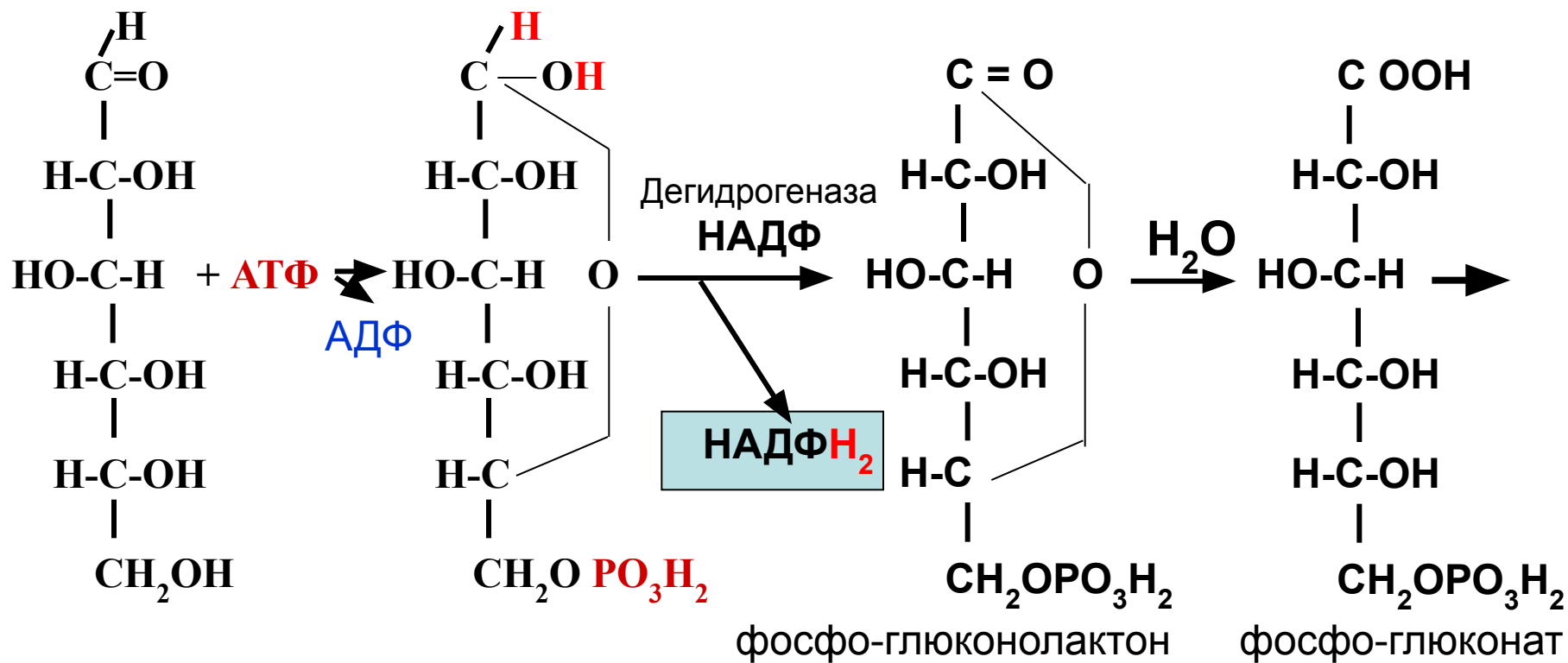
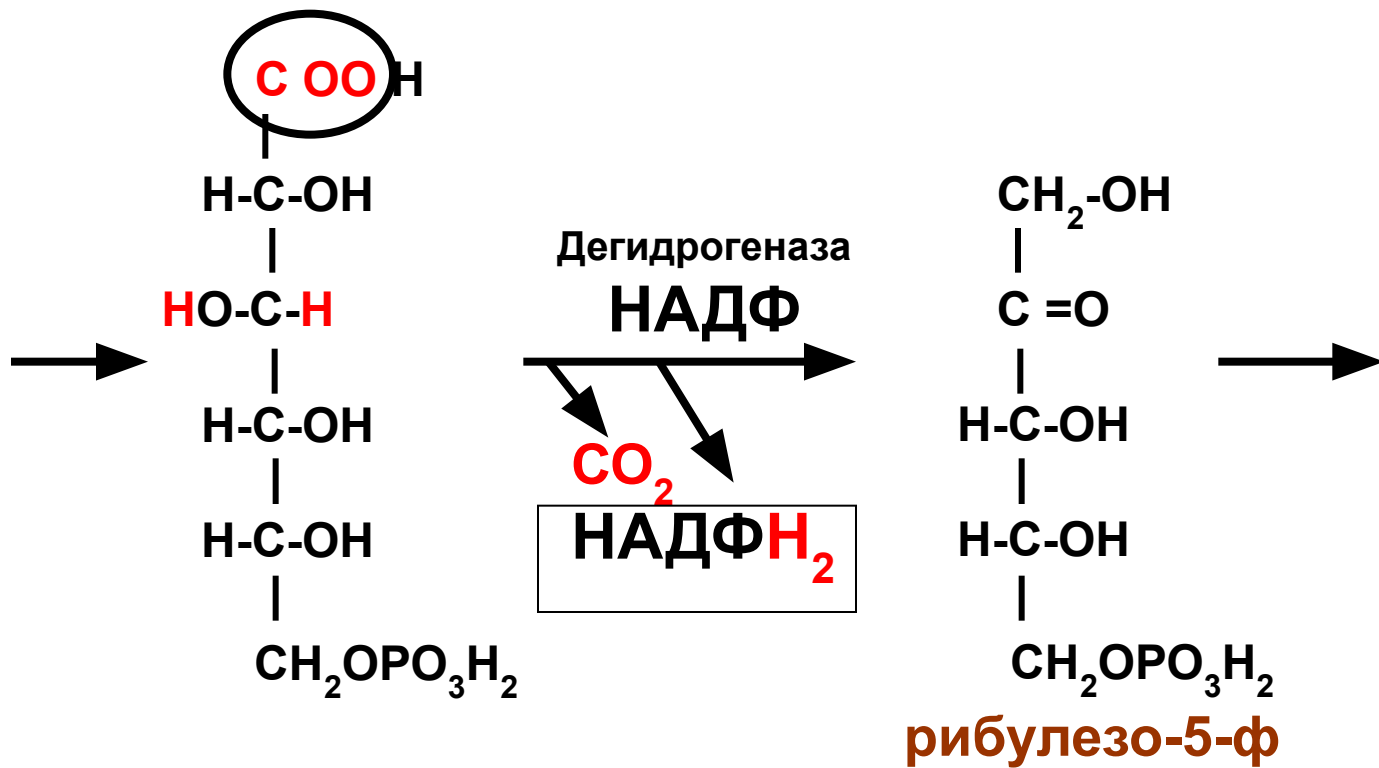


Пентозофос-
фатный путь
ОКИСЛЕНИЯ
ГЛЮКОЗЫ

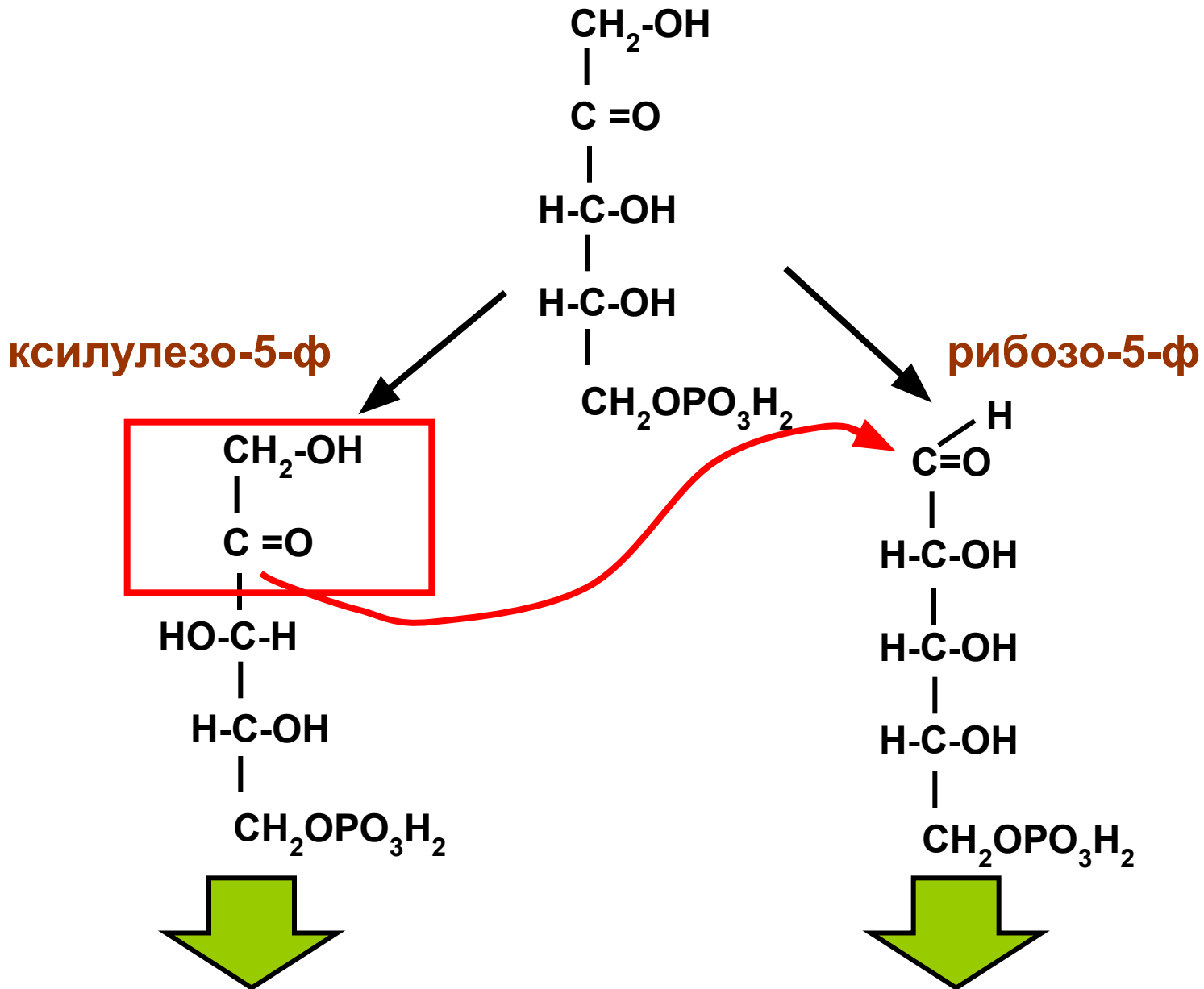
Активация и дегидрирование молекулы глюкозы



