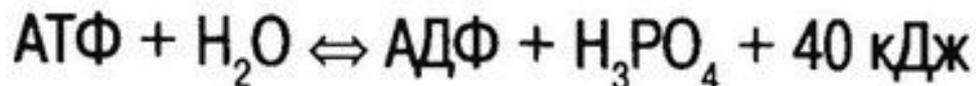


- Интеграция метаболизма аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в клетках и органах

# Обмен веществ и АТФ



**АТФ** (аденозинтрифосфат) — универсальный аккумулятор энергии в клетке (необходимый для сопряжения химических реакций). Энергия запасается в высокоэнергетической связи между последним остатком фосфорной кислоты и АДФ (аденозиндифосфатом)



# Обмен веществ в клетке



# Энергетический обмен



# ПИЩА

**Перевариваемые пищевые вещества**

Белки  
Липиды  
Углеводы  
Минеральные вещества  
Витамины

**Неперевариваемые пищевые вещества**

Целлюлоза  
Гемицеллюлоза  
Пектин  
Лигнин  
И др.

**Биологически активные компоненты пищи**

Биогенные амины  
Омега-3  
6-ПНЖК  
Органические кислоты  
Антоцианы  
Гликозиды  
Гормоны  
Полифероны

**Биологически активные добавки к пище**

Нутрицевтики  
Витамины  
Мин. Вещества  
Омега-3, 6-ПНЖК  
Пищевые волокна  
Ферменты  
Лецитин и др.  
Парафармацевтики  
Адаптогены  
Тонизаторы  
Иммуномодуляторы  
Гиполепидемиканты

**Пищевые добавки**

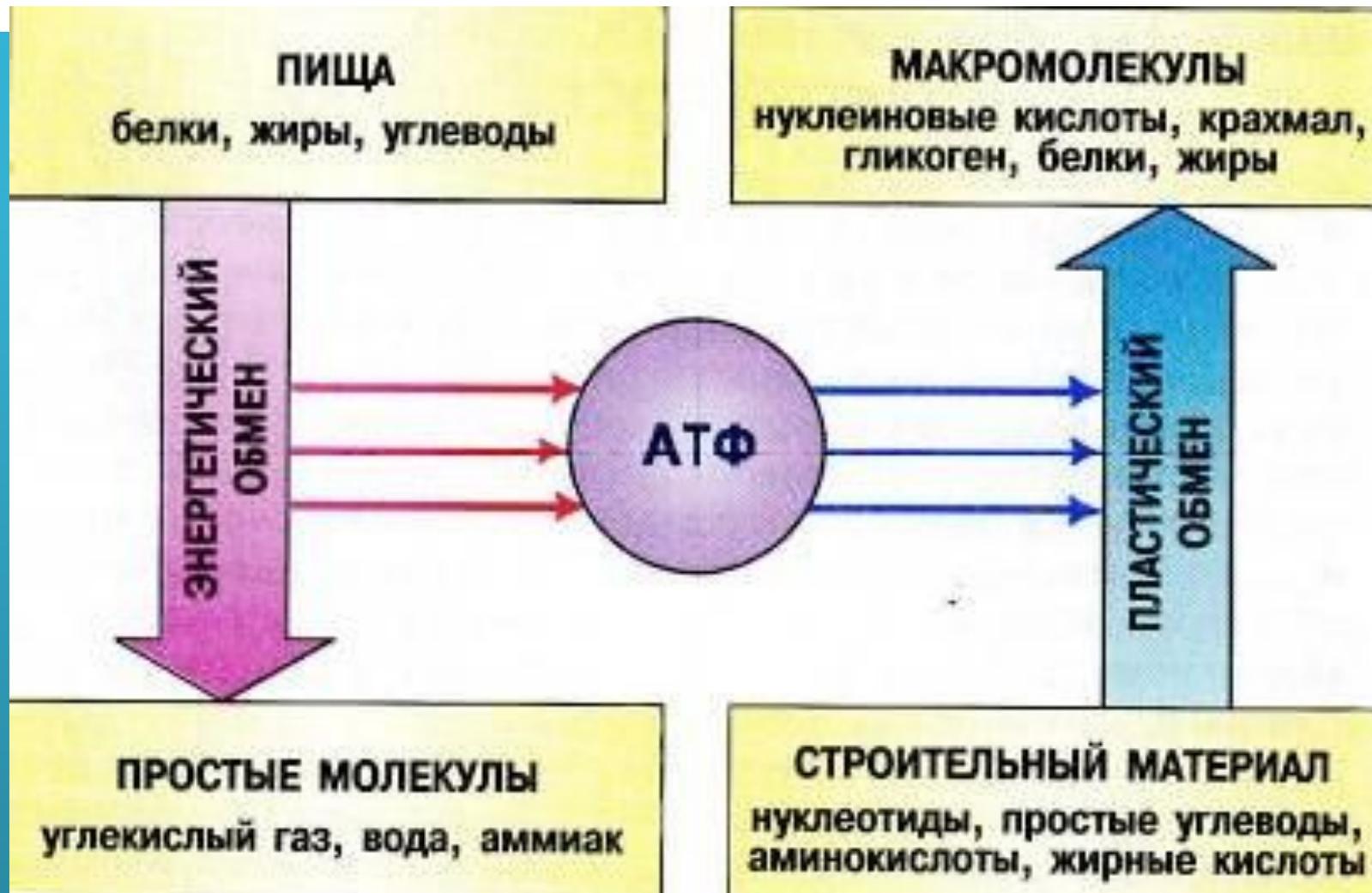
Ароматизаторы  
Эмульгаторы  
Красители  
Разрыхлители  
Консерванты  
Антиоксиданты  
Сладкие вещества  
Загустители  
Ферменты и др.

**Контаминаты из окружающей среды**

Химические:  
Тяж. Металлы  
Нитраты  
Нитриты  
N-нитрозоамины  
Пестициды  
Антибиотики  
Радиоизотопы  
Биологические:  
Микотоксины  
Бак. Токсины  
ПАУ, ПХБ  
Стимуляторы роста  
Сигуатоксины



SMED.RU



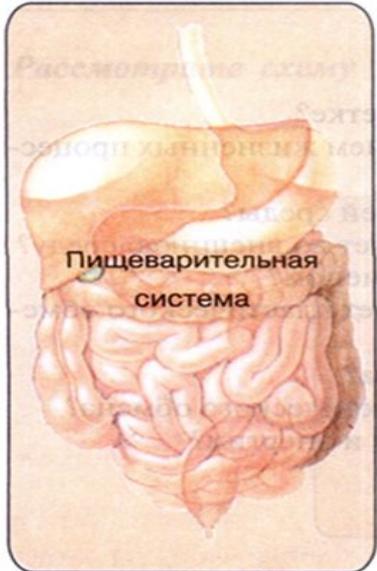
**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ**

