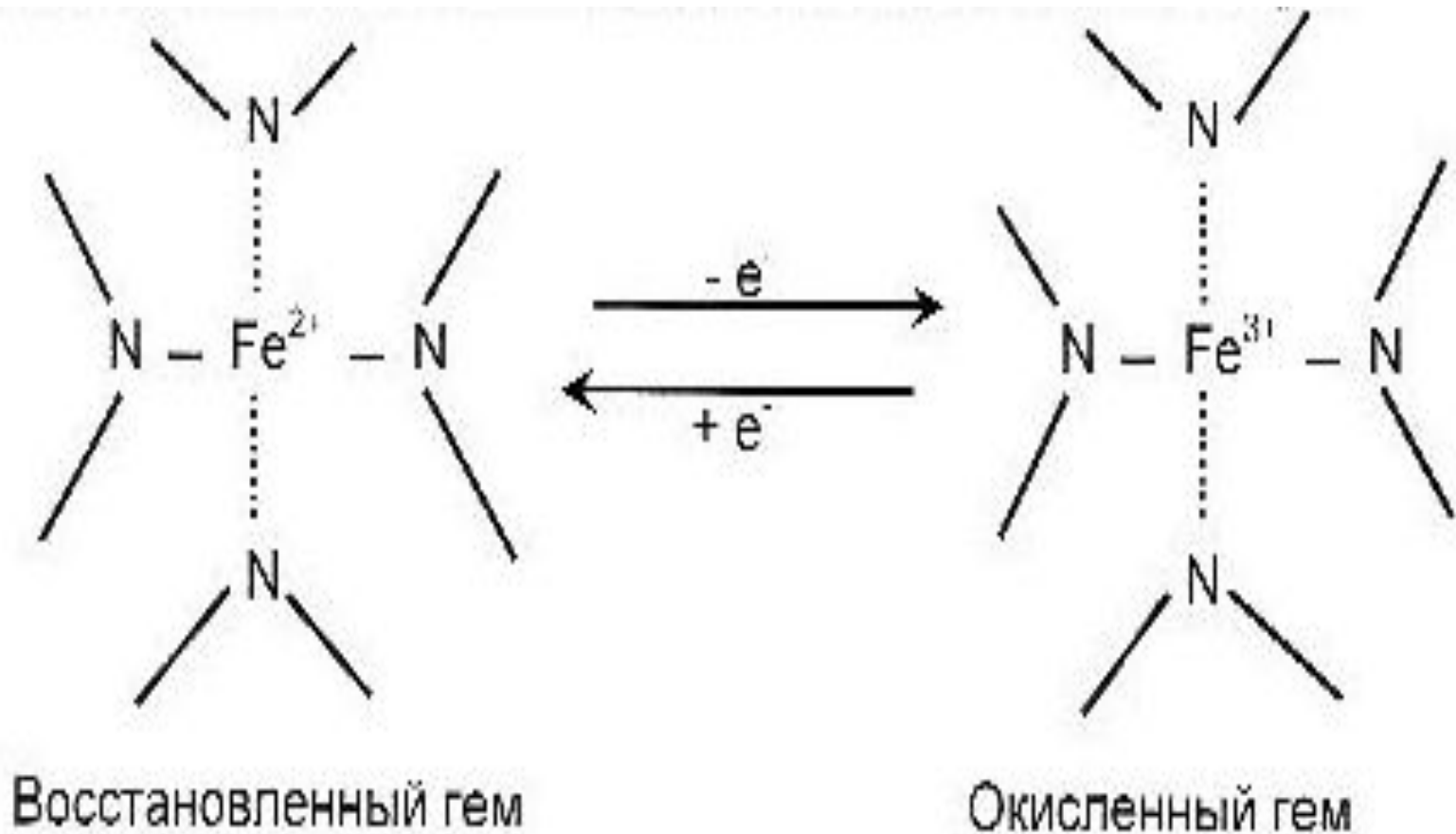
Упрощенная схема движения электронов в мембране митохондрии