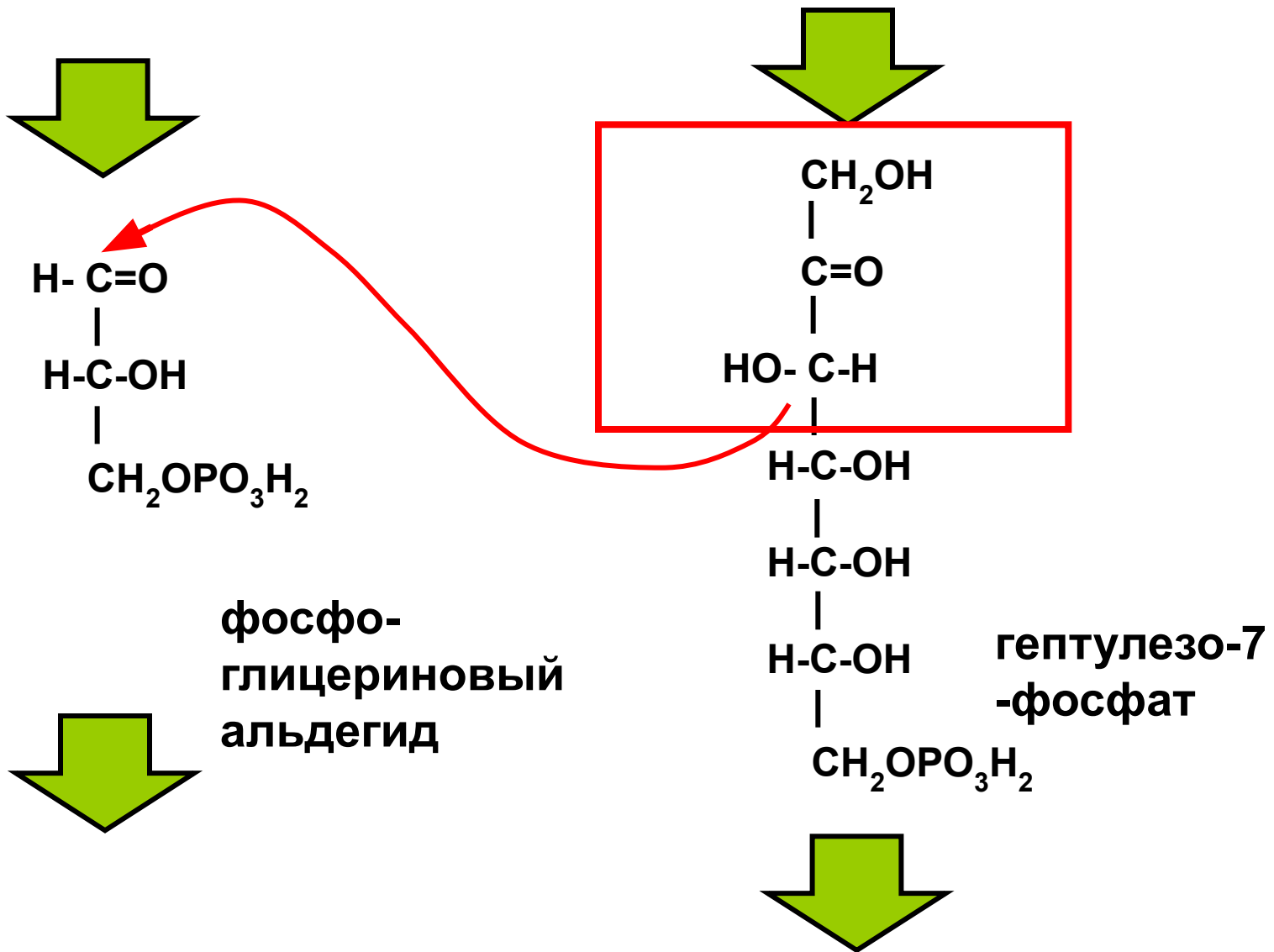
Образование пентозы



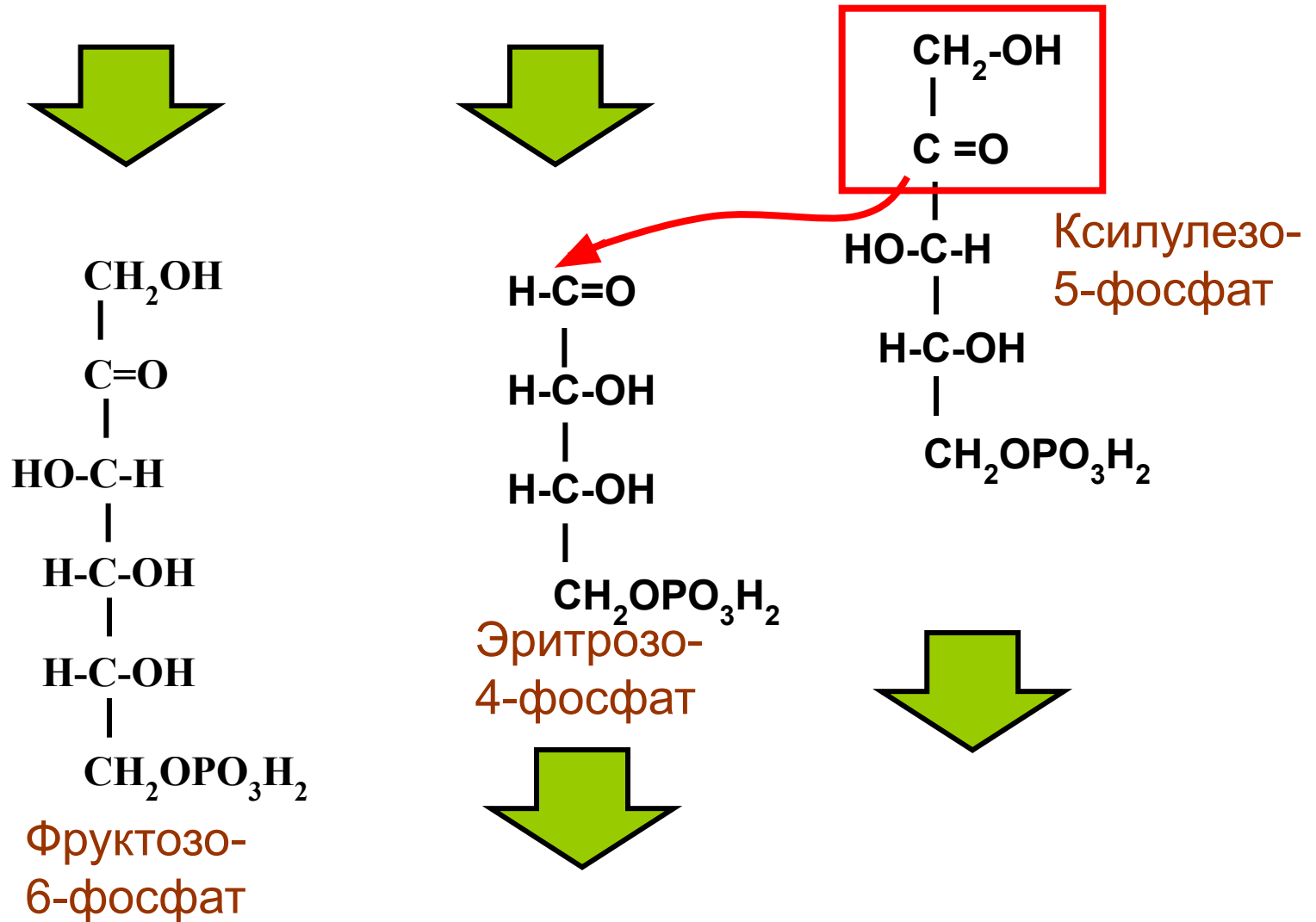
Транскетолазная реакция-1



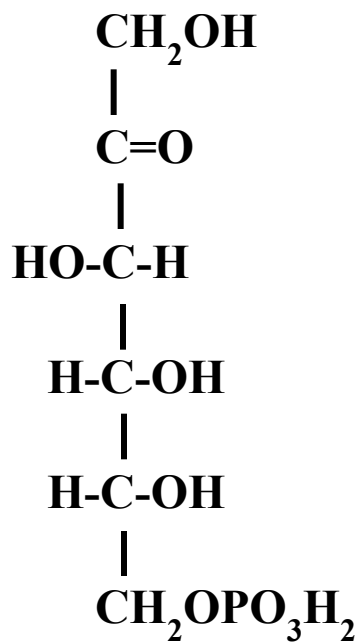
Транскетолазная реакция-2



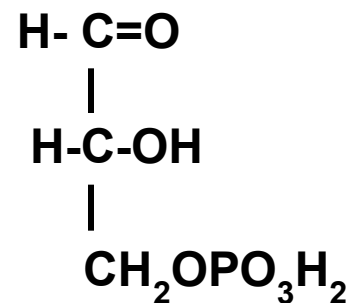
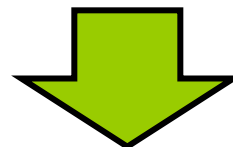
Транскетолазная реакция-3



Завершающая стадия

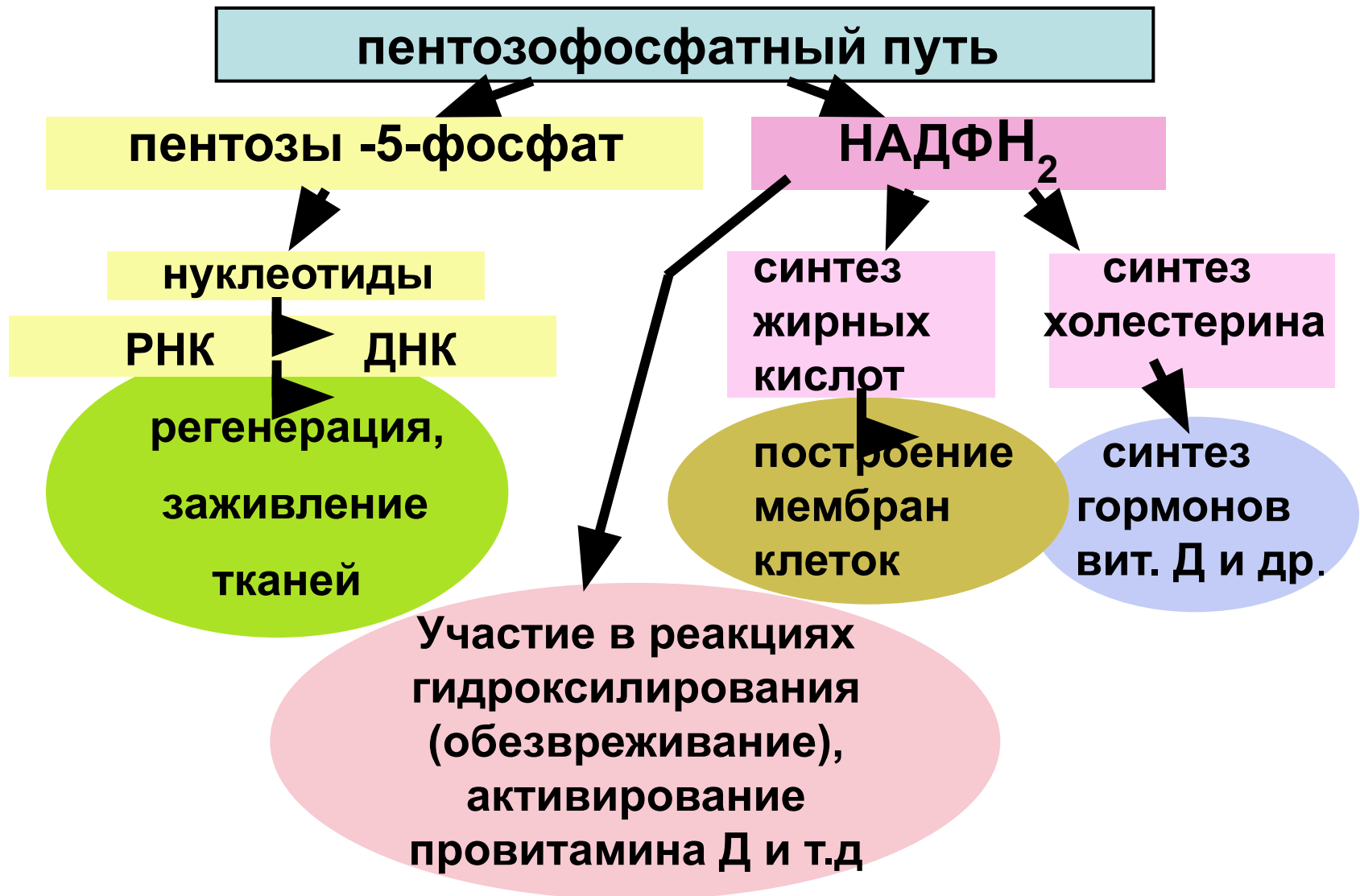


Фруктозо-6-фосфат



Фосфоглице-
риновый
альдегид

Значение пентозофосфатного пути ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ

