

ОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

# Модуль 3 Обмен веществ и энергии

# **План лекции:**

**1. Этапы обмена веществ**

**2. Общий путь катаболизма**

-1-

## **Обмен веществ -**

СОВОКУПНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОСТУПЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМ, ИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ, А ТАКЖЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ.

# Этапы обмена веществ:

1. Поступление веществ в организм (питание, дыхание),
2. Внутриклеточный (промежуточный) обмен -  
**МЕТАБОЛИЗМ**
3. Образование и выделение конечных продуктов из организма ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , мочевины, мочевая кислота).

**Внутриклеточный (промежуточный) обмен**

**=**

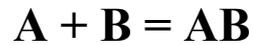
**МЕТАБОЛИЗМ**

# Метаболизм

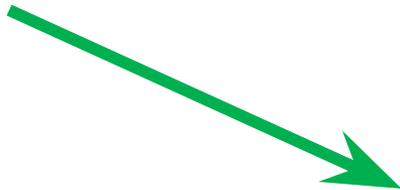
## Анаболизм



Процесс поглощения, накопления и преобразования организмом веществ окружающей среды в вещества собственного тела



**E** ↓



## Катаболизм



Процесс расщепления органических веществ и выведение продуктов распада из организма



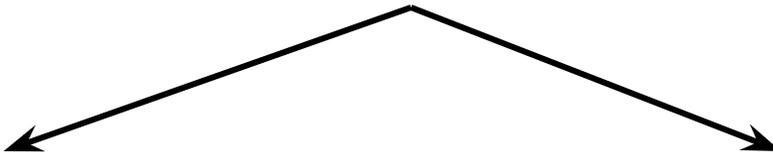
**E** ↑



**функциональная активность организма**

Вещества, участвующие в промежуточном обмене называются **метаболитами**

Метаболиты



**Анаболиты**

Структурные компоненты  
клеток

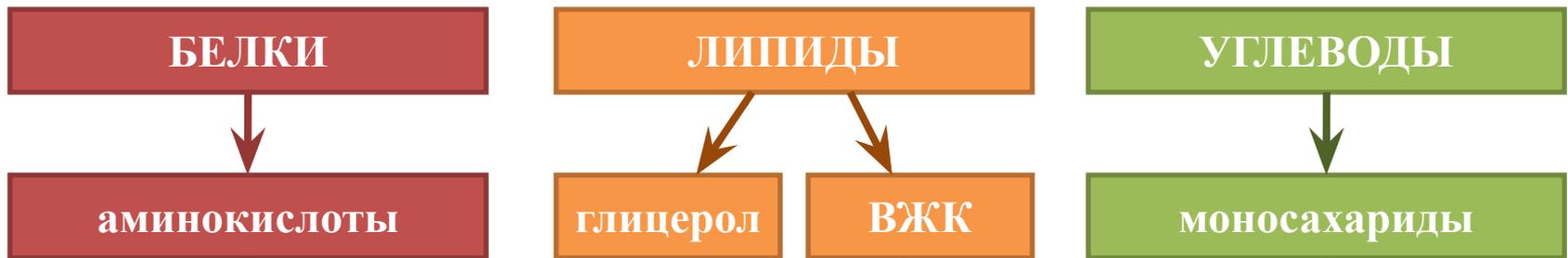
**Катаболиты**

CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, мочевины, мочевая  
кислота

