

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И  
КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ

Лекция по теме:

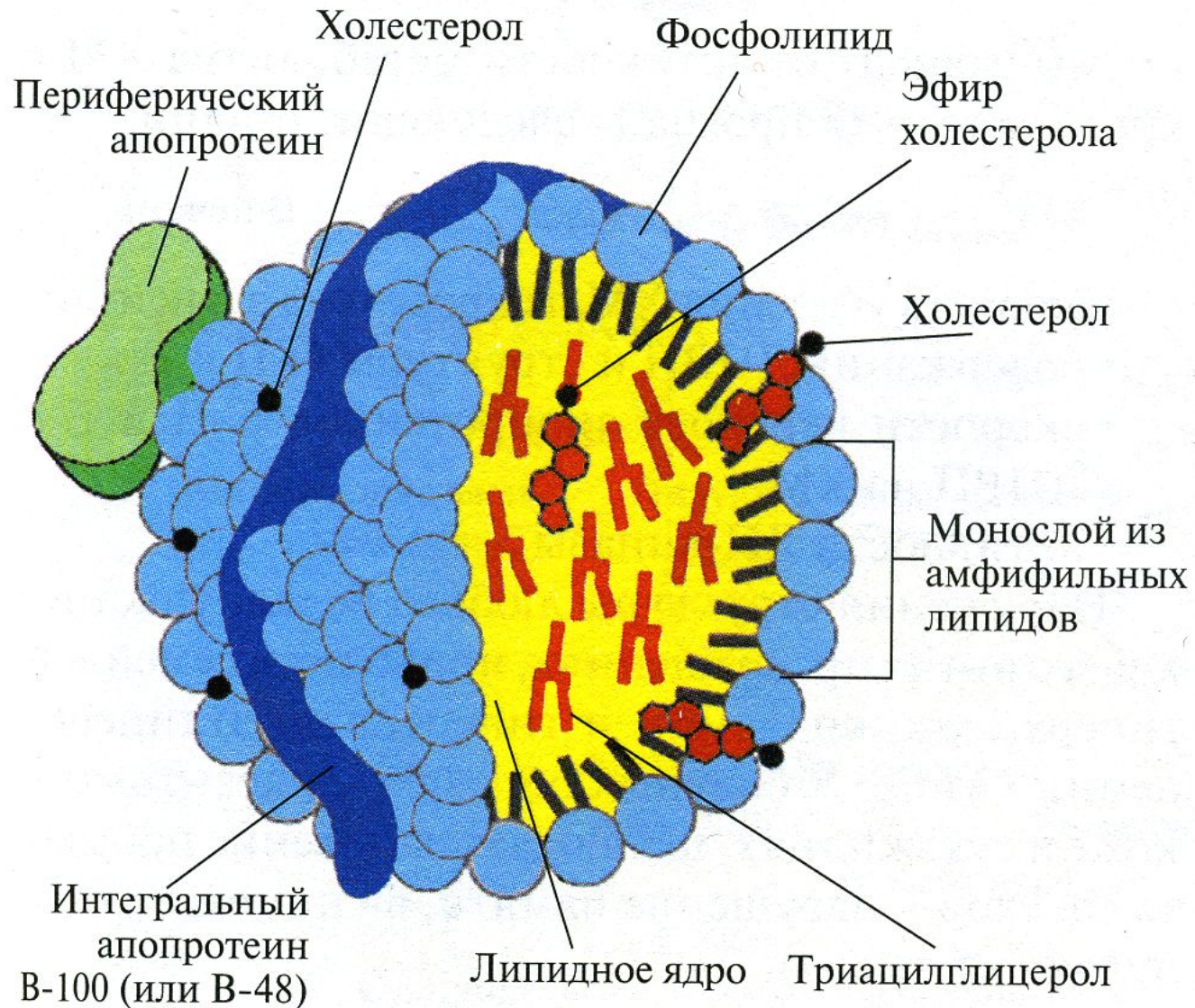
**«Обмен  
ЛИПИДОВ-2»**

Краснодар

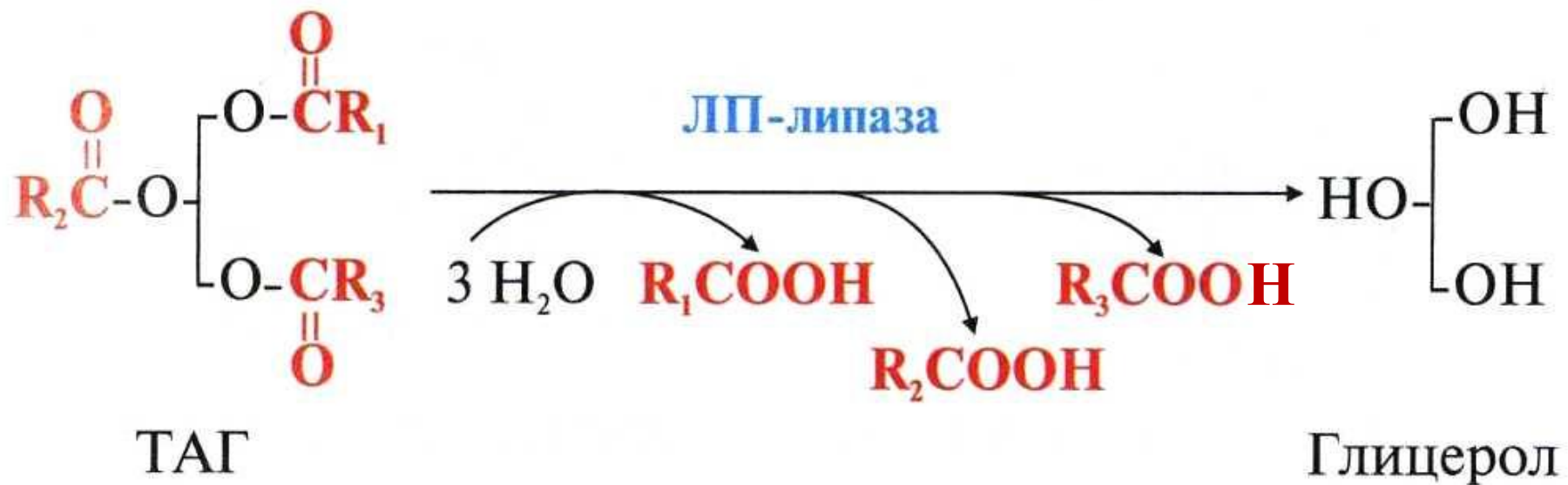
2010



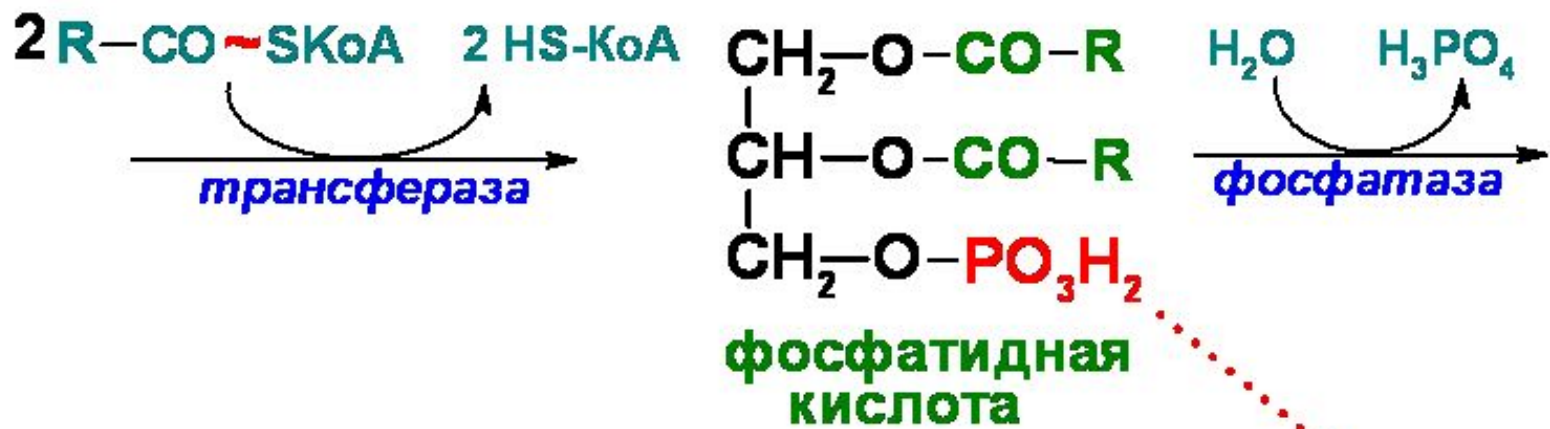
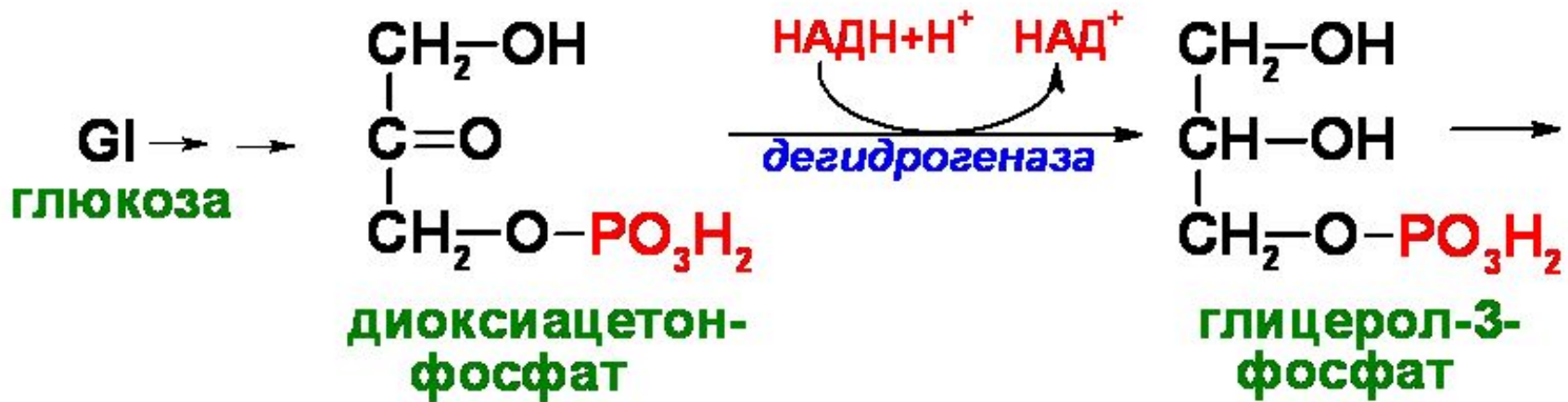
# СТРОЕНИЕ ХИЛОМИКРОНА