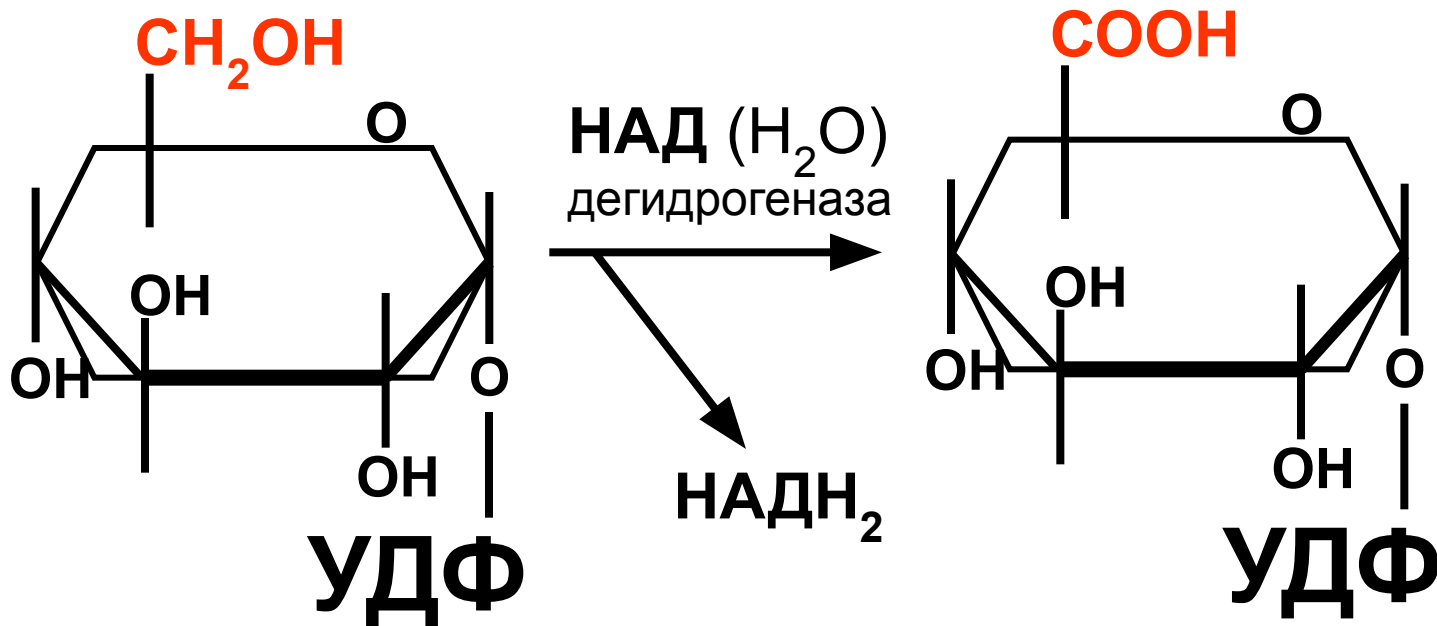


Уронатный путь ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ

Стадии уронатного пути окисления глюкозы

- 1) глюкоза + АТФ = глюкозо-6-фосфат
- 2) глюкозо-6-фосфат = глюкозо-1-фосфат
- 3) глюкозо-1-фосфат + УТФ = УДФ-глюкоза + $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 4) УДФ-глюкоза + НАД =
УДФ-глюкуроновая кислота + НАДН₂

Образование УДФ-глюкуронида



УДФ-глюкоза

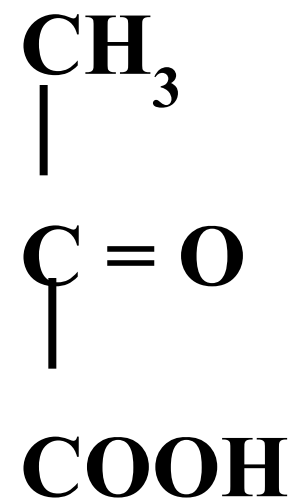
УДФ-глюкуронид

Биологическая роль уронатного пути окисления глюкозы

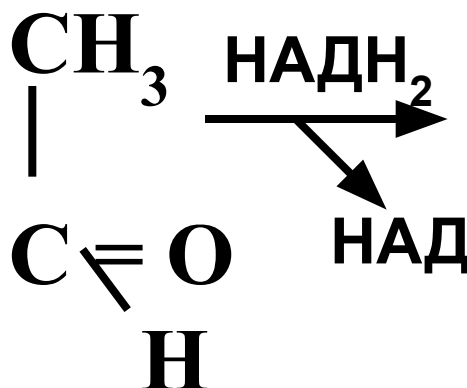
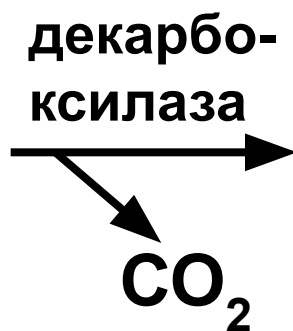
- 1. Структурный компонент гетерополисахаридов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина и т.д.);**
- 2. Входя в состав гетерополисахаридов, участвует в образовании костной ткани, межклеточного вещества, гликокалекса, рубцовой ткани и т.д.**
- 3. Используется для обезвреживания токсичных продуктов метаболизма (билирубина, гетероциклов, лекарственных веществ и т.д.)**

