

# БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ

# Печень

```
graph TD; A[Печень] --> B[30% сухой остаток]; A --> C[70% H2O]; B --> D[>50% белки]; D --> E[90% глобулины];
```

**30% сухой  
остаток**

**70% H<sub>2</sub>O**

**>50%  
белки**

**90%  
глобулины**

# Функции печени

- Метаболическая
- Депонирующая
- Детоксицирующая
- Пищеварительная
- Экскреторная
- Гомеостатическая

# Глюкоза

```
graph TD; A[Глюкоза] --> B[10-15% Синтез гликогена]; A --> C[60% Окисление]; A --> D[30% Синтез ЖК];
```

**10-15%**  
**Синтез  
гликогена**

**60%**  
**Окисление**

**30%**  
**Синтез  
ЖК**

**Гликоген**

```
graph TD; A[Гликоген] --> B[Глюкозо-6-фосфат]; B --> C[Гликолиз]; B --> D[ПФП]; B --> E[Глюкоза];
```

**Глюкозо-6-фосфат**

**Гликолиз**

**ПФП**

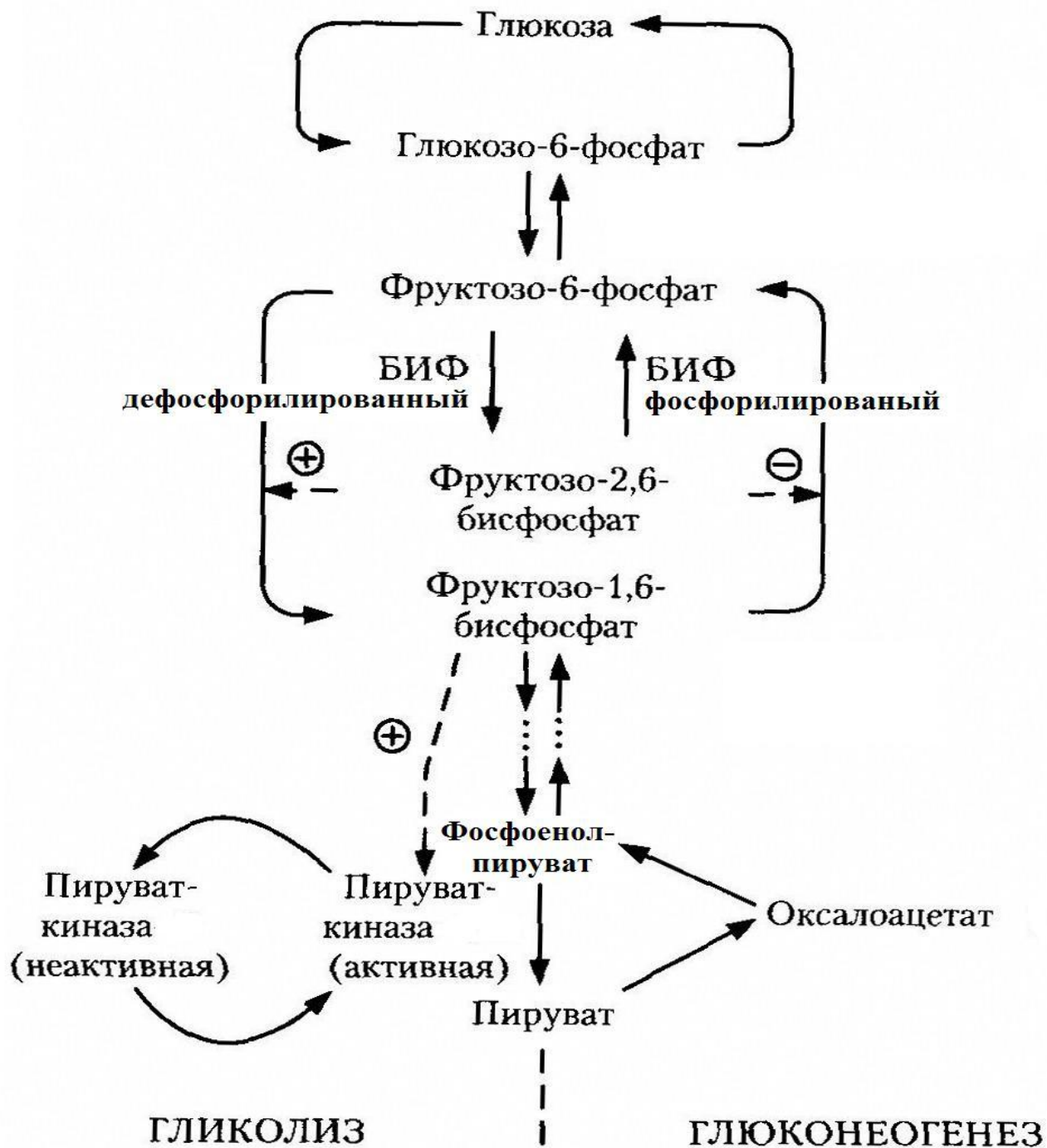
**Глюкоза**

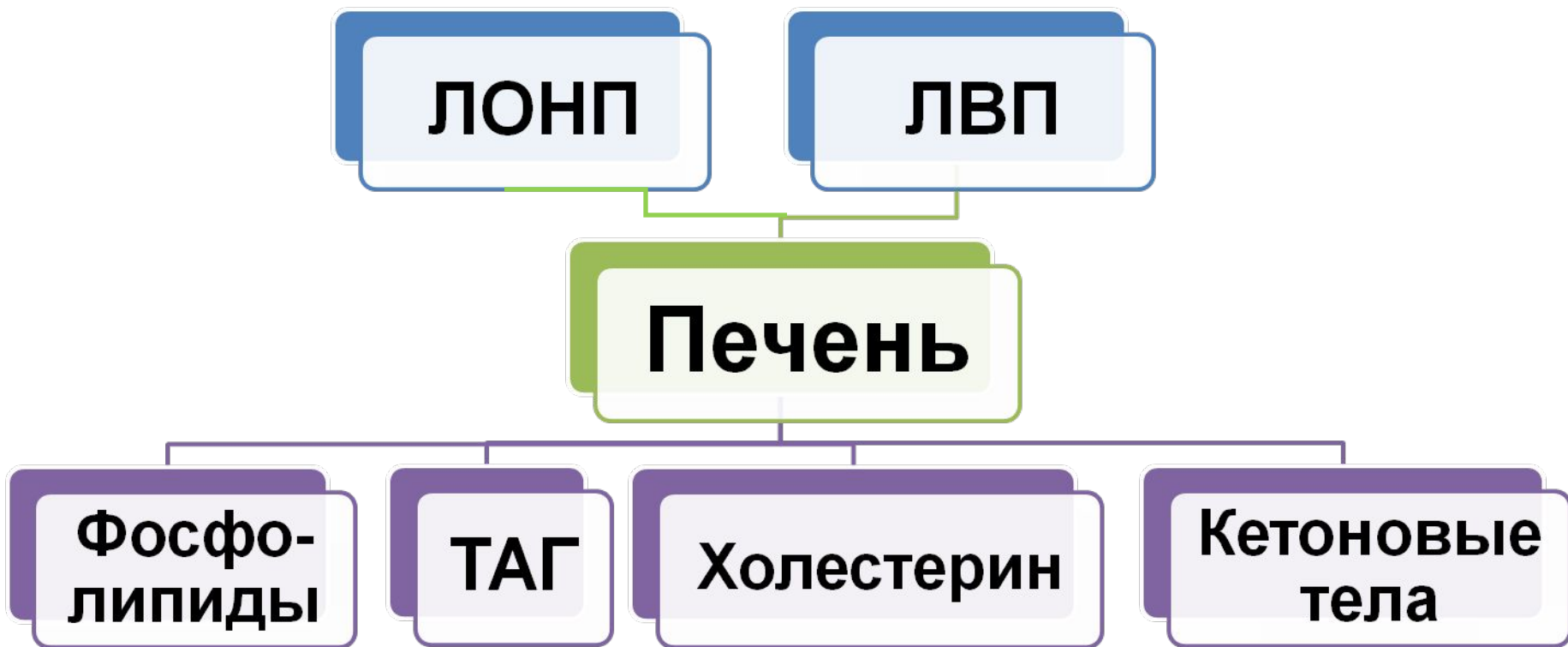
## Глюконеогенез



## Гликолиз

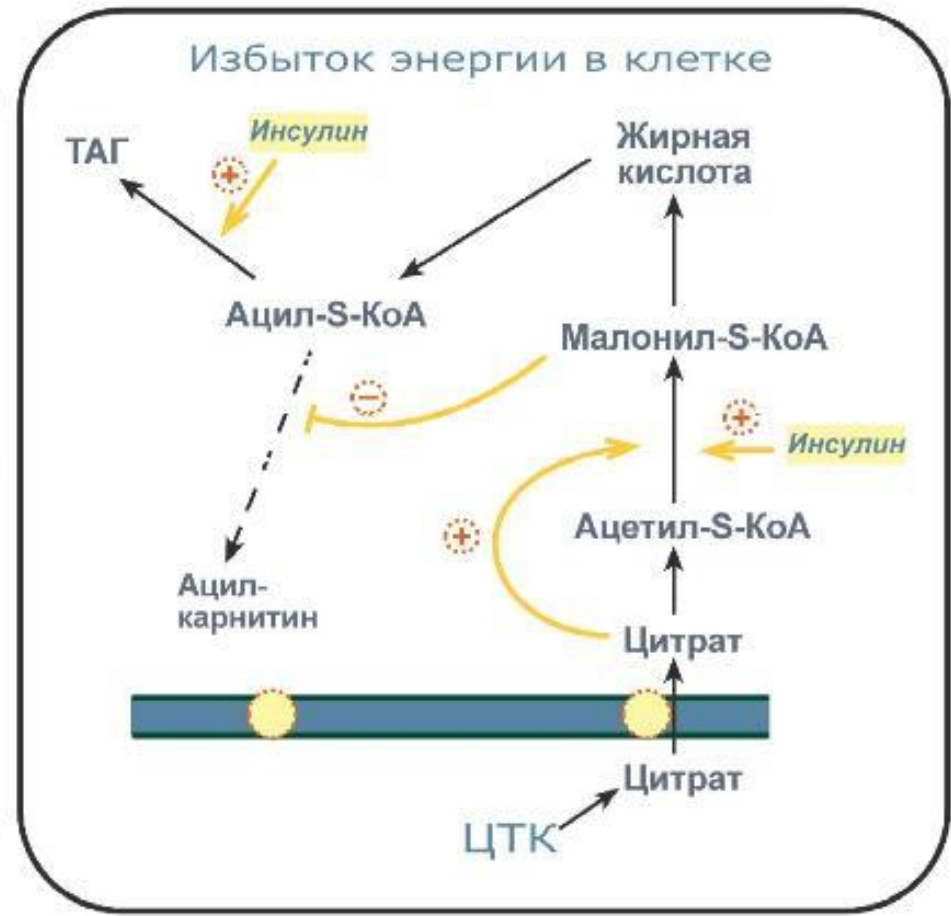
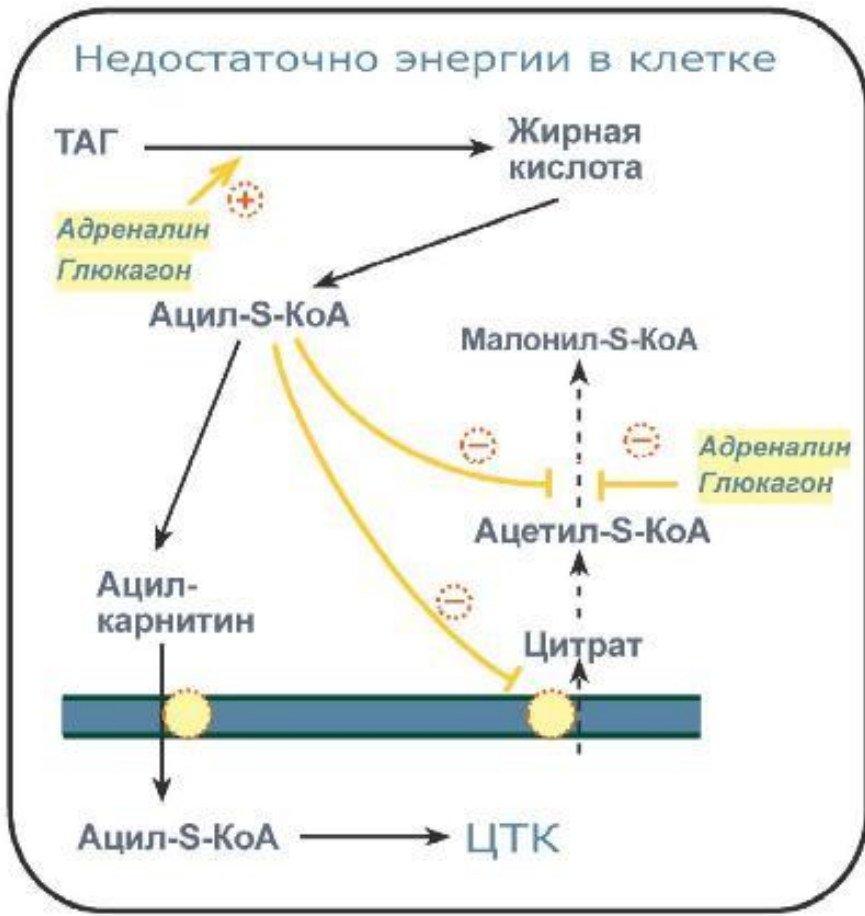




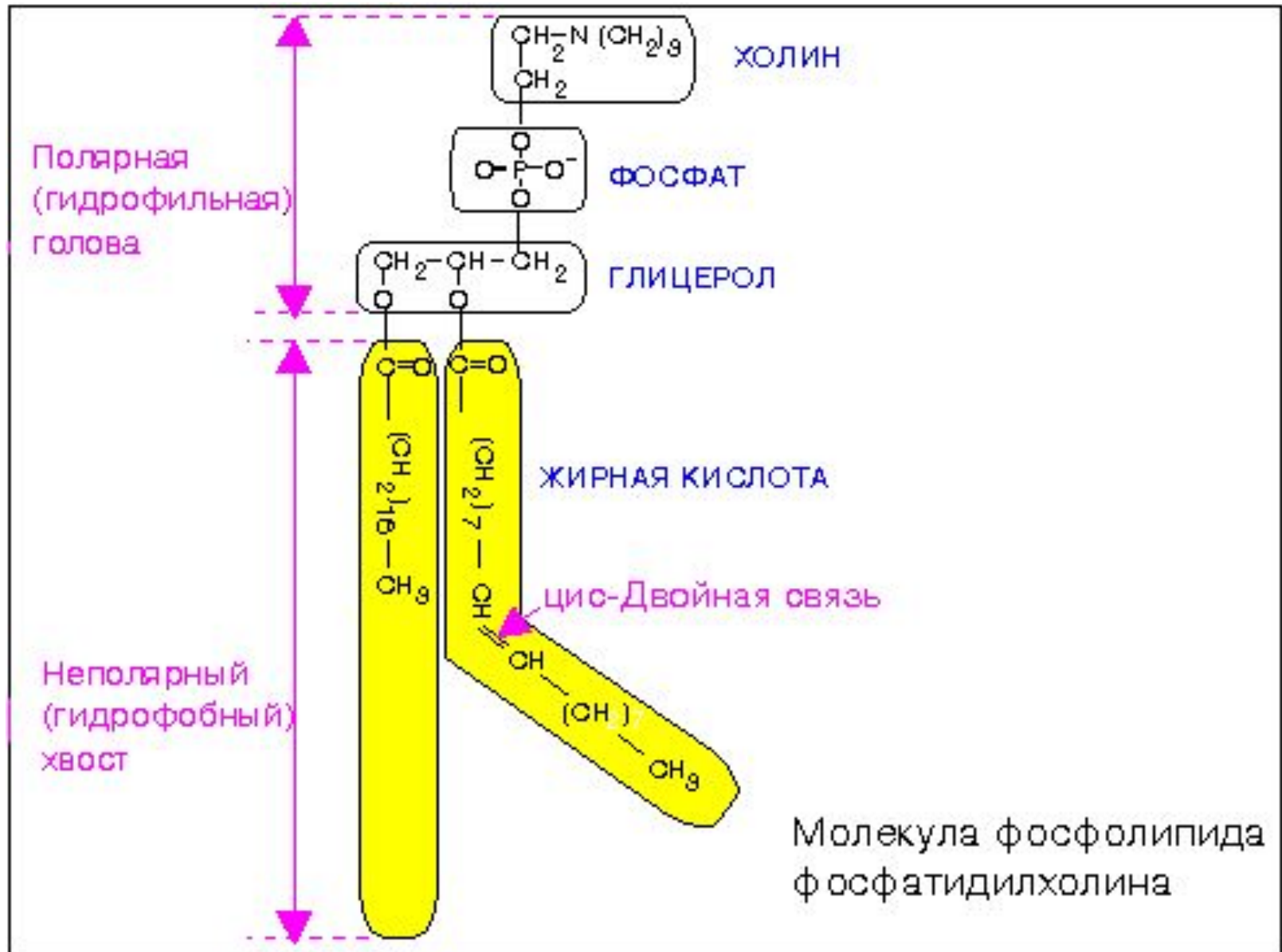




# Регуляция метаболизма ЛИПИДОВ

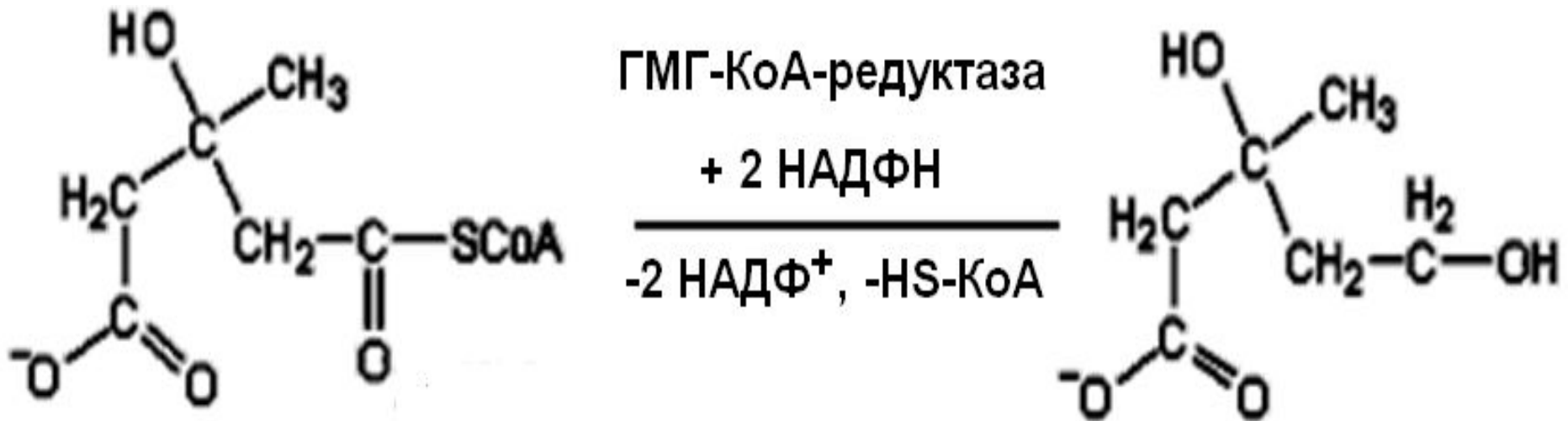


# Фосфолипид



- **Болезнь Ниманна-Пика** – мутации в гене лизосомальной сфингомиелиназы
- **Болезнь Гоше** – недостаточность фермента глюкоцереброзидазы