$O_2$   $CO_2$   $H_2O$

Регуляцию обмена веществ осуществляют нервная и гуморальная системы

**Внешняя среда**

Пища, вода, минеральные соли



Питательные вещества

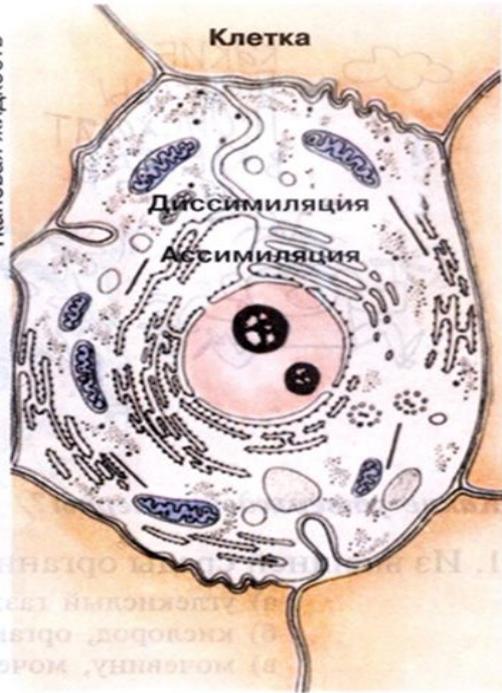


$O_2$

Питательные вещества

Продукты распада

Тканевая жидкость



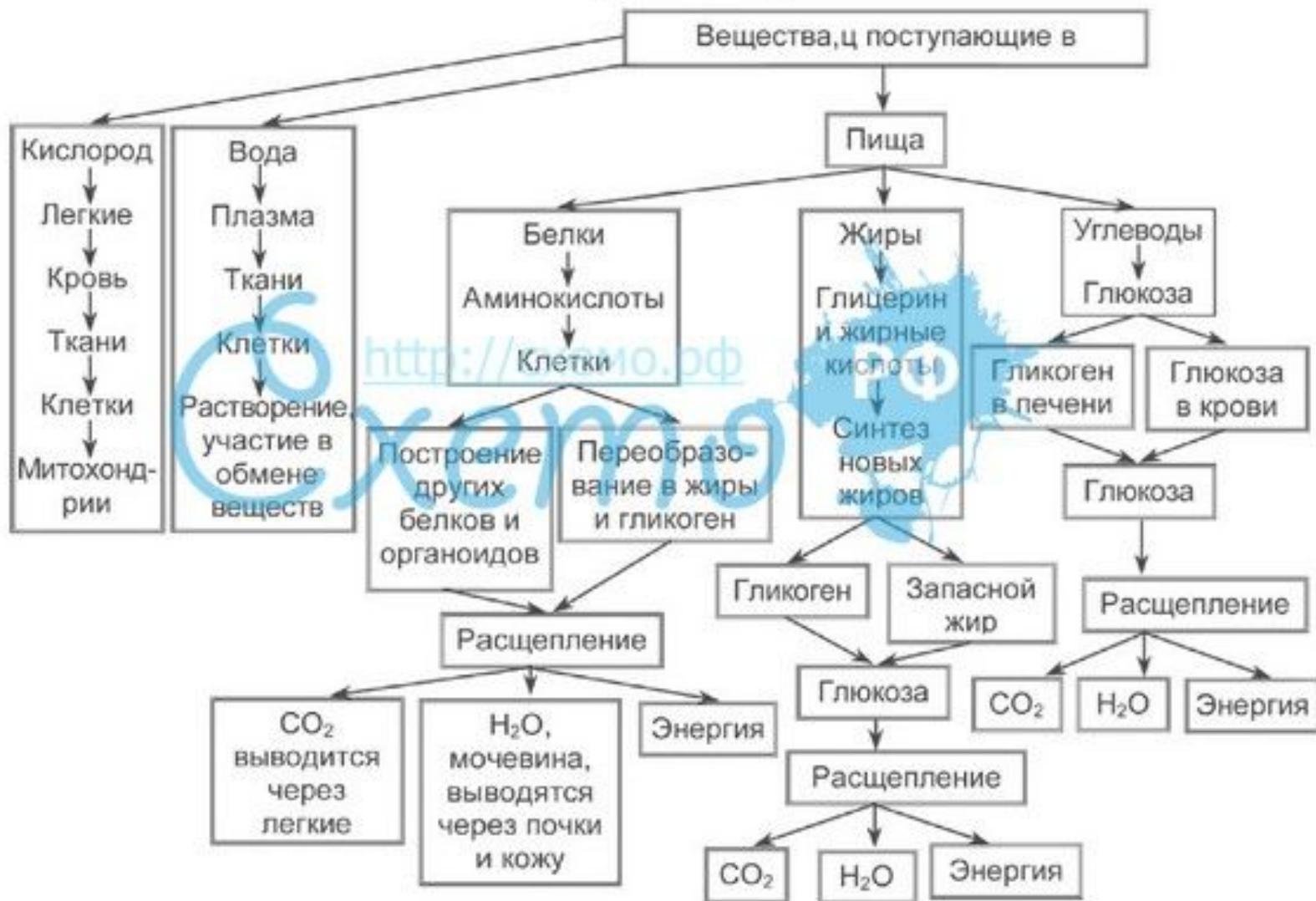
Неперевариваемые остатки

Кожа, почки

Вода, мочевина, соли

**ВНЕШНЯЯ СРЕДА**

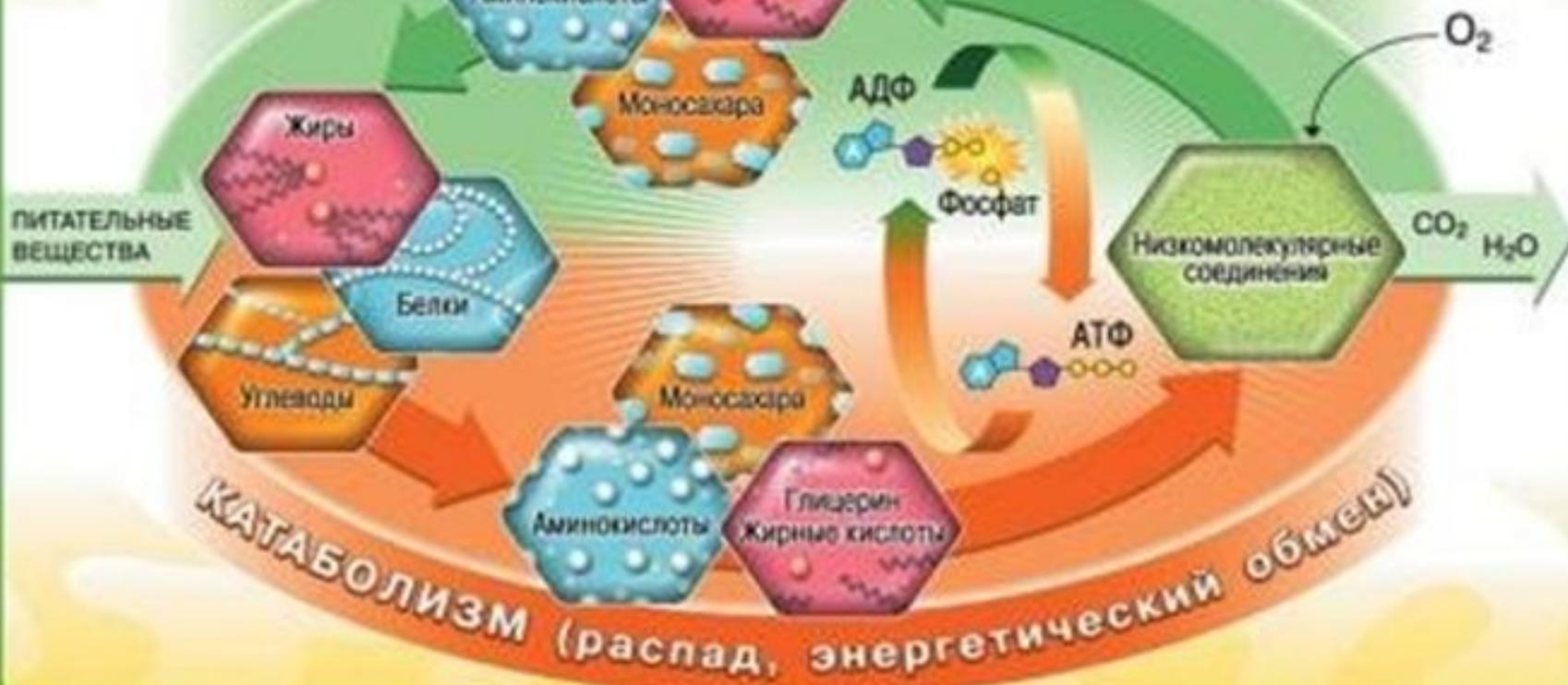
# Обмен веществ в организме





# МЕТАБОЛИЗМ

АНАБОЛИЗМ (синтез, пластический обмен)



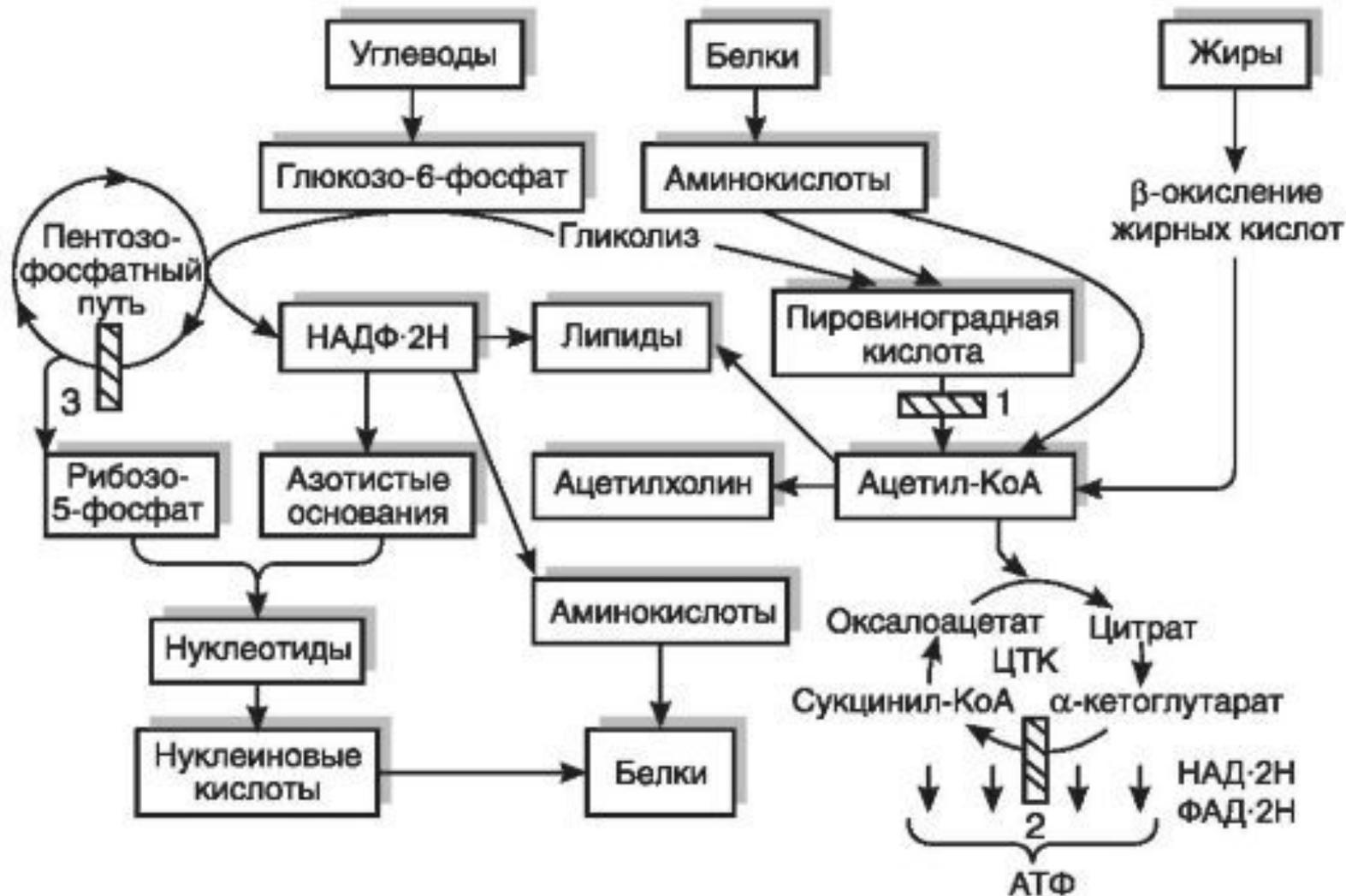
# Этапы обмена веществ



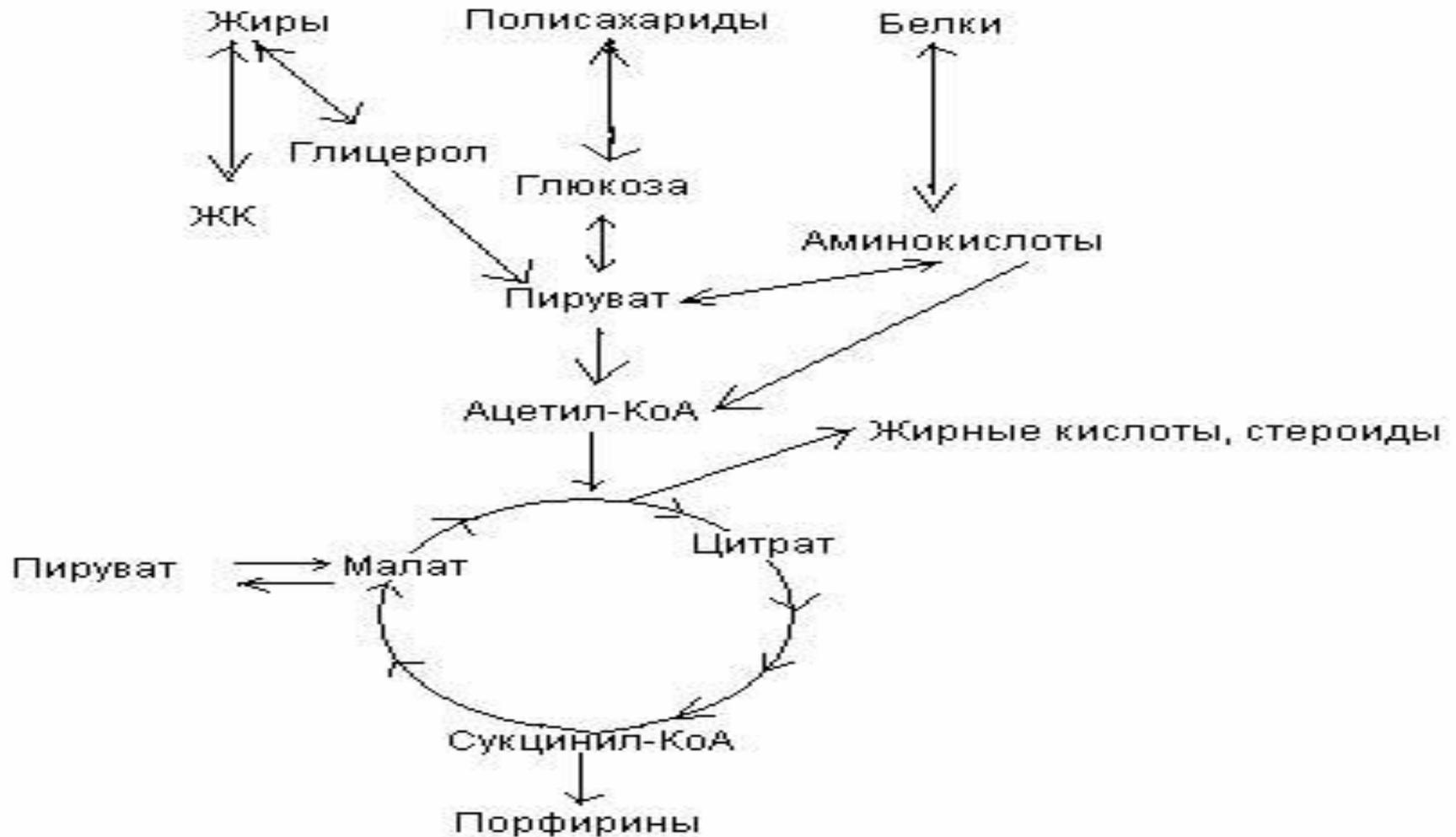
# Пути использования органических и неорганических веществ