Спиртовое брожение

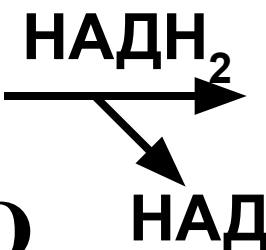
глюкоза



пируват

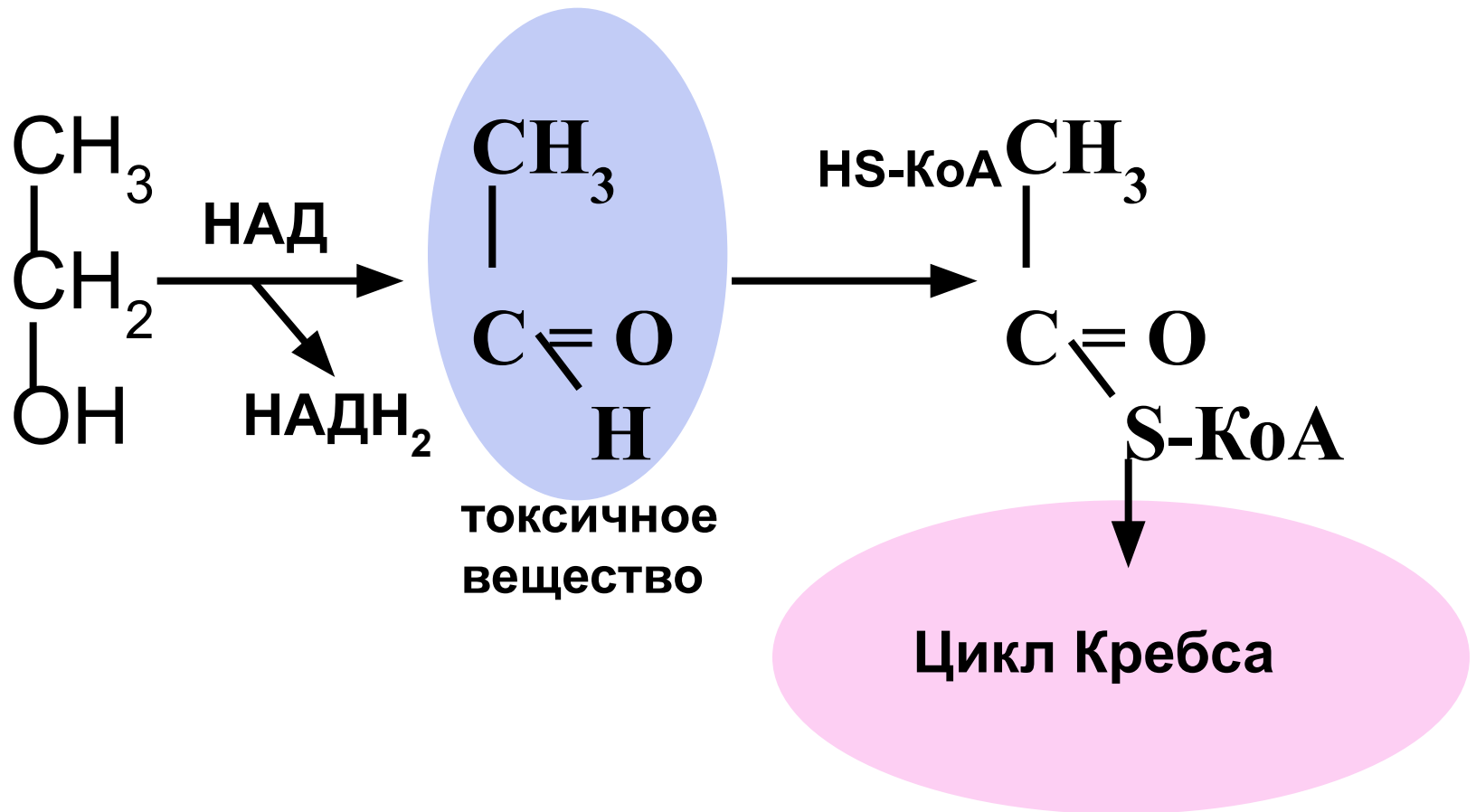


уксусный альдегид



этанол

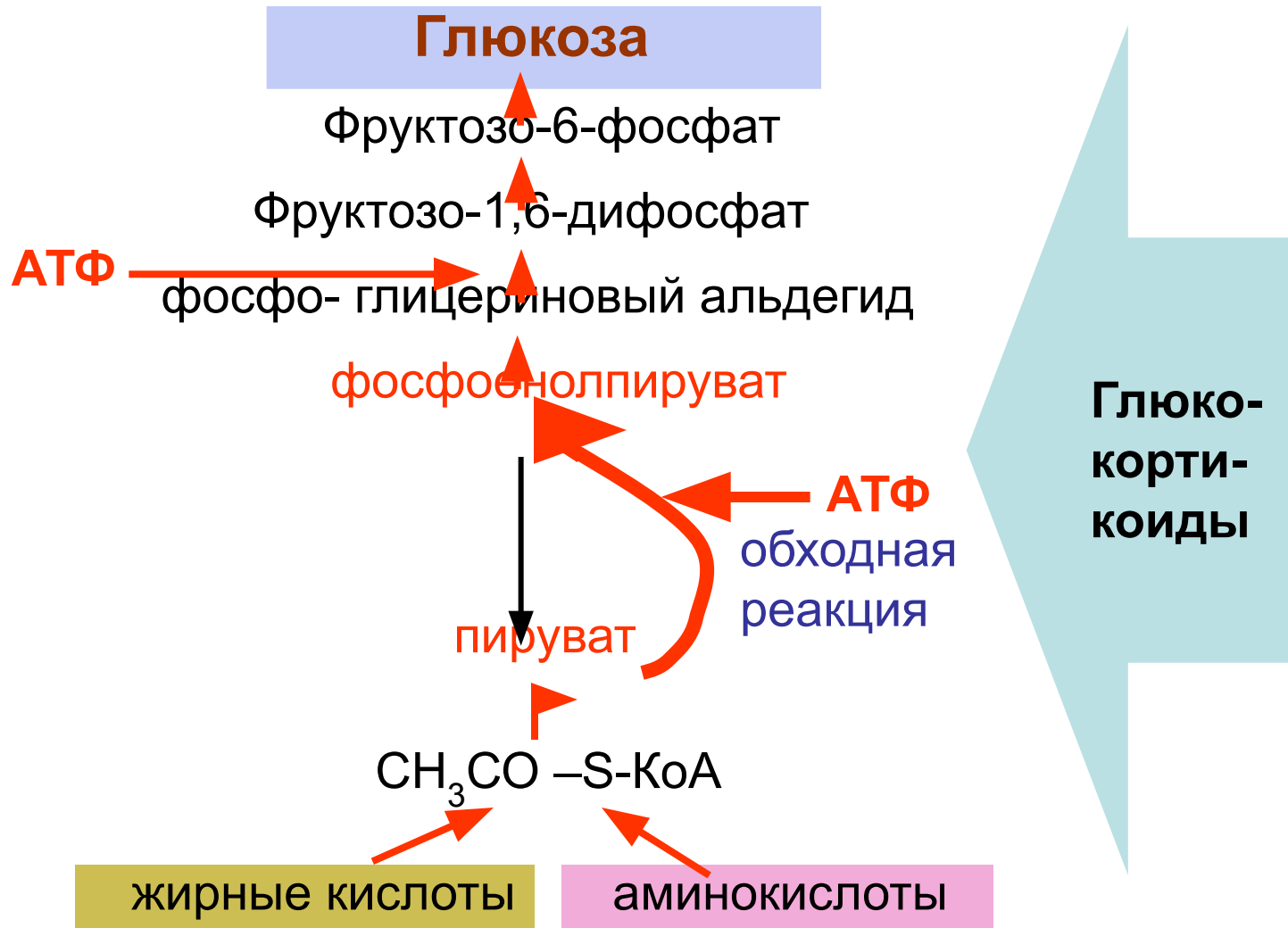
Превращение этанола в организме



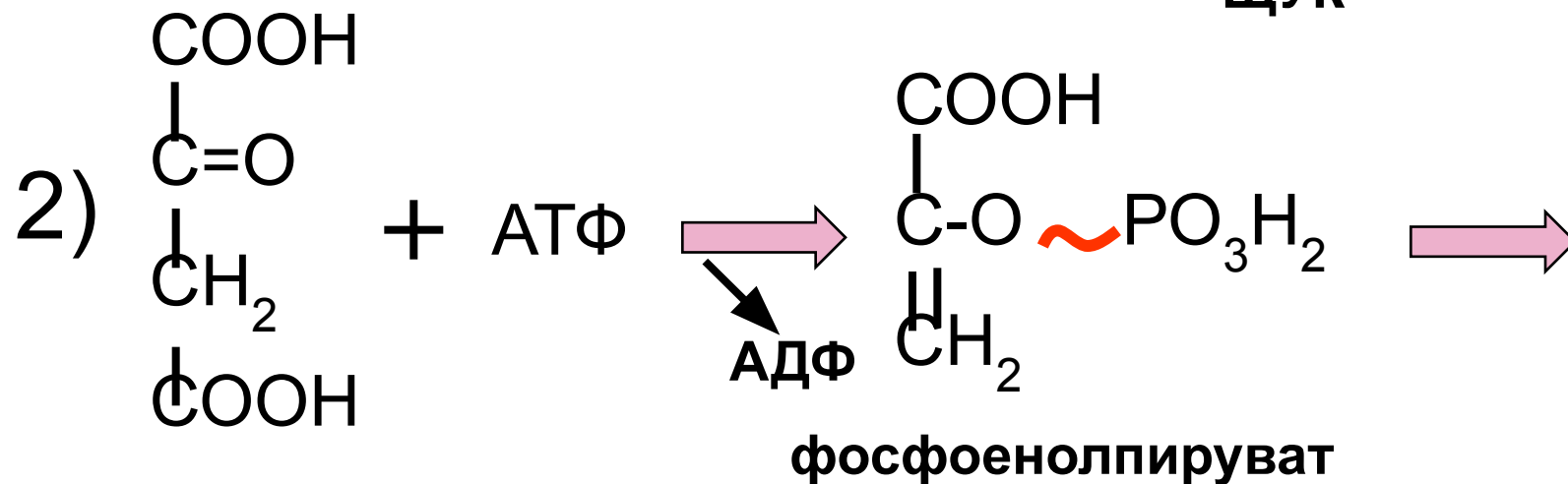
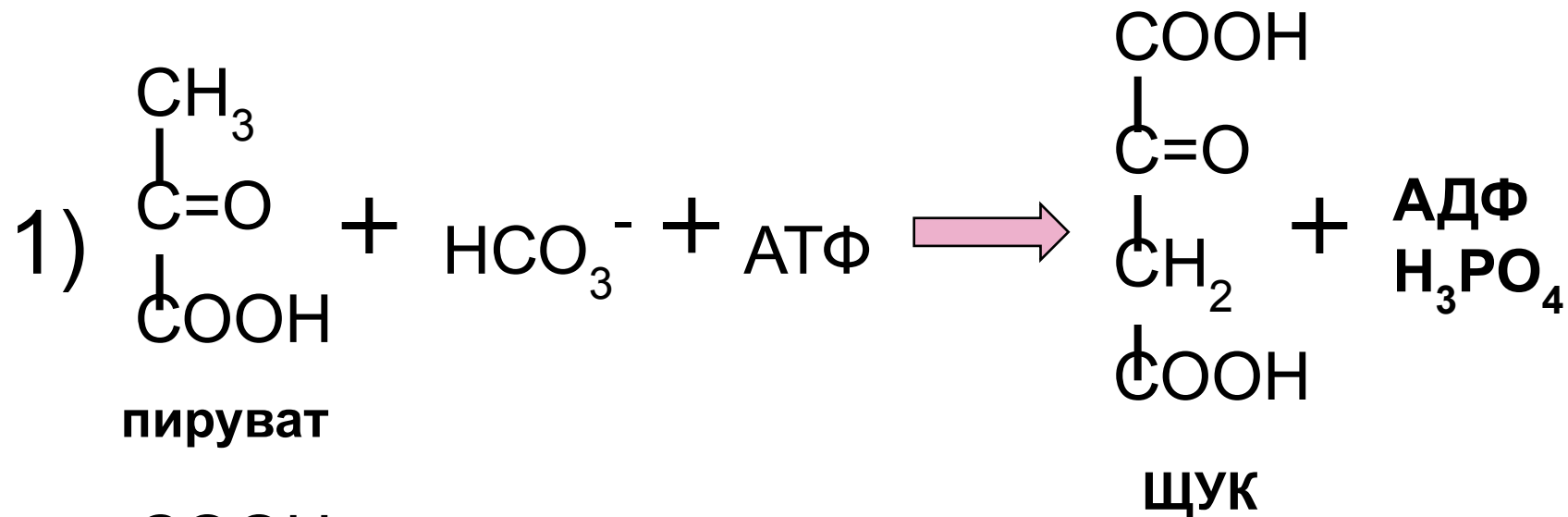
Синтез глюкозы из жиров и аминокислот (глюконеогенез)



Синтез глюкозы из жиров и аминокислот (глюконеогенез)