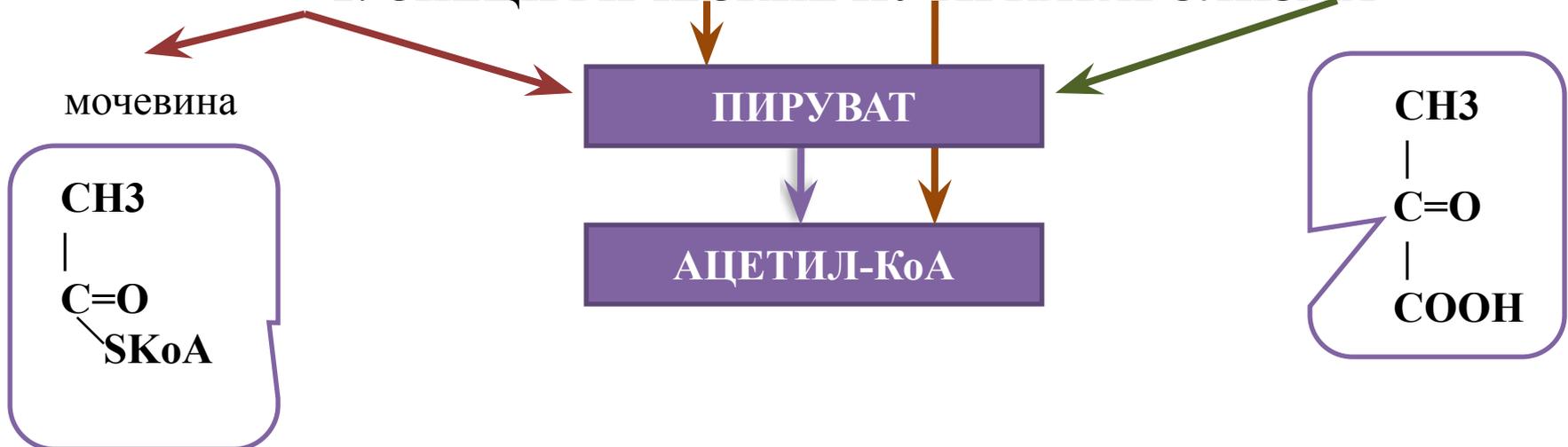
Выведение из  
организма

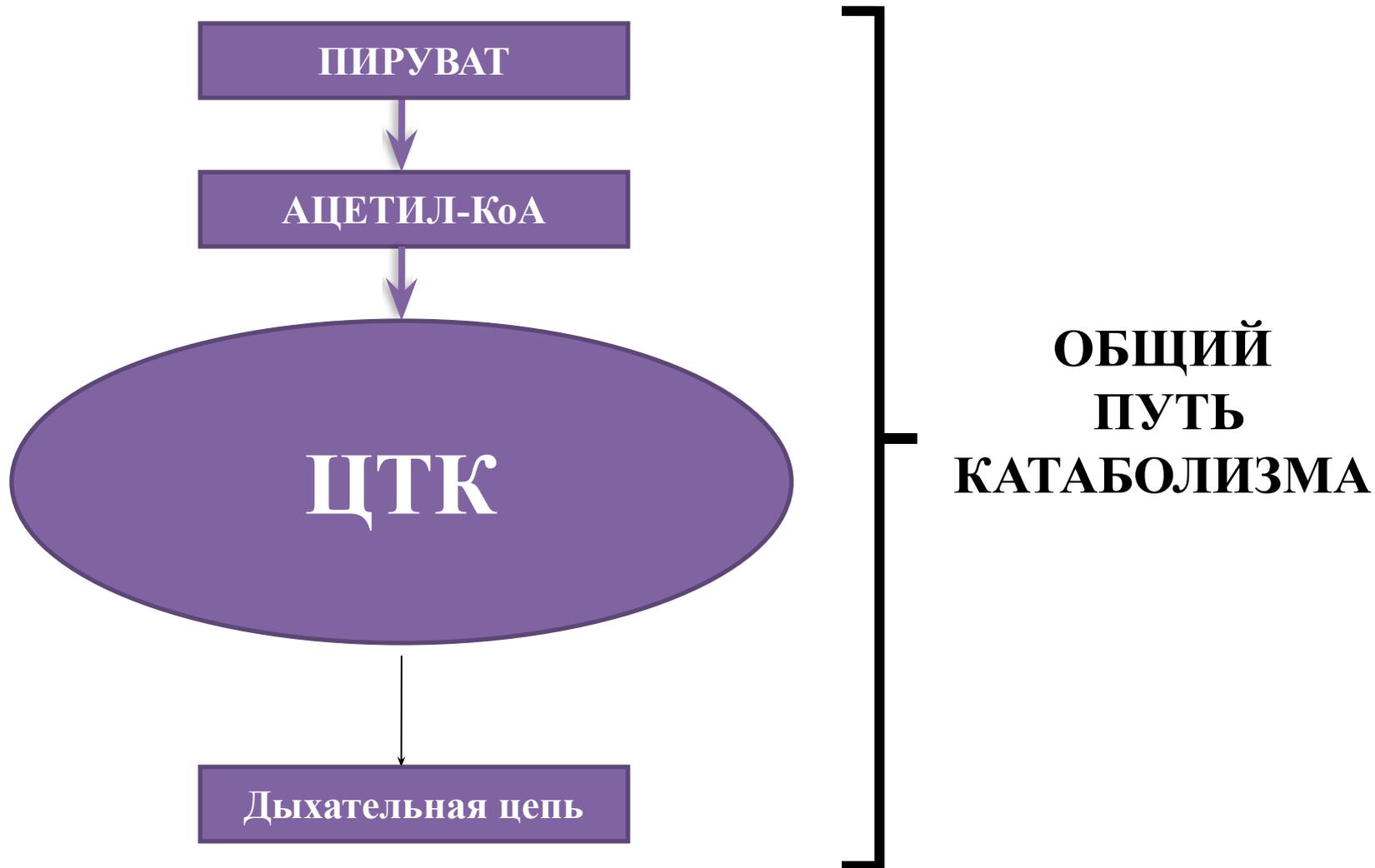
# Стадии катаболизма основных пищевых веществ:

1. Распад макромолекул на свои структурные блоки (переваривание)