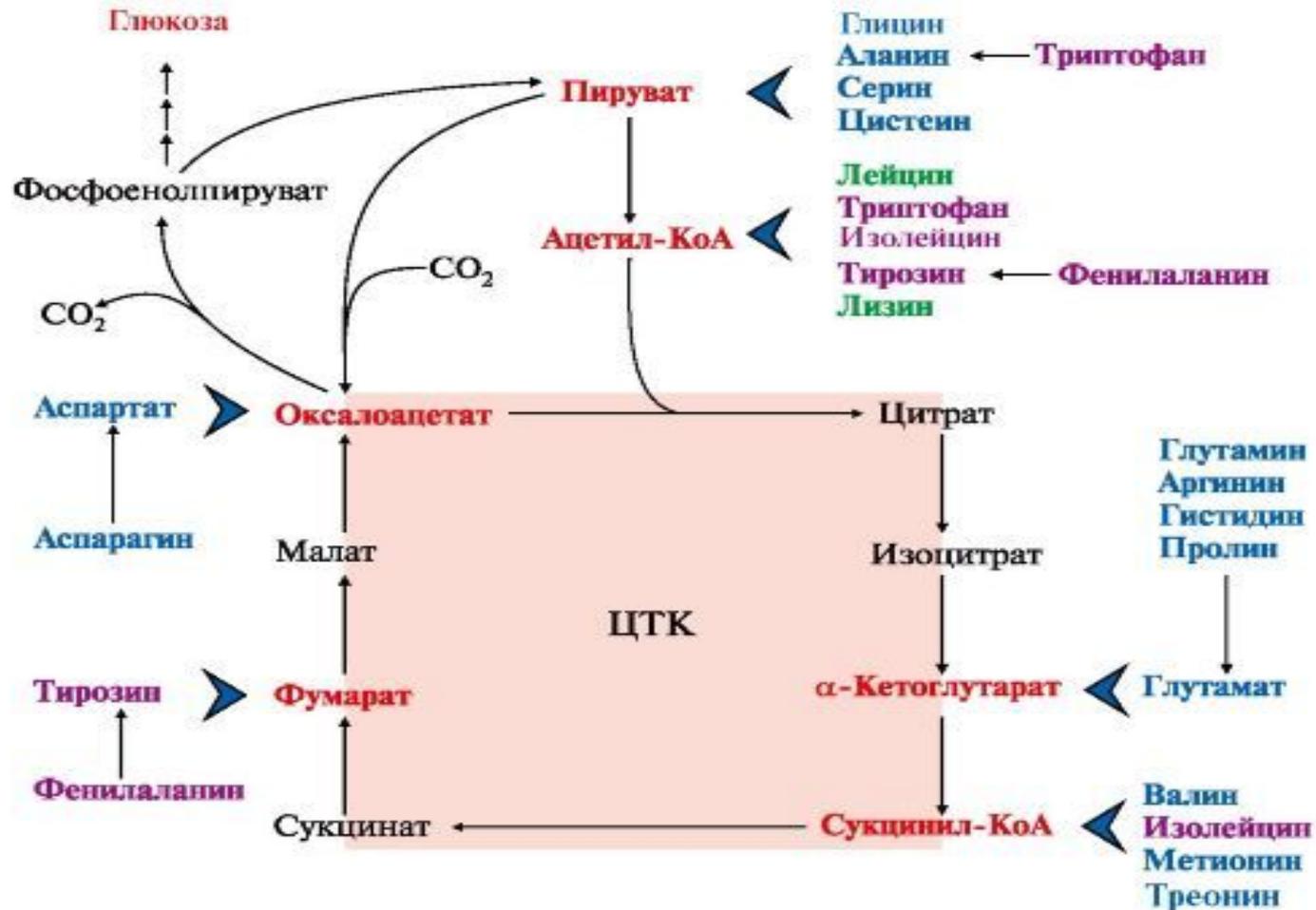
# Взаимосвязь метаболизма молекул и ЦТК

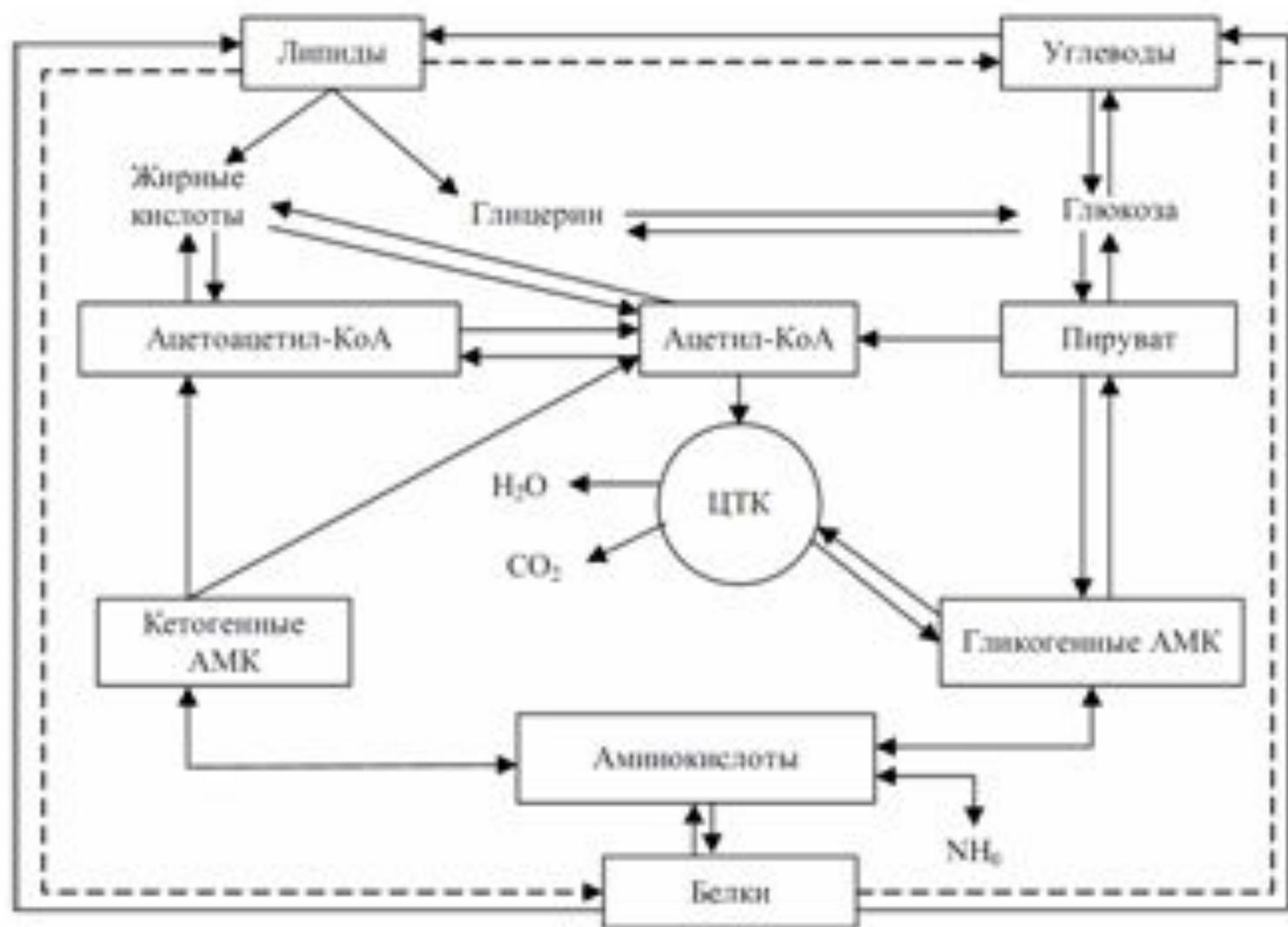


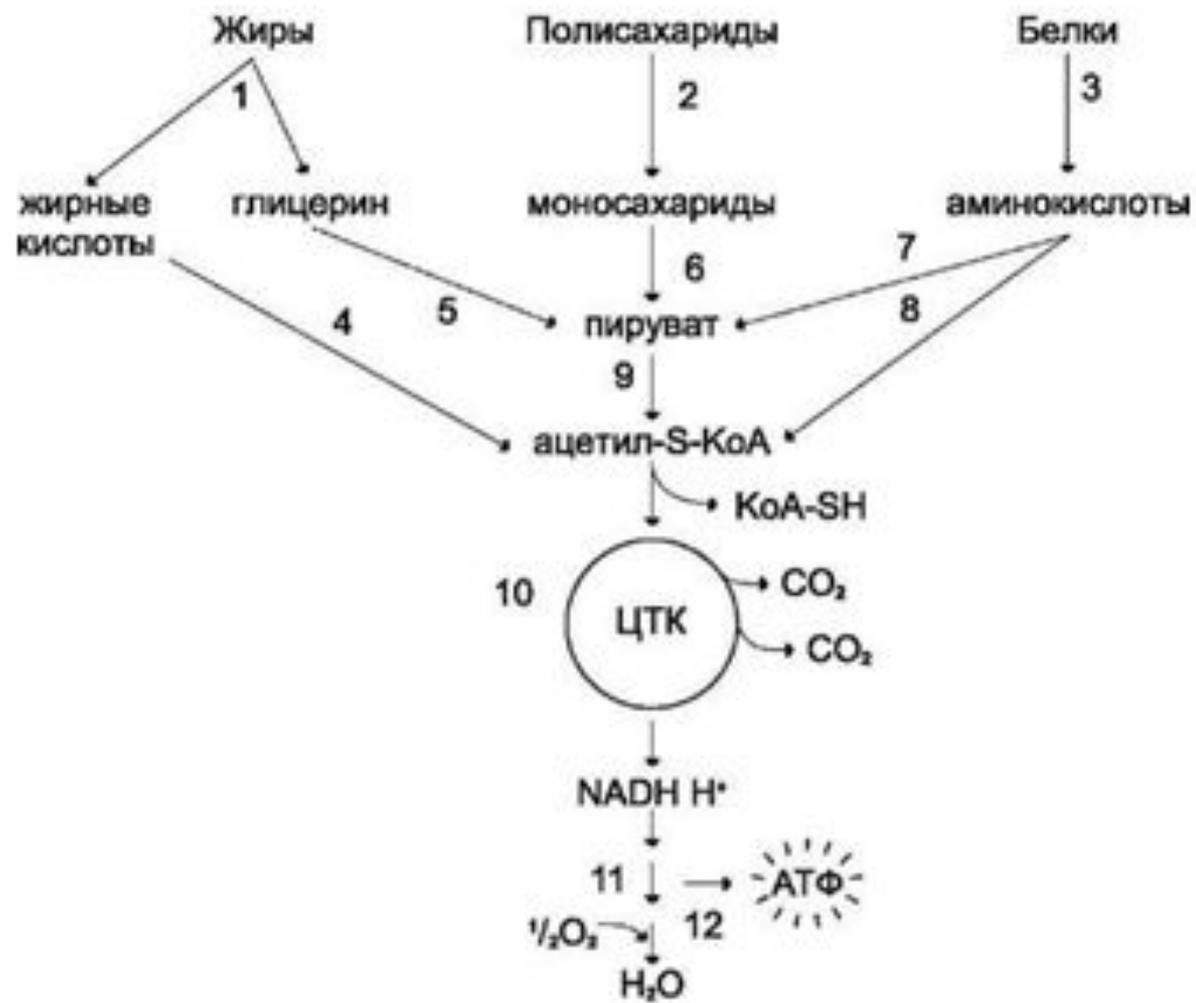
# Взаимосвязь метаболизма молекул и ЦТК

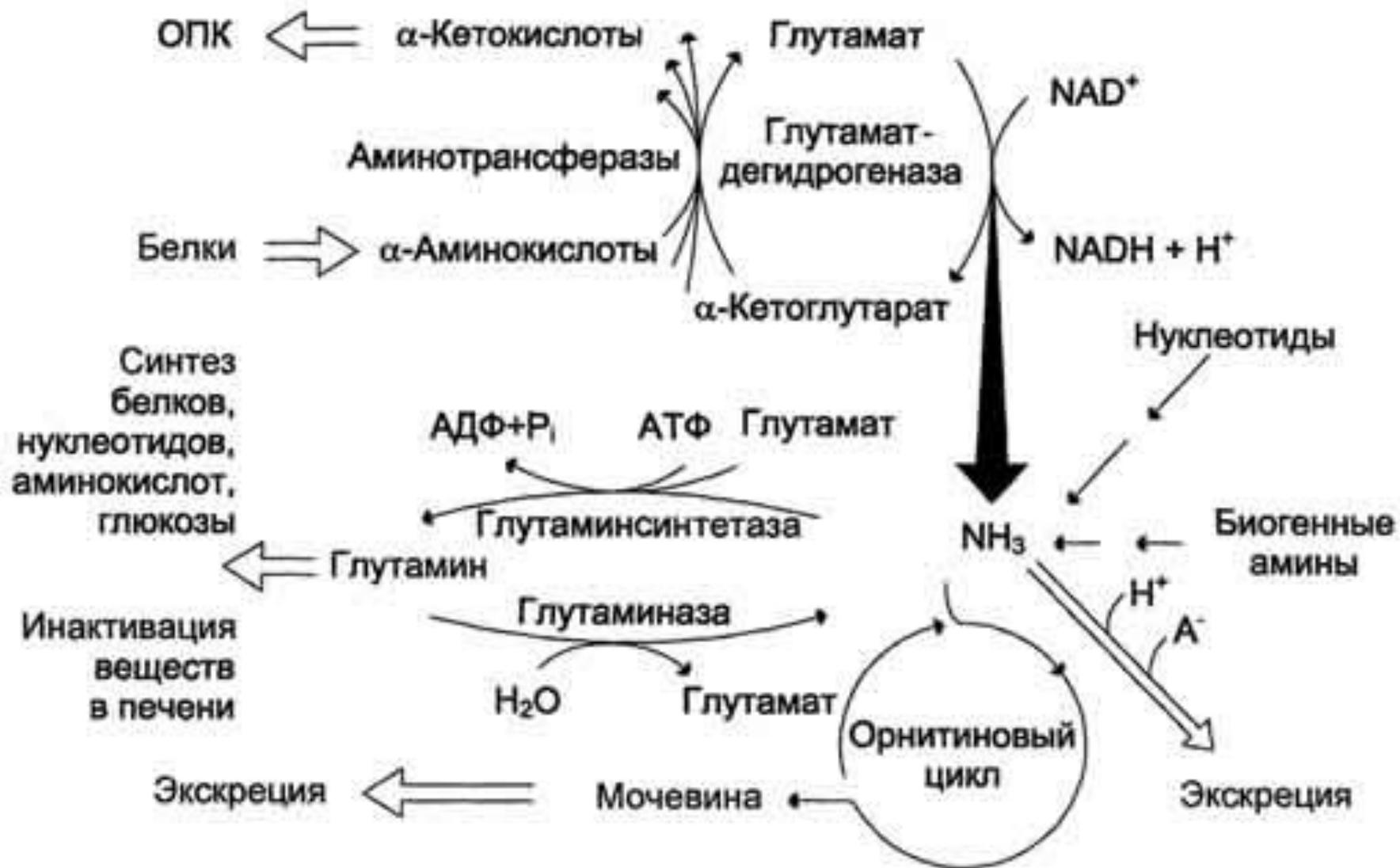