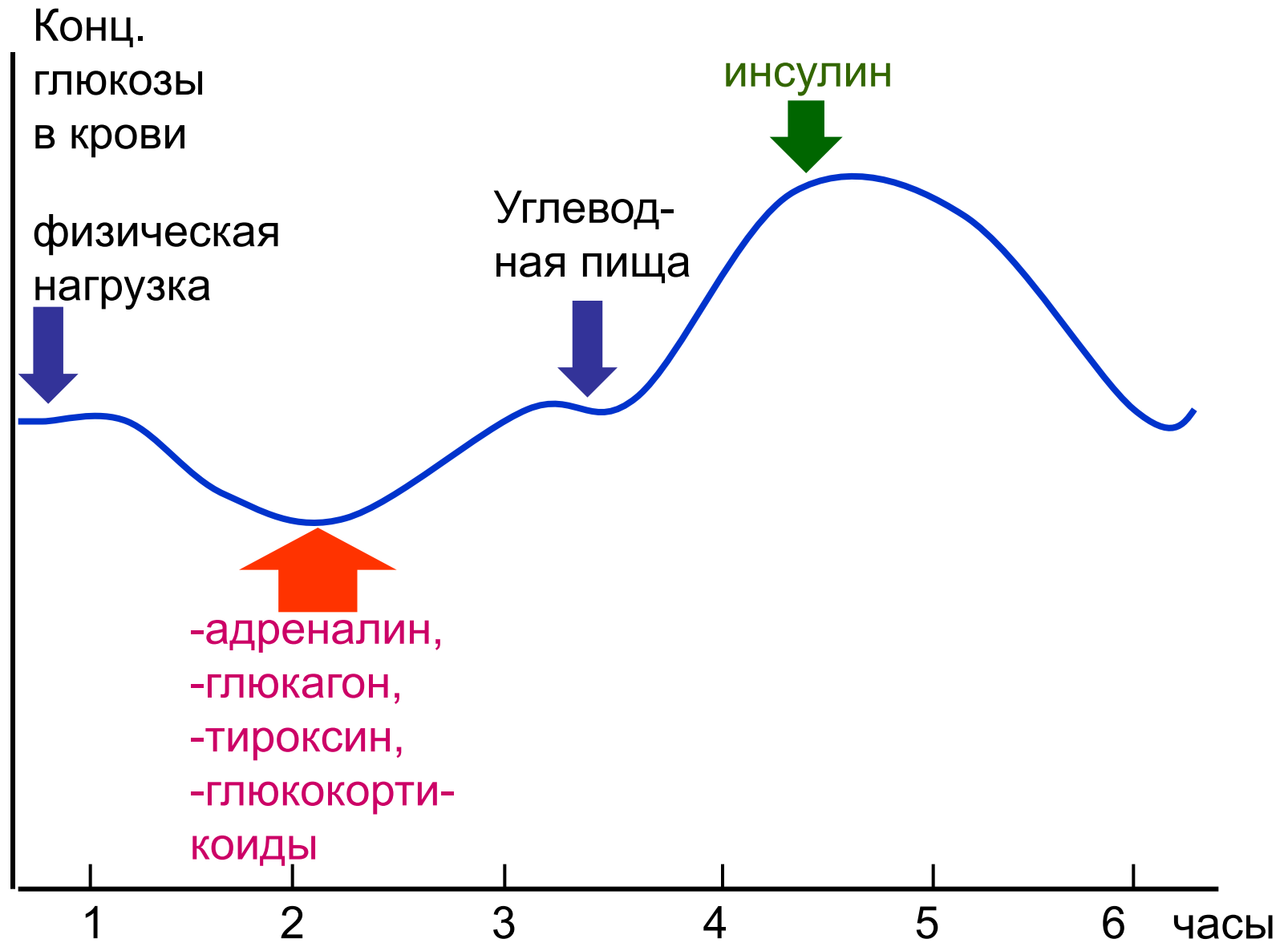


Синтез фосфоенолпирувата из пирувата

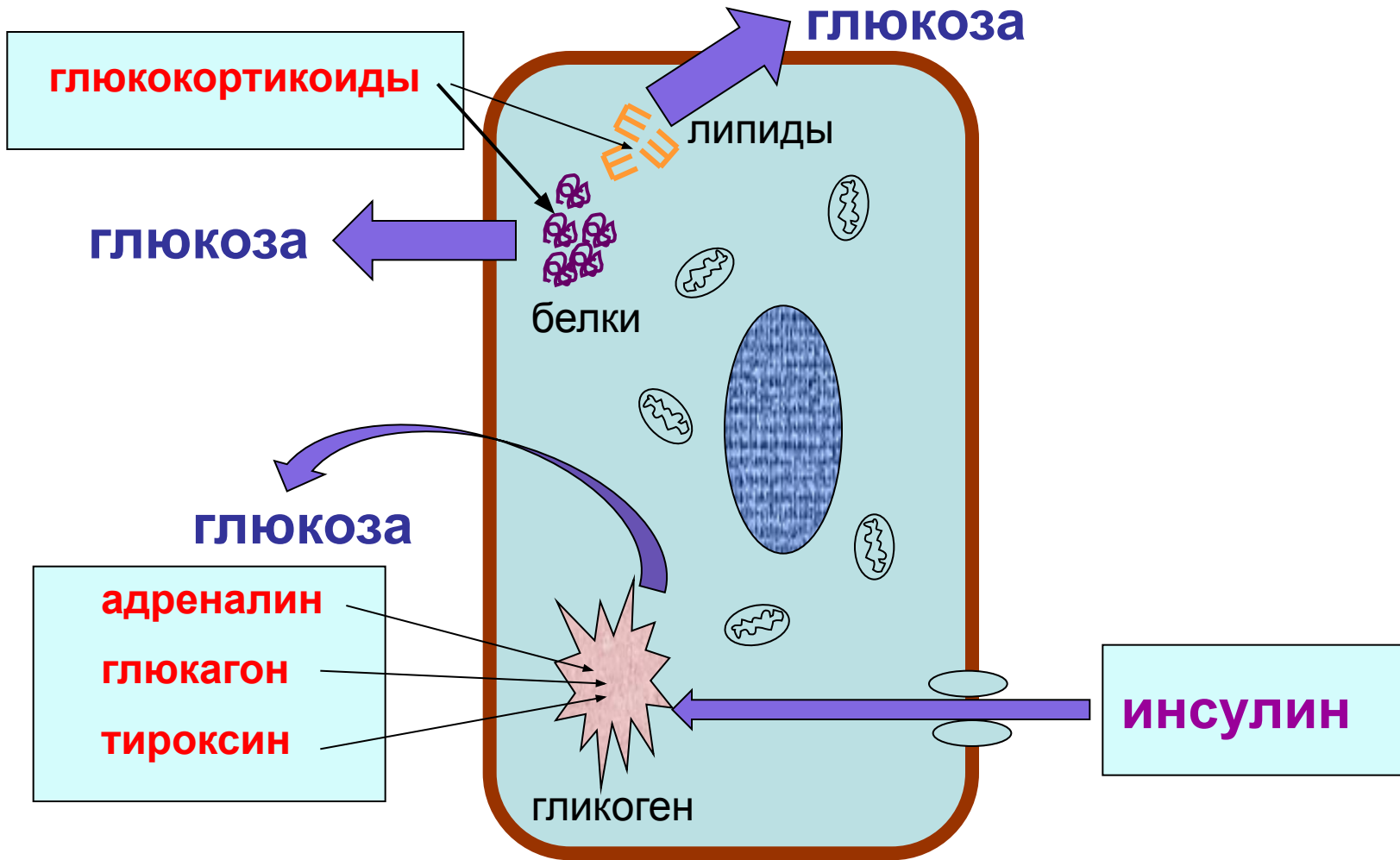


Регуляция обмена углеводов

Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови



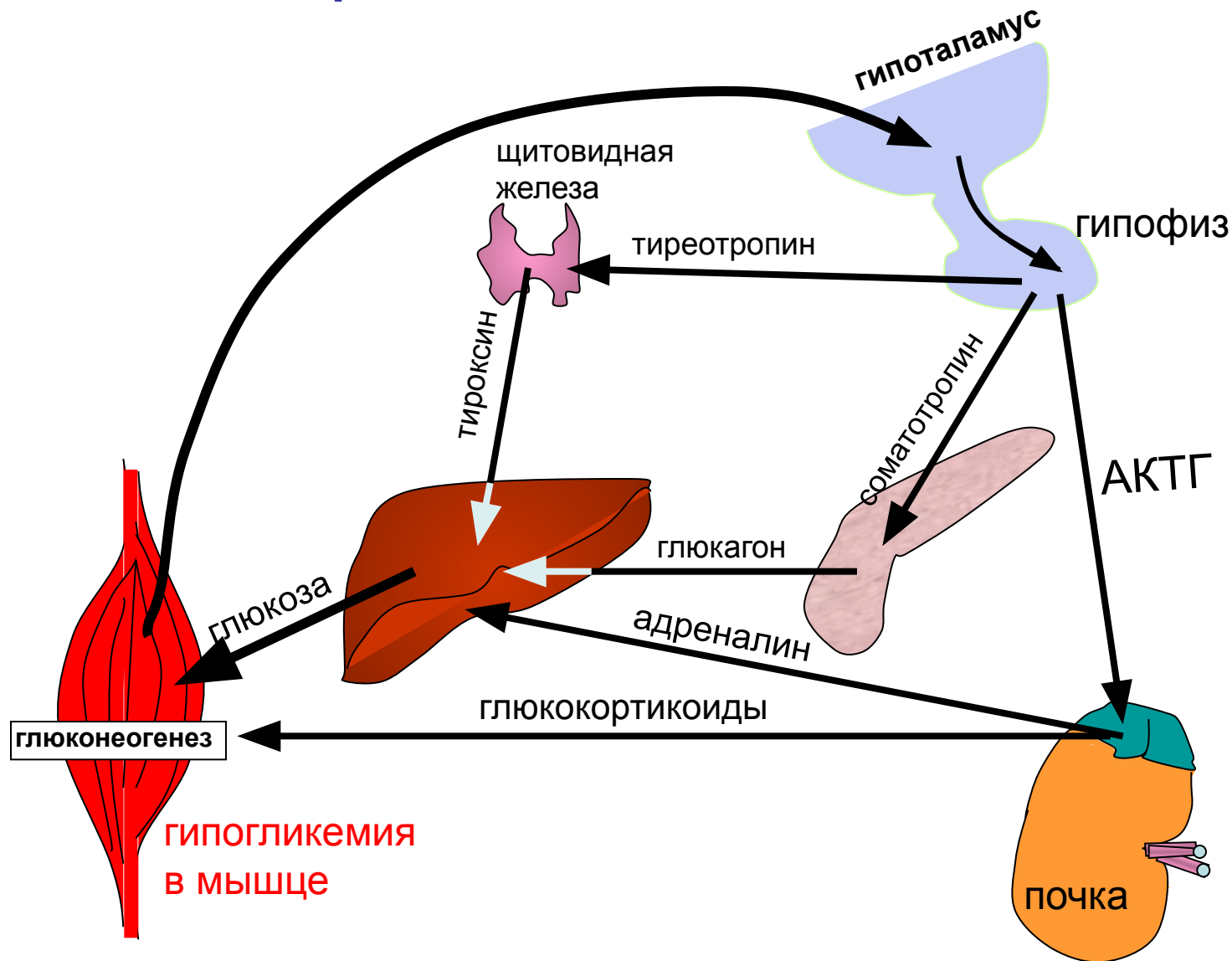
Регуляция концентрации глюкозы в крови



Снижение концентрации
глюкозы в крови ниже
допустимого уровня -
3 ммоль/л может вызвать

**ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИЙ
ШОК!**

Ответная реакция на гипогликемию



Нарушения углеводного обмена

1. Сахарный диабет;

2. Гипогликемия;

3. Активация гликолиза при гипоксии;

4. Гликогенозы.