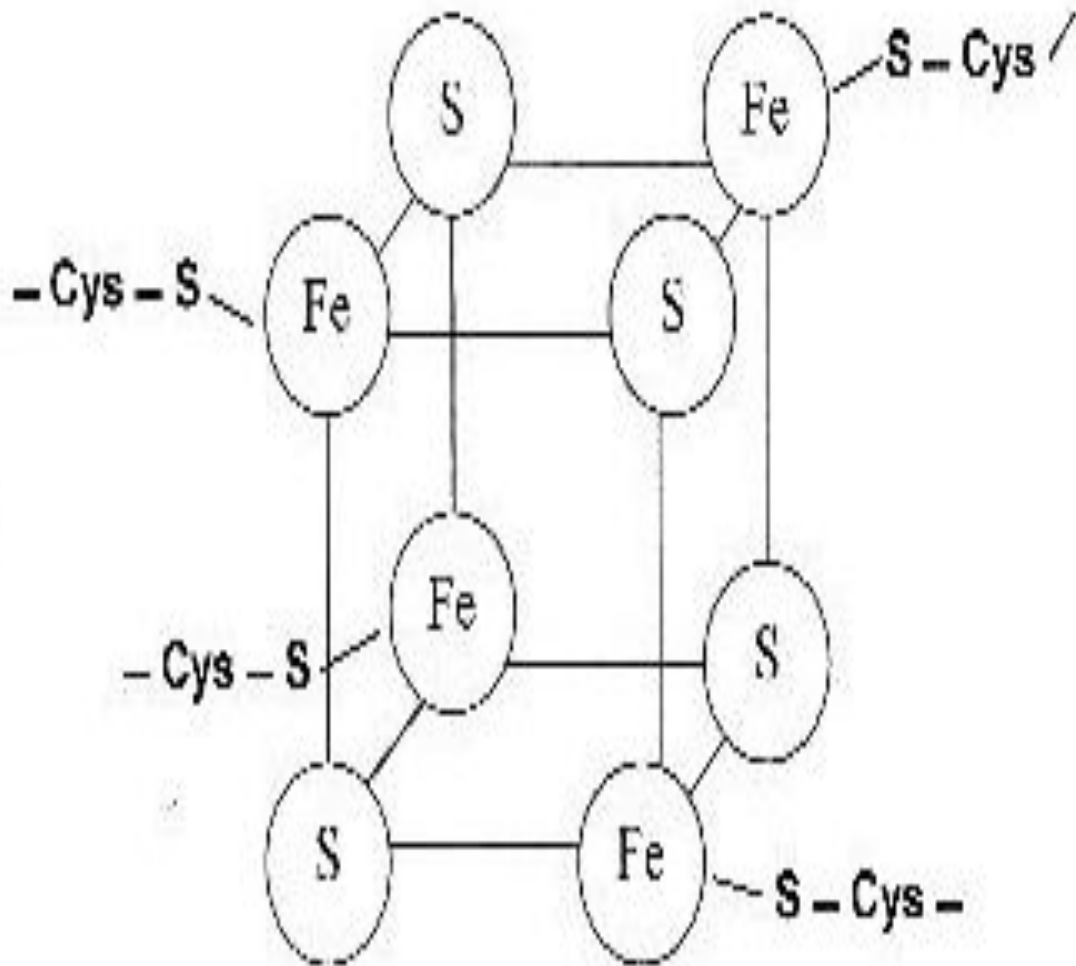
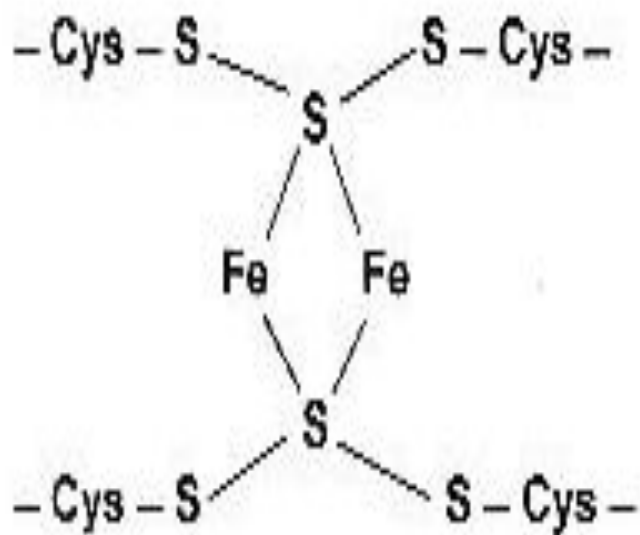
Компоненты дыхательной цепи

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 ₂ S ₂ , 4 Fe ₄ S ₄ .
+ 0,1 В	Комплекс II	Сукцинатдегидрогеназа (1.3.5.1)	125 кДа, 6 субъединиц, 1 ФАД, 1 Fe ₂ S ₂ , 1 Fe ₃ S ₄ , 1 Fe ₄ S ₄ , 2 Коэнзим Q, 1 гем в цитохроме b ₁ .
+ 0,2 В	Комплекс III	Убихинол-цитохром C редуктаза (1.10.2.2)	400 кДа, 11 субъединиц, 2 Fe ₂ S ₂ , 1 гем в цитохроме b ₁ , 1 гем в цитохроме b ₂ , 1 гем в цитохроме c ₁ .
+ 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 ₃ .
+ 0,8 В	Комплекс V	(H ⁺) Протон-транспортирующая АТФ-синтаза (3.6.1.34)	400 кДа, 14 субъединиц

Цитохромы – переносчики электронов



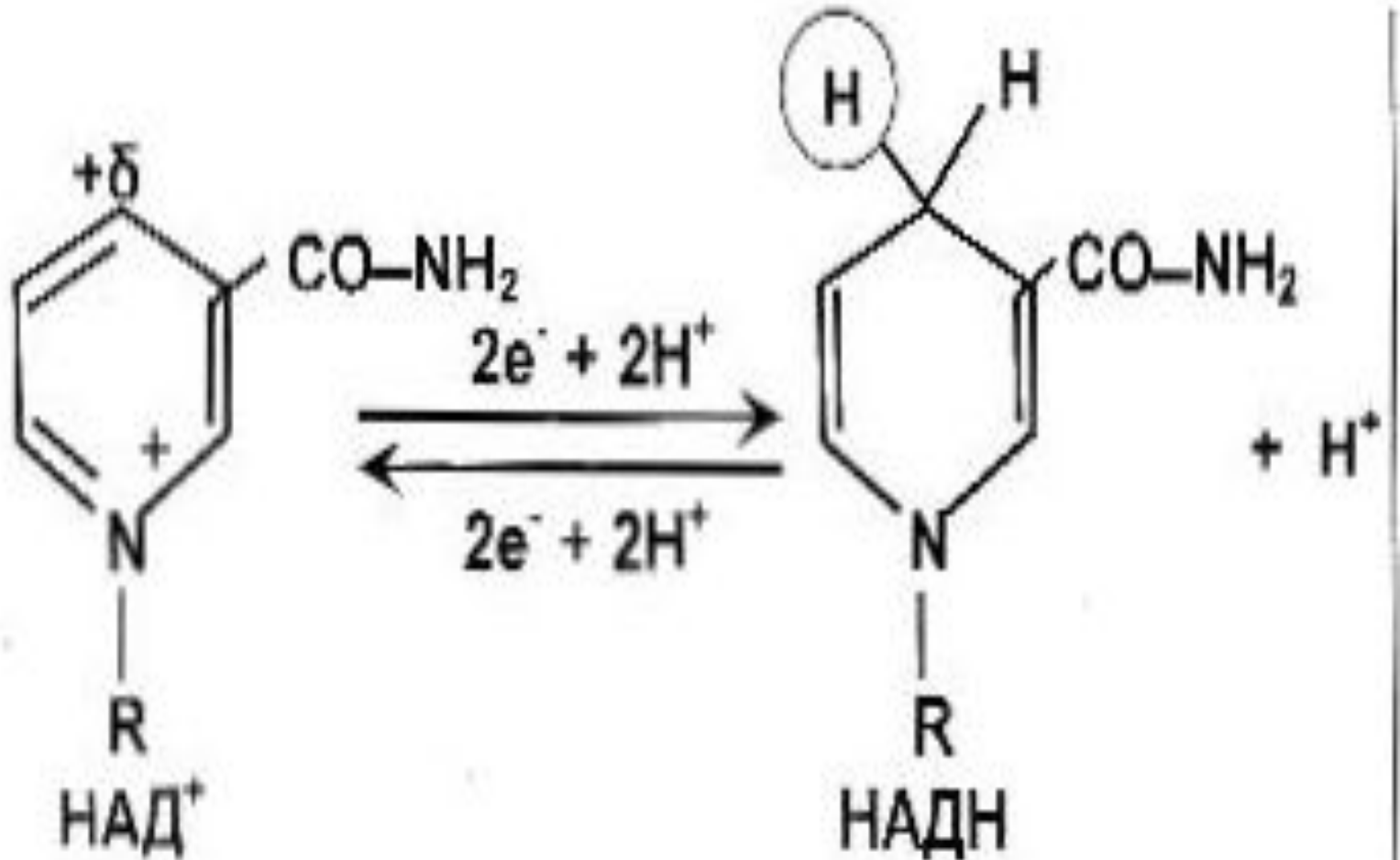
Строение железо-серных белков – переносчиков электронов