# Взаимосвязь метаболизма углеводов и аминокислот







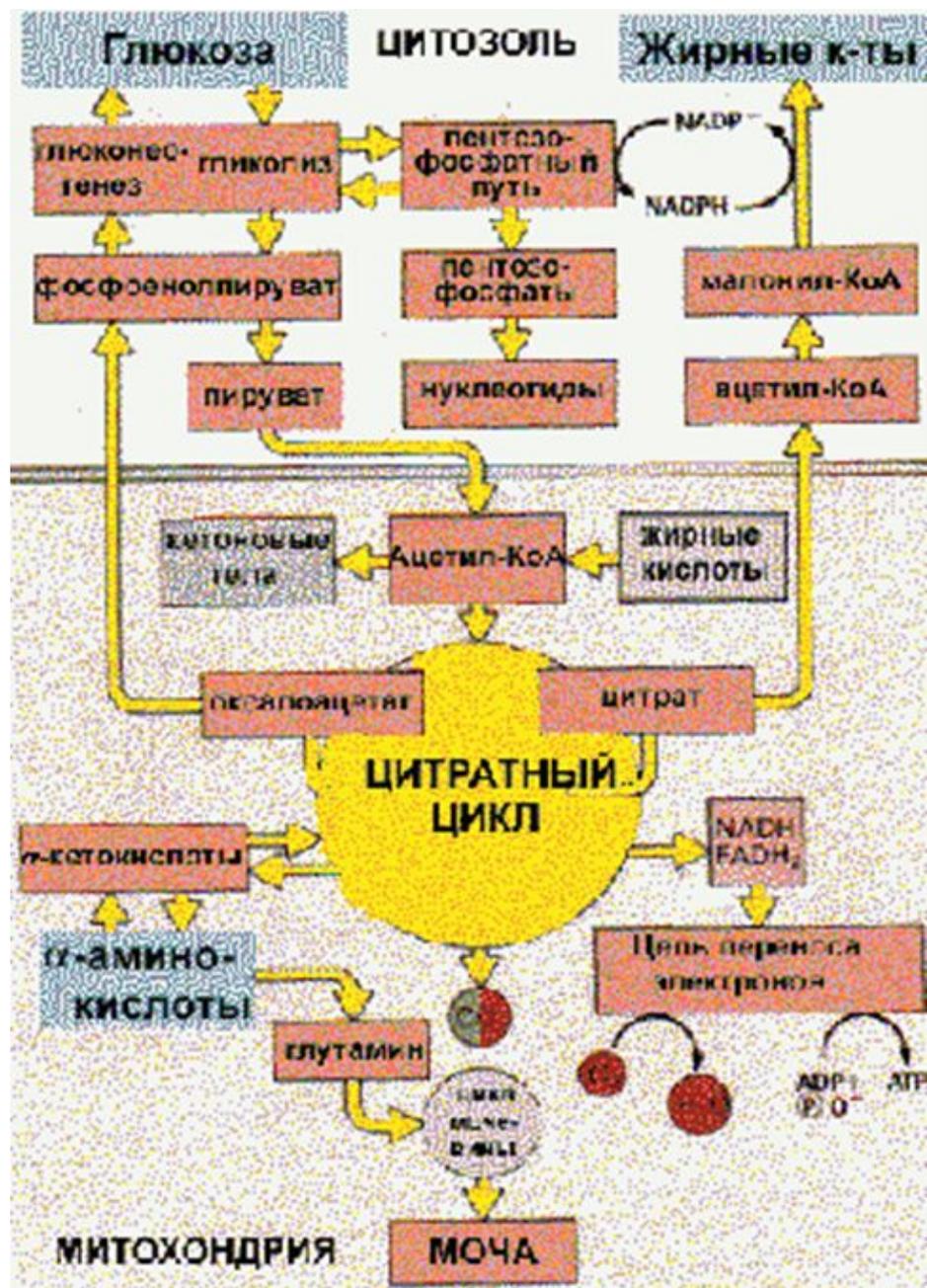


# Взаимосвязь метаболизма углеводов, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот



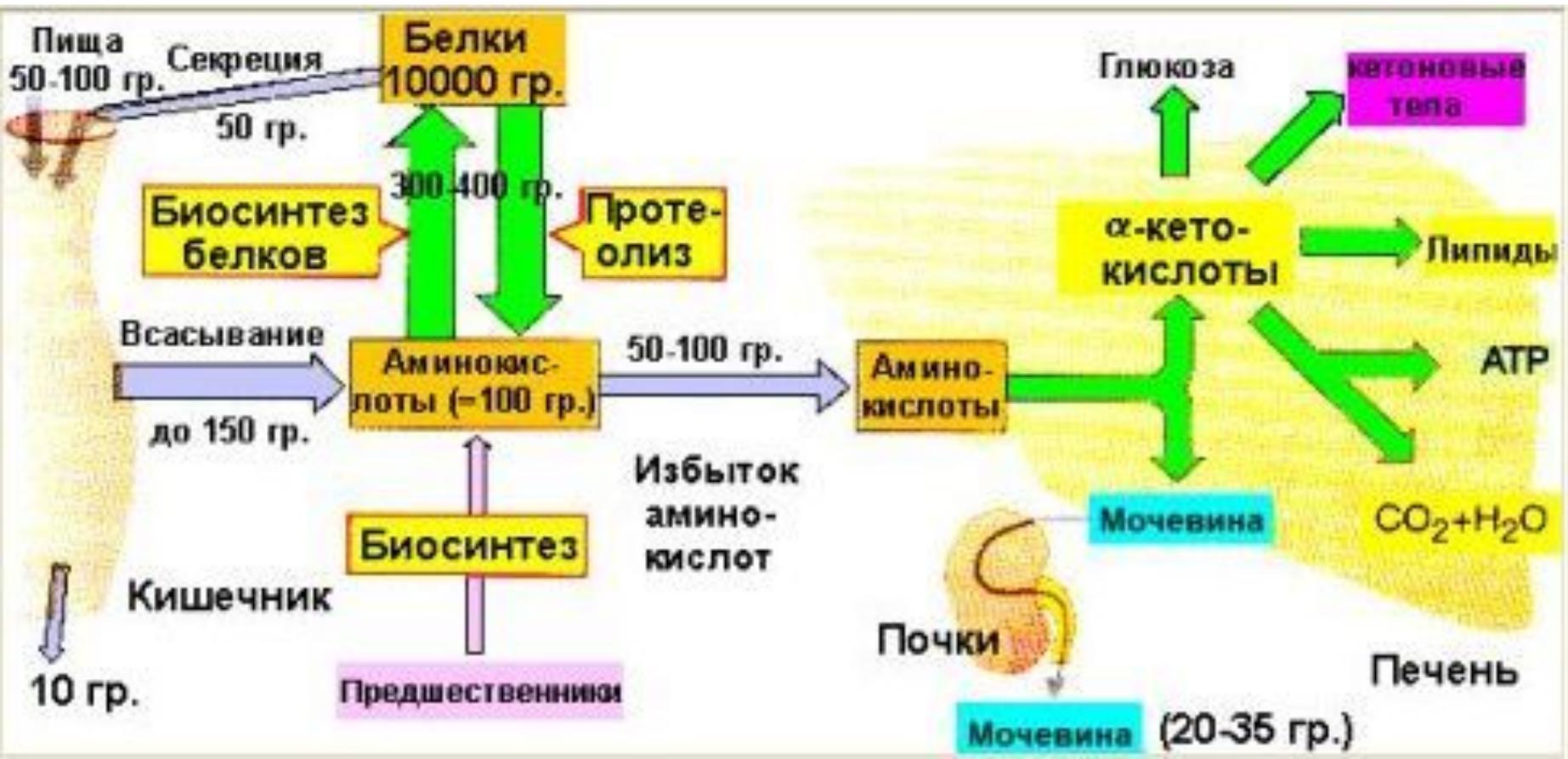
## Компартментализация основных метаболических путей