# Регуляция синтеза холестерина



# Синтез желчных кислот

**Холестерин**

↓ *7-α-гидроксилаза*

**7-α-гидроксихолестерин**

↙ *восстановление,  
гидроксилирование*

*окисление  
боковой цепи*

**3-α,7-α-диол**

→

**3-α,7-α,12-α-диол**

*окисление  
боковой цепи*

↓

**Хенодезоксихолевая  
кислота**

**кислота**

↓

**Холевая**

**Печень**

```
graph TD; A[Печень] --> B[Поражение паренхимы]; A --> C[Обтурационная желтуха]; B --> D[Гипохолестеринемия]; C --> E[Гиперхолестеринемия];
```

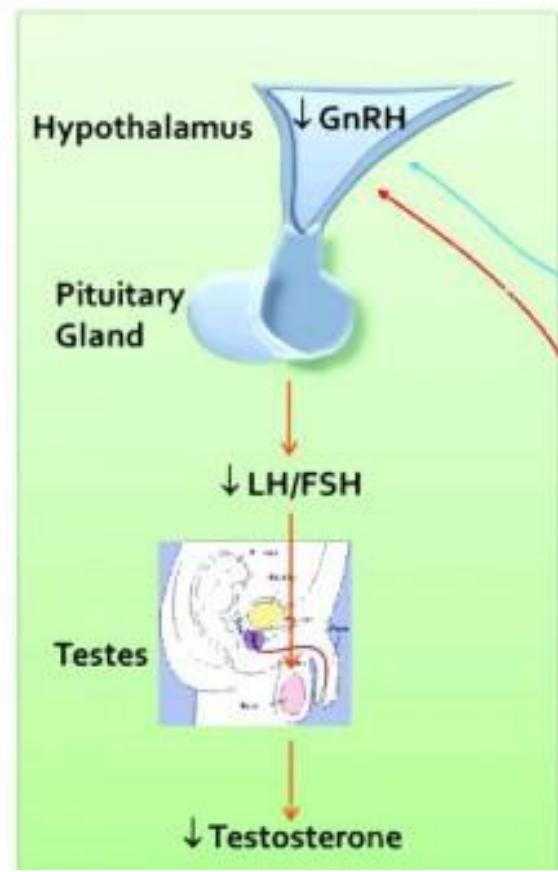
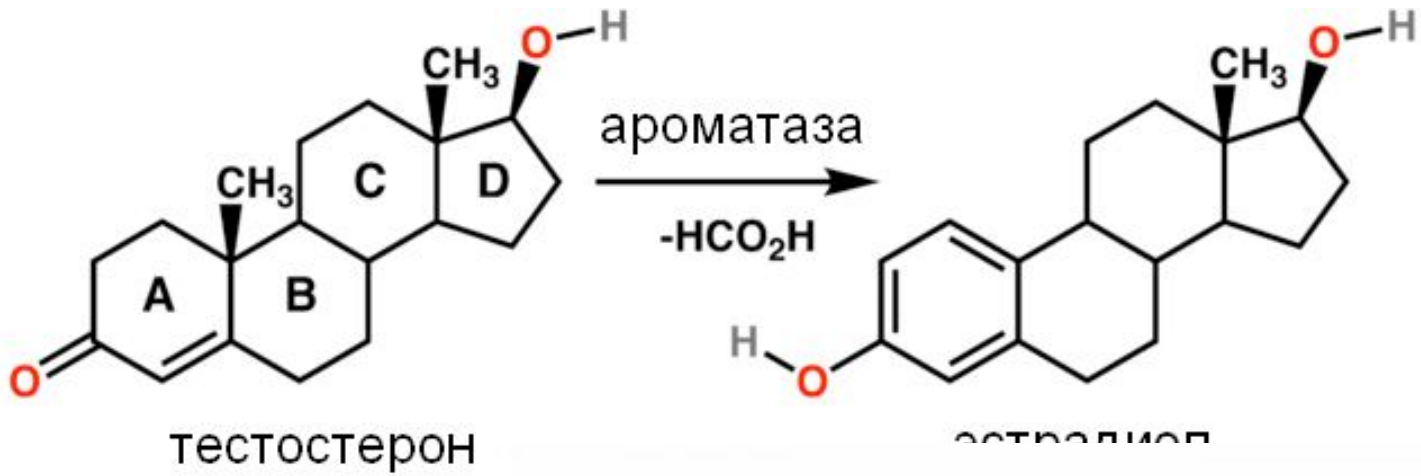
The diagram is a hierarchical flowchart. At the top level is a red-bordered box containing the word "Печень". A horizontal line below it branches into two vertical lines. The left vertical line leads to a purple-bordered box containing "Поражение паренхимы". The right vertical line leads to a purple-bordered box containing "Обтурационная желтуха". From the bottom of the "Поражение паренхимы" box, a vertical line leads to a teal-bordered box containing "Гипохолестеринемия". From the bottom of the "Обтурационная желтуха" box, a vertical line leads to a teal-bordered box containing "Гиперхолестеринемия".

**Поражение  
паренхимы**

**Обтурационная  
желтуха**

**Гипо-  
холестеринемия**

**Гипер-  
холестеринемия**



# Витамины и печень

Всасывание: А, Д, Е, К

Депонирование: А, В<sub>1</sub>, Р, Е, К,  
РР

Активация: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>

Участие в химических

реакциях: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>12</sub>, С, К



**Печень**

```
graph LR; A[Печень] --- B[альбумины]; A --- C["α-глобулины"]; A --- D["β-глобулины"]; A --- E["γ-глобулины"];
```

**альбумины**

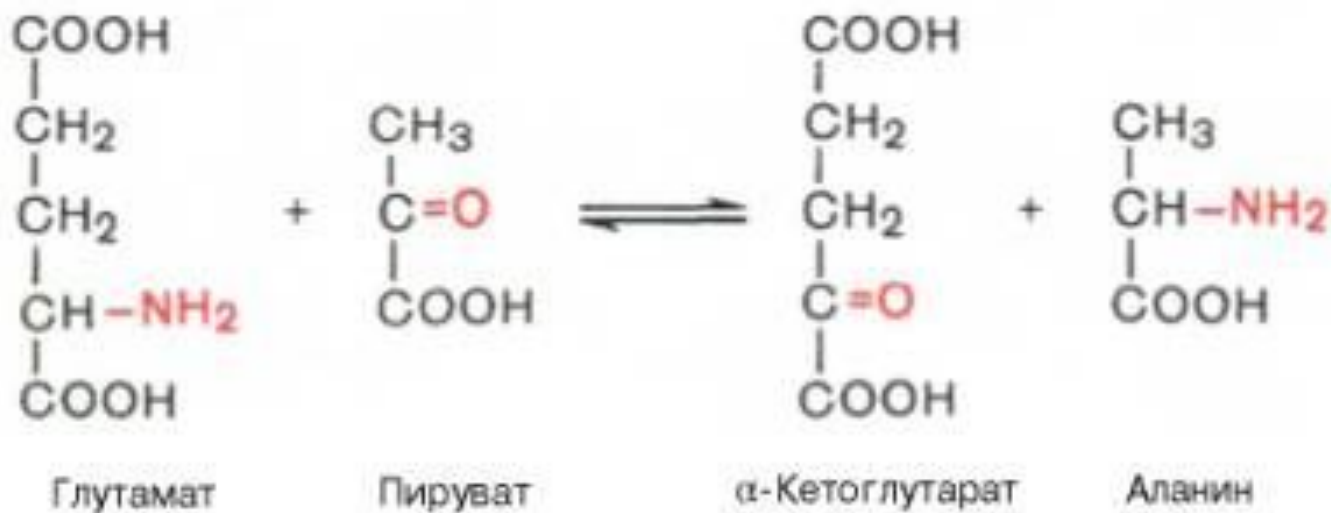
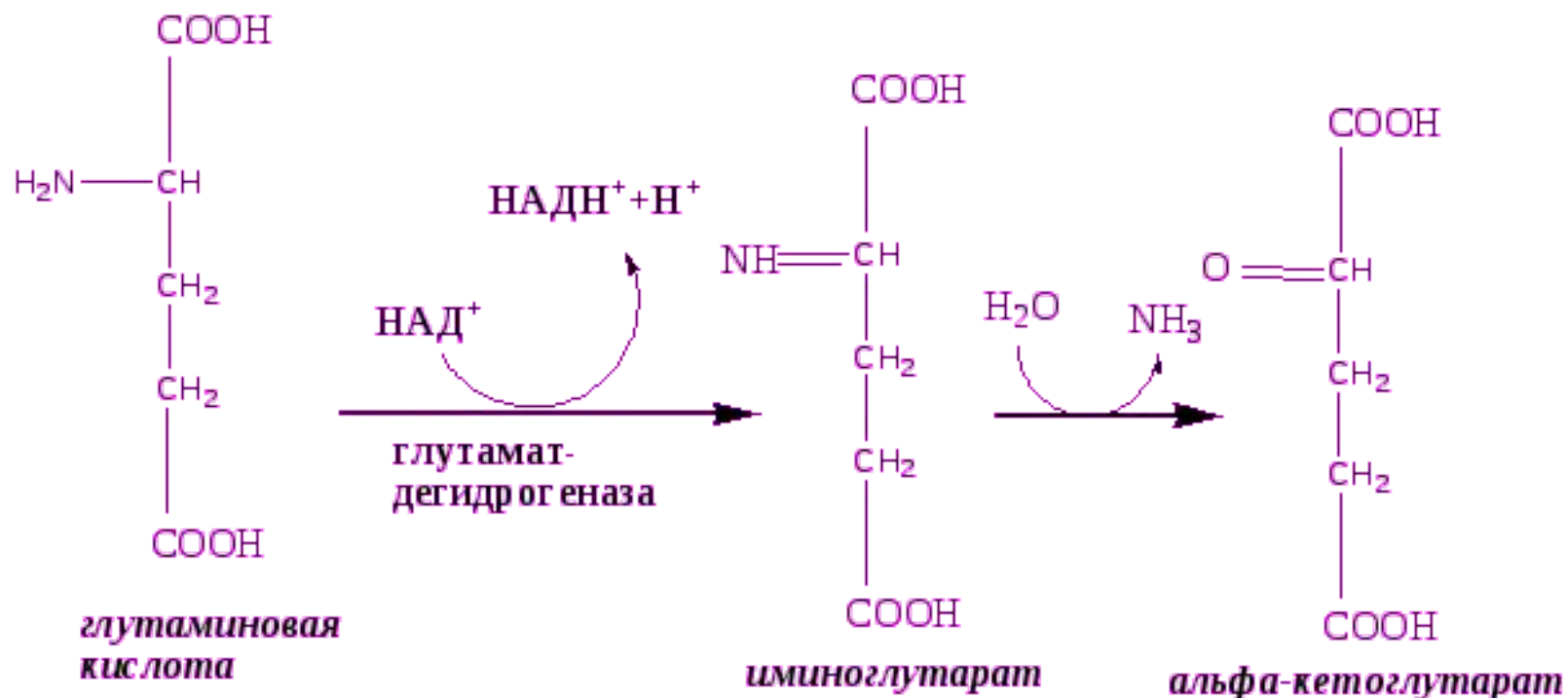
**α-глобулины**