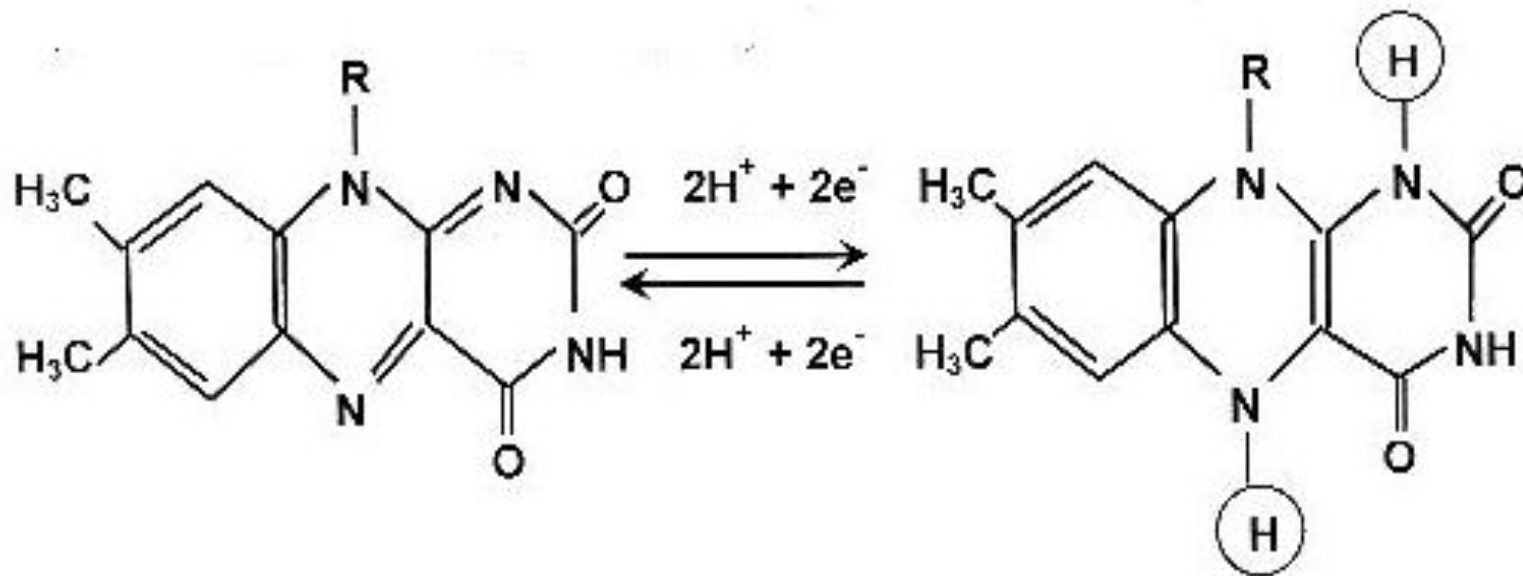
Рабочая часть убихинона



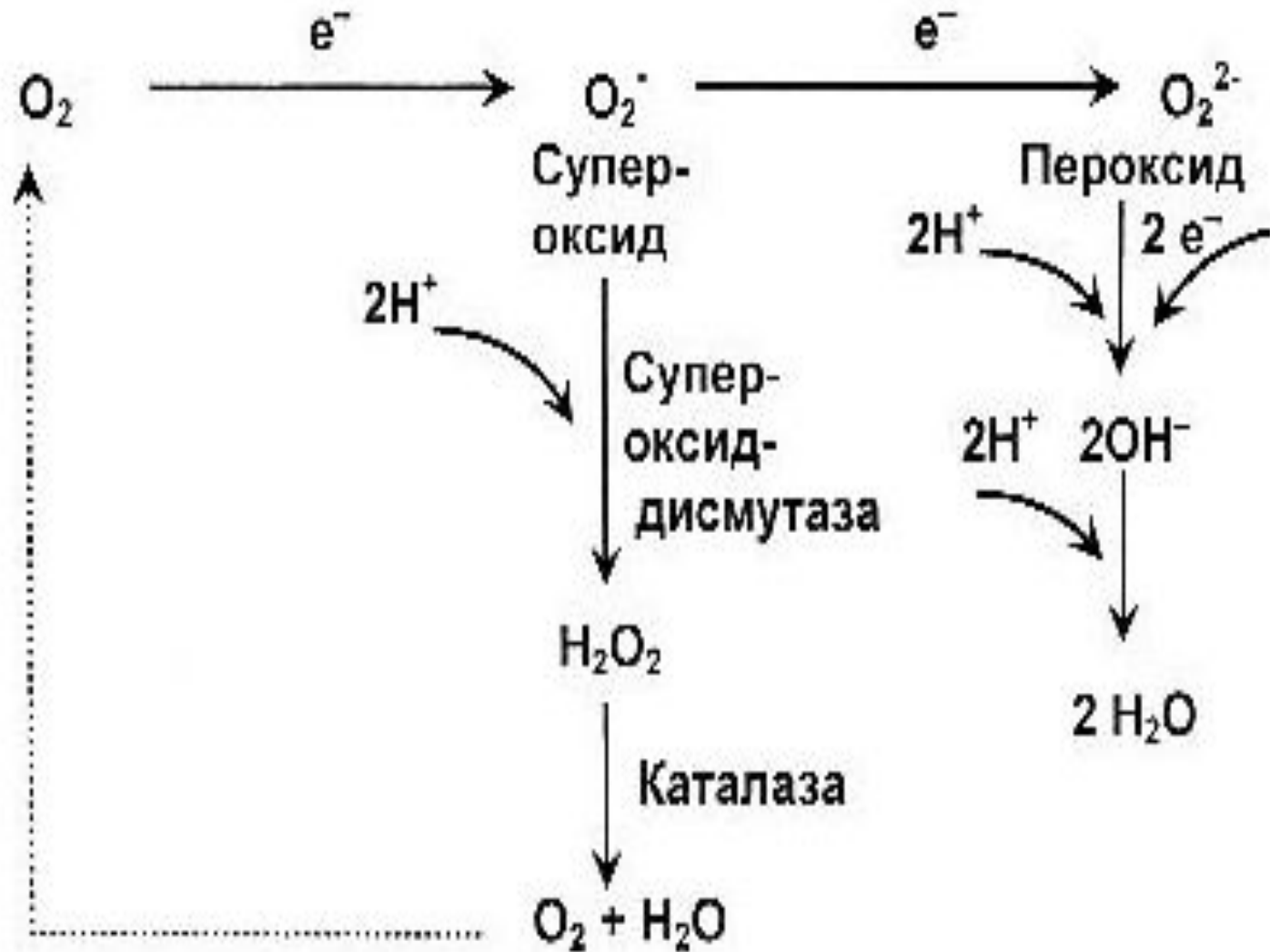
Рабочая часть НАД