Компартмент	Метаболический процесс
Цитозоль	Гликолиз Глюконеогенез Пентозофосфатный путь Биосинтез липидов Биосинтез пуринов и пиримидинов
Митохондрия	Цитратный цикл $\beta$ -окисление жирных кислот Синтез кетоновых тел Дыхательная цепь

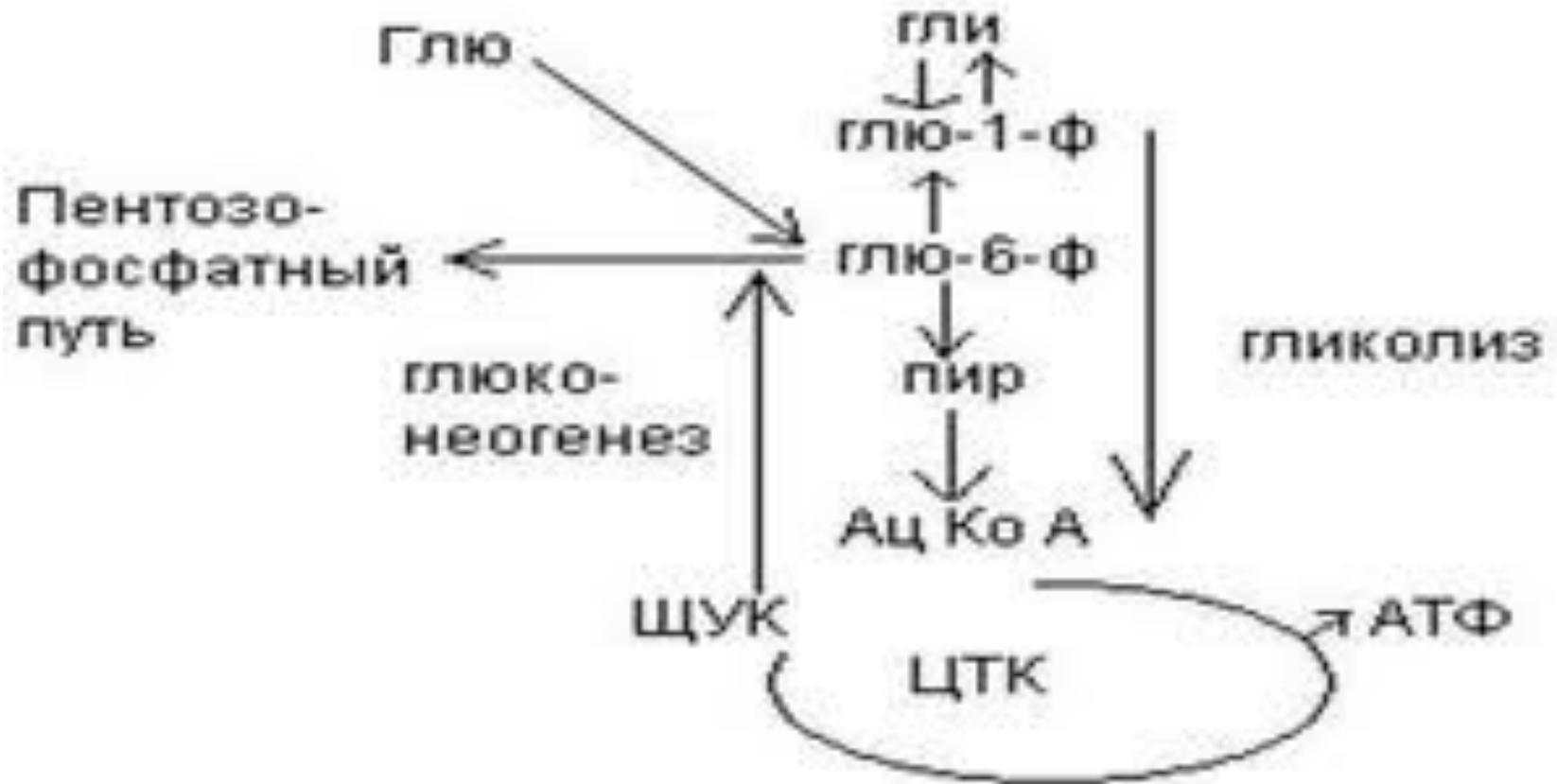


# Метаболизм углеводов





# Метаболизм углеводов



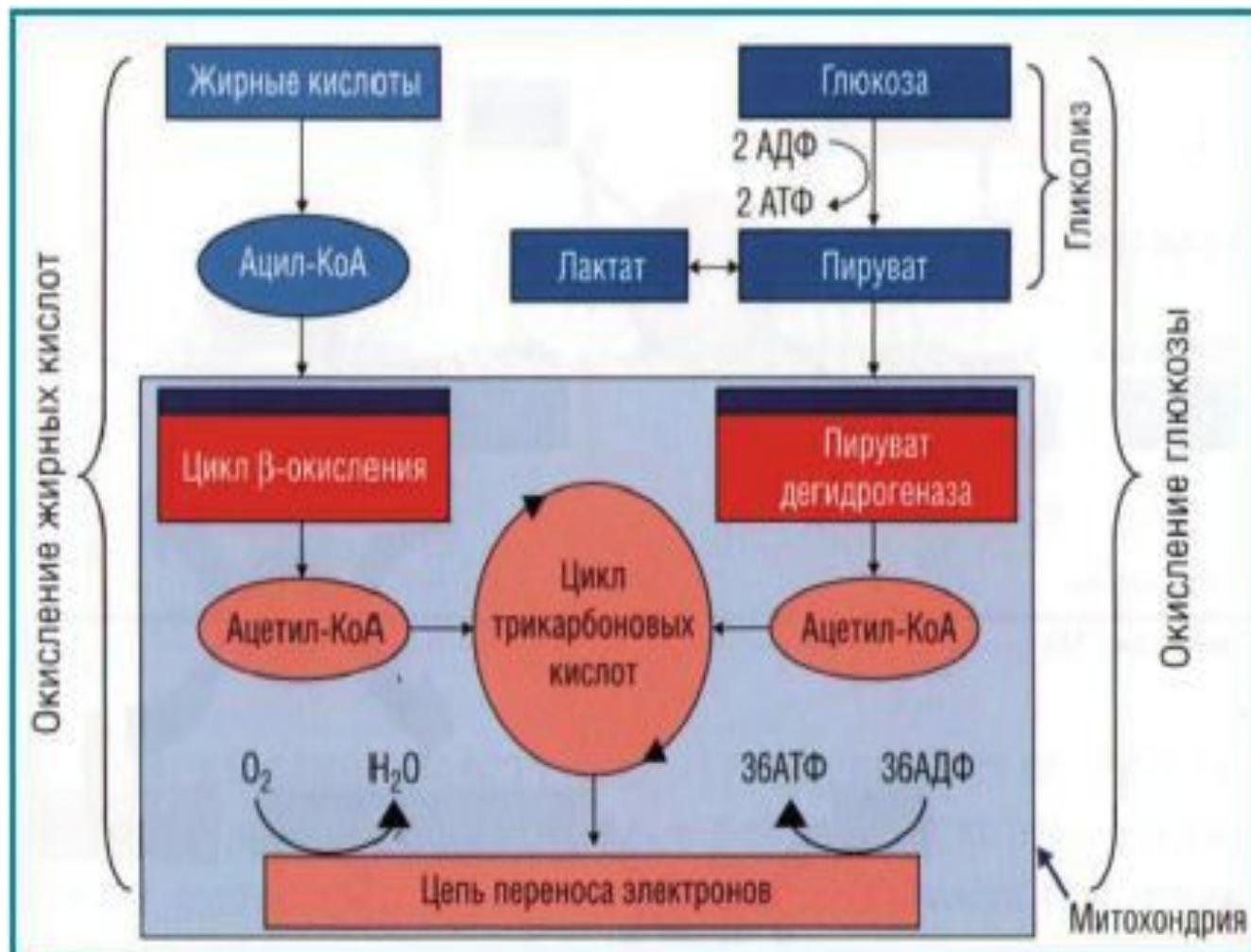


Рис. 1. Два пути утилизации энергетических субстратов в кардиомиоцитах (Асташкин Е. И., Глезер М. Г., 2009)