**β-глобулины**

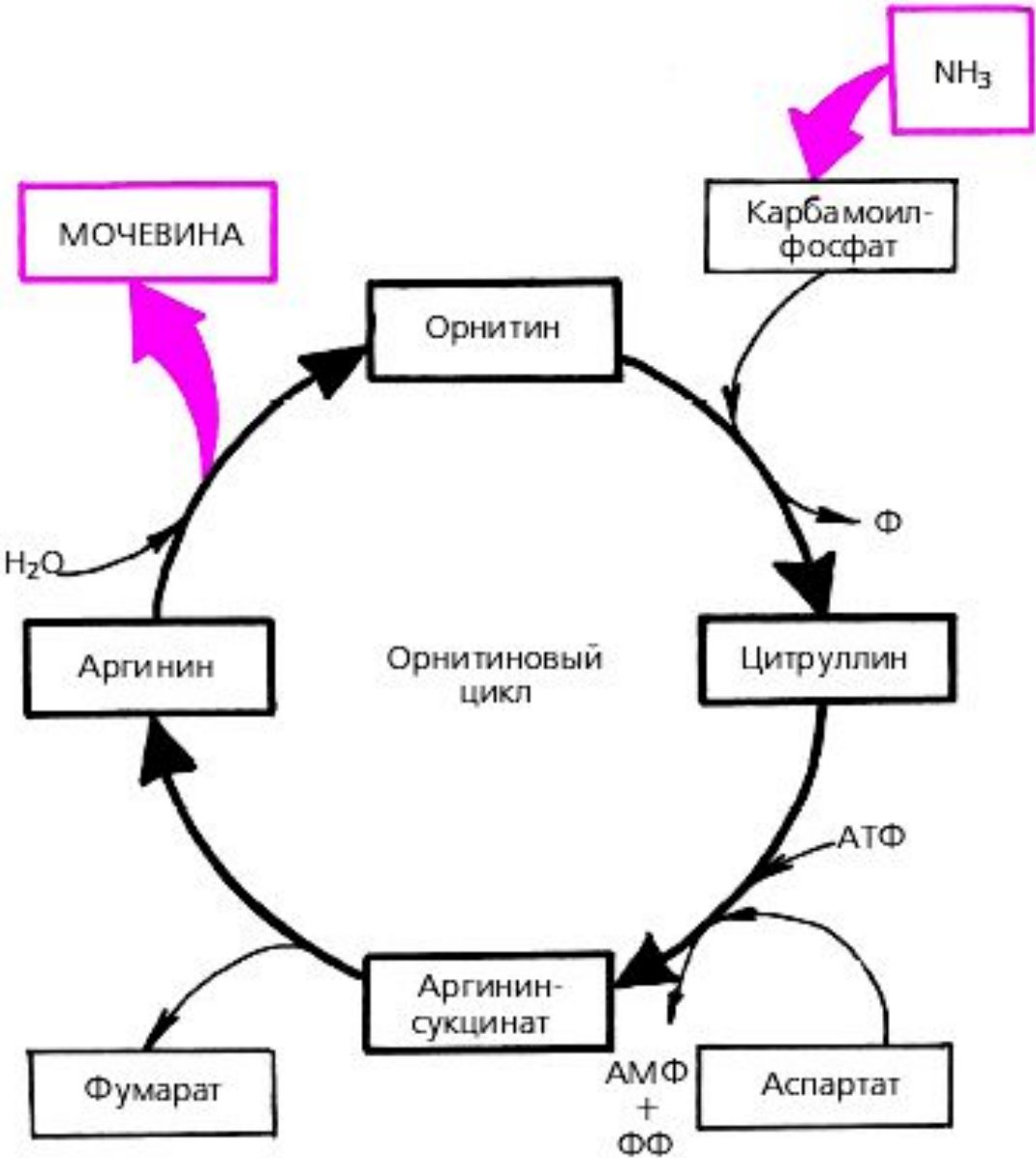
**γ-глобулины**

- **Церулоплазмин – окисление полифенолов и полиаминов. Концентрация возрастает при воспалительных процессах.**
- **Болезнь Вильсона – врожденный дефект метаболизма меди.**
- **Болезнь Менкеса – нарушение клеточного транспорта меди благодаря дефекту АТФ-азы.**

- **$\alpha$ -1-антитрипсин – ингибитор протеаз. Недостаточность связана с эмфиземой легких и циррозом печени.**
- **Факторы свертывания крови: протромбин, фибриноген, проконвертин.**
- **Компоненты антикоагулянтной системы: гепарин, антитромбин, антиплазмин.**



# Орнитининовый цикл



# Детоксицирующая функция печени

Гидроксилирование:  $R-H \rightarrow R-OH$

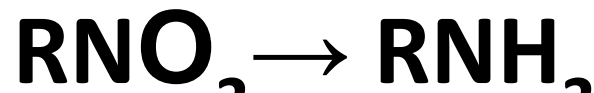
Сульфокисление:  $R-S-R' \rightarrow R-S(=O)-R'$