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

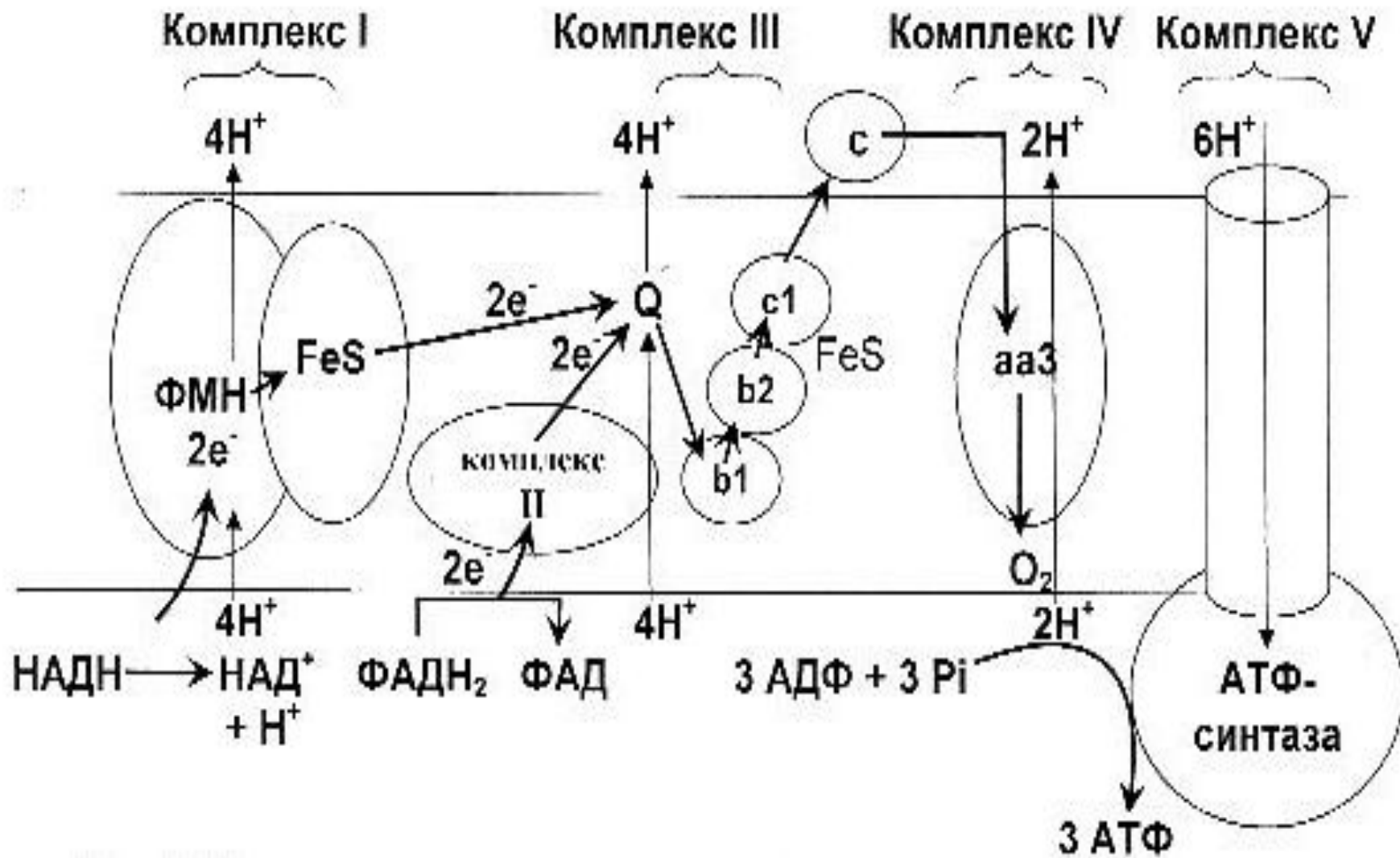
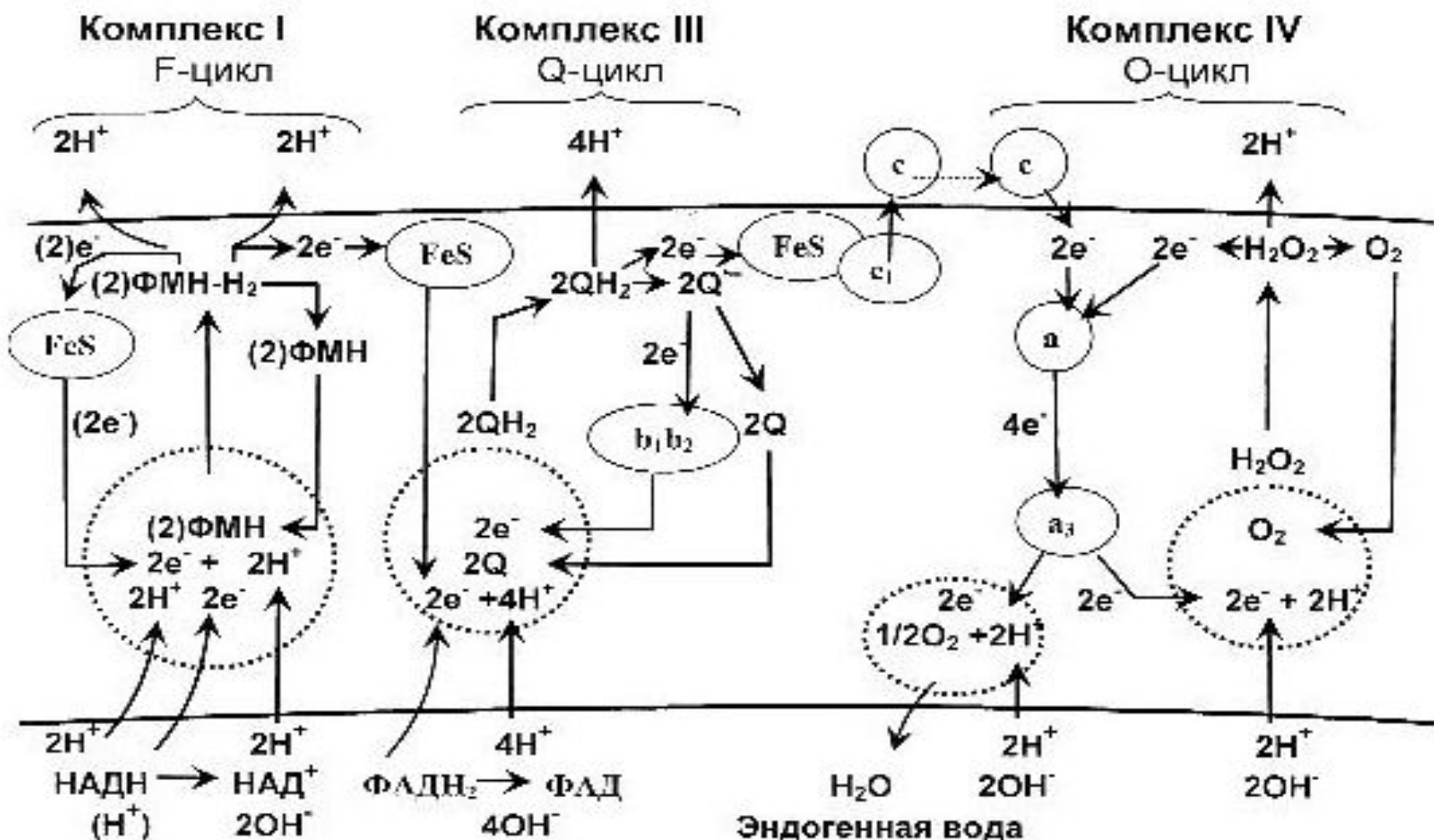