**СТРЕССОВЫЙ СИГНАЛ**

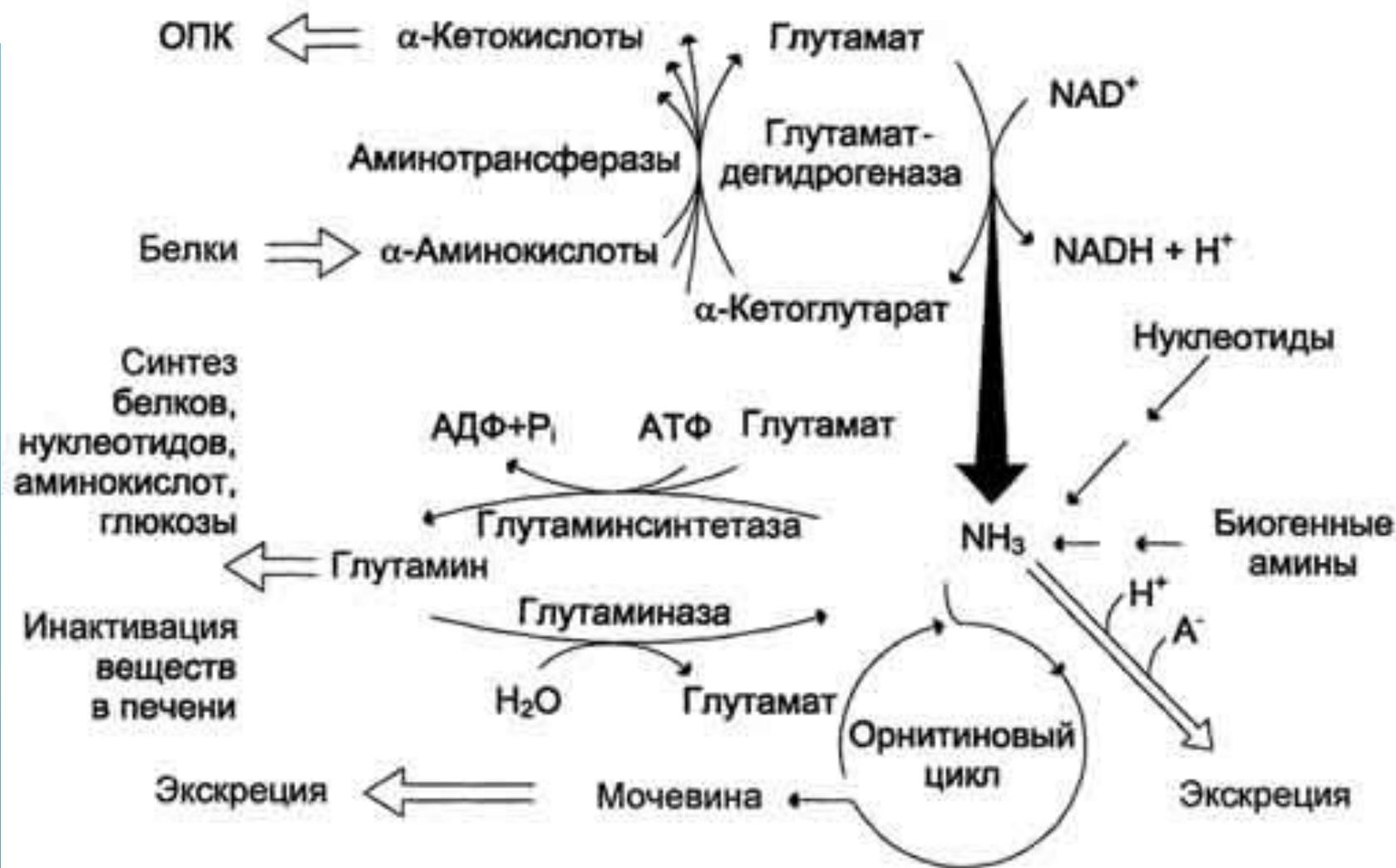
Кислорода не хватает



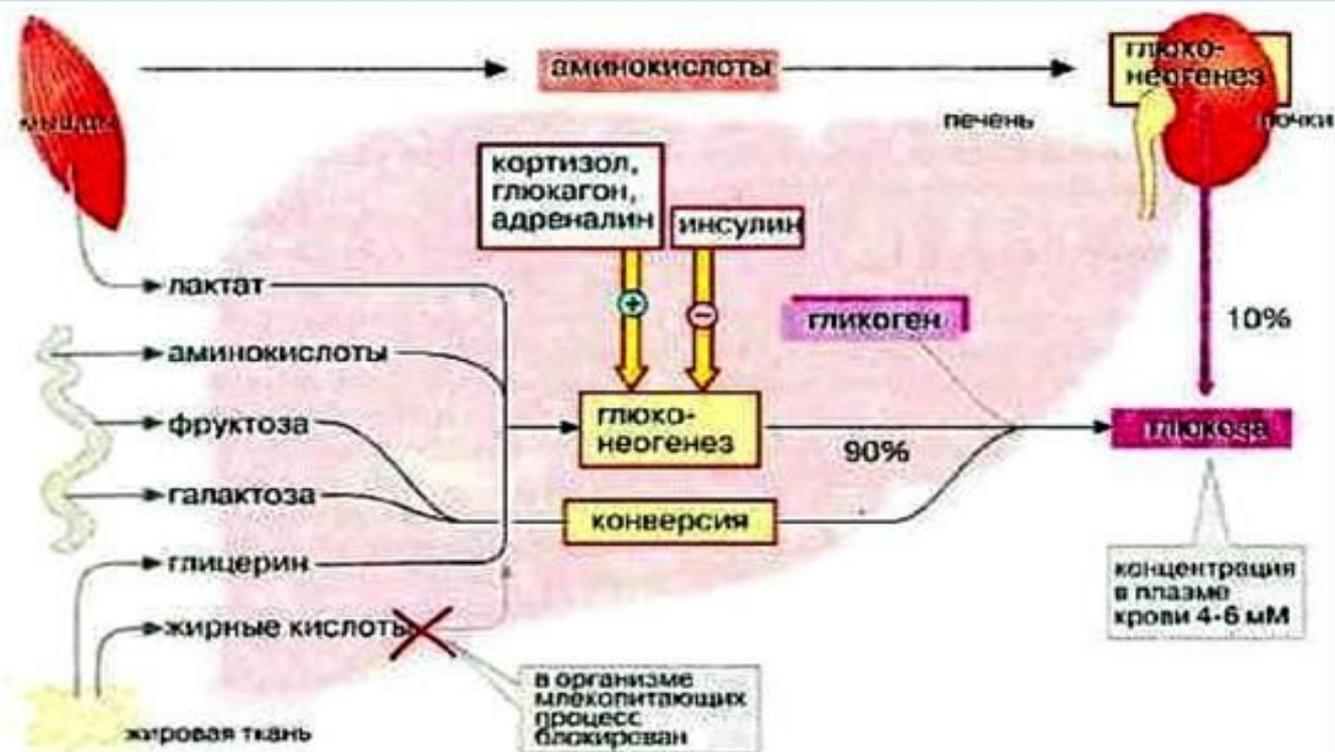


## Пути использования аминокислот

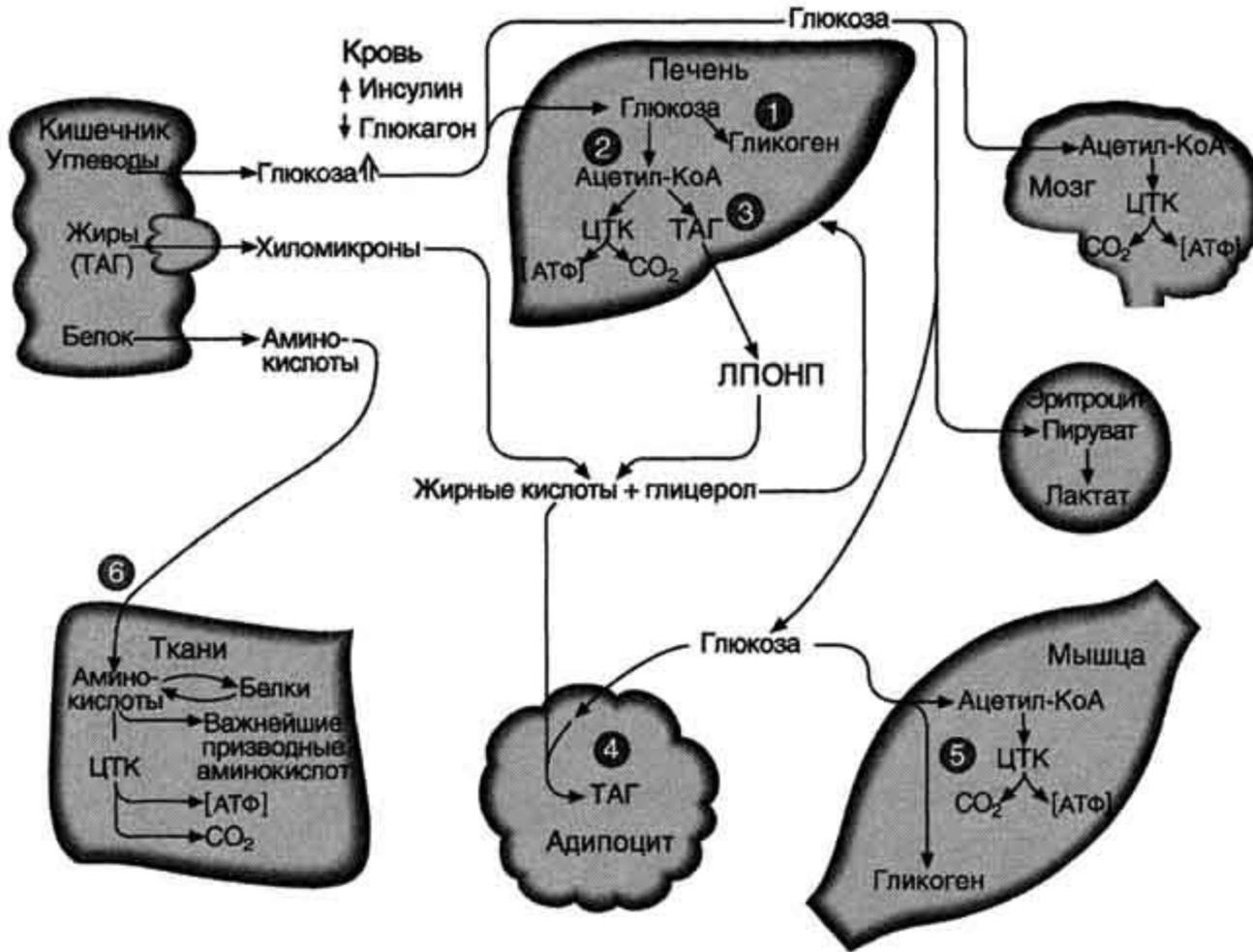




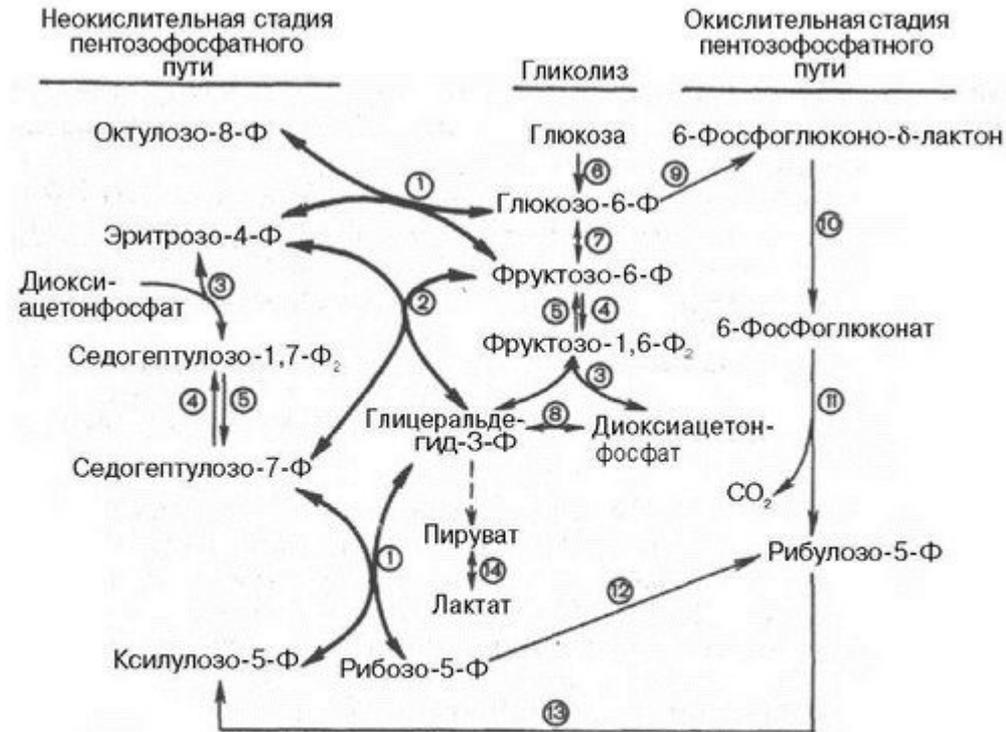
# Превращение глюкозы в организме



# Пути использования глюкозы

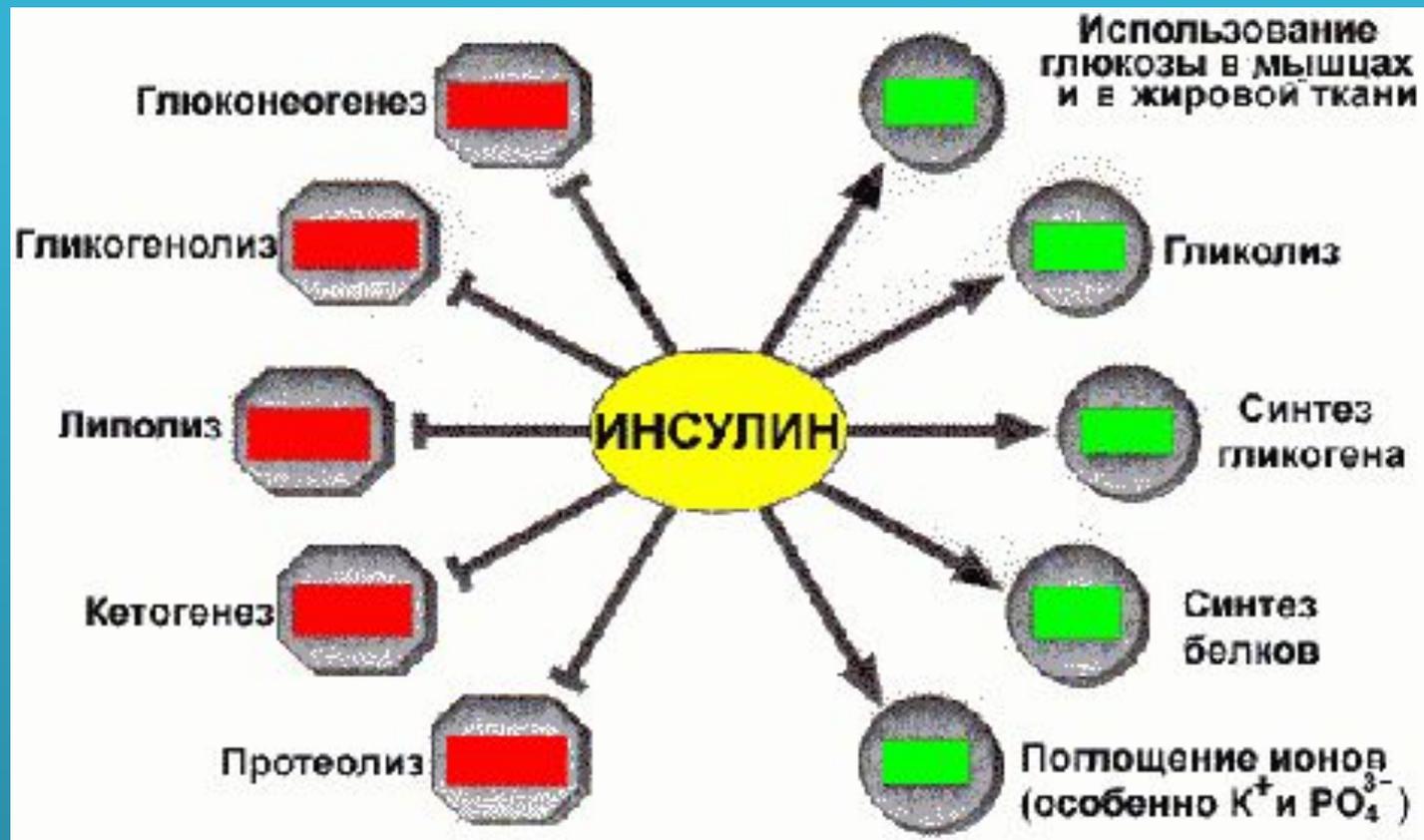


# Регуляция метаболизма



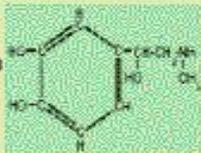
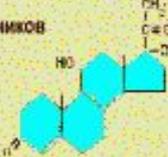
**Рис. 10.13.** Современная схема пентозофосфатного пути окисления углеводов, отражающая его связь с гликолизом (по Херсу).

1 - транскетолаза; 2 - трансальдолаза; 3 - альдолаза; 4 - фосфофруктокиназа; 5 - фруктозо-1,6-бисфосфатаза; 6 - гексокиназа; 7 - глюкозофосфатизомераза; 8 - триозофосфатизомераза; 9 - глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа; 10 - 6-фосфоглюконолактоназа; 11 - 6-фосфоглюконатдегидрогеназа; 12 - изомераза; 13 - эпимераза; 14 - лактатдегидрогеназа.



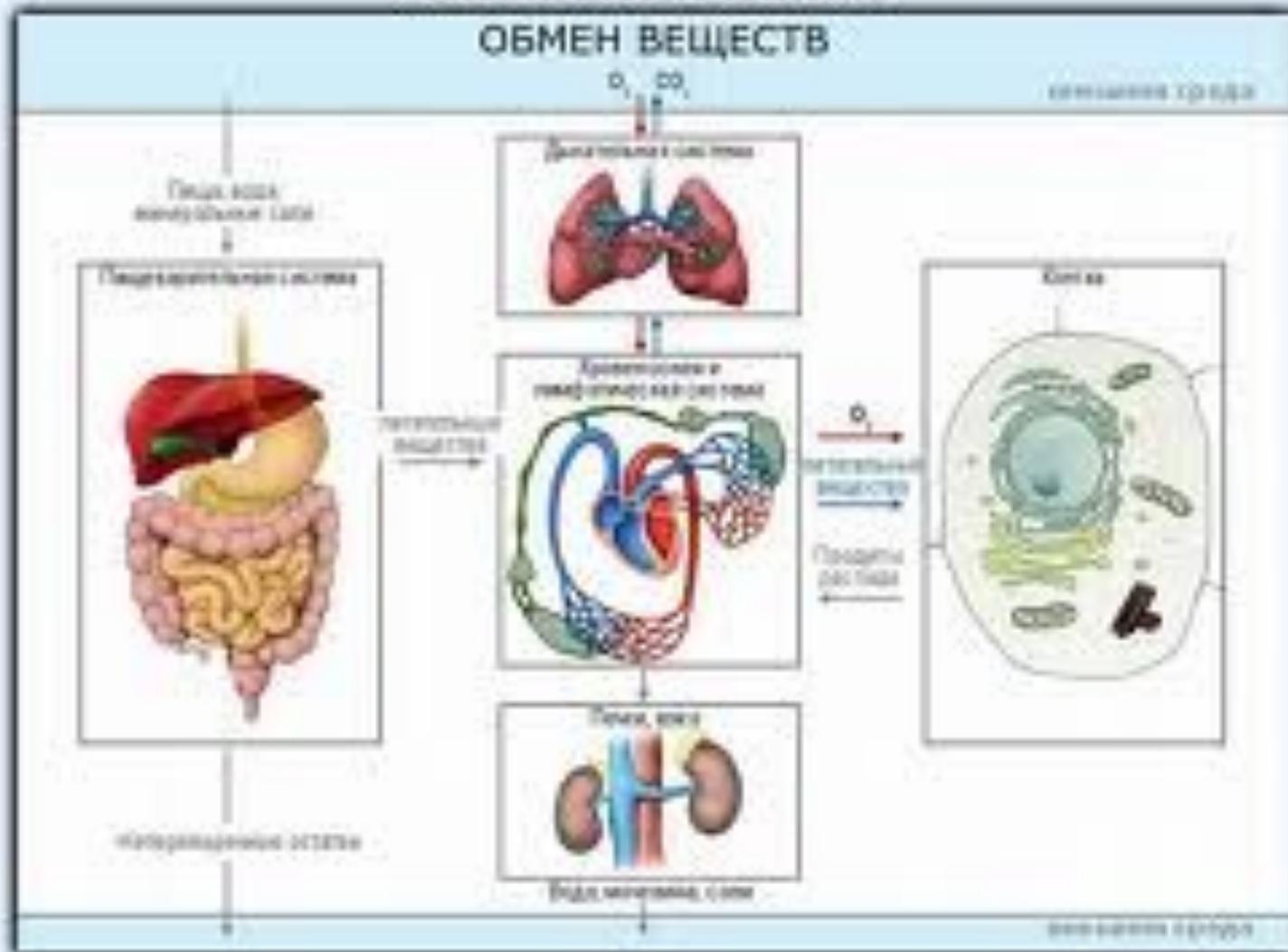


# Влияние гормонов на обмен углеводов, белков и жиров

Название гормона и место синтеза	Структура	Сигнал для секреции	Органы-мишени	Механизм передачи сигнала	Изменения метаболизма в клетках-мишенях