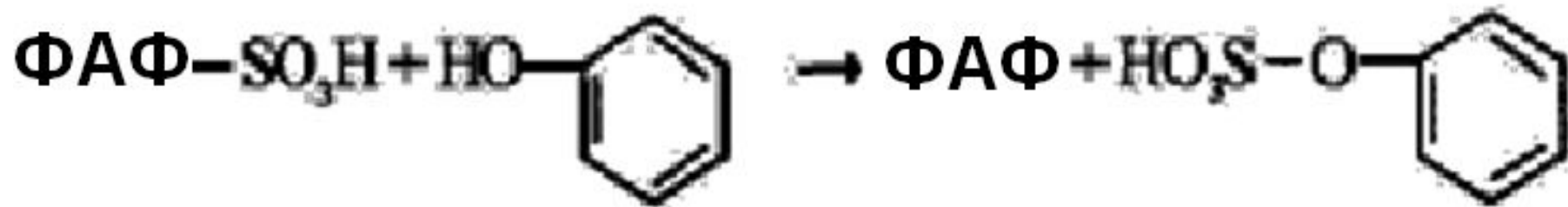
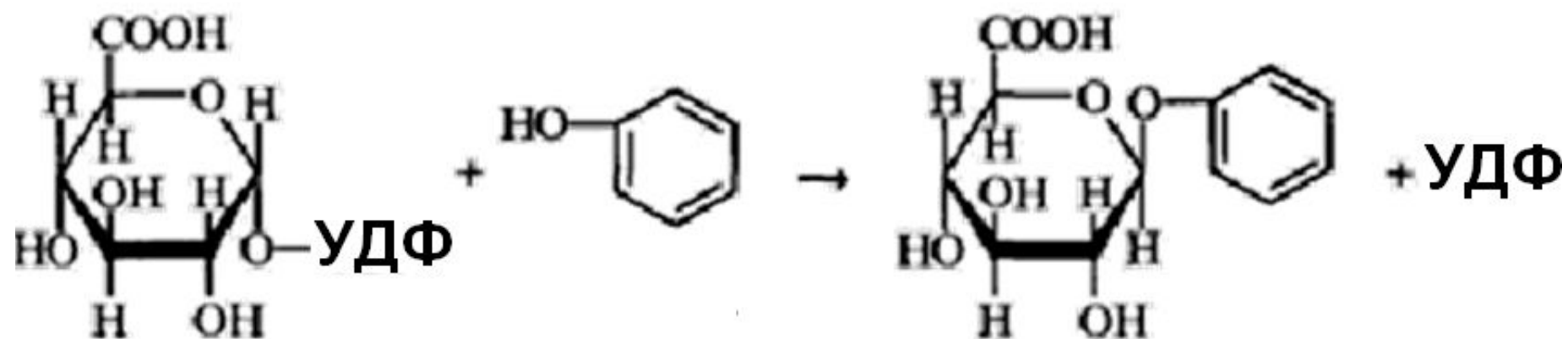
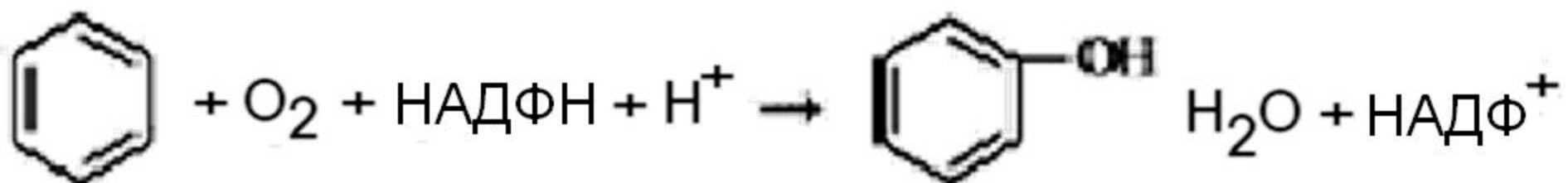
Деалкилирование:

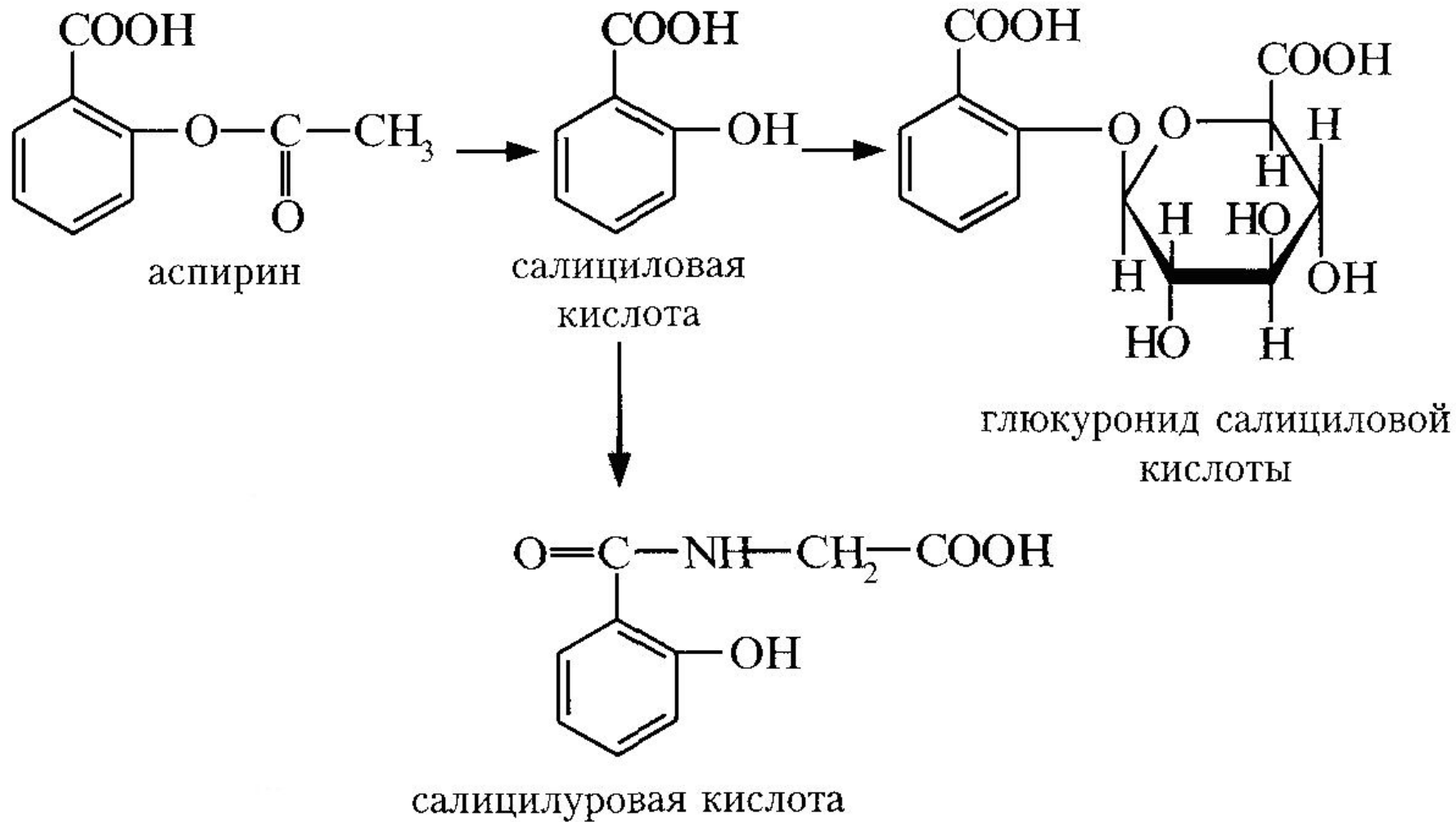


Восстановление

нитросоединений:









# **БИОХИМИЯ КРОВИ**

# Белки плазмы крови

$\pi$  и  $V$

pH

Вязкость

Транспорт

Свертывание крови

Иммунитет

Аминокислоты

# **Химический состав крови**

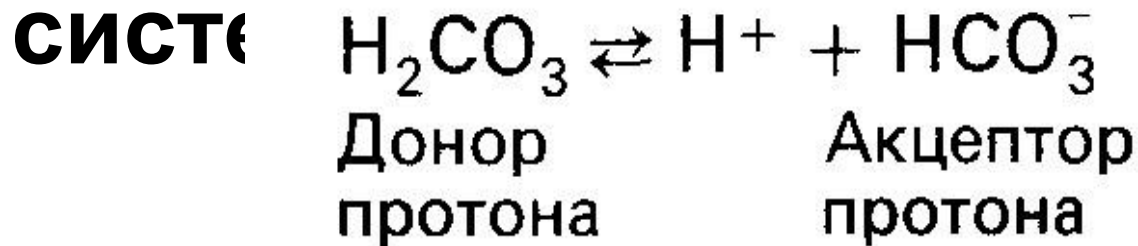
- **Белки: альбумины, глобулины**
- **Липопротеины**
- **С-реактивный белок**
- **Интерферон**
- **Ингибитор трипсина**
- **Ферменты:**
  - **эксреторные**
  - **секреторные**
  - **индикаторные**

# **Химический состав крови**

- **Небелковые азотистые компоненты**
- **Безазотистые органические компоненты**
- **Электролиты**
- **Микроэлементы**