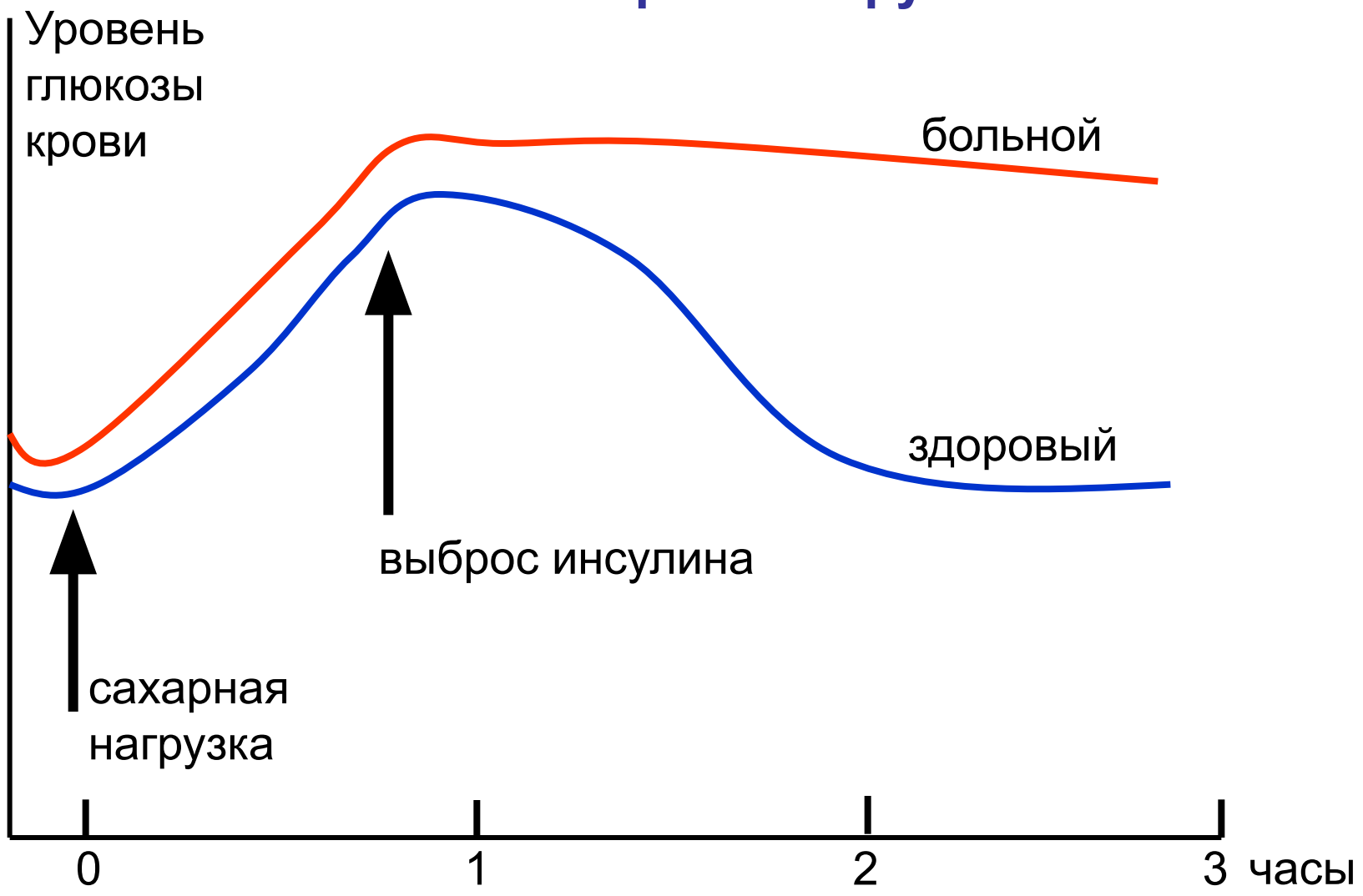


Сахарный диабет

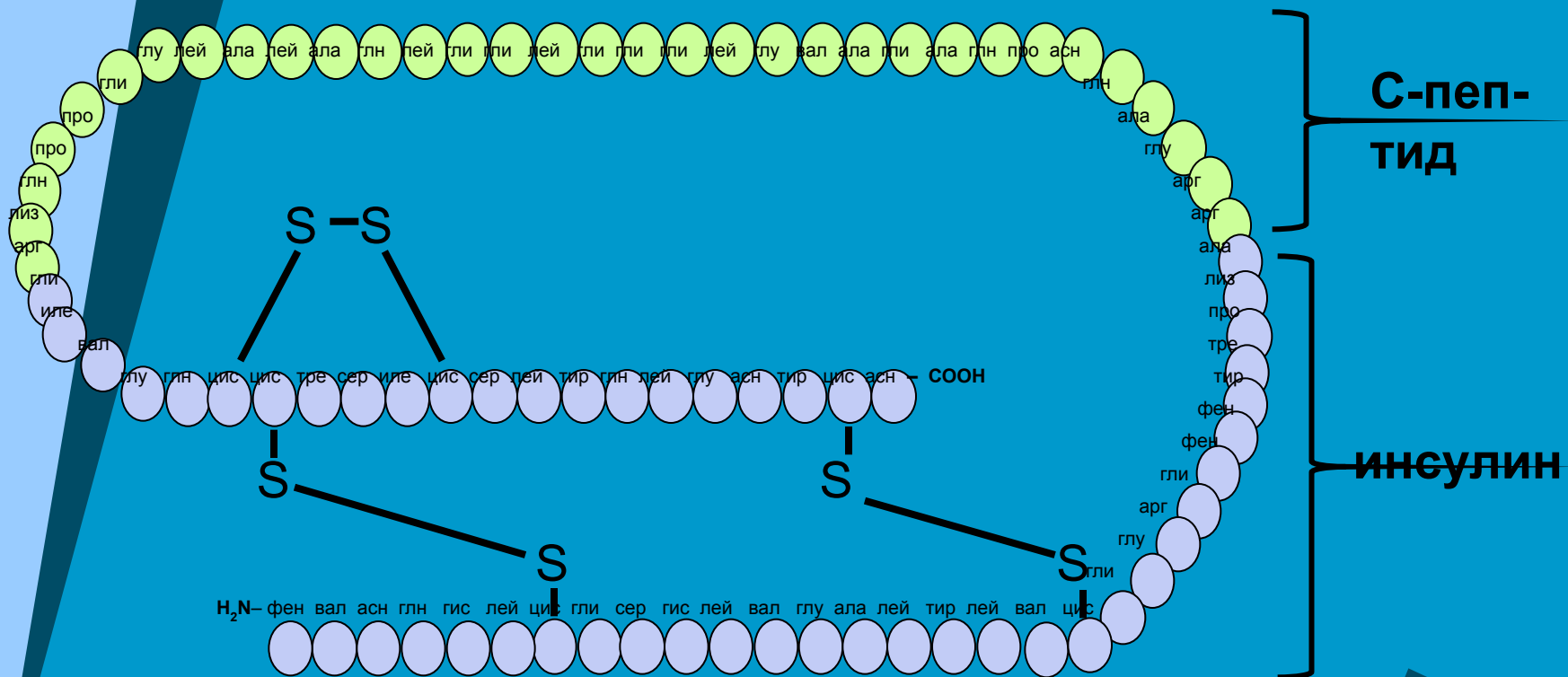
Клинические признаки сахарного диабета

1. Жажда
2. Полиурия
3. Быстрая утомляемость
4. Стремительное развитие атеросклероза
5. Ухудшение зрения
6. Постоянно высокая концентрация сахара в крови
7. Положительная реакция на глюкозу в моче
8. Положительная реакция на кетоновые вещества в моче

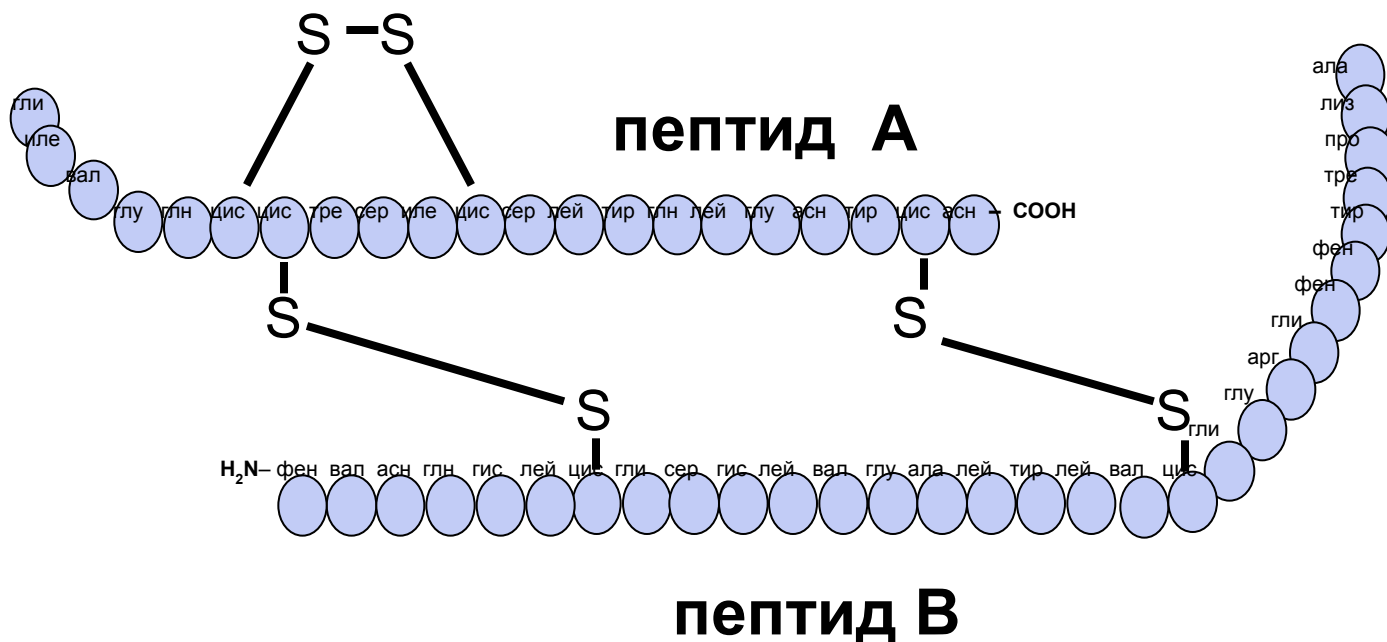
Профиль сахарной кривой у здорового и больного после сахарной нагрузки