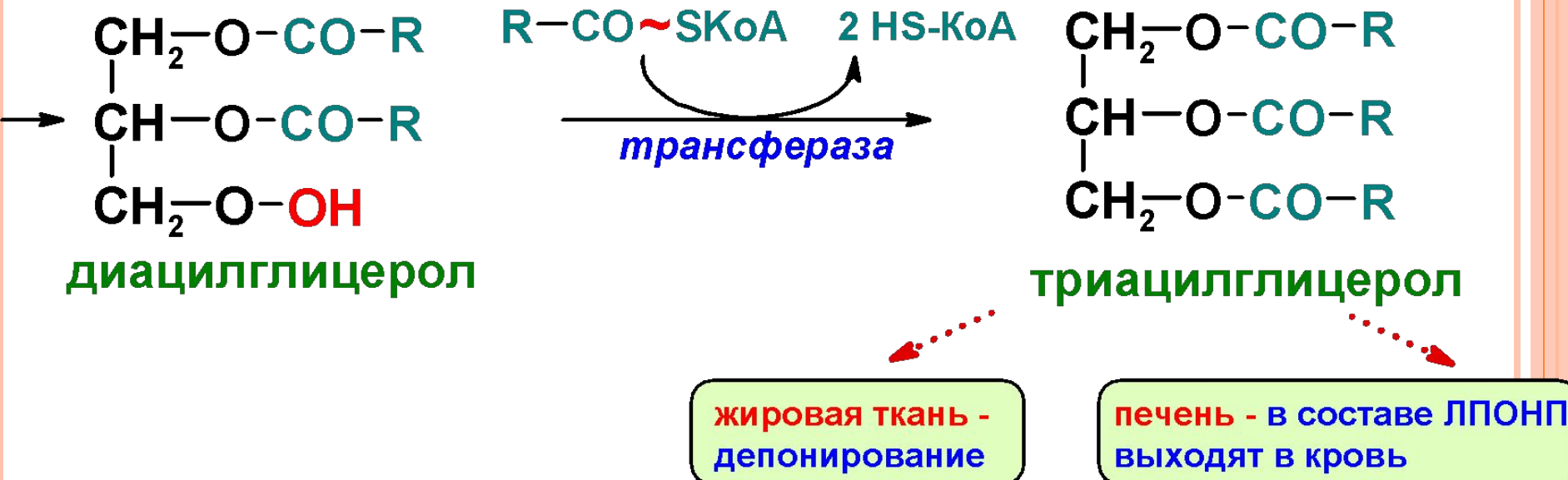
# Роль липопротеинлипазы



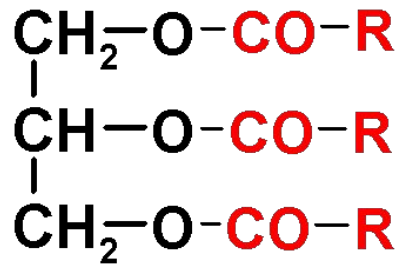
# СИНТЕЗ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ В ПЕЧЕНИ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ



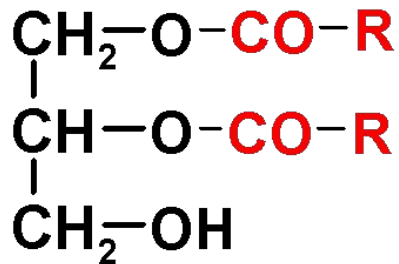
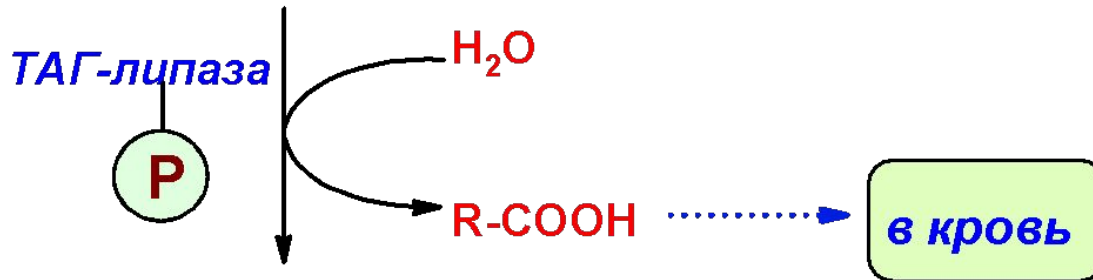
В печени используется на синтез фосфолипидов



# МОБИЛИЗАЦИЯ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ

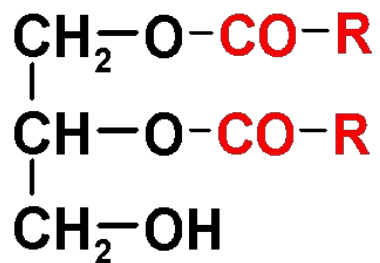


триацилглицерол  
(ТАГ)

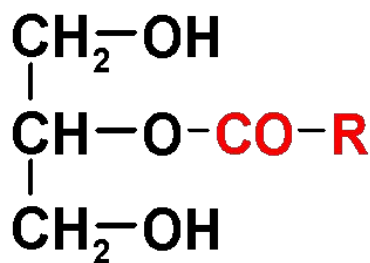
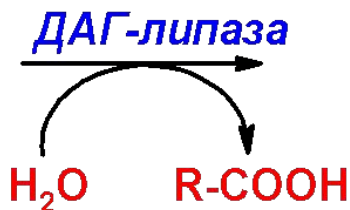


диацилглицерол  
(ДАГ)

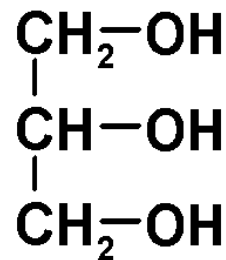
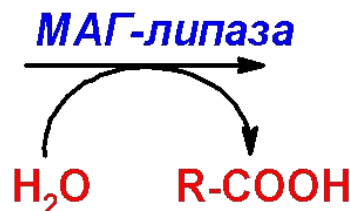




диацилглицерол  
(ДАГ)



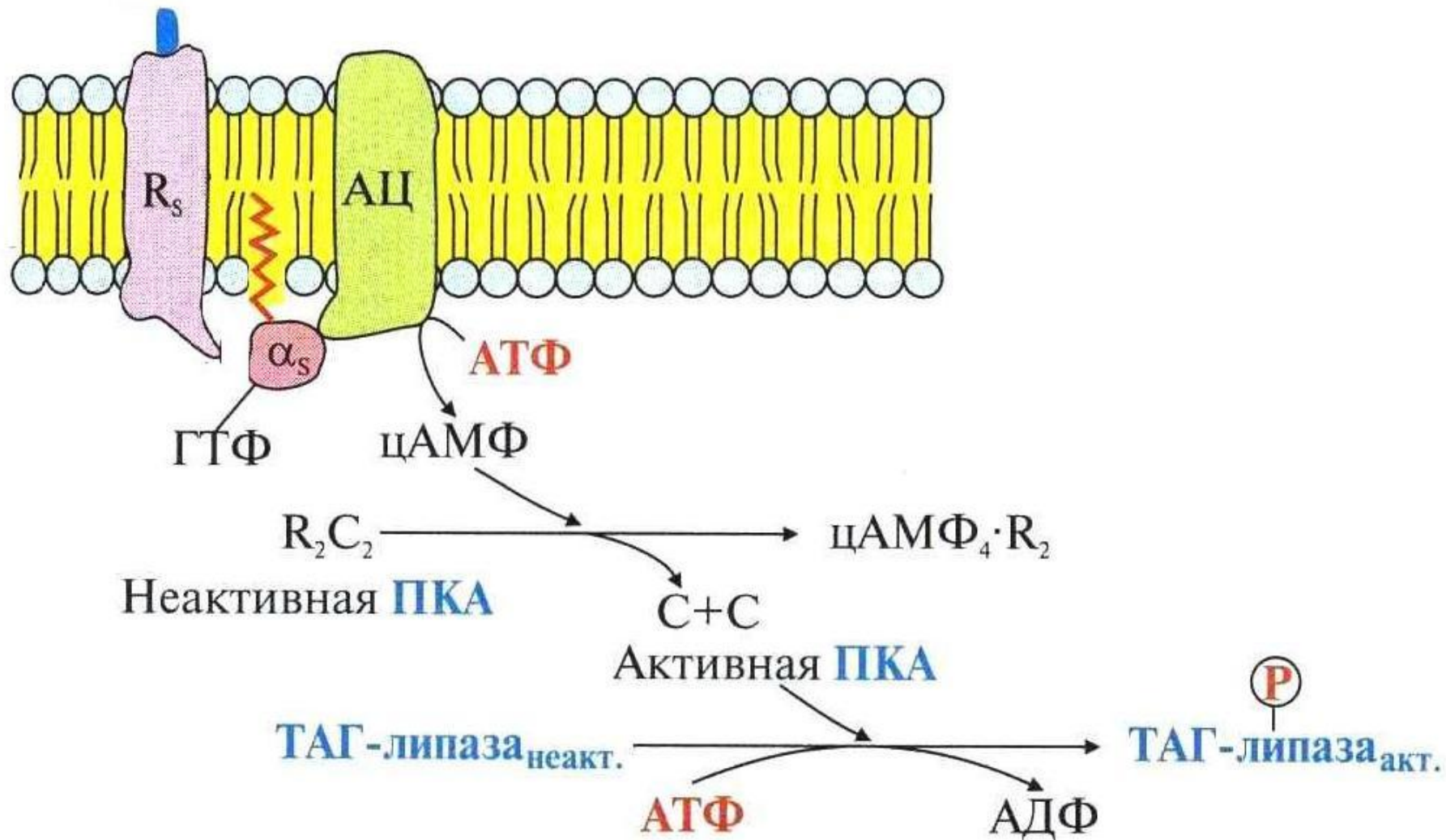
моноацилглицерол  
(МАГ)