## 2. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА



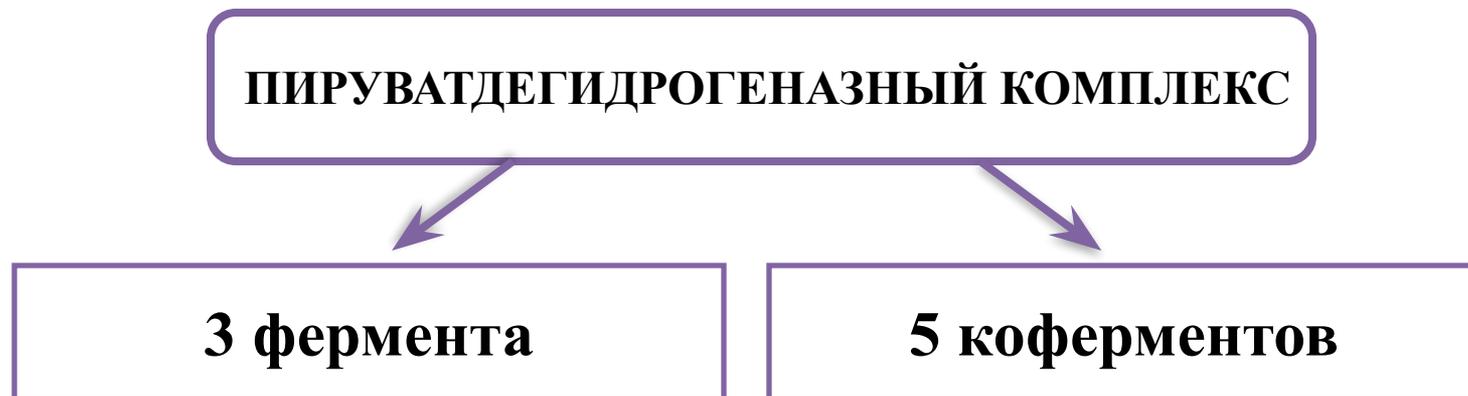


-2-

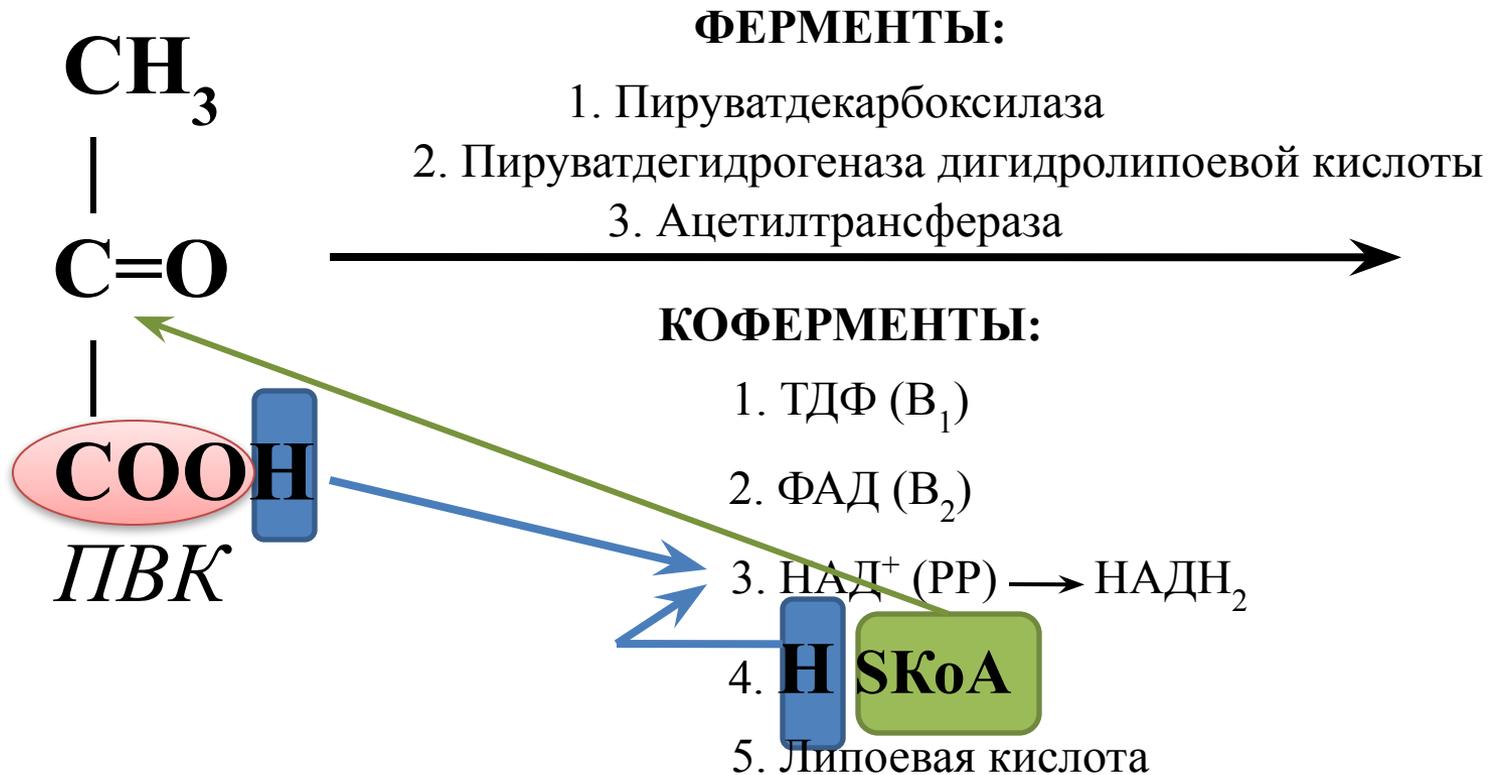
## ОБЩИЙ ПУТЬ КАТАБОЛИЗМА

### 1. Окислительное декарбоксилирование ПВК - это

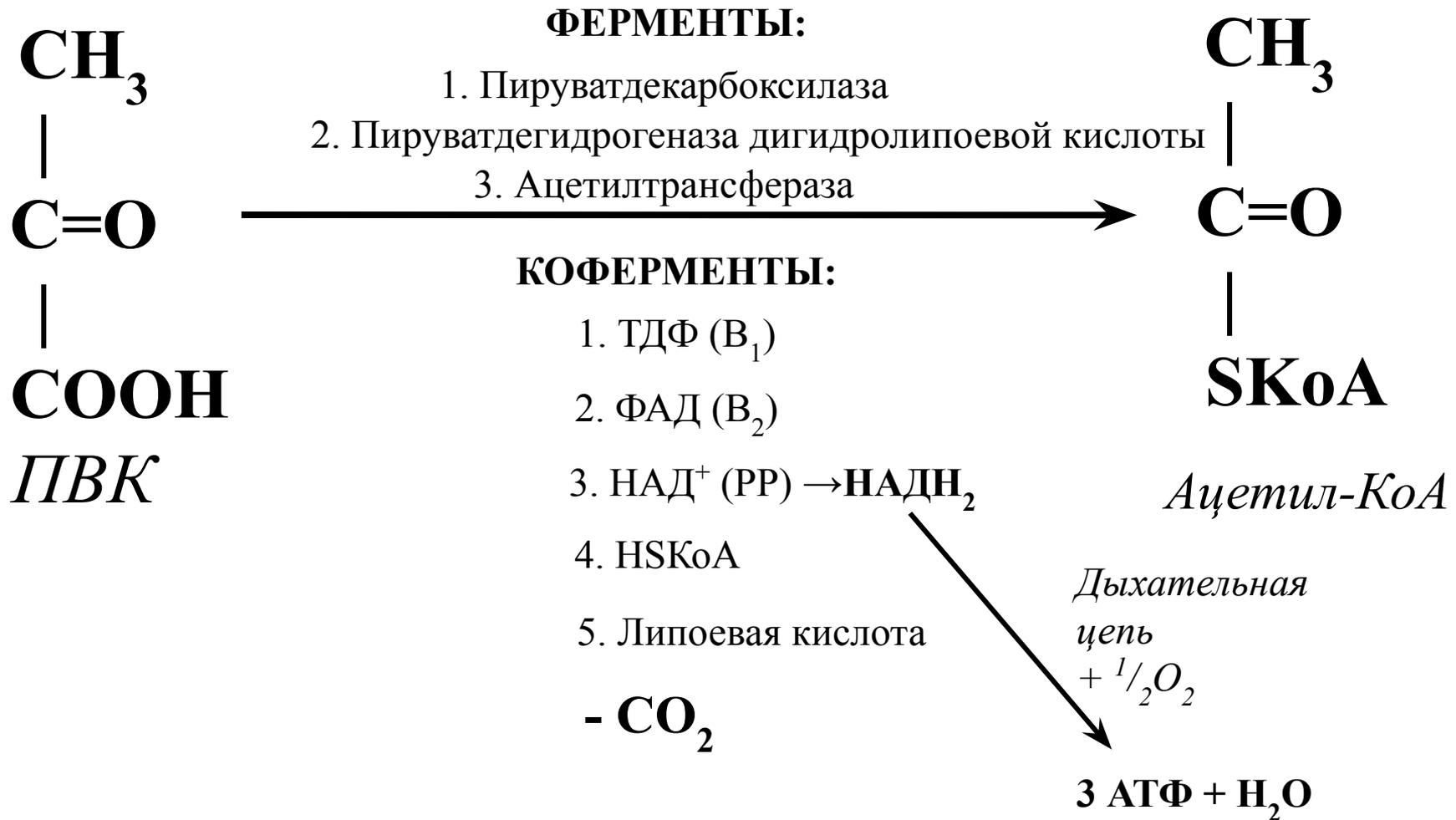
многостадийный процесс, который катализируется сложной ферментной системой – *ПИРУВАТДЕГИДРОГЕНАЗНЫМ КОМПЛЕКСОМ*