# Буферные системы крови

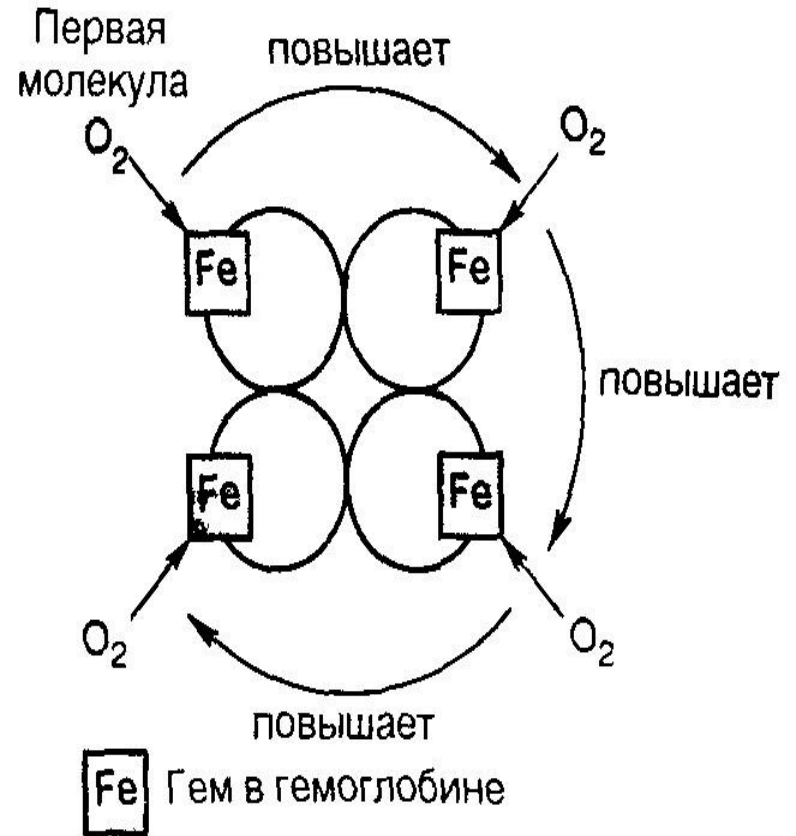
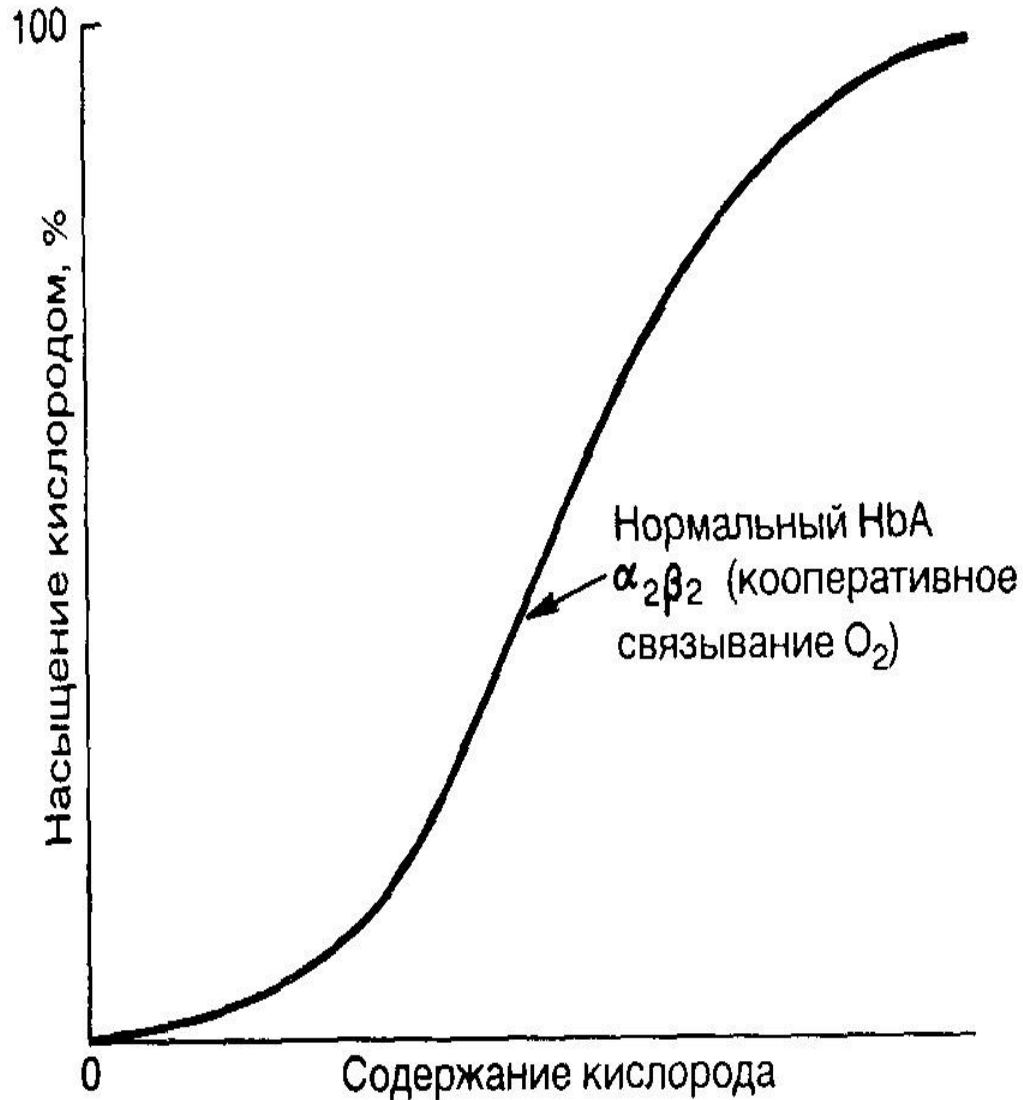
- Бикарбонатная буферная система



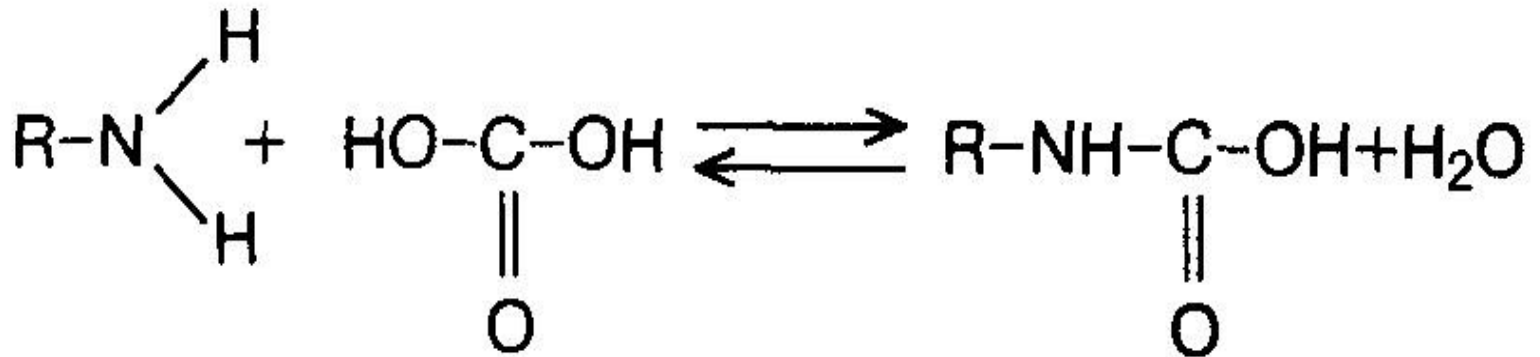
- Фосфатная буферная система
- $$\text{H}_2\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$$
- Донор протона                      Акцептор протона

- Генерация бикарбоната
- $$\text{KHb} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KHCO}_3 + \text{HHb}.$$

# Эффект Бора

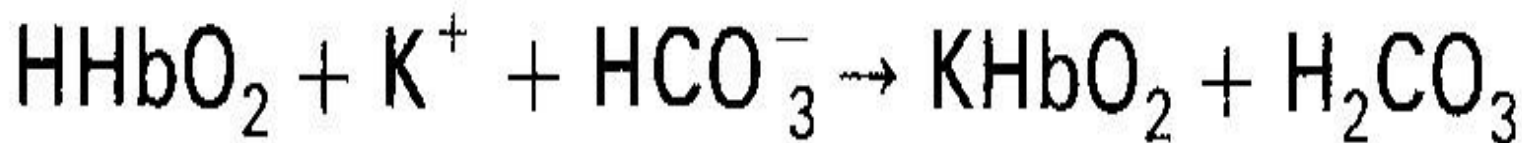
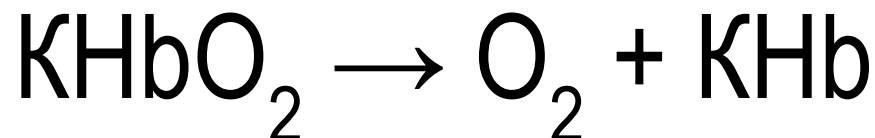