глицерол

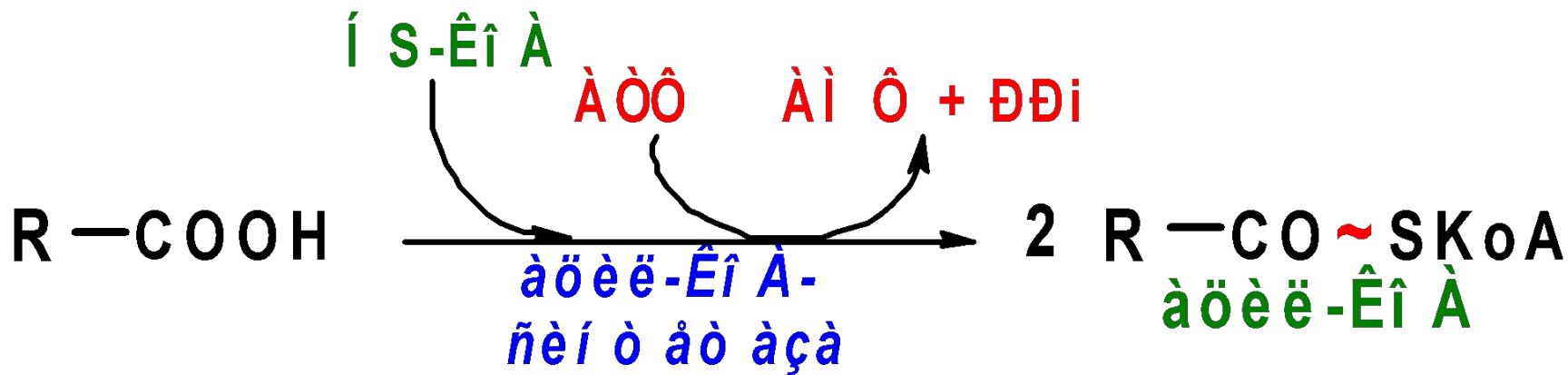
в кровь

# РЕГУЛЯЦИЯ МОБИЛИЗАЦИИ НЕЙТРАЛЬНОГО ЖИРА

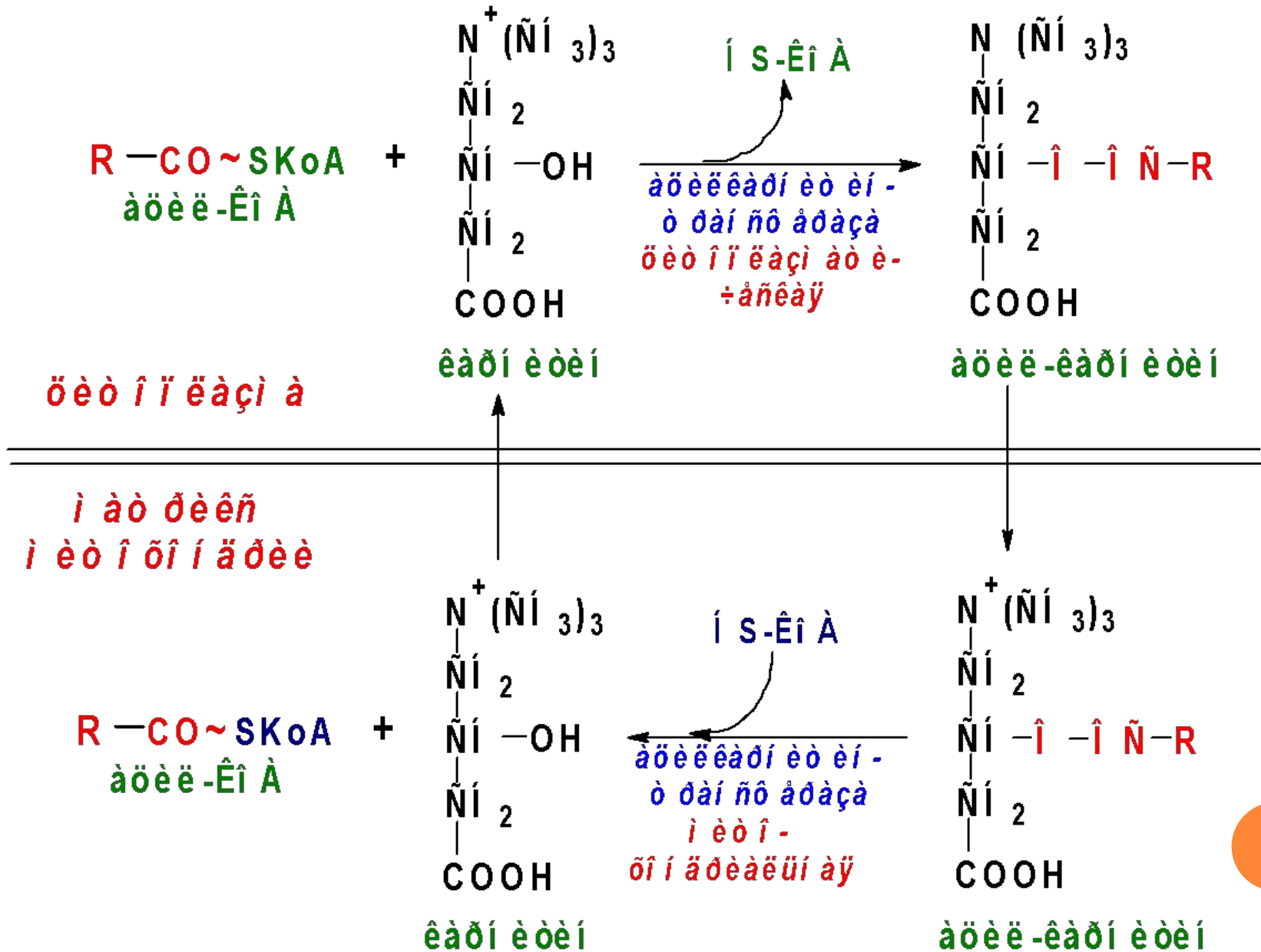




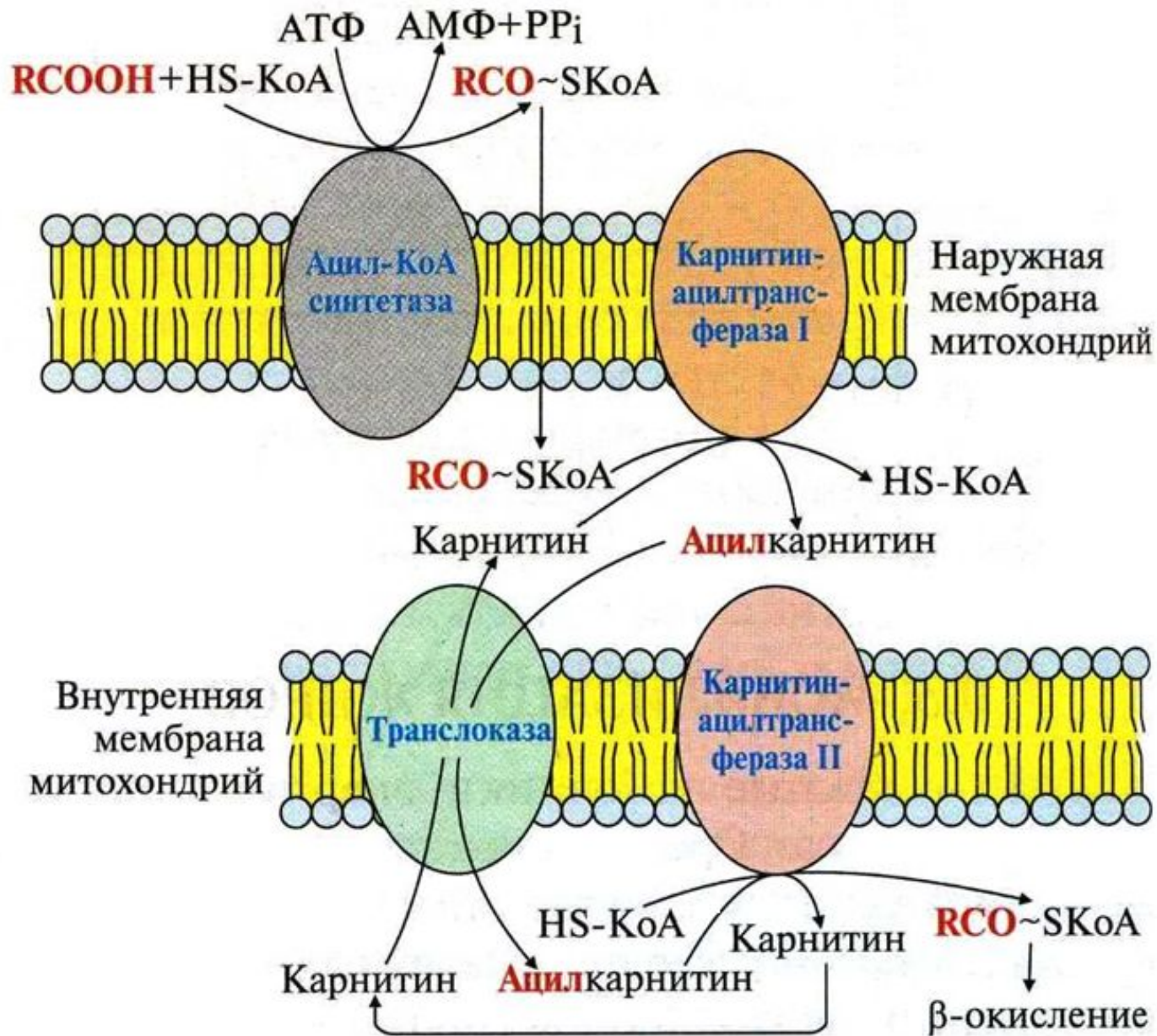
# АКТИВАЦИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ



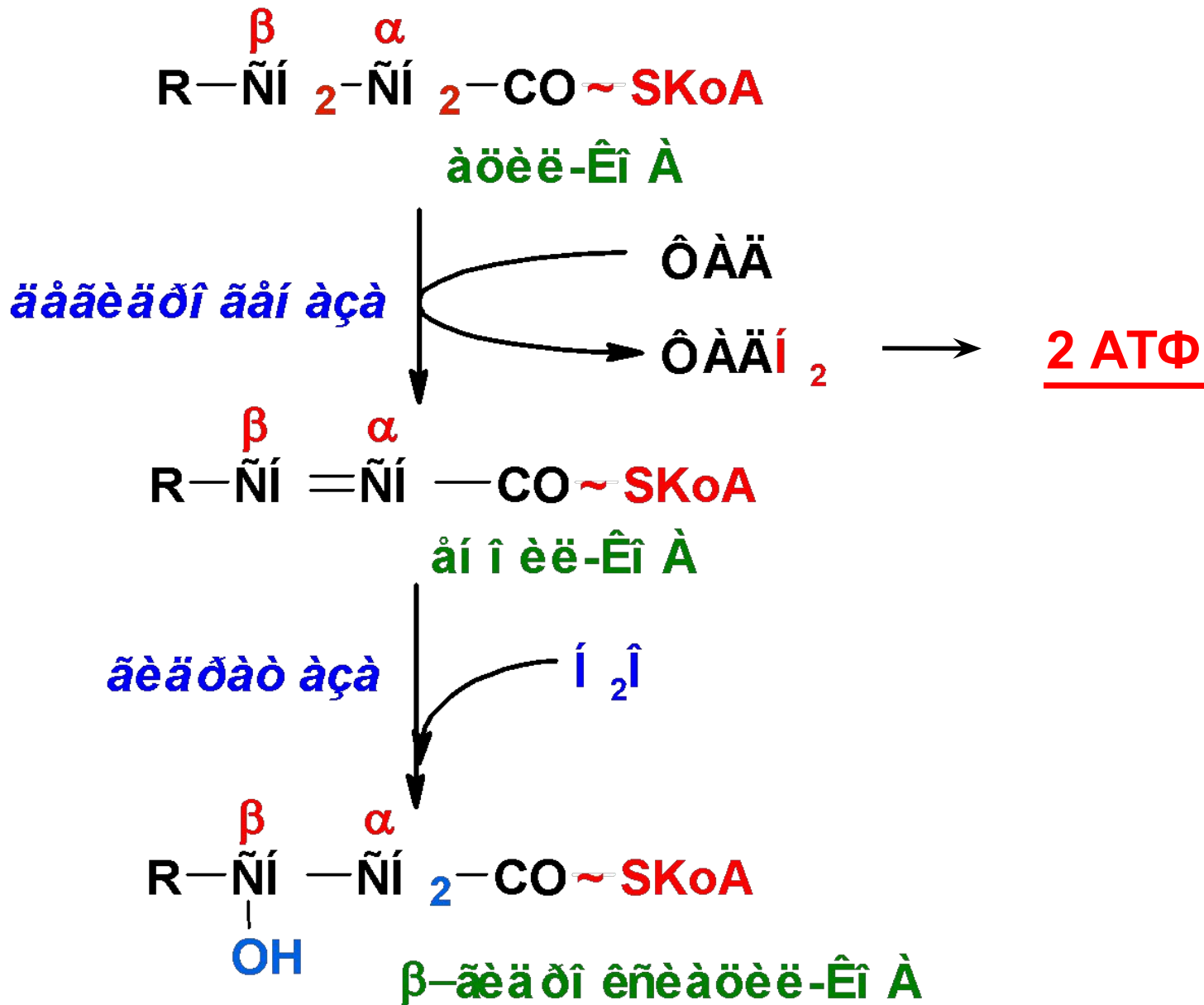
# ТРАНСПОРТ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МИТОХОНДРИИ

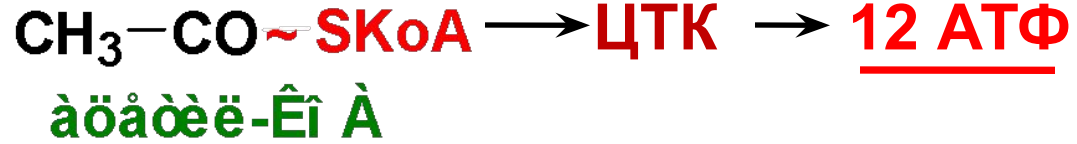
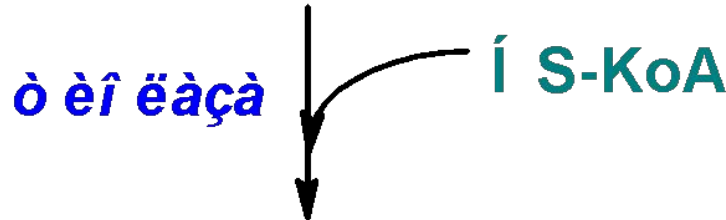
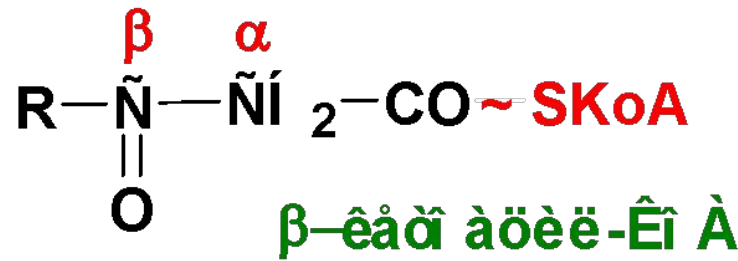
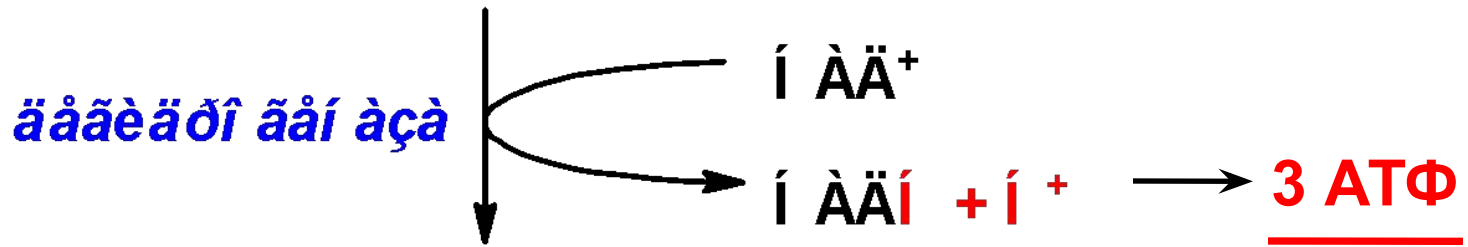
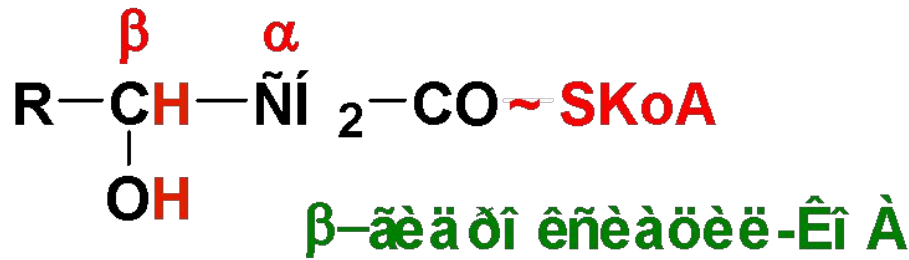