# Окислительное декарбоксилирование ПВК

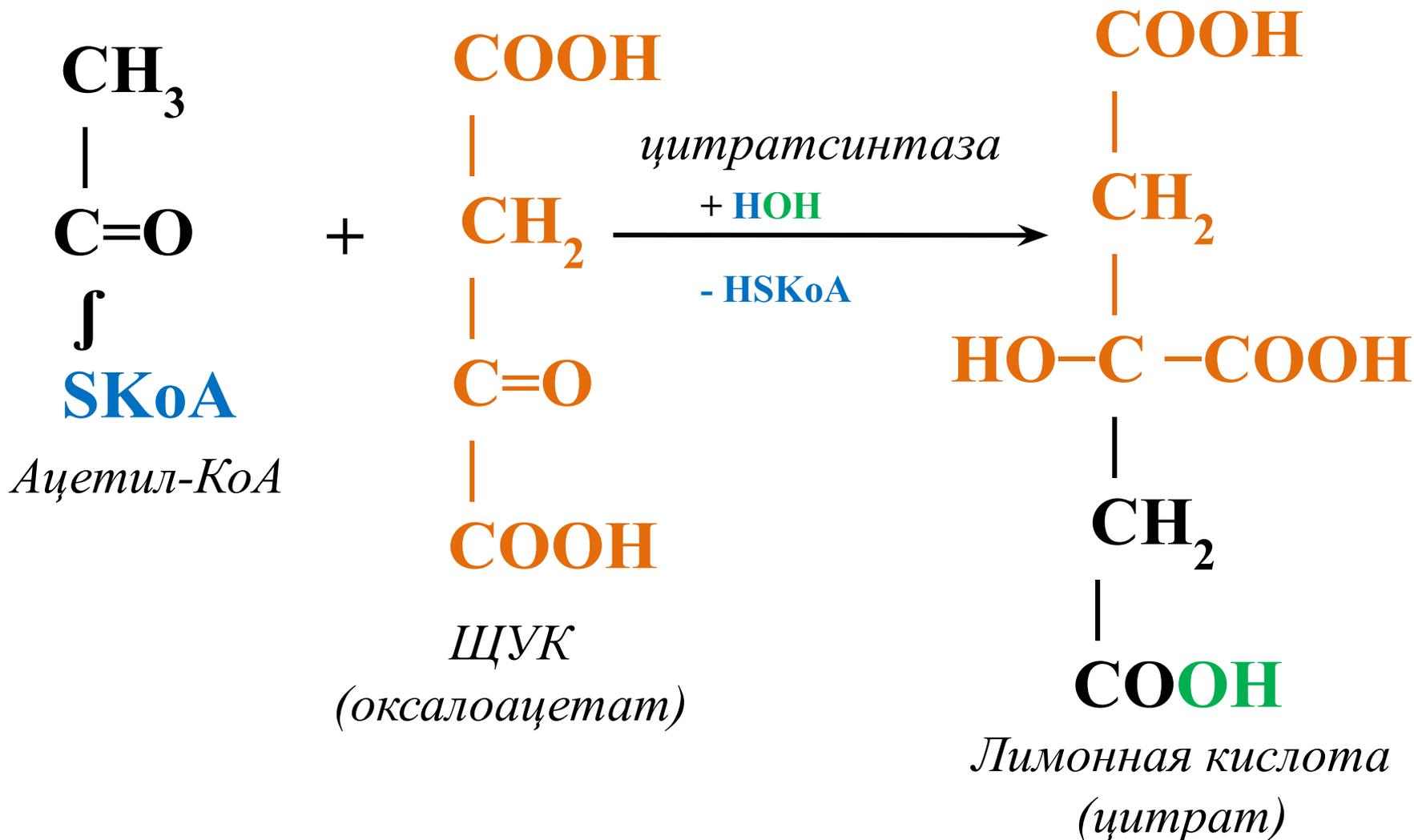


# Окислительное декарбоксилирование ПВК



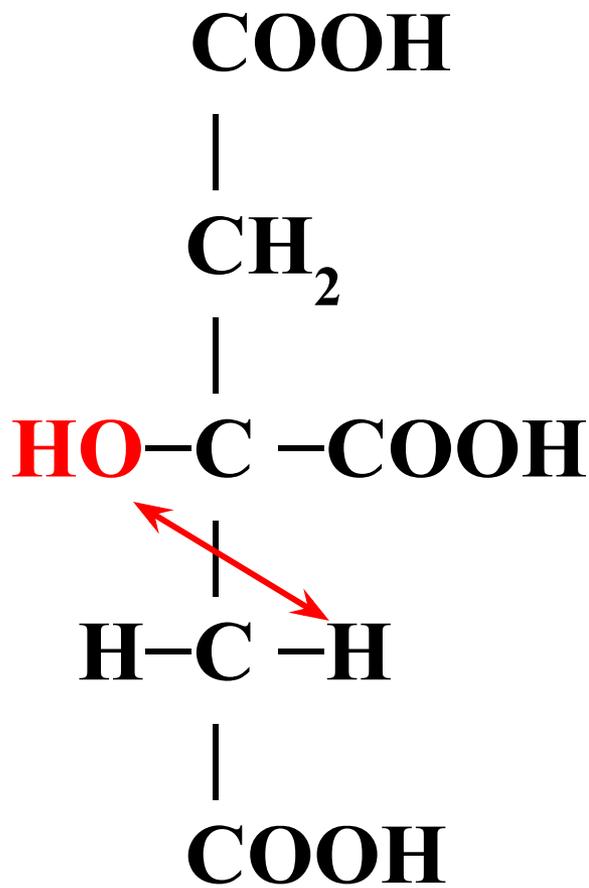
# Последовательность реакций ЦТК

## 1. Образование цитрата



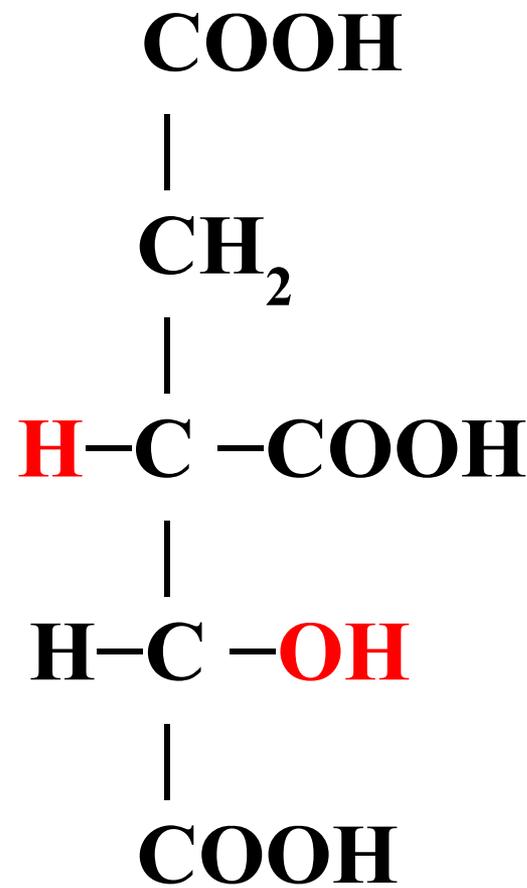
# Последовательность реакций ЦТК

## 2. Превращение цитрата в изоцитрат



*Лимонная кислота  