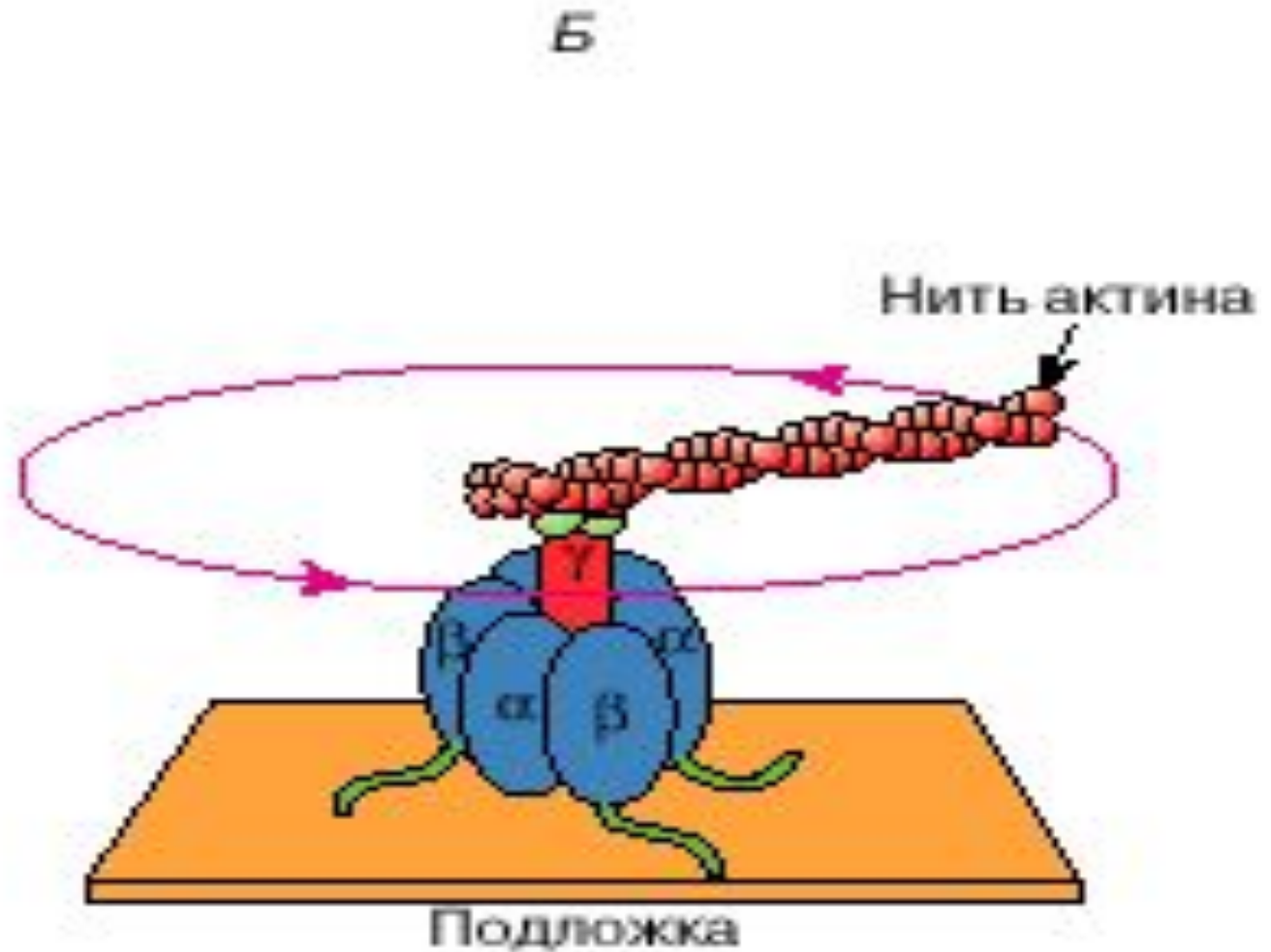
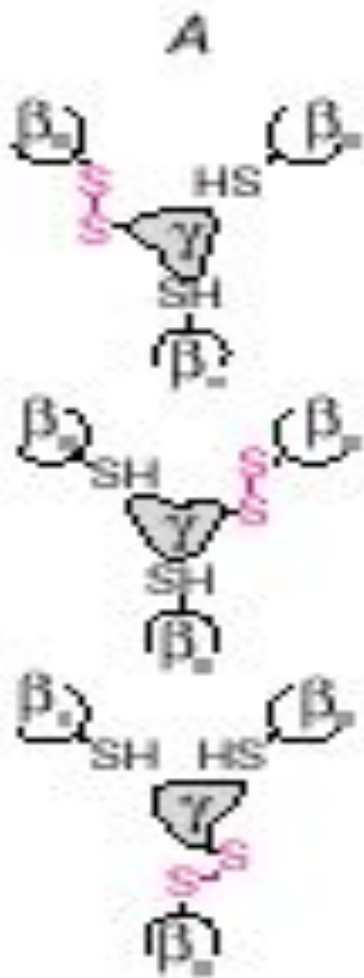
Схема переноса электронов от субстрата к кислороду