Инсулин. β-клетки поджелудочной железы	Белок	↑ конц. глк в крови	Печень  Мышцы  Жировая ткань	Через мембранные рецепторы	1. Ускорение синтеза гликогена 2. Ускорение синтеза белка 3. Торможение глюконеогенеза  1. Ускорение синтеза гликогена 2. Ускорение синтеза белка 3. Ускорение транспорта глк в клетку  1. Ускорение синтеза жиров из глк 2. Ускорение транспорта глк в клетку
Глюкагон α-клетки поджелудочной железы	Пептид	↓ конц. глк в крови	Печень  Жировая ткань	Через мембранные рецепторы	1. Ускорение распада гликогена 2. Ускорение глюконеогенеза  1. Ускорение липолиза
Адреналин. Клетки мозгового слоя надпочечников	Производное тирозина 	Сигнал ЦНС	Печень Мышцы Жировая ткань	Через мембранные рецепторы	Ускорение распада гликогена Ускорение распада гликогена Ускорение липолиза
Кортизол. Клетки коркового слоя надпочечников	Стероид 	конц. глк в крови, опосредованное кортикотропином	Печень  Мышцы	Через цитоплазматические рецепторы	1. Ускорение глюконеогенеза 2. Индукция синтеза ферментов глюконеогенеза и катаболизма аминокислот  1. Ускорение катаболизма аминокислот 2. Снижение скорости поступления аминокислот