# ТРАНСПОРТ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МИТОХОНДРИИ



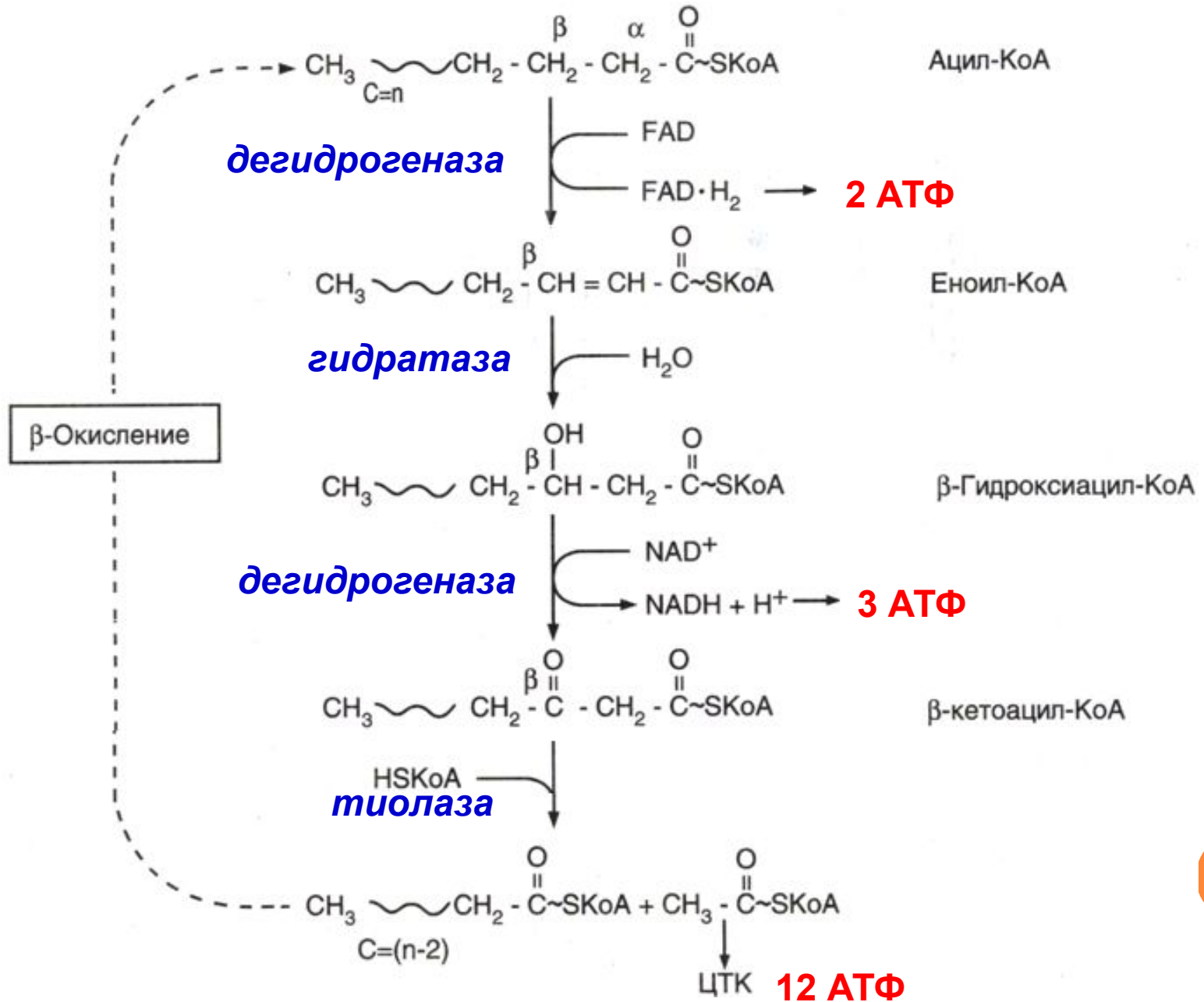
# β-ОКИСЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ





следующий цикл β-окисления

# ОБЩАЯ СХЕМА ЦИКЛА $\beta$ -ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ



# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИТОГ $\beta$ -ОКИСЛЕНИЯ

энергетический выход =  $\left[ n/2 \cdot 12 + (n/2 - 1) \cdot 5 \right] - 1$ , где

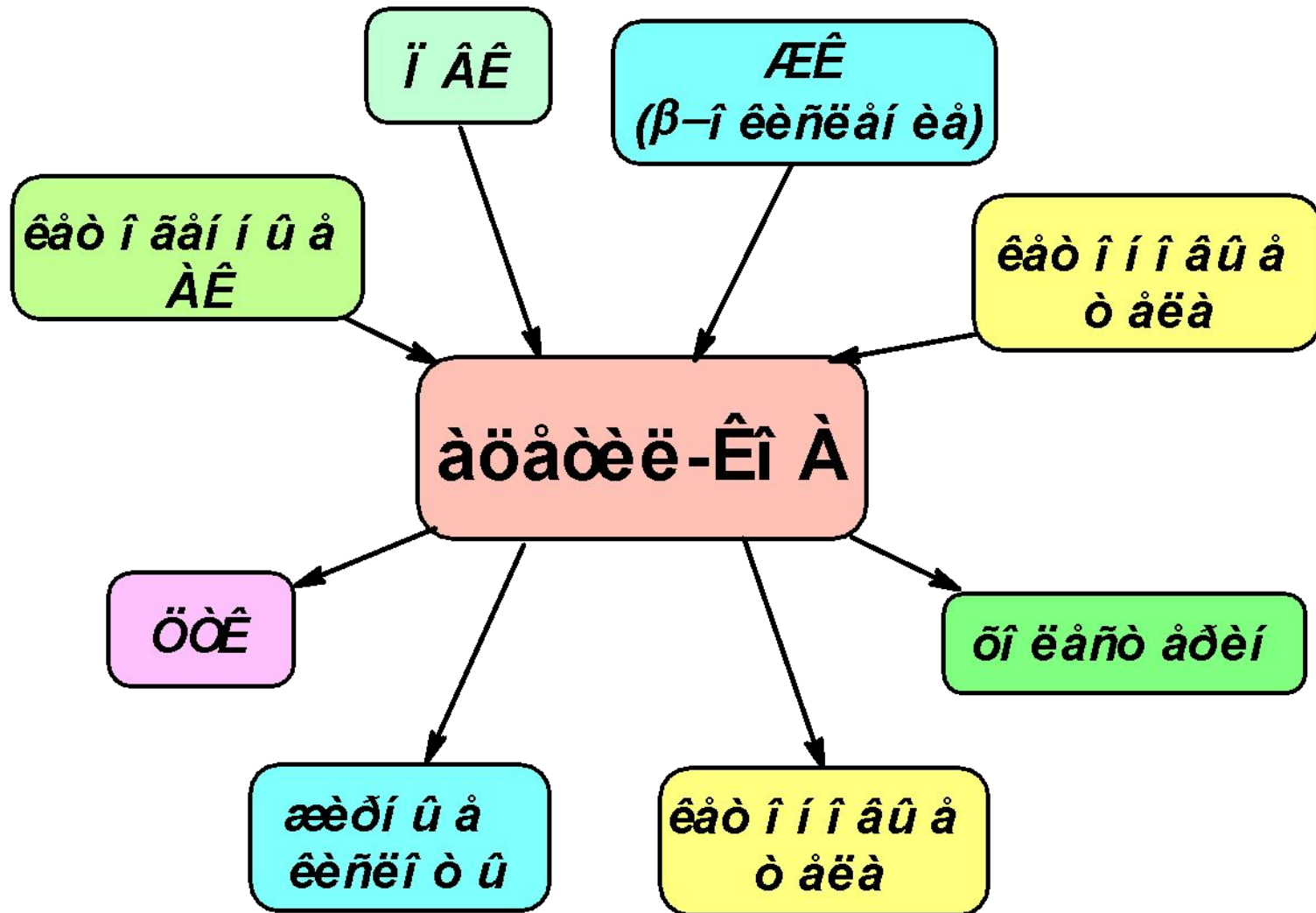
- **n** – количество С-атомов в жирной кислоте;
- **n/2** – количество молекул ацетил-КоА, образованных в процессе  $\beta$ -окисления;
- **12** – количество АТФ, синтезирующихся при окислении ацетил-КоА в ЦТК;
- **(n/2 – 1)** – количество циклов  $\beta$ -окисления;
- **5** – количество молекул АТФ, образованных в каждом цикле за счёт двух реакций дегидрирования;
- **1** – затрата 1 молекулы АТФ на активацию жирной кислоты

# ОКИСЛЕНИЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

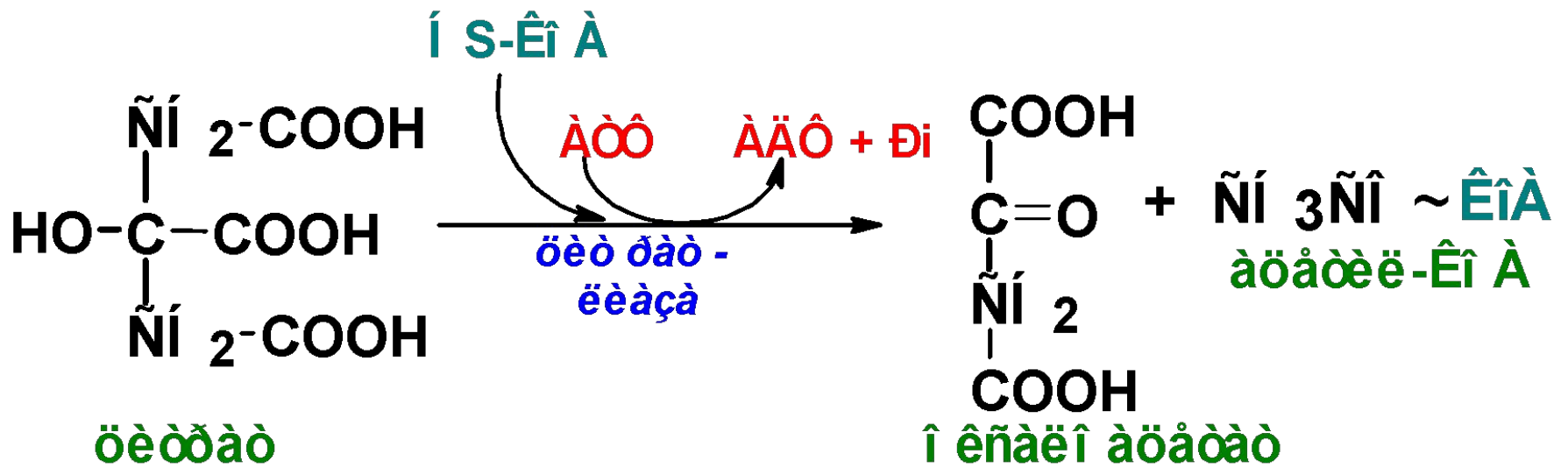




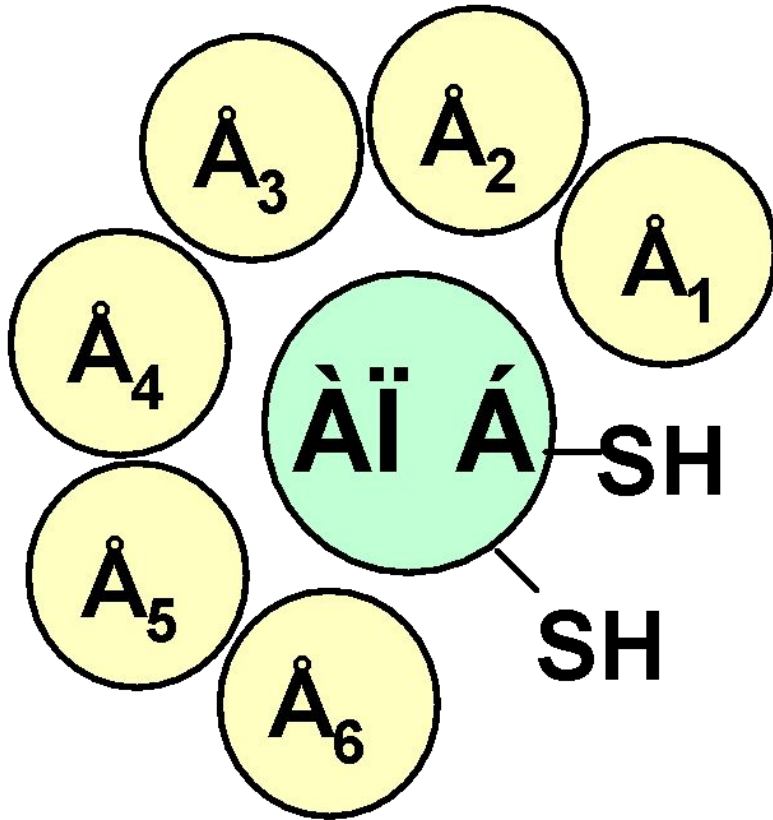
# ИСТОЧНИКИ АЦЕТИЛ-КоА



# ВЫНОС АЦЕТИЛ-КоА ИЗ МИТОХОНДРИЙ (2)



## СТРОЕНИЕ ПАЛЬМИТОИЛСИНТЕТАЗЫ



A<sub>1</sub> - òòàí ñô áðàçà

A<sub>2</sub> - òòàí ñô áðàçà

A<sub>3</sub> - ñèí òàçà

A<sub>4</sub> - ðáä óêòàçà

A<sub>5</sub> - ãèä ðàòàçà

A<sub>6</sub> - ðáä óêòàçà

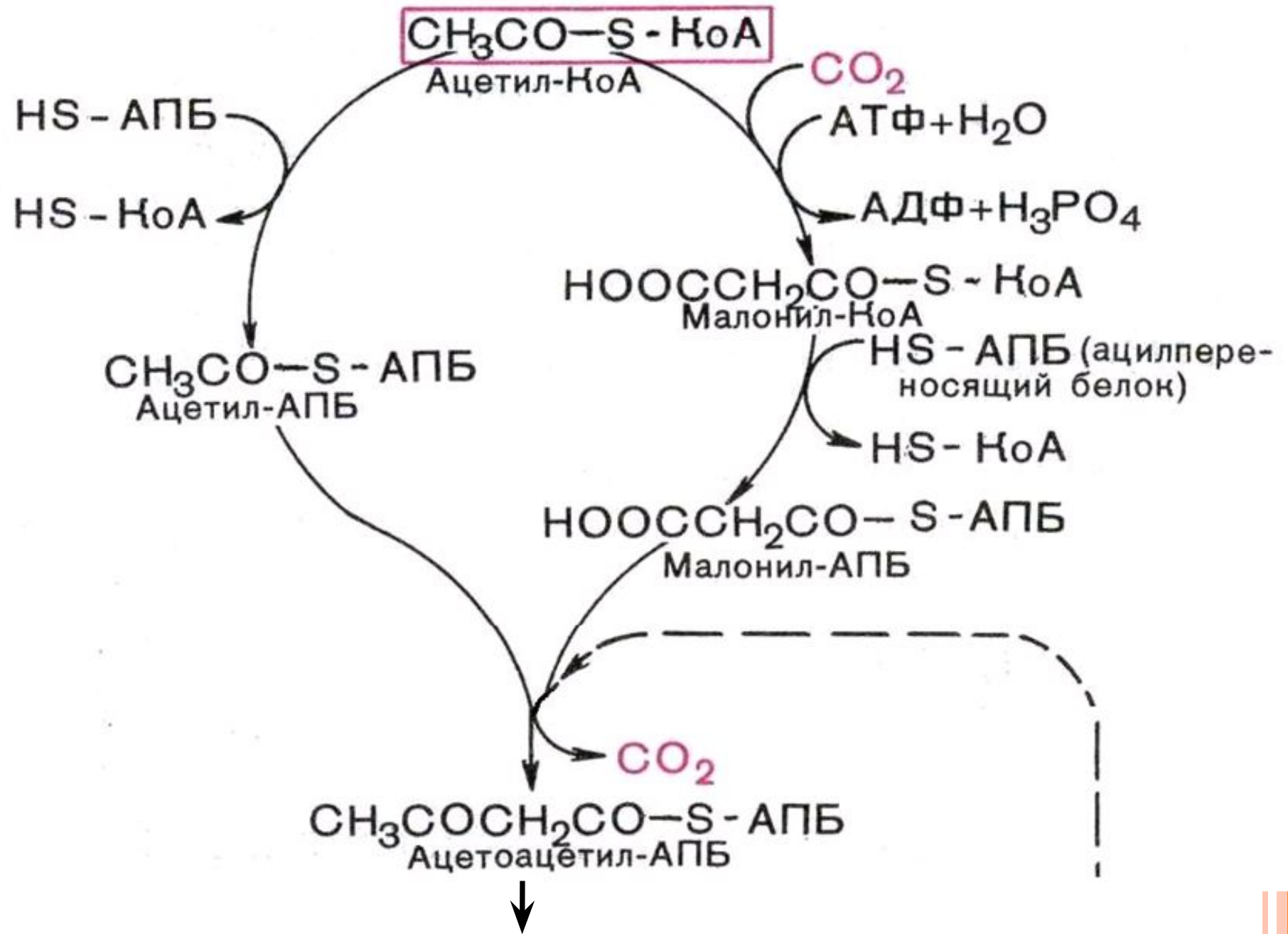
# БИОСИНТЕЗ ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

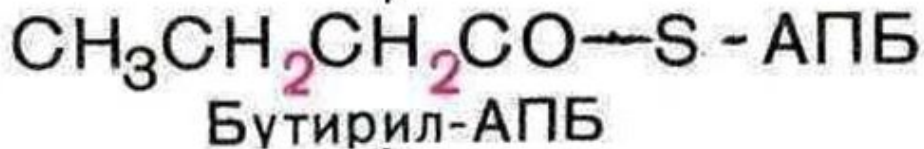
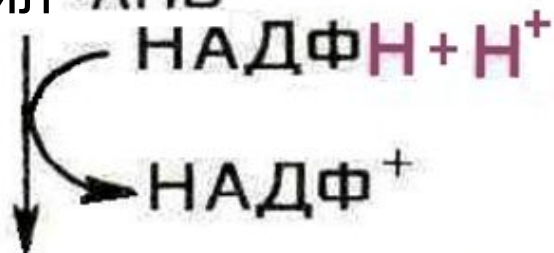
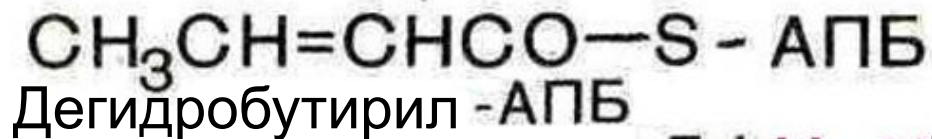
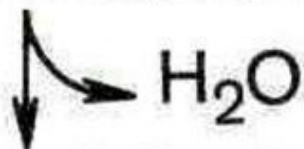
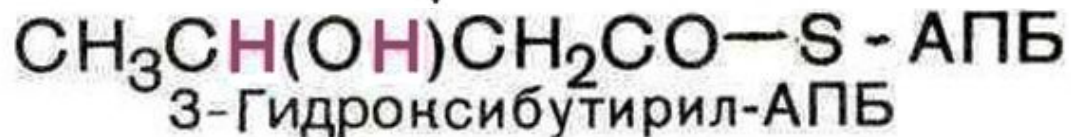
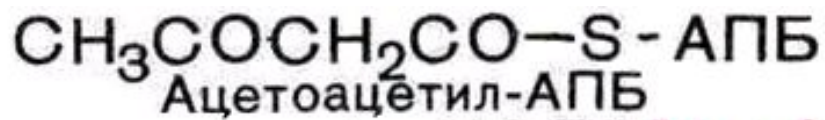