(цитрат)*

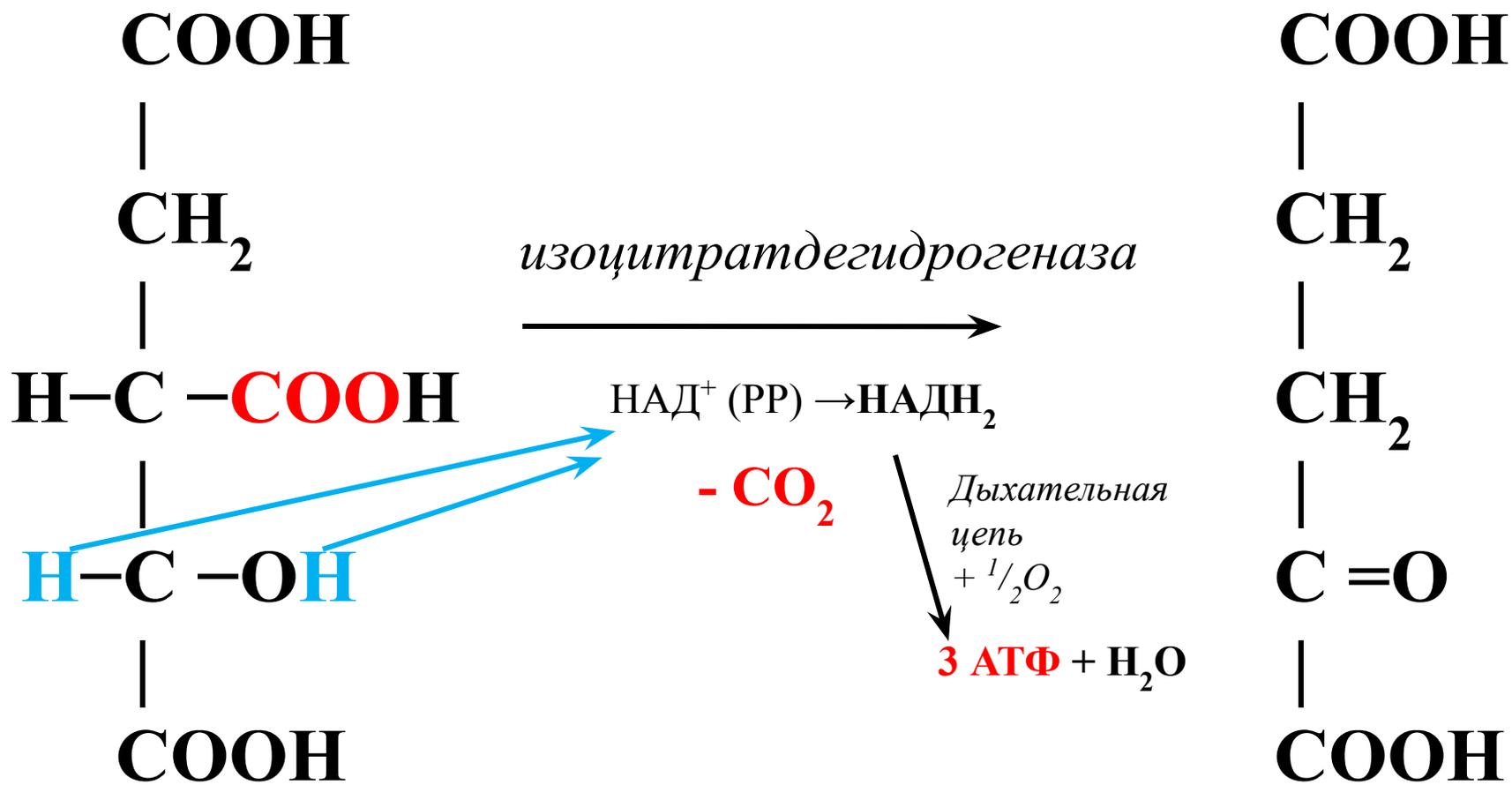
*аконитаза*



*Изолимонная кислота  
(изоцитрат)*

# Последовательность реакций ЦТК

## 3. Превращение изоцитрата в $\alpha$ -кетоглутаровую кислоту

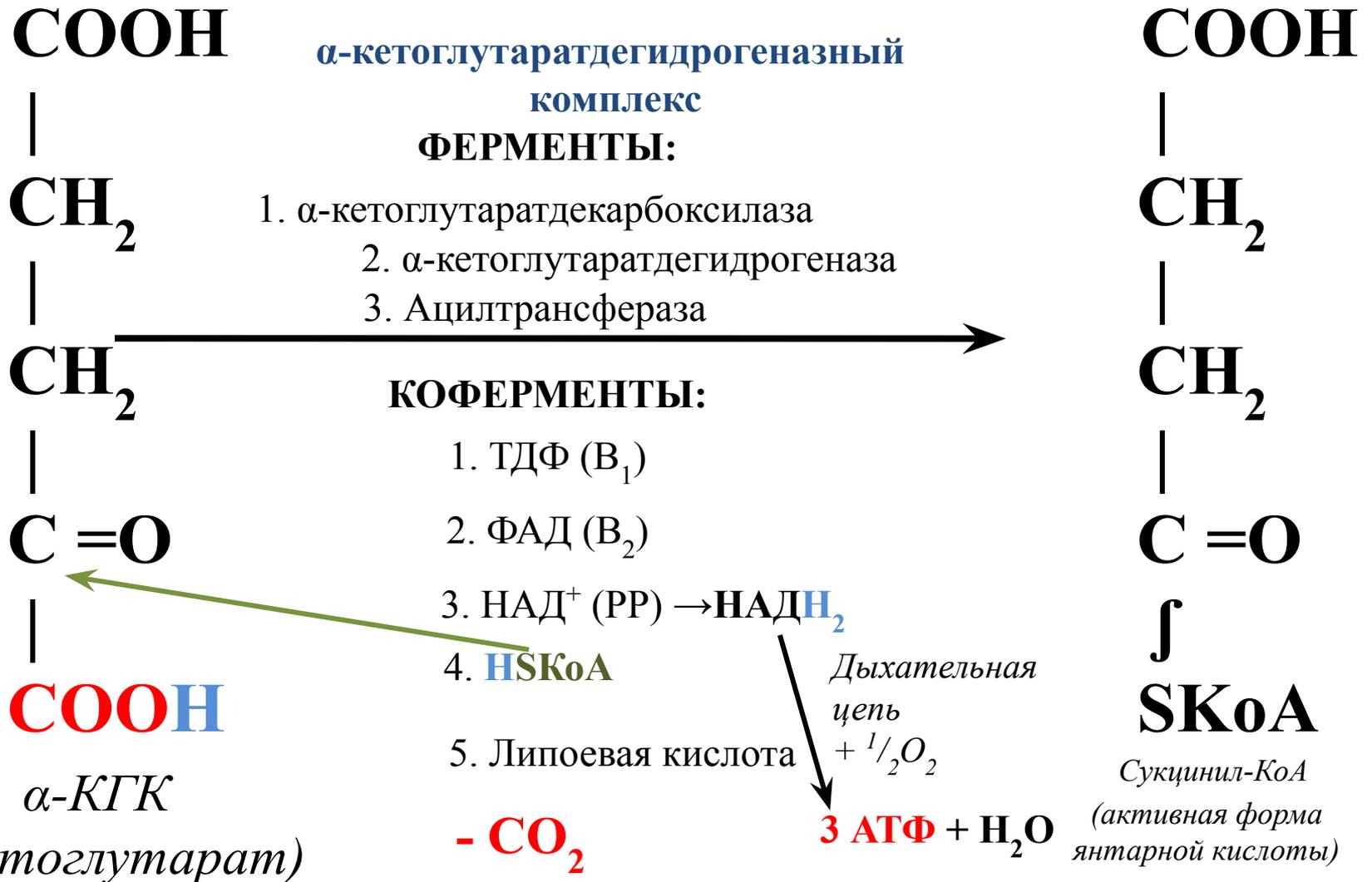


*Изолимонная кислота*  
(изоцитрат)

( $\alpha$ -кетоглутарат)