Протонный потенциал в митохондриях



H⁺-транспортирующая - АТФ синтаза



Механизмы сопряжения окисления и фосфорилирования

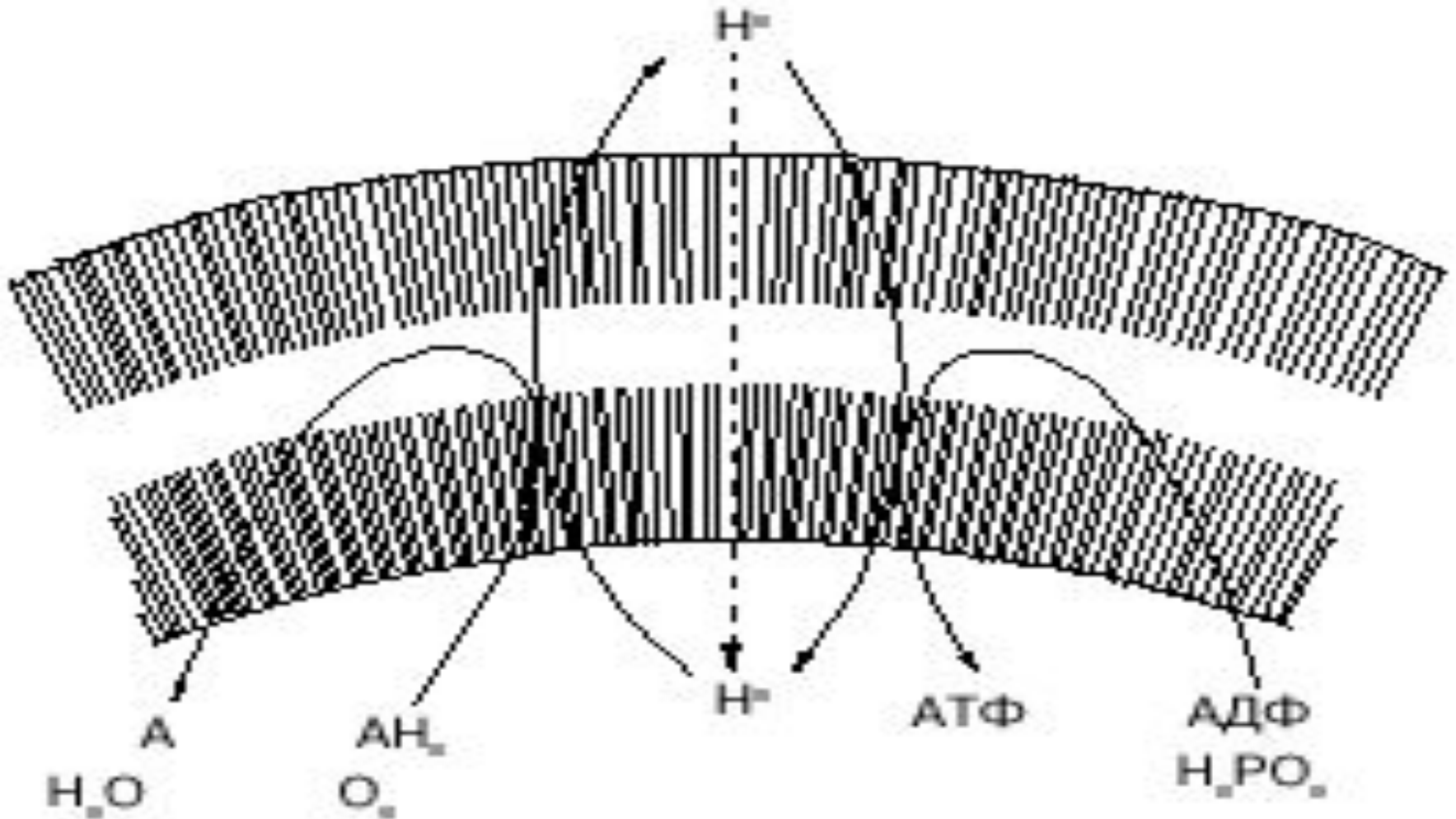
Существует предположение о трех механизмах синтеза АТФ в сопрягающих мембранах:

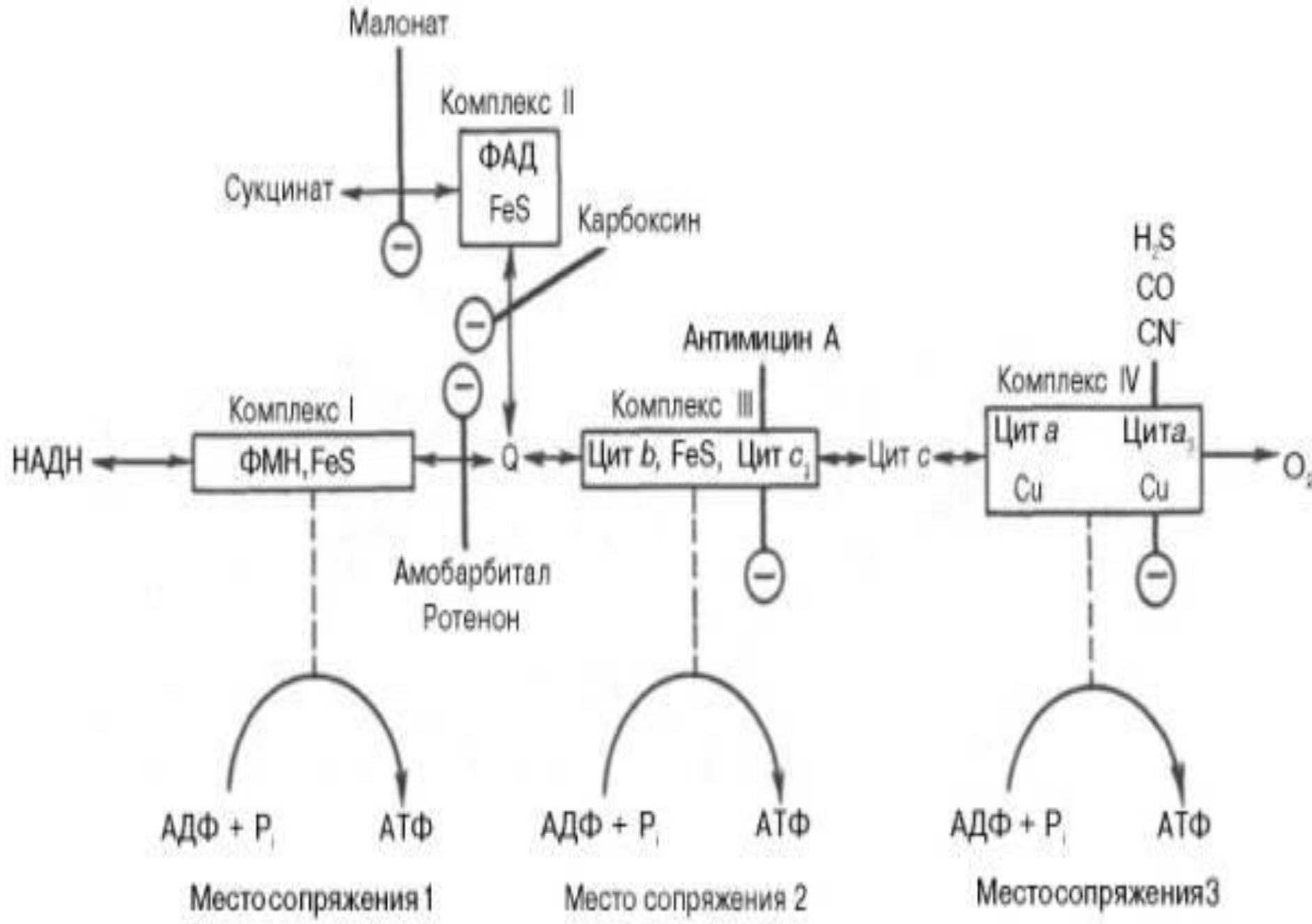
хемиосмотического, конформационно-механохимического и химического сопряжения.