# Перенос углекислого газа от тканей к легким

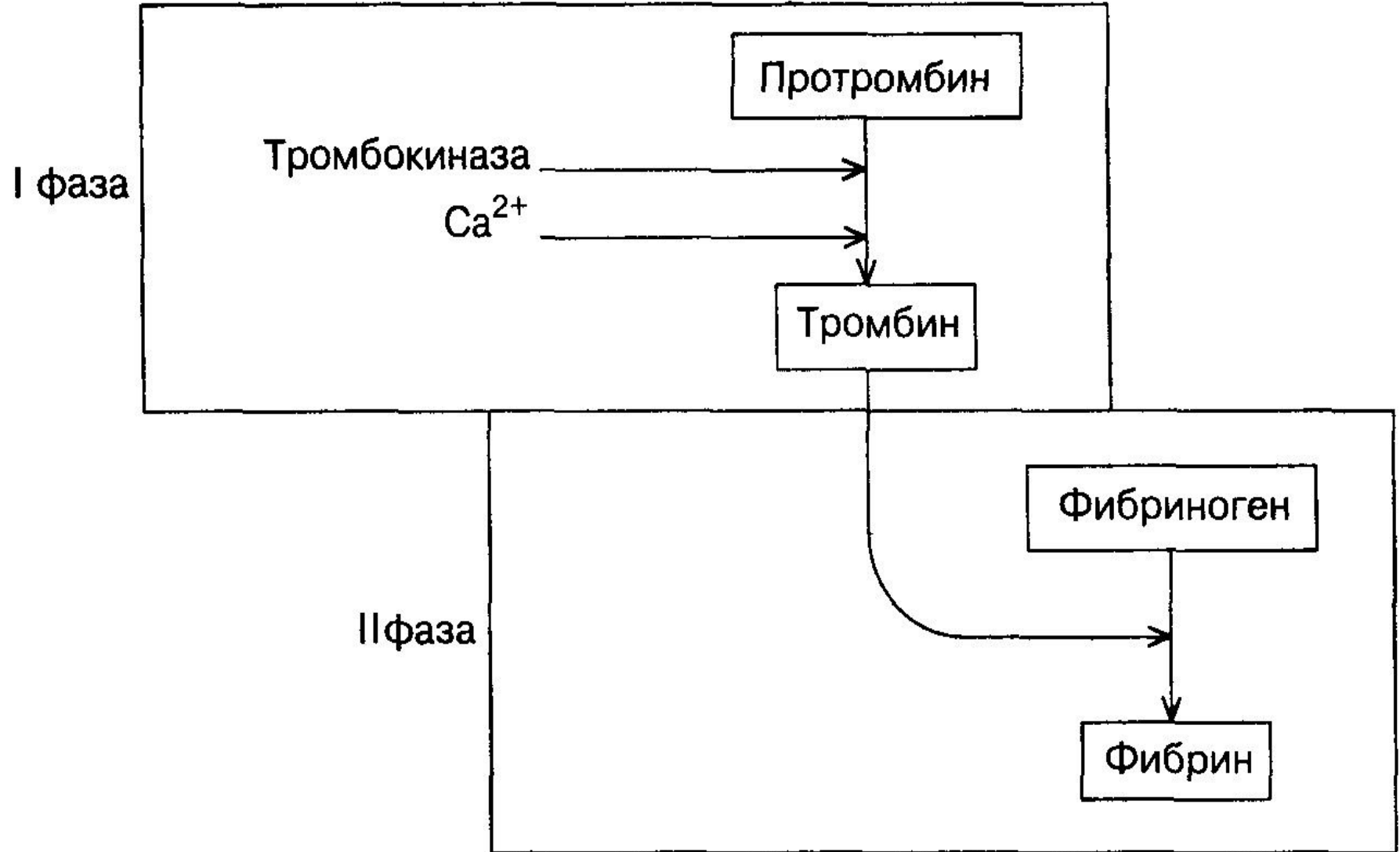


Гемоглобин      Углекислотная  
   кислота

Карбогемоглобин

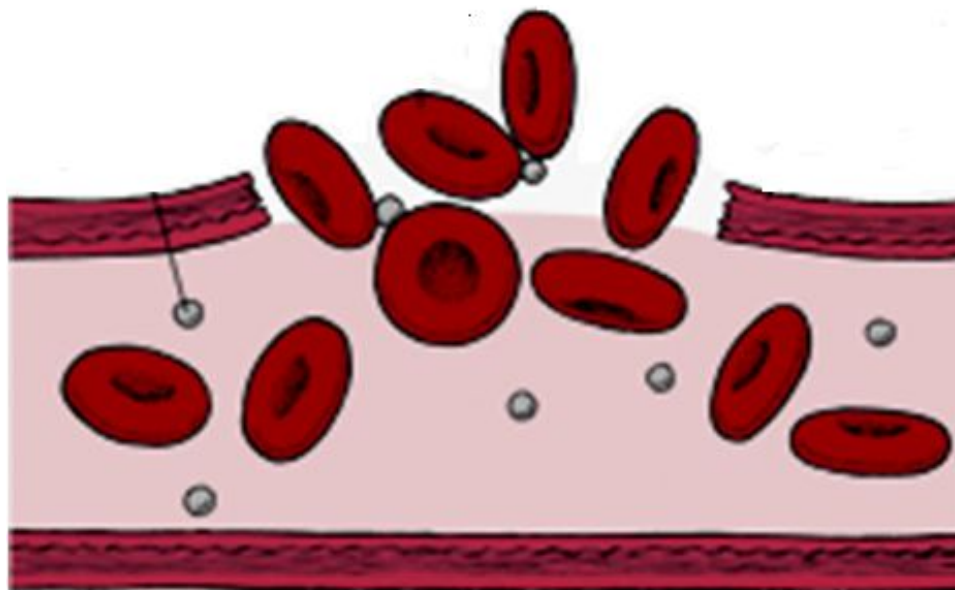


# Фазы гемостаза





# Образование тромба



# Факторы свертывания крови

**Фактор I** (фибриноген)

**Фактор II** (протромбин)

**Фактор III** (тканевый фактор, или  
тканевый тромбопластин)

**Фактор IV** (ионы  $\text{Ca}^{2+}$ ).

**Фактор V** (проакцелерин)

**Фактор VII** (антифибринолизин,  
проконвертин)

**Фактор VIII** (антигемофильный глобулин  
A)

# Факторы свертывания крови

**Фактор IX** (антигемофильный глобулин В, Кристмас-фактор)

**Фактор X** (фактор Стюарта-Прауэра)

**Фактор XI** (фактор Розенталя)

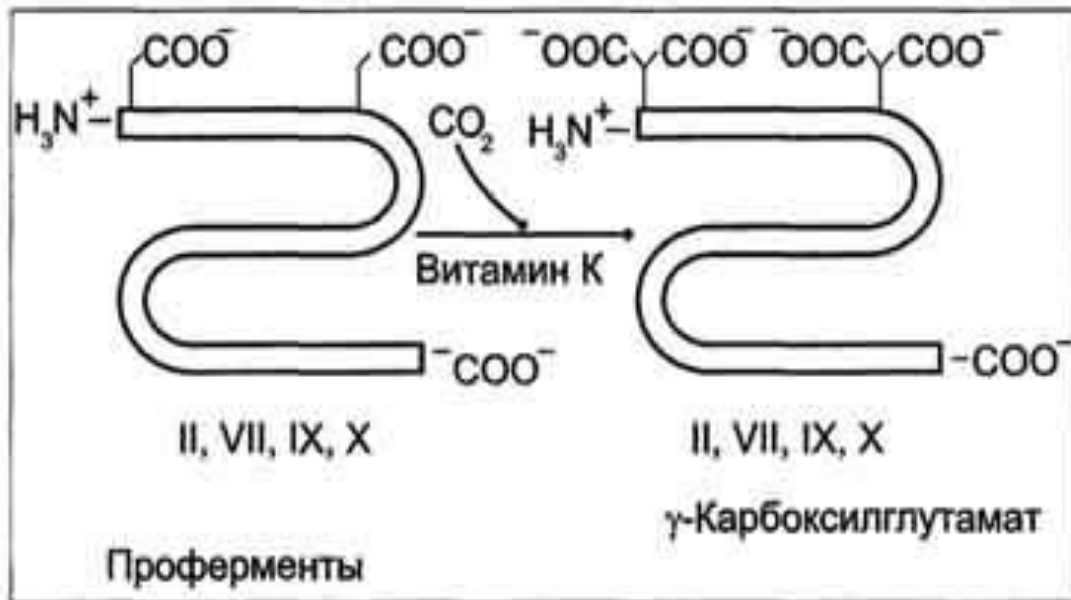
**Фактор XII** (фактор Хагемана)