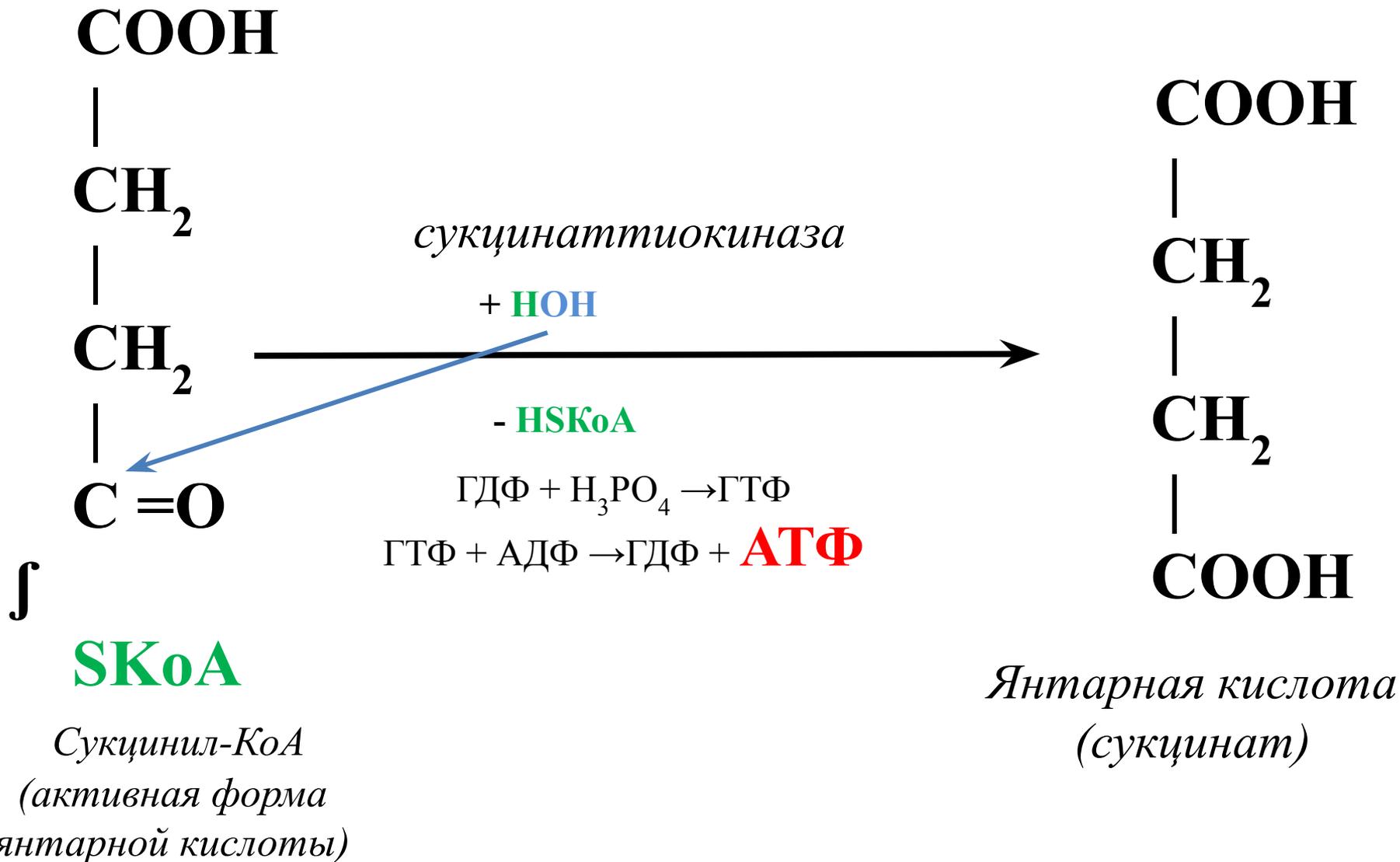
# Последовательность реакций ЦТК

## 4. Окислительное декарбоксилирование $\alpha$ -кетоглутарата



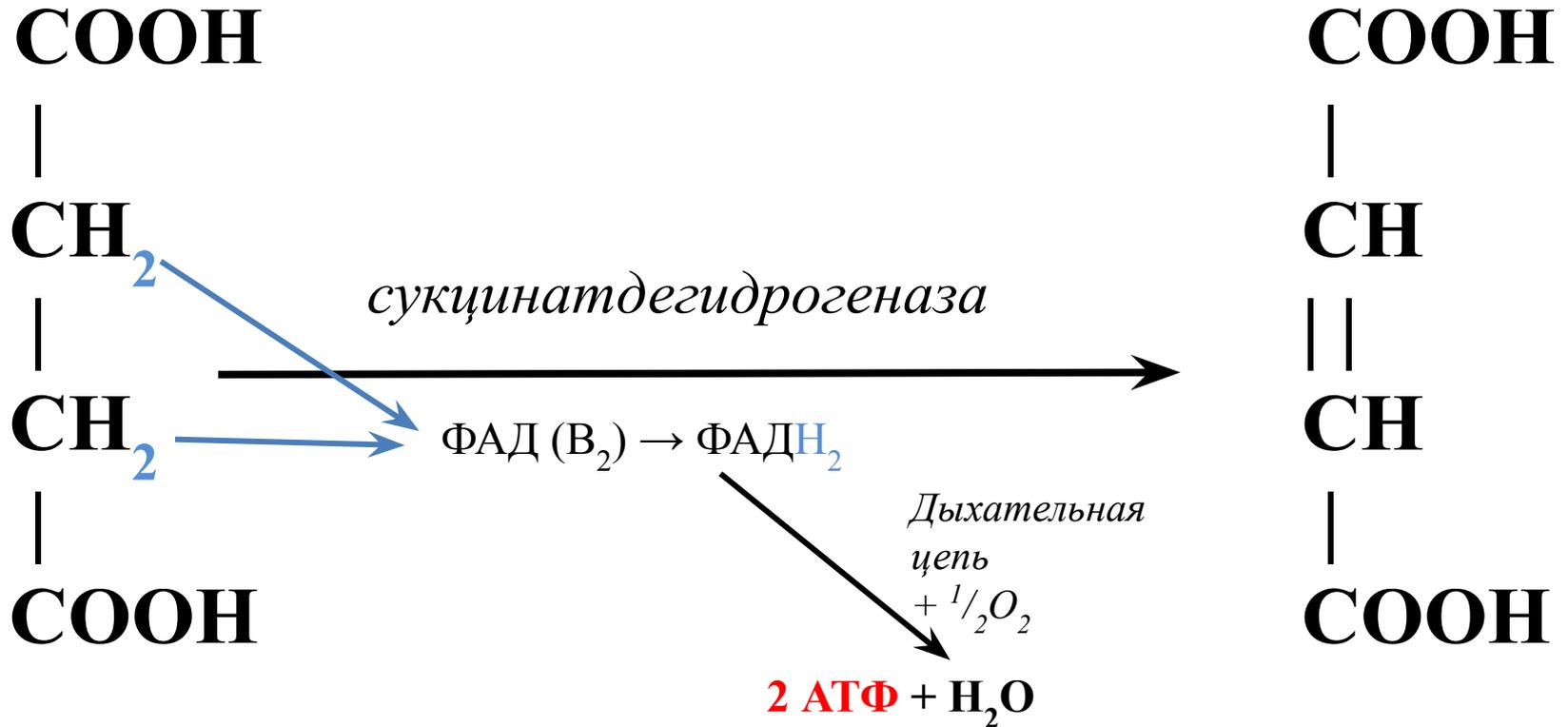
# Последовательность реакций ЦТК

## 5. Превращение сукцинил-КоА в сукцинат



# Последовательность реакций ЦТК

## 6. Дегидрирование сукцината

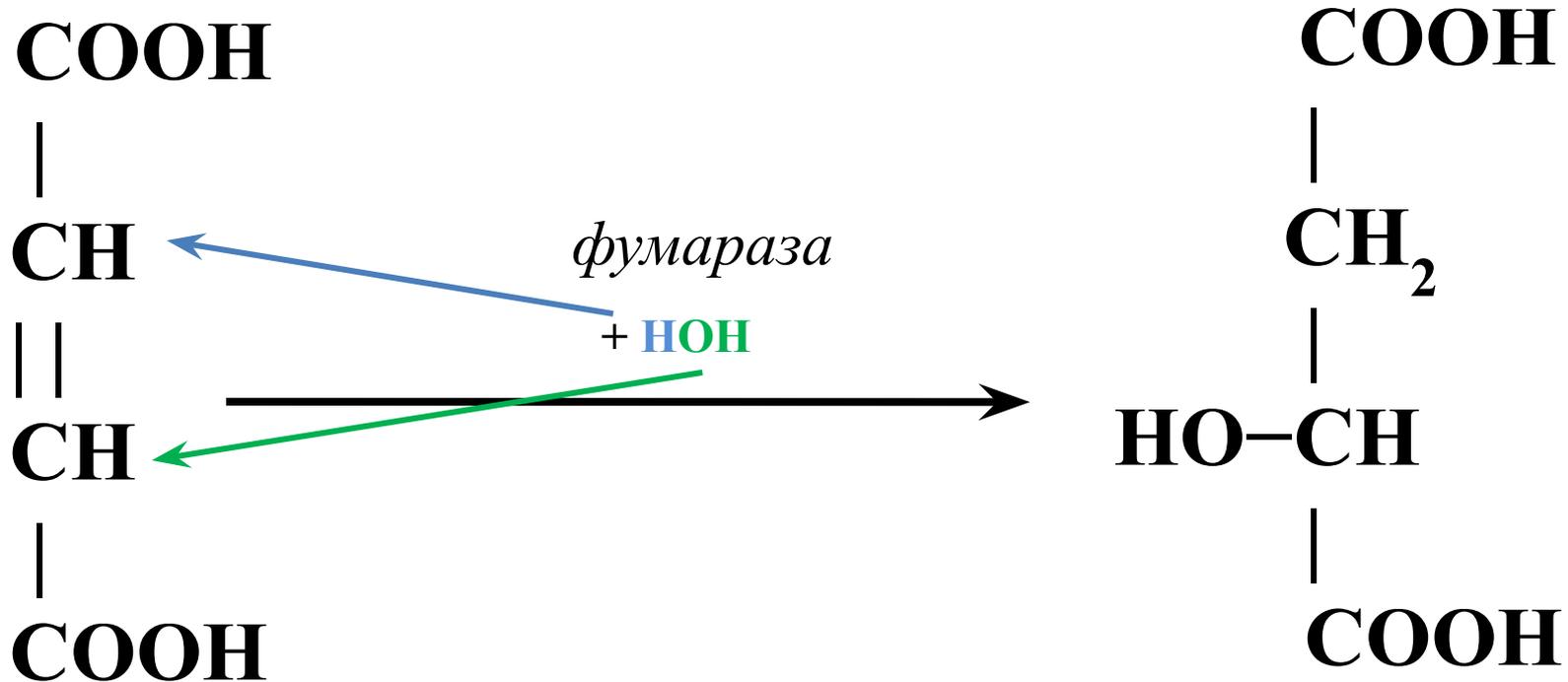


Янтарная кислота  
(сукцинат)

Фумаровая кислота  
(фумарат)

# Последовательность реакций ЦТК

## 7. Образование малата из фумарата

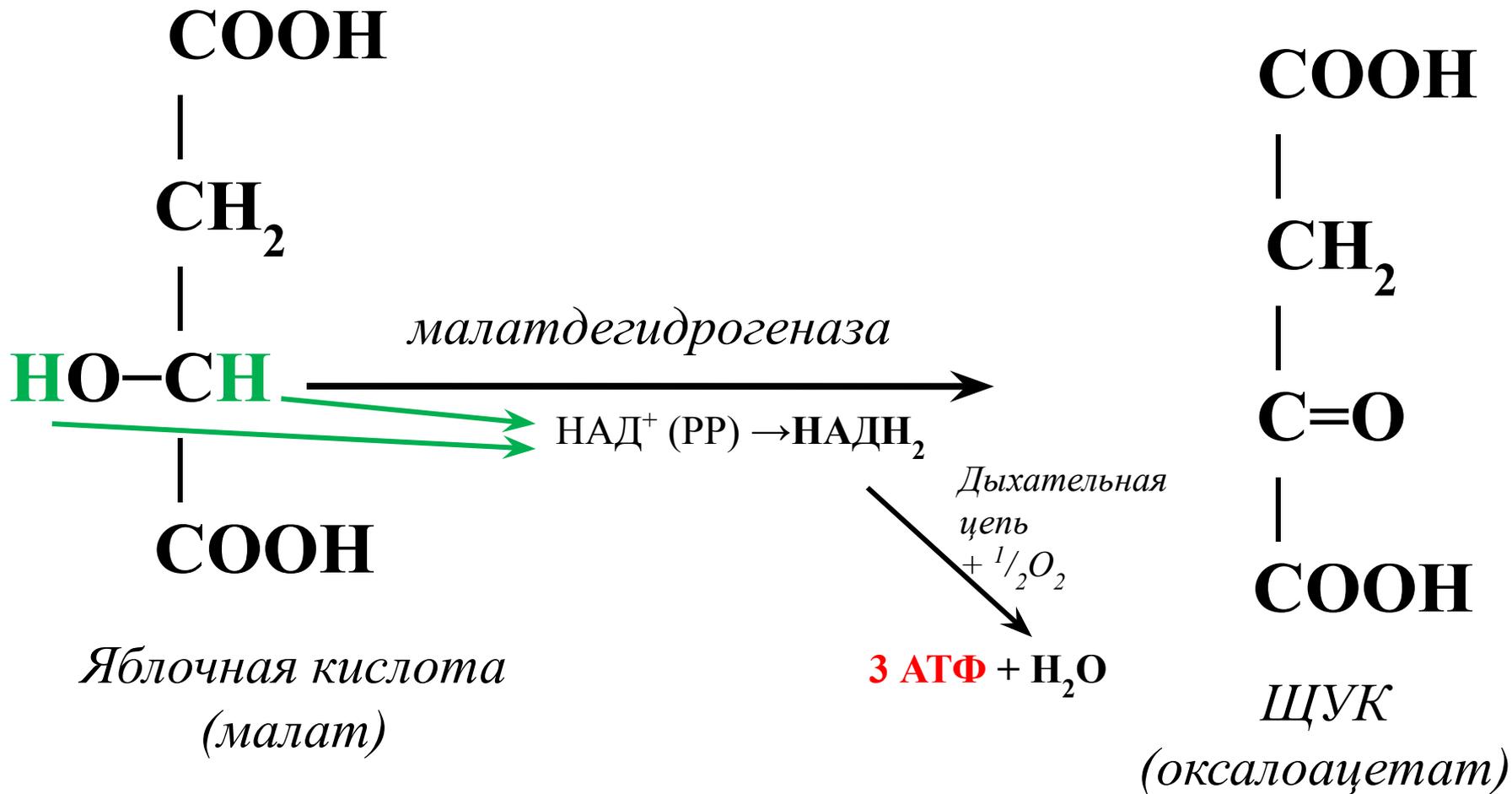