# Схема метаболизма

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

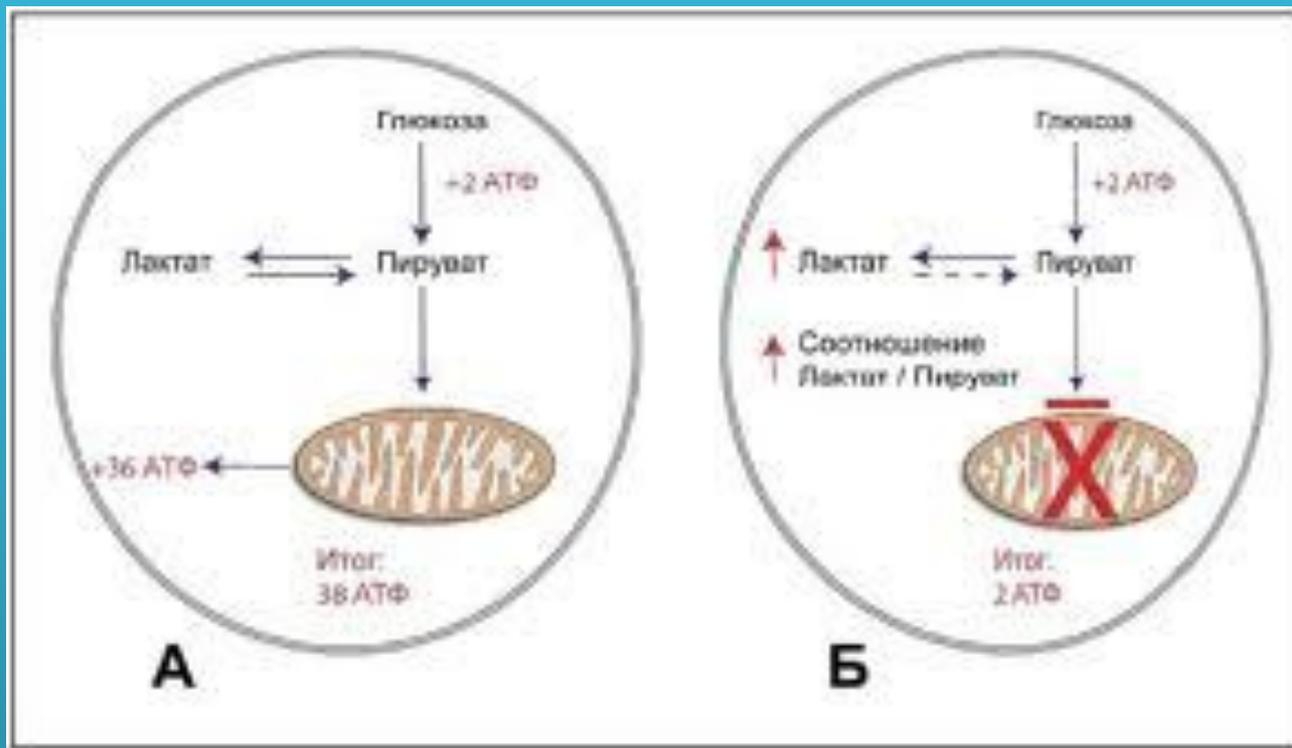


## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

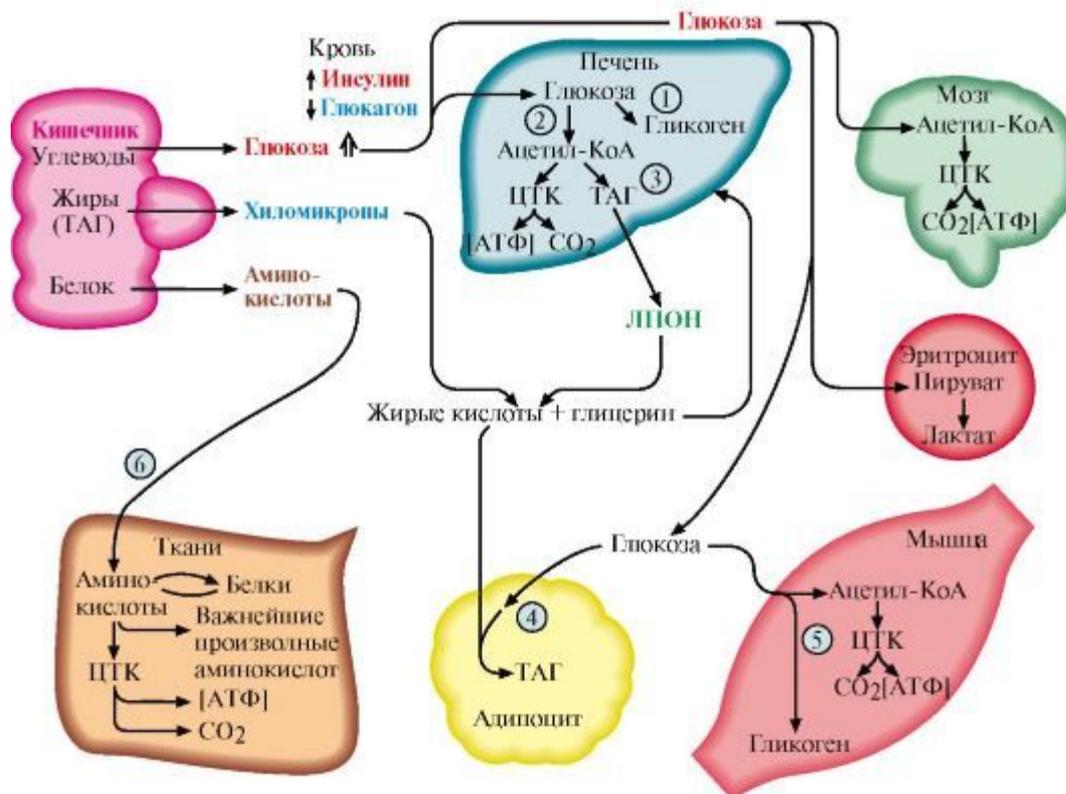


<http://rudocs.exdat.com/docs/index-5555.html?page=4>





# Пути использования основных энергоносителей в абсорбтивном периоде



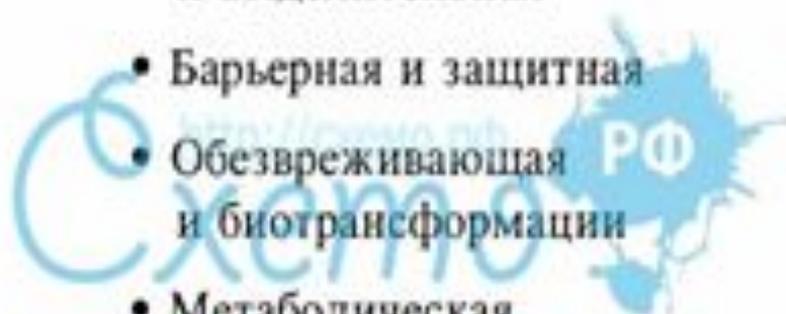
1 - биосинтез гликогена в печени; 2 - гликолиз; 3 - биосинтез ТАГ в печени; 4 - биосинтез ТАГ в жировой ткани; 5 - биосинтез гликогена в мышцах; 6 - биосинтез белков в разных тканях, в том числе в печени; ЖК - жирные кислоты

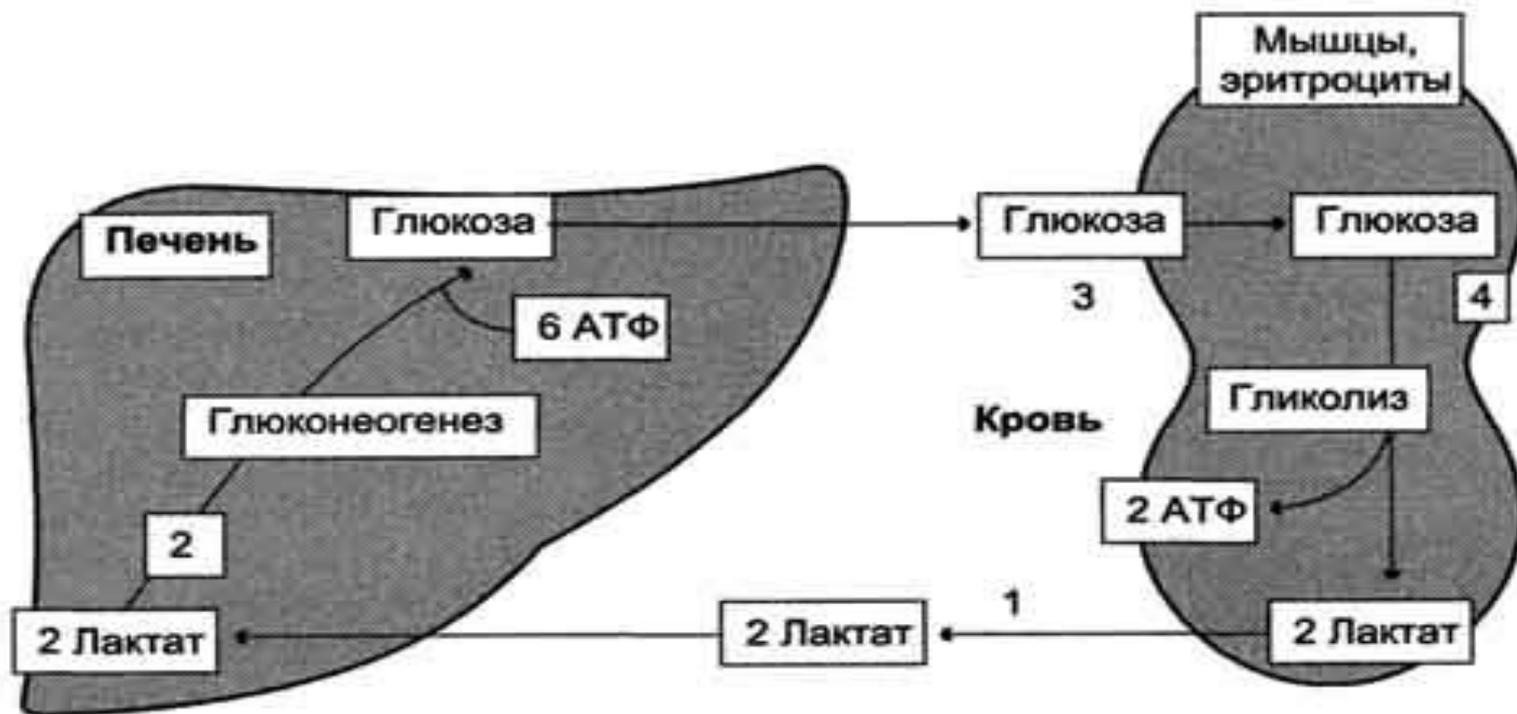
[http://vmede.org/sait/?page=13&id=Biohimija\\_severin\\_2011&menu=Biohimija\\_severin\\_2011и](http://vmede.org/sait/?page=13&id=Biohimija_severin_2011&menu=Biohimija_severin_2011и)

гормональная регуляция

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

- Желчеобразовательная и выделительная
- Барьерная и защитная
- Обезвреживающая и биотрансформации
- Метаболическая
- Гомеостатическая
- Депонирующая
- Регуляторная

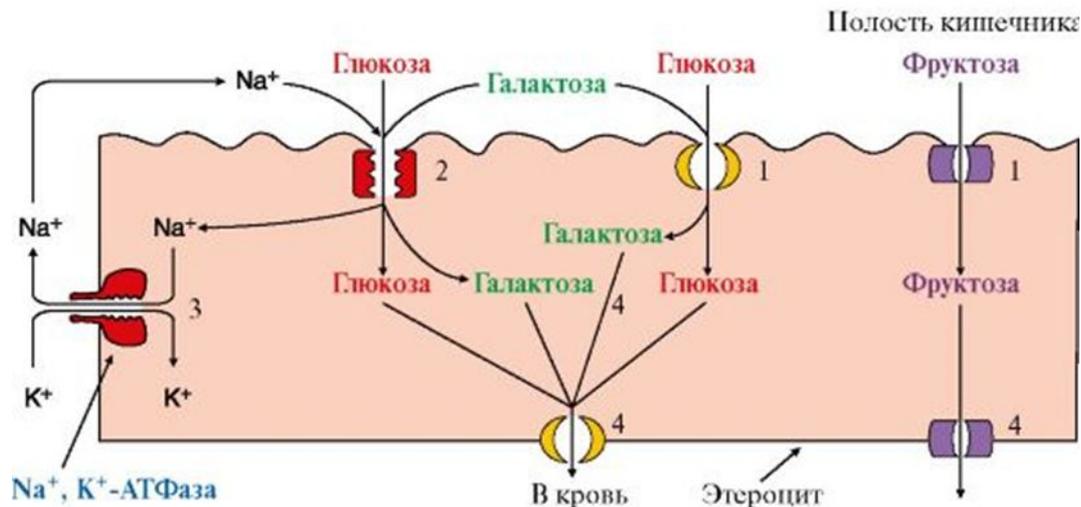




# Метаболизм глюкозы в клетках



# Всасывание углеводов в кишечник



1 - всасывание глюкозы, галактозы и фруктозы из кишечника путем облегченной диффузии с помощью специальных белков-переносчиков; 2 - транспорт глюкозы и галактозы в энтероцит путем Na-зависимого вторично-активного транспорта. Белки-переносчики участвуют во всасывании глюкозы из просвета кишечника в энтероцит против градиента концентрации. Энергию, необходимую для транспорта, обеспечивает  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФаза (3), которая работает, как насос, откачивая из клетки  $\text{Na}^+$  в обмен на  $\text{K}^+$  и обеспечивает градиент концентрации  $\text{Na}^+$ ; 4 - транспорт моносахаридов из энтероцитов в кровь путем облегченной диффузии