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

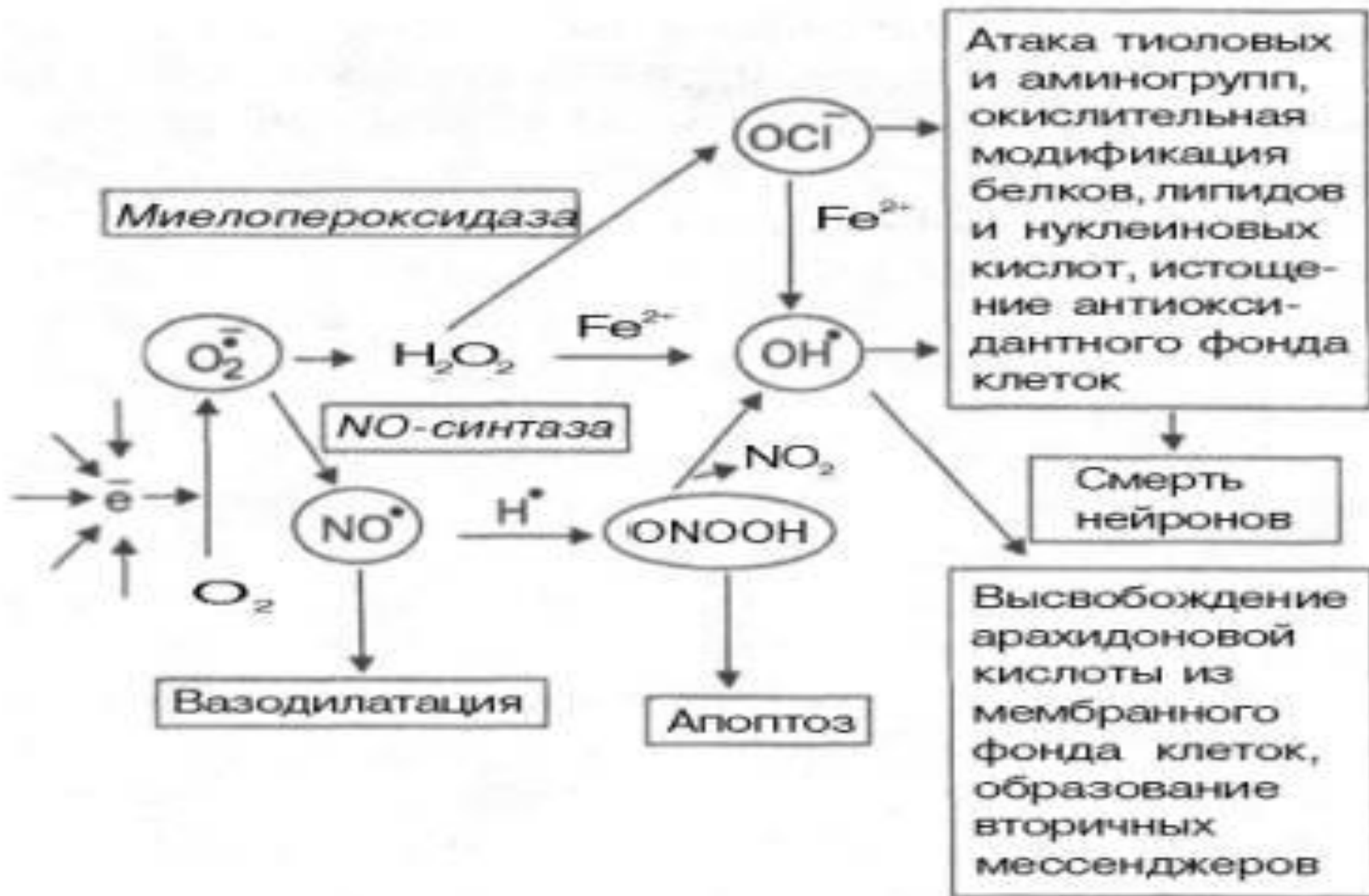
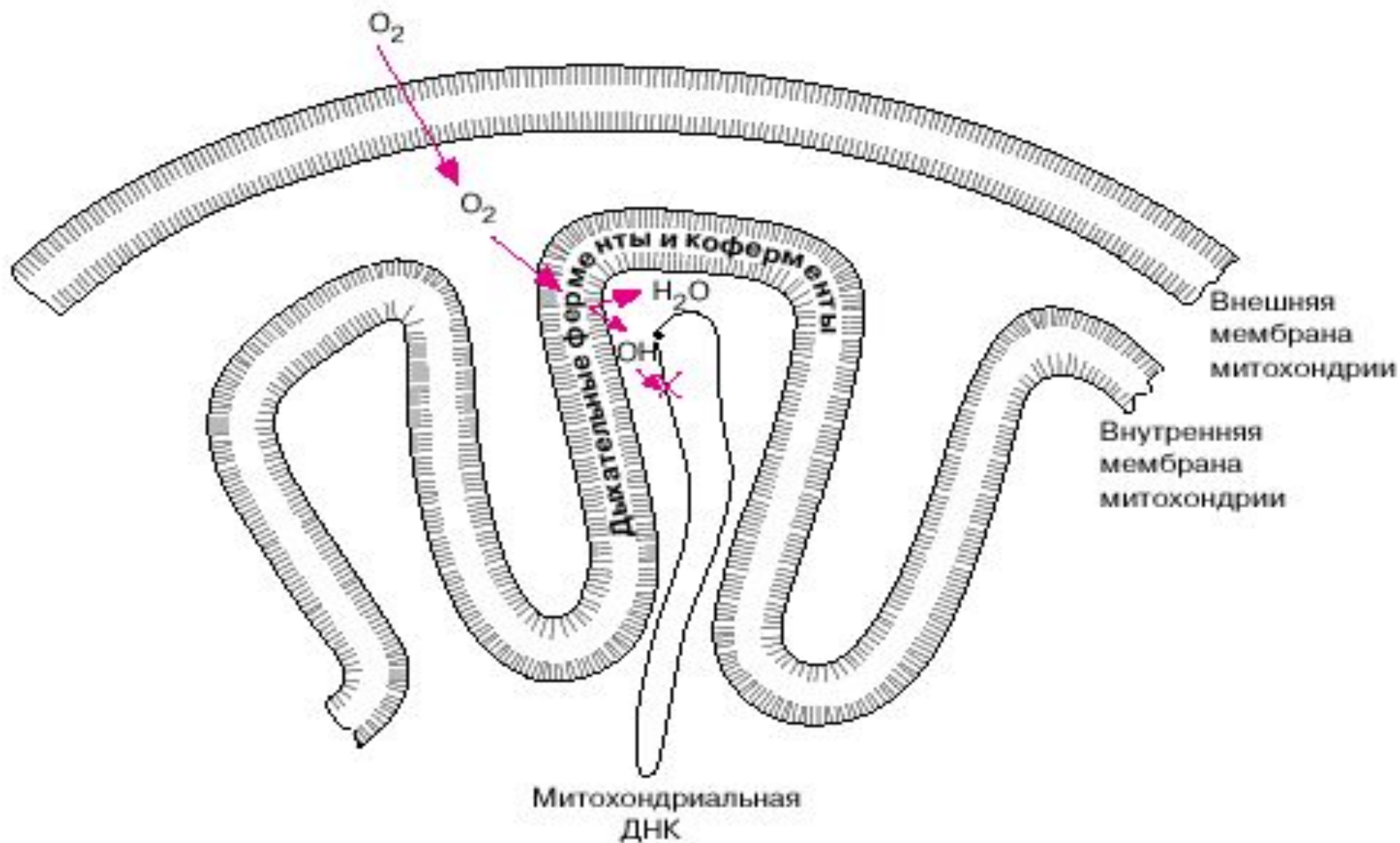


Схема окислительного повреждения ДНК OH^* -



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