àöåò èë-Êî À-  
èàđáî êñèëàçà

êî ô áđî áí ò -  
áèî ò èí



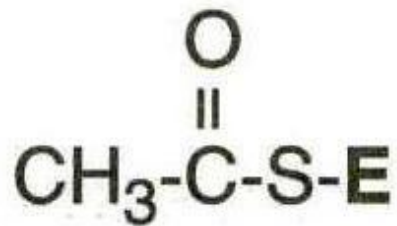




Высшая жирная кислота с четным  
числом углеродных атомов

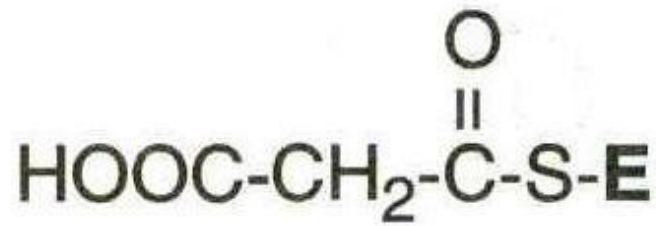


## СХЕМА БИОСИНТЕЗА ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ



Ацетил, связанный  
с ферментом

и



Малонил, связанный  
с ферментом

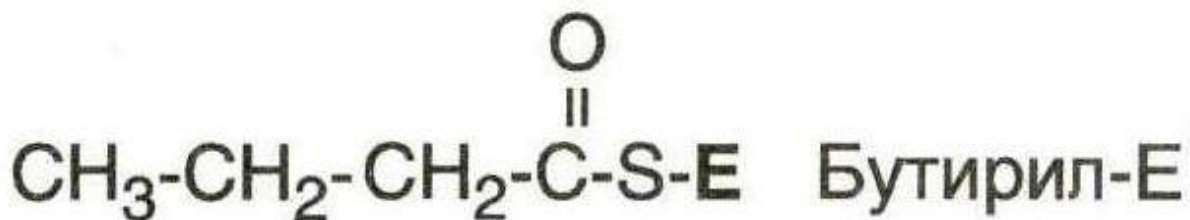


Конденсация

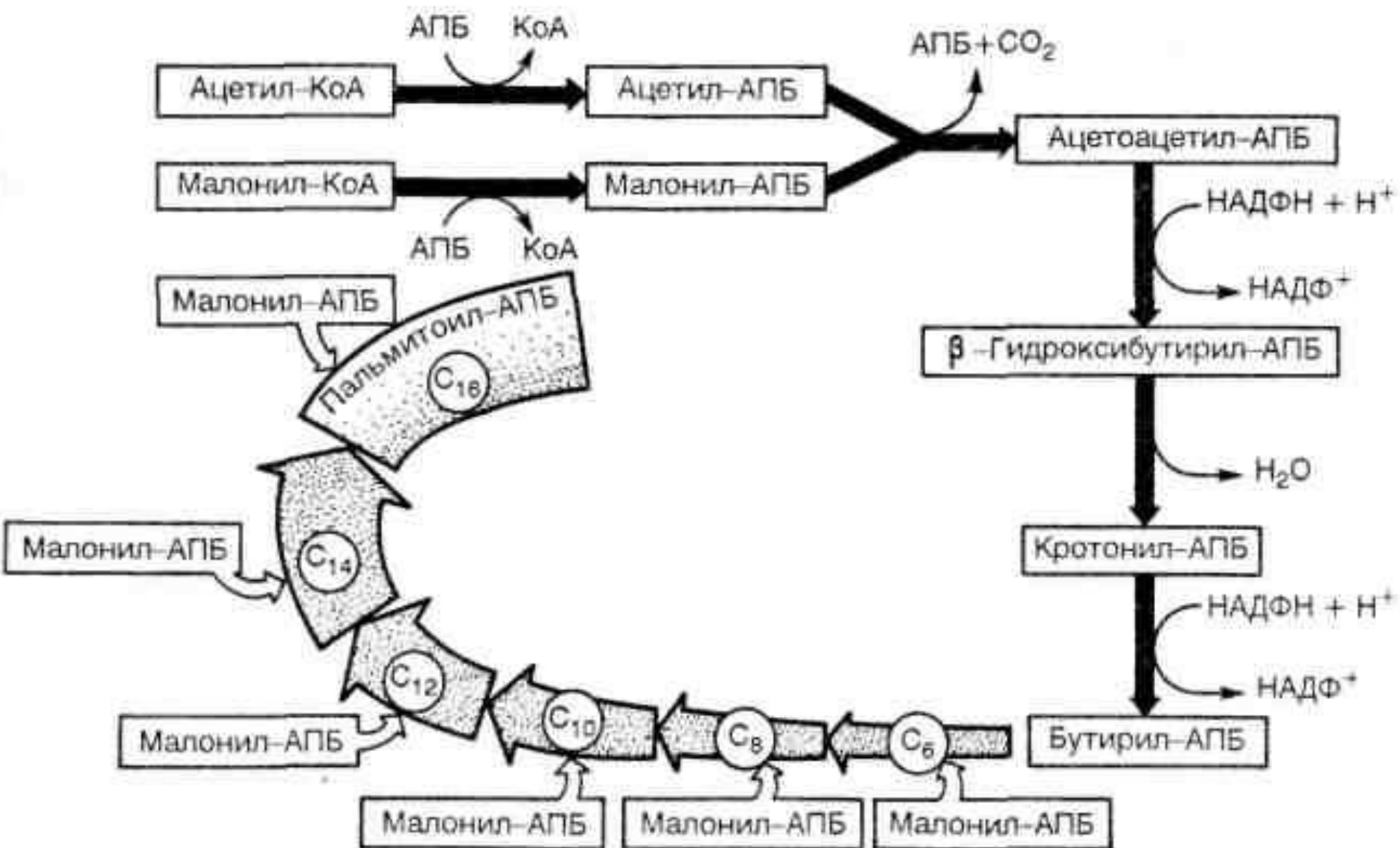
Восстановление

Дегидратация

Восстановление

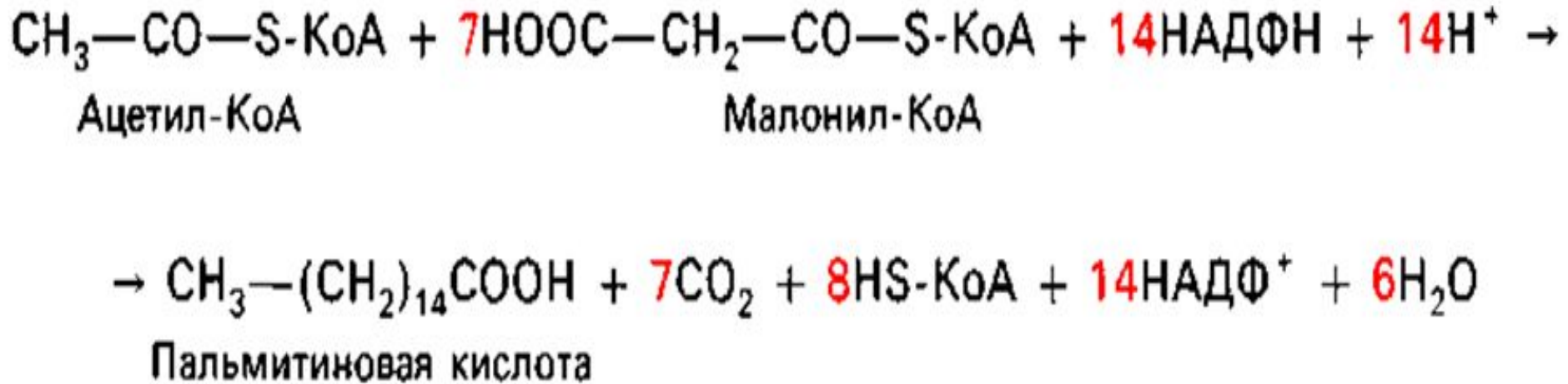


# СХЕМА БИОСИНТЕЗА ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

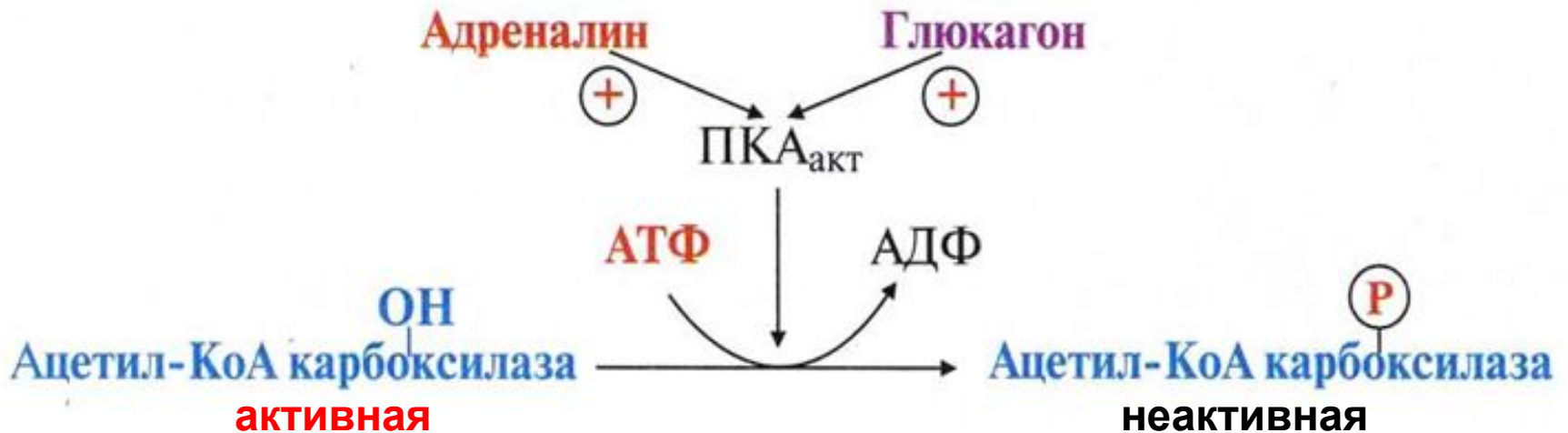




# СУММАРНОЕ УРАВНЕНИЕ БИОСИНТЕЗА ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ



# РЕГУЛЯЦИЯ БИОСИНТЕЗА И ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ



фосфорилирование ацетил-КоА карбоксилазы приводит к снижению:

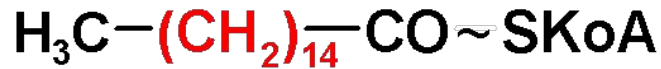
- скорости образования малонил-КоА;
- концентрации малонил-КоА в цитозоле,

поэтому в печени:

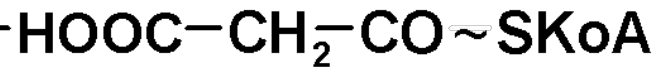
↓ синтез жирных кислот

↑ скорость β-окисления

# Удлинение жирных кислот



пальмитоил-КоА



малонил-КоА

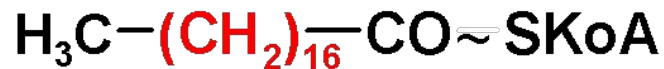
конденсация

восстановление

дегидратация

восстановление

элонгаза  
(ферментный  
комплекс)



стеарил-КоА

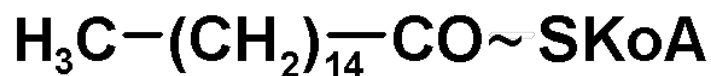
деацилаза



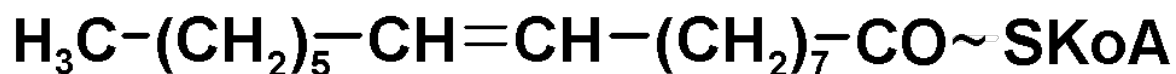
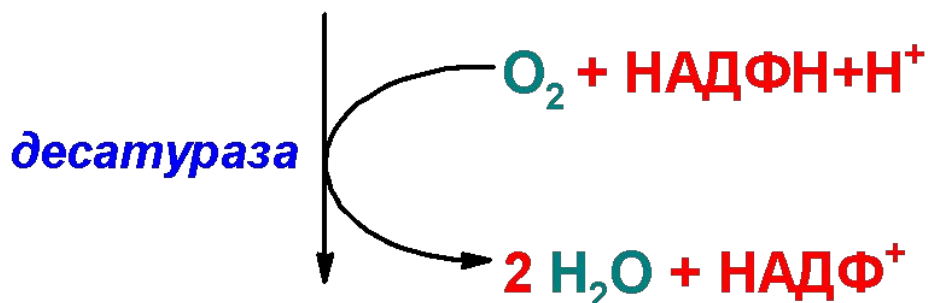
стеариновая кислота (стеарат)



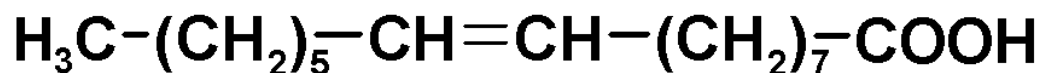
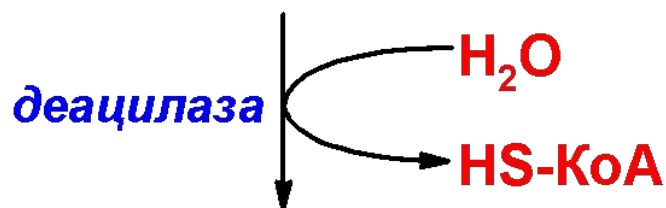
# БИОСИНТЕЗ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ



пальмитоил-КоА



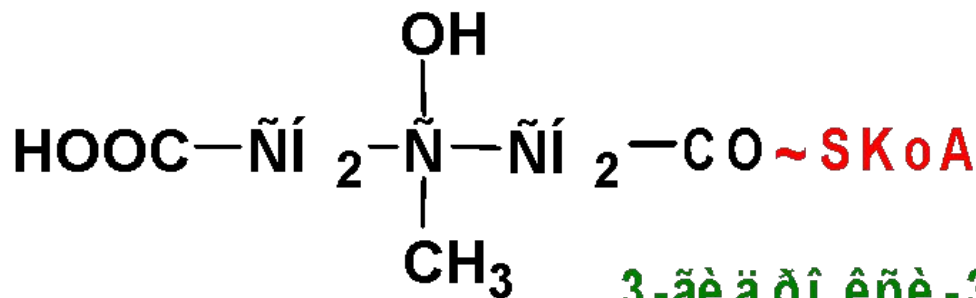
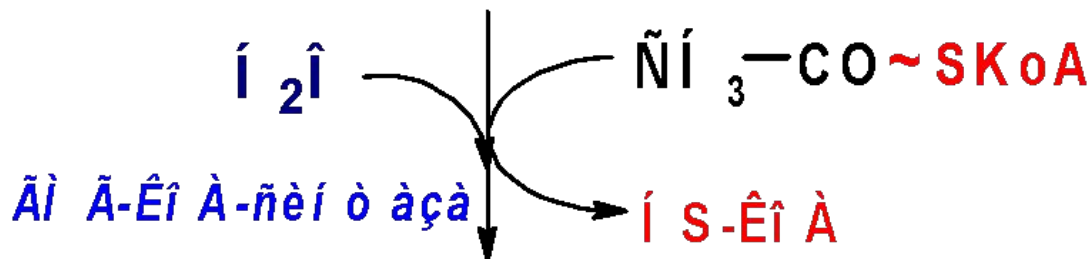
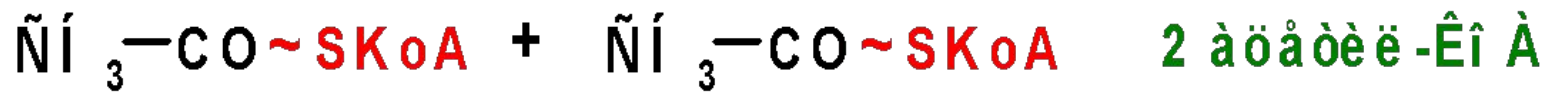
пальмитоолеил-КоА



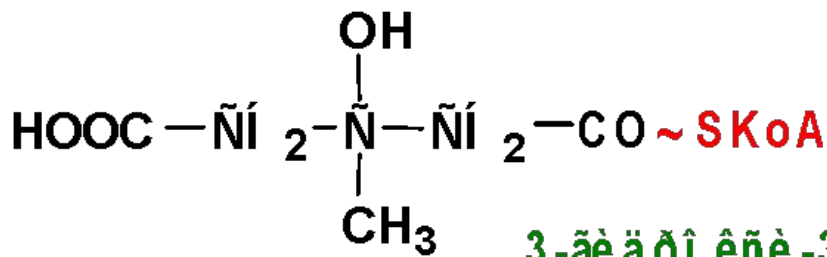
пальмитоолеиновая кислота  
(пальмитоолеат)



# СИНТЕЗ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ

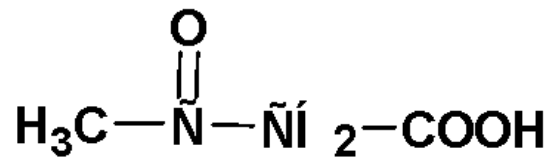


3- $\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CO} \sim \text{SKoA}$  (3- $\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CO} \sim \text{SKoA}$ )



3-aminobutyrate-3-lyase (EC 4.1.1.11)  
(Aminobutyrate lyase)

Reaction 1:

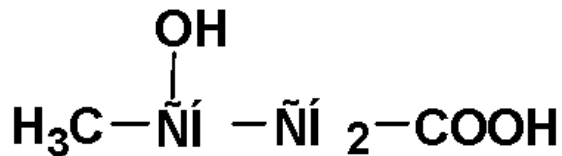


Reaction 2: → α-ketoglutarate

Reaction 3:

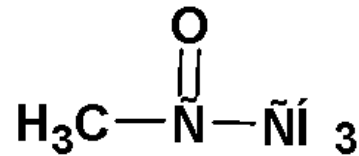


Reaction 4:



β-amino acid

→ α-ketoglutarate



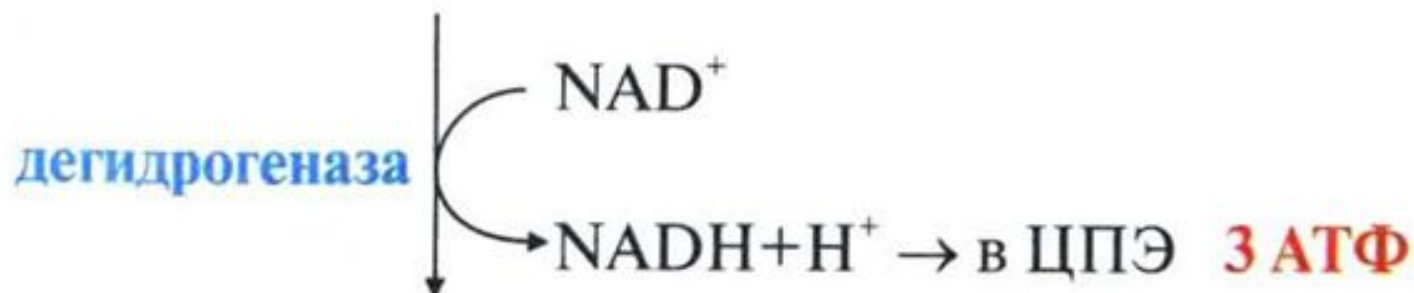
Reaction 5:

→ α-ketoglutarate



# ОКИСЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ

$\beta$ -Гидроксибутират



Ацетоацетат



Ацетоацетил-КоА



2 Ацетил-КоА  $\rightarrow$  в ЦТК  $2 \times 12 =$  **24 АТФ**