*Фумаровая кислота  
(фумарат)*

*Яблочная кислота  
(малат)*

# Последовательность реакций ЦТК

## 8. Дегидрирование малата



# Биологические функции цикла трикарбоновых кислот:

## 1. Катаболическая.

Образуется конечный продукт обмена веществ – углекислый газ (2 молекулы).

## 2. Анаболическая.

Вещества, образующиеся в ходе ЦТК являются источником для синтеза других веществ.

Например:

$\alpha$ -кетоглутарат → аминокислоты

Сукцинил-КоА → гем

Ацетил-КоА → ВЖК, холестерин, кетоновые тела

## Биологические функции цикла трикарбоновых кислот:

### 3. Образование восстановленных форм коферментов.

3 НАДН<sub>2</sub> и 1 ФАДН<sub>2</sub>

### 4. Энергетическая.

Субстратное фосфорилирование – 1 АТФ

(сукцинаттиокиназная реакция)

Окислительное фосфорилирование –

11 АТФ – в дыхательной цепи

(реакции сопряженные с дыхательной цепью – изоцитрат-, альфа-кетоглутарат, сукцинат-, малатдегидрогеназные реакции)

**5. Интегративная.** ЦТК – связующее звено между обменами белков, углеводов, липидов.

# Общая характеристика и энергетический эффект ЦТК