Структура проинсулина



Структура инсулина

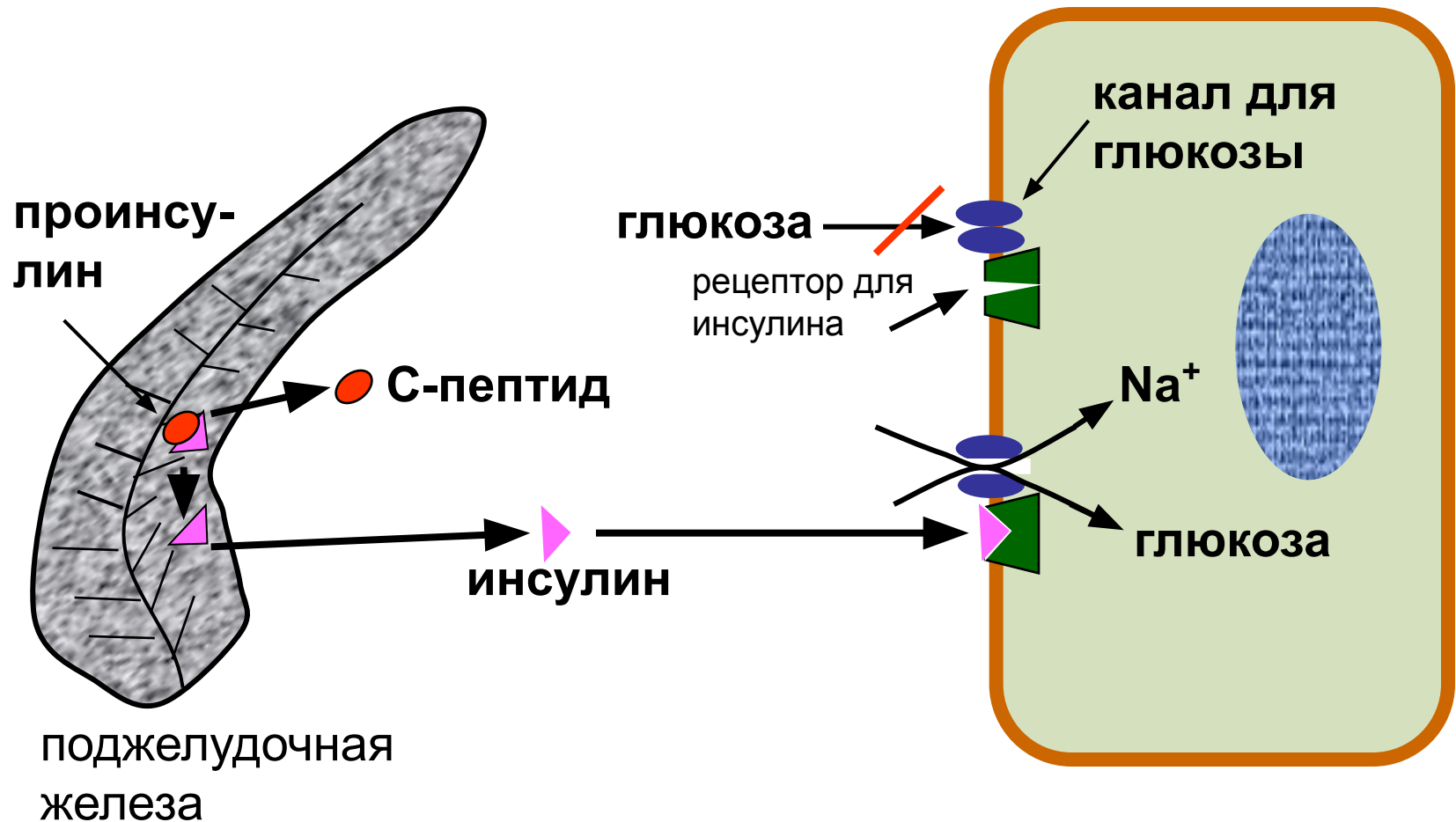


Строение молекулы инсулина

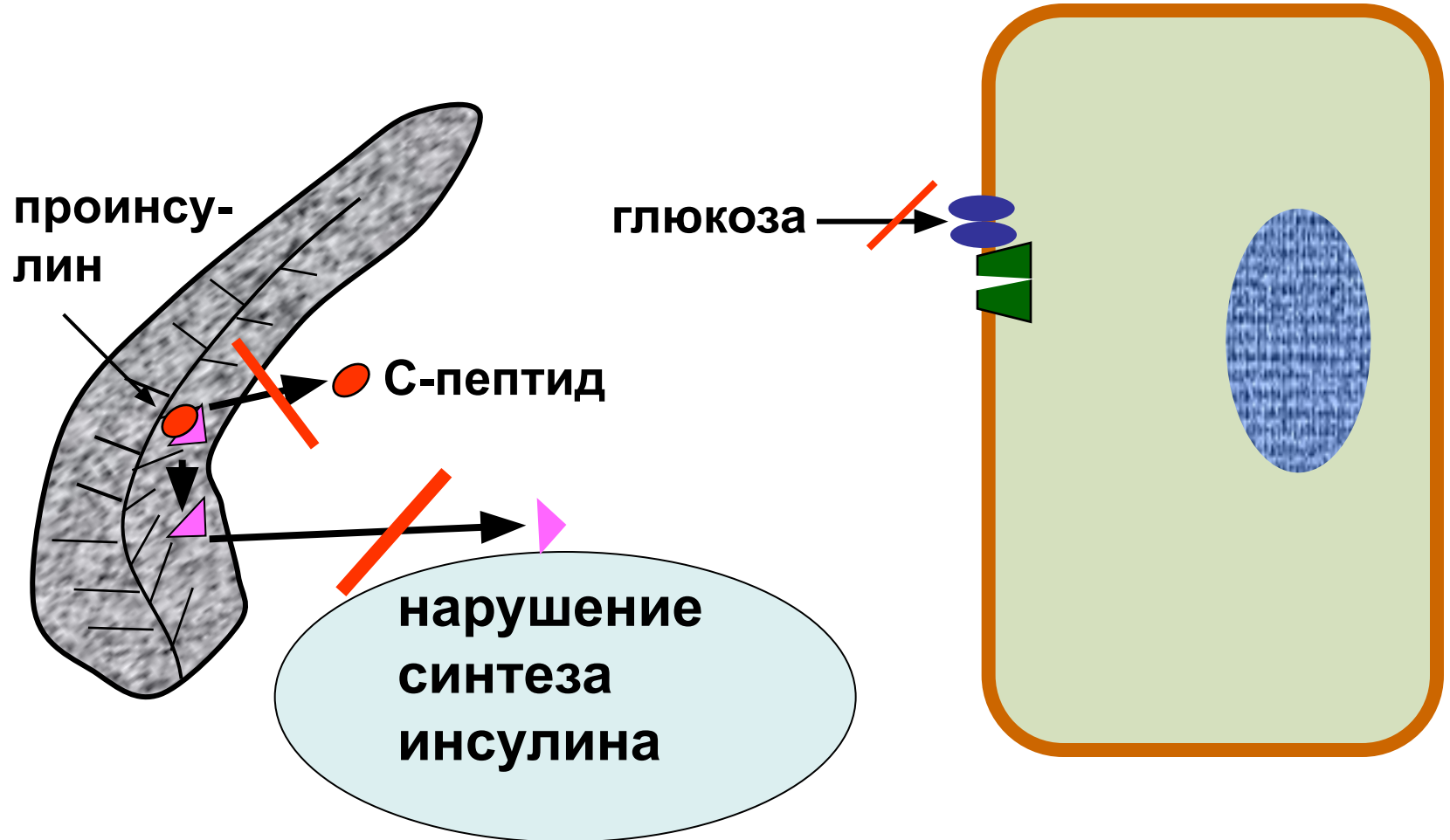
Пептид В

Пептид А

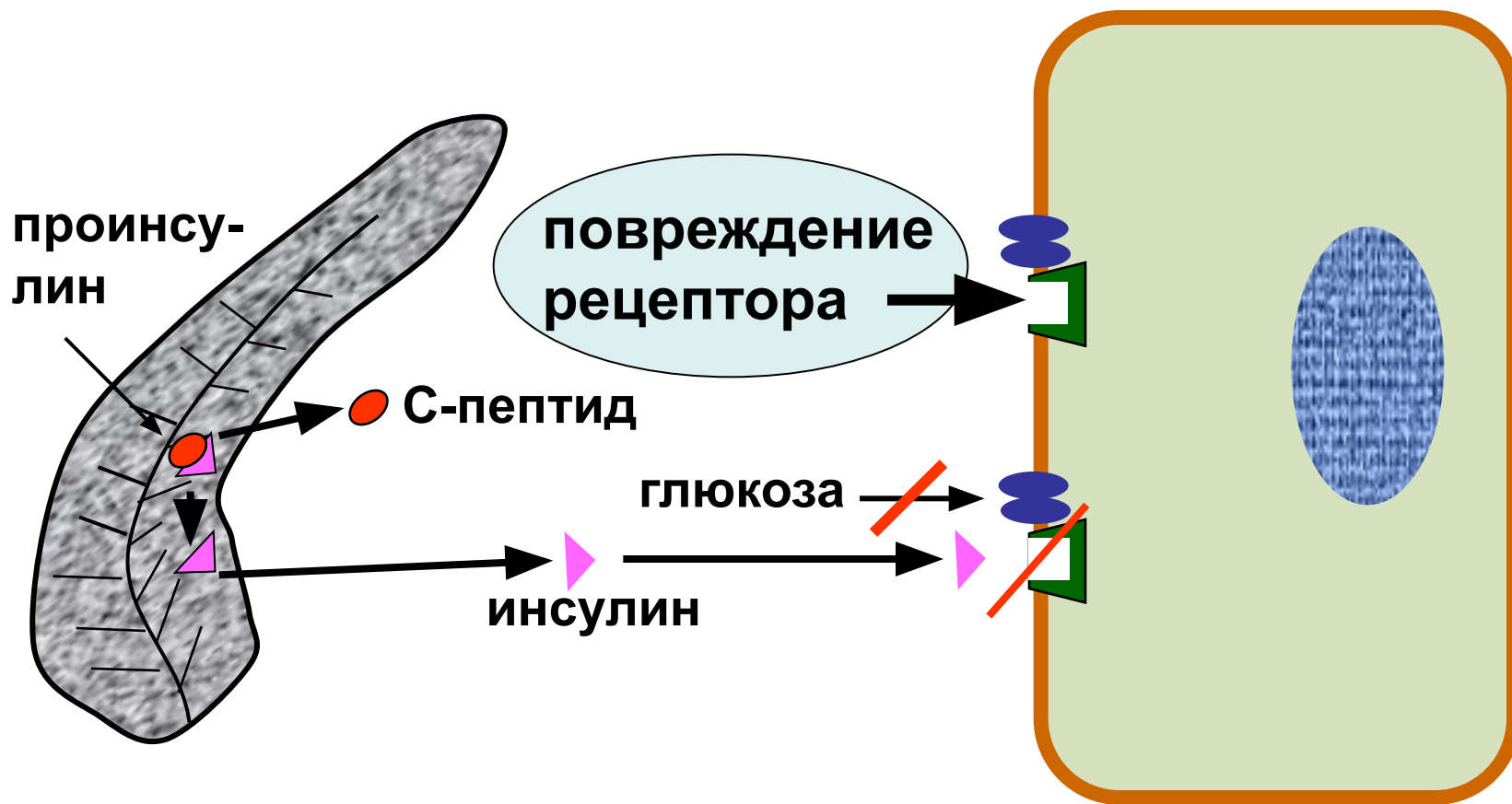
Активация инсулином глюкозного канала в клетке



Инсулин-зависимая форма сахарного диабета (тип 1)



Инсулин-независимая форма сахарного диабета (тип 2)




Причины появления жажды и полиурии у больных сахарным диабетом

1. Высокое содержание глюкозы в крови сопровождается выделением ее избытка почками в мочу
2. Глюкоза является осмотически активной молекулой, поскольку она окружена мощной гидратной оболочкой. Поэтому выведение глюкозы сопровождается потерей организмом большого количества воды.
3. Уменьшение объема циркулирующей крови вызывает рефлекторное чувство жажды. Больные вынуждены принимать в сутки большое количество жидкости.
4. Выделение большого количества воды одновременно сопровождается потерей организмом минеральных веществ, витаминов, белков и т.д.

Последствия снижения уровня глюкозы в клетке

1. Снижаются энергетические ресурсы (уменьшается синтез АТФ);
2. Компенсаторно активируется окисление жиров и аминокислот;
3. Ослабляется синтез нуклеотидов (пентозофосфатный цикл);
4. Ослабляется синтез фосфолипидов (пентозофосфатный цикл);
5. Уменьшается скорость образования УДФ-глюкуронида, в результате чего ослабляется синтез гетерополисахаридов, снижается скорость обезвреживания токсичных веществ;
6. Падает скорость регенерации тканей – замедляется процесс заживления ран. Часто образуются трофические язвы;
7. В результате нарушения обмена веществ в крови и тканях накапливаются кислоты, в результате возникает диабетическая форма ацидоза;
8. Происходят глубокие дистрофические процессы в сетчатке (ретинопатия), почках (нефропатия), сердце (кардиопатия).

Методы лабораторной диагностики сахарного диабета



Портативные приборы для определения глюкозы в домашних условиях

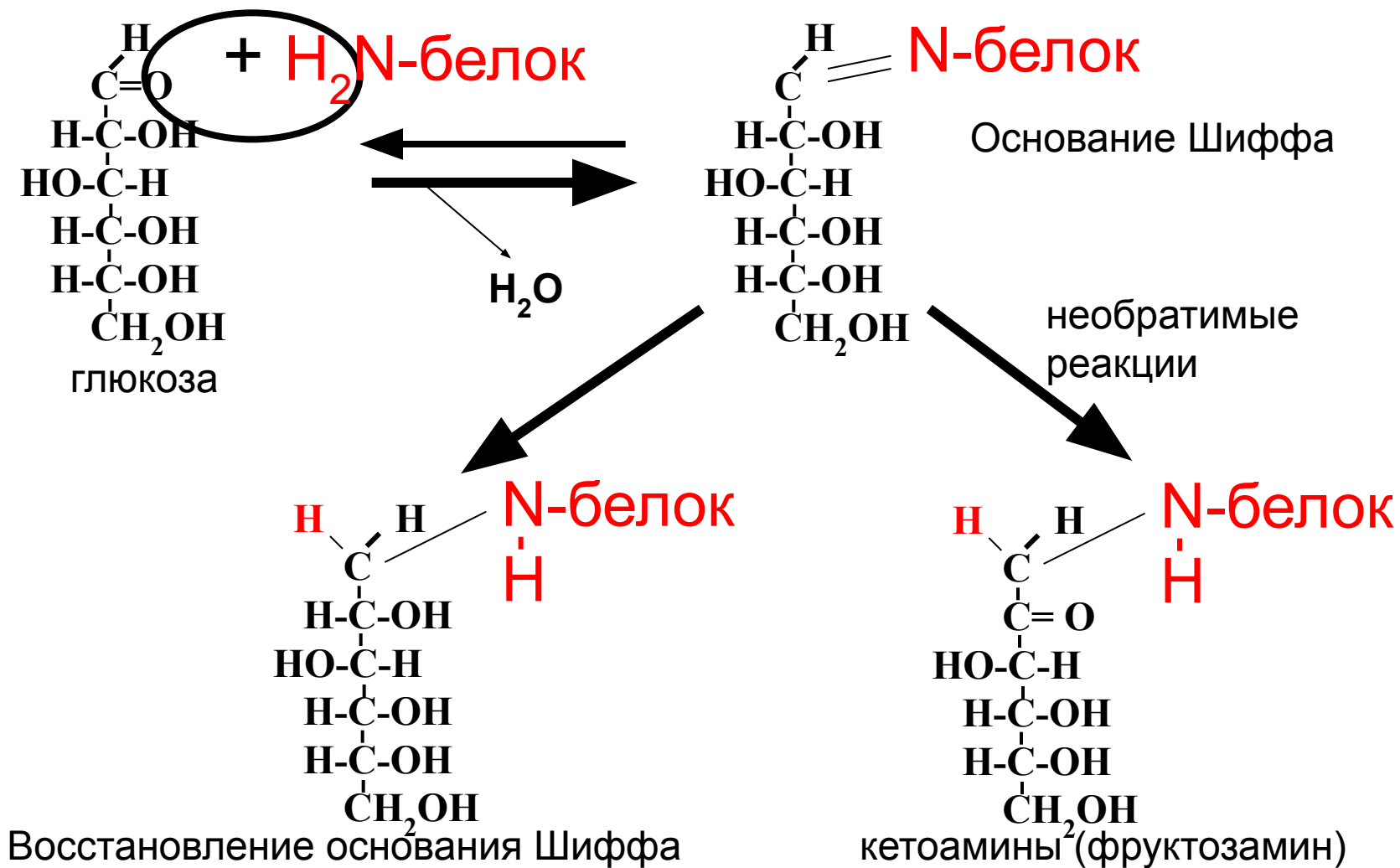
Методы лабораторной диагностики сахарного диабета

1. **Определение концентрации глюкозы крови до еды (натощак);**
2. **Определение уровня глюкозы после еды (пик);**
3. **Определение концентрации глюкозы перед сном;**
4. **Определение концентрации инсулина к крови;**
5. **Определение уровня С-пептида в крови;**
6. **Определение в крови гликогемоглобина (гликозилированный гемоглобин);**
7. **Применение метода сахарной нагрузки.**

Неферментативное гликирование белков глюкозой

подвержены в крови: гемоглобин, белки эритроцитарных мембран, коллаген, сывороточные белки, в том числе альбумин, трансферрин, белки липопротеинов, некоторые ферменты. С увеличением длительности контакта с глюкозой повышается процент гликирования соответствующего белка.

Неферментативное гликирование белков



Длительность гликирования некоторых белков крови

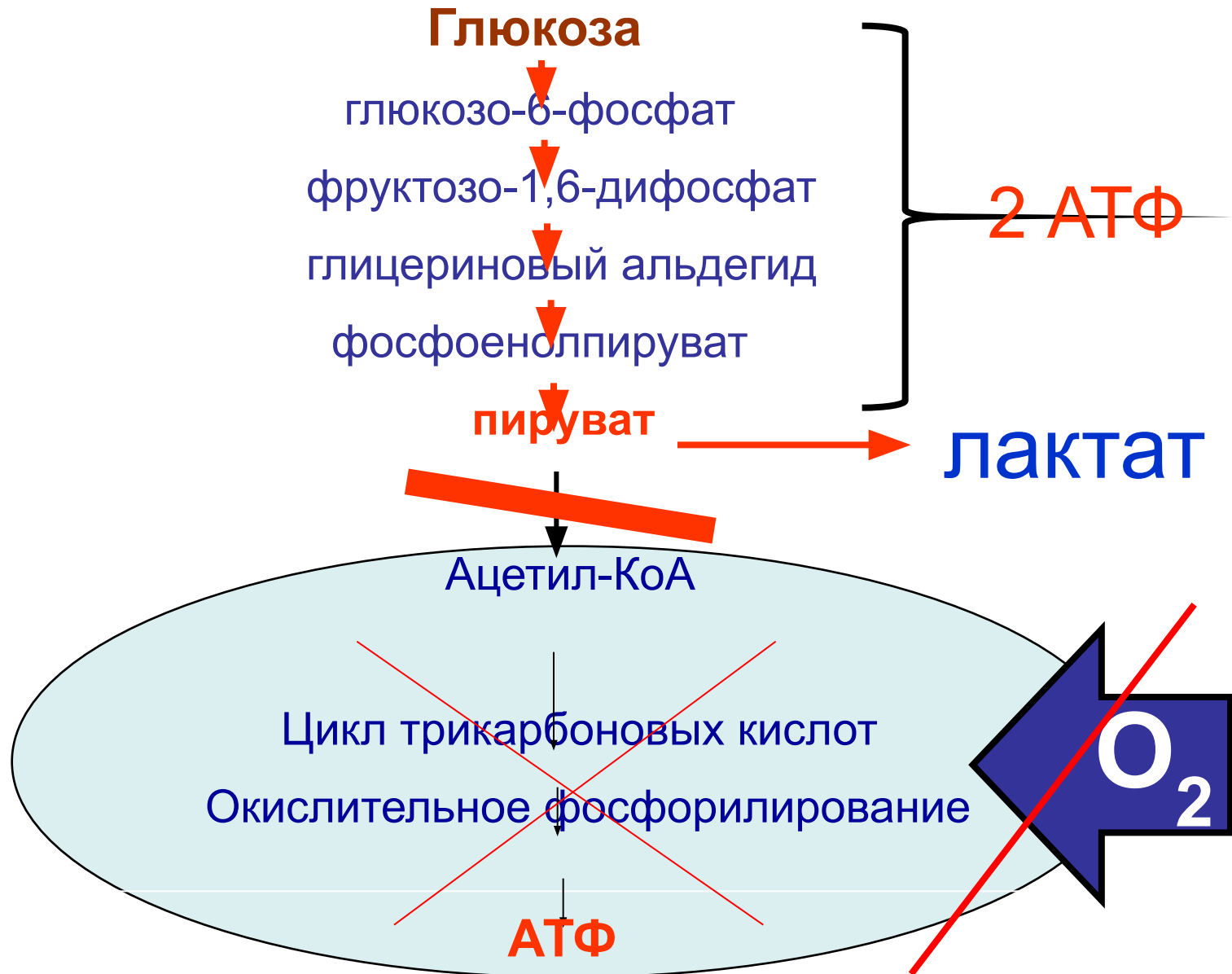
Гемоглобин эритроцитов – 100-120 дней

$\frac{1}{2}$ T альбумин - 20 дней

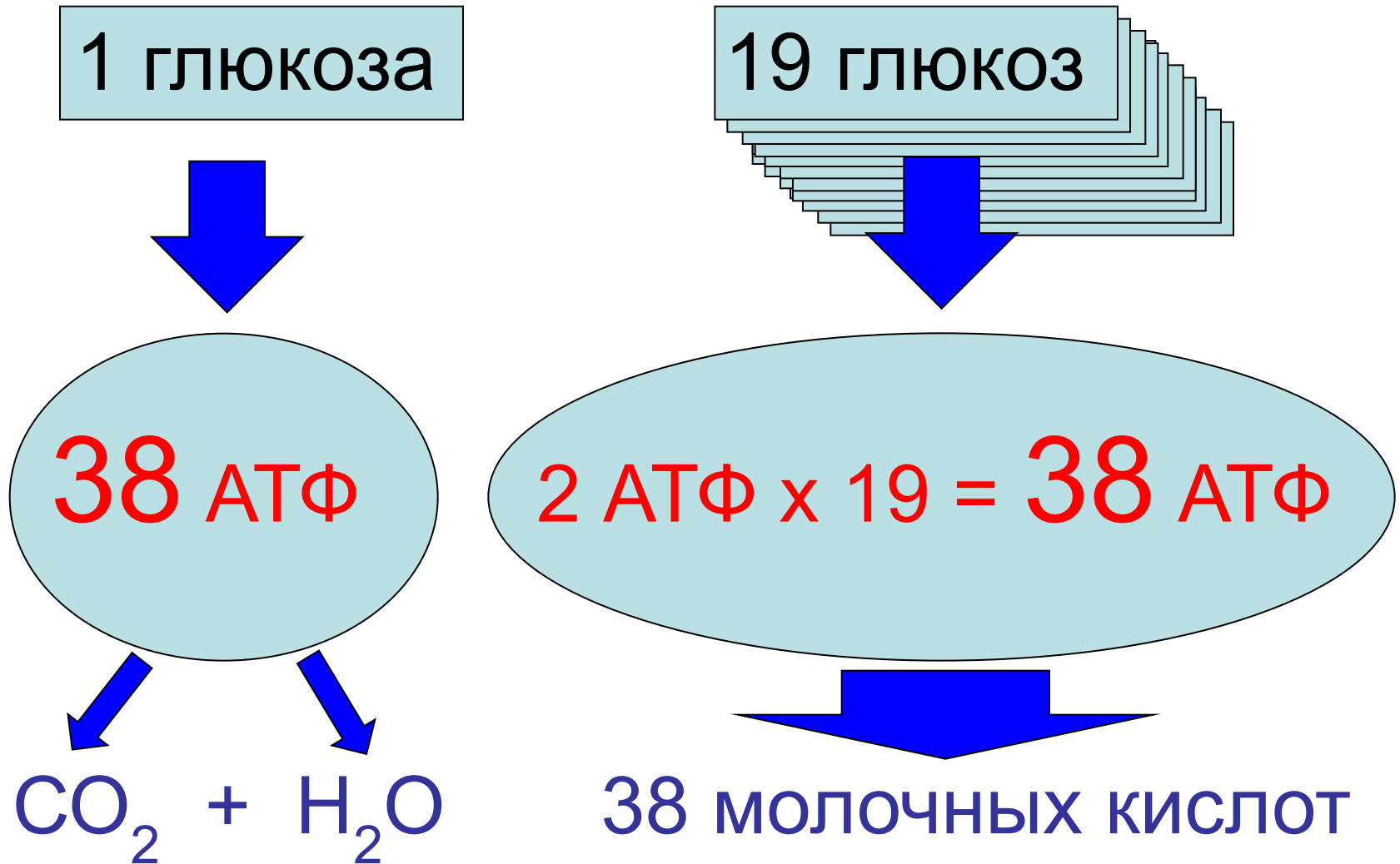
$\frac{1}{2}$ T трансферрин - 8 дней

$\frac{1}{2}$ T коллаген – несколько лет

Активация гликолиза при гипоксии



Причина повышения концентрации молочной кислоты при гипоксии



Типы гликогенозов и их характеристика

название	причина	Органы, запасующие гликоген
Болезнь Гирке	Глюкозо-6-фосфатаза	Печень, почки
Болезнь Помпе	Кислая 1,4-глюкозидаза	Печень селезенка, мышцы
Болезнь Кори	Гликоген-ветвящий фермент	Печень, мышцы, эритроциты
Болезнь Мак-Ардла	Фосфорилаза мышц	Скелетные мышцы
Болезнь Герса	Фосфорилаза печени	Печень
Болезнь Таруи	Фосфофруктокиназа мышц	Мышцы
Болезнь Томсона	фосфоглюкомутаза	Печень, мышцы

Синтез гликогена в печени

глюкоза + АТФ \longrightarrow глюкозо-6-фосфат + АДФ

глюкозо-6-фосфат + УТФ \rightleftharpoons УДФ-глюкоза + $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

(гликоген)_n + УДФ-глюкоза $\xrightarrow{\quad}$ (гликоген)_{n+1} + УДФ

Болезнь Кори.
Гликоген-ветвящий
фермент

Расщепление гликогена в печени