**Фактор XIII** (фибринстабилизирующий фактор)

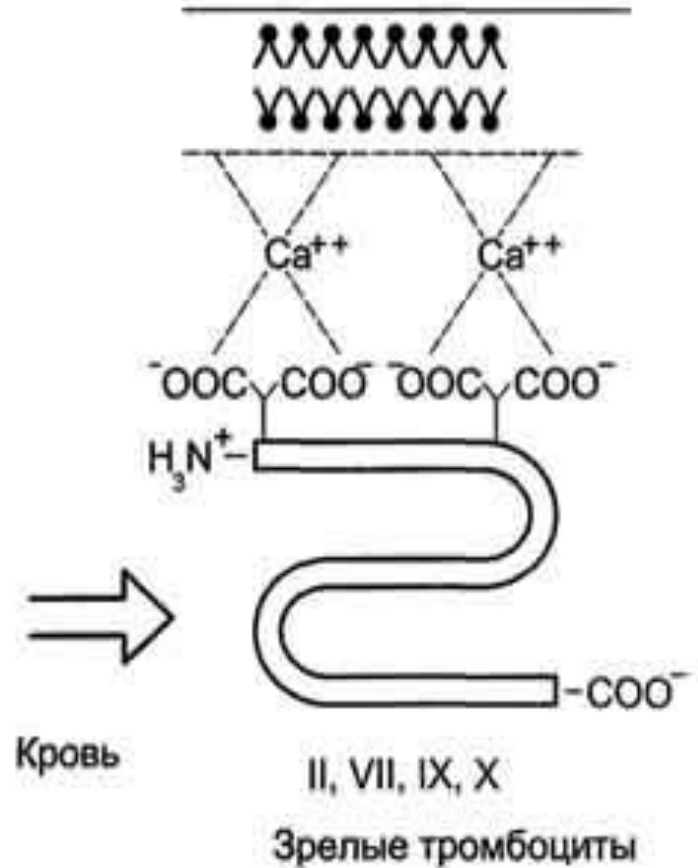
***Факторы тромбоцитов***

# Образование остатка γ-карбоксиглутаминовой кислоты

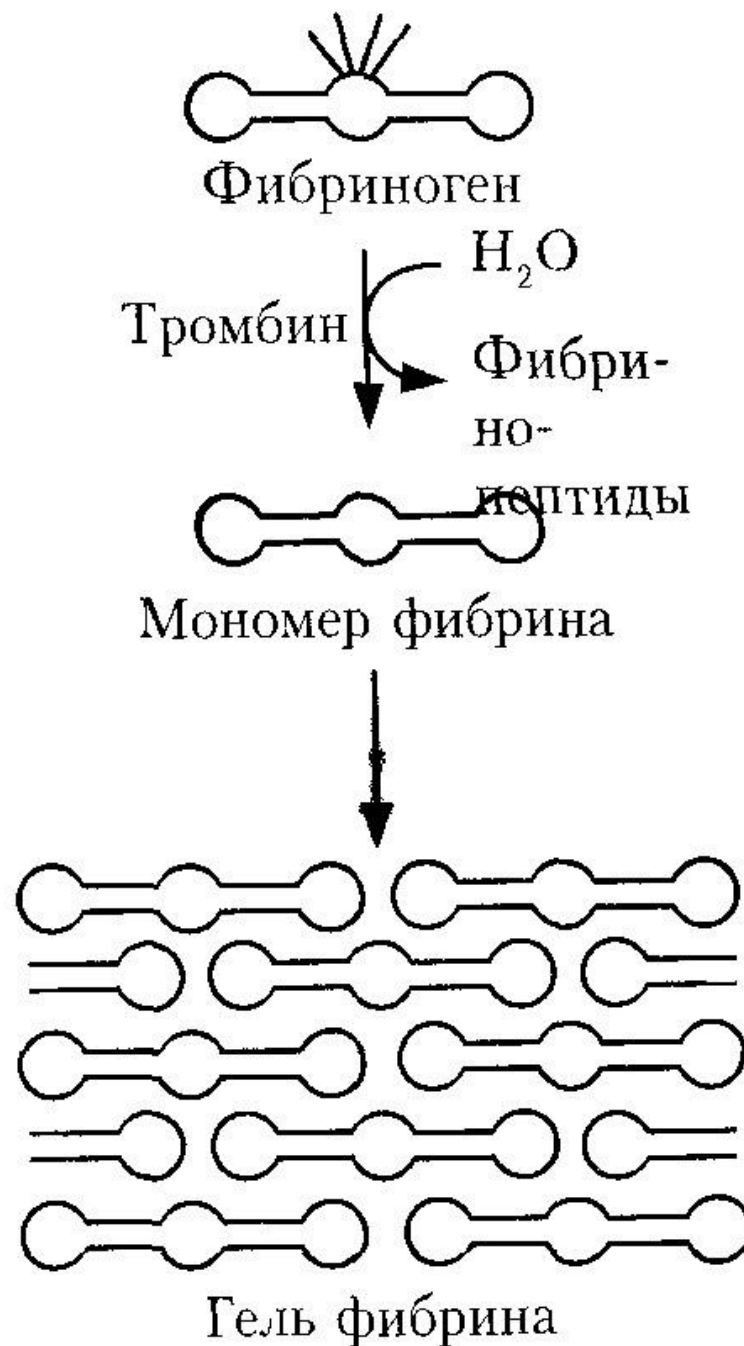
Фосфолипиды мембраны тромбоцитов



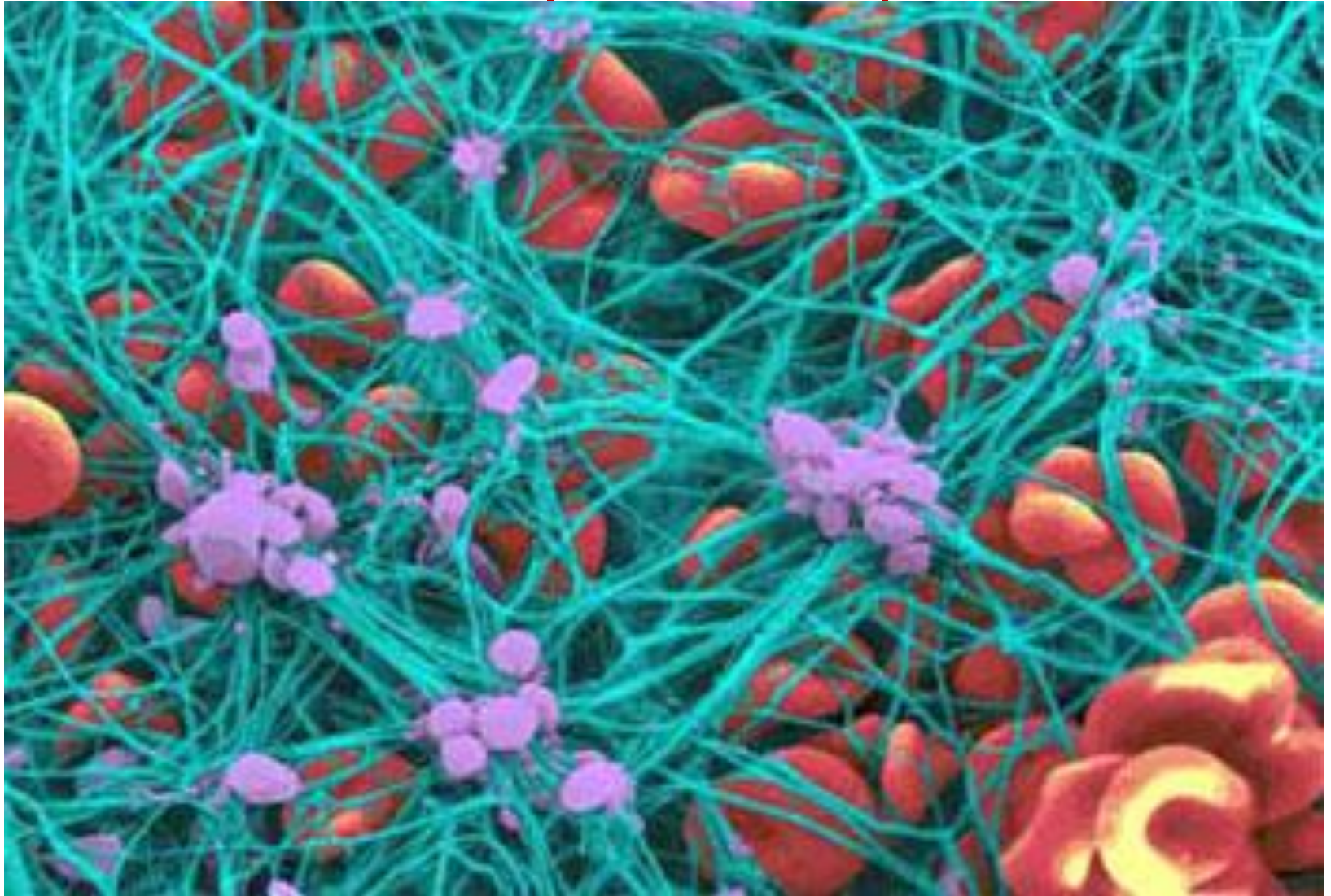
Печень

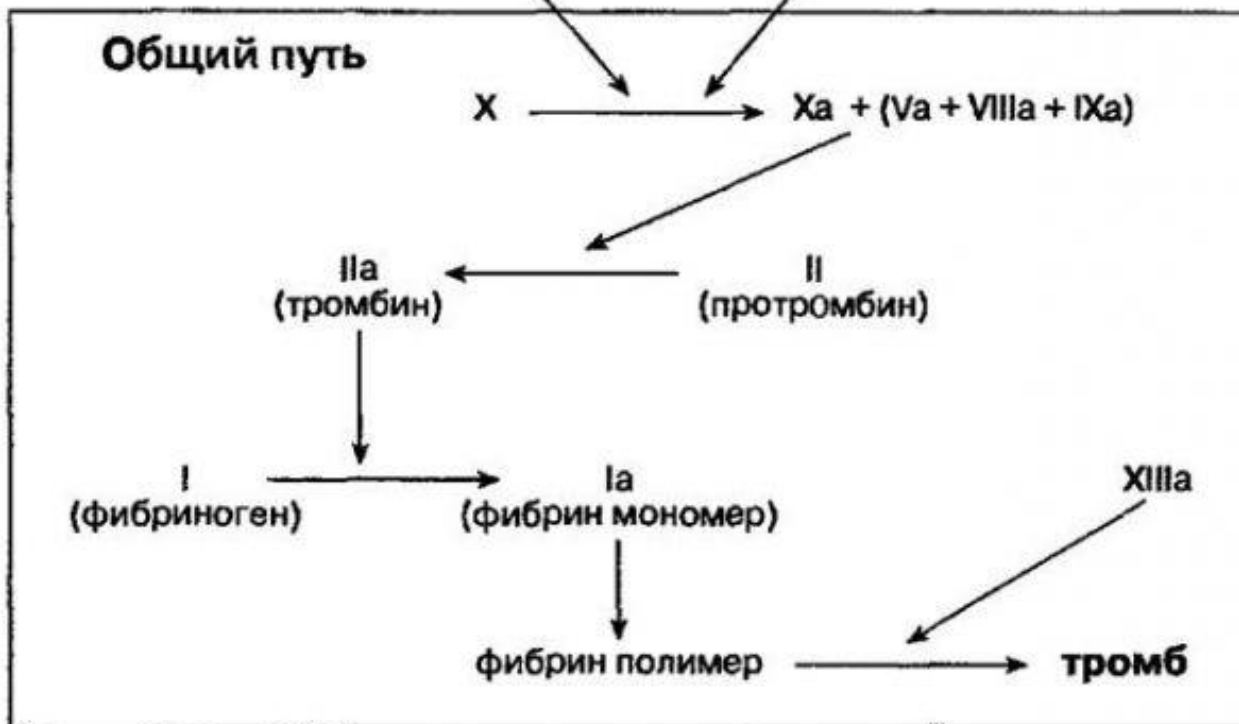


# Образование геля фибрина



# Цветная микрофотография сгустка крови (сканирующая электронная микроскопия)





# Гемофилия







+



Father  
(without  
hemophilia)  
XY

Mother  
(carrier for  
hemophilia gene)  
XX



Son  
(without  
hemophilia)  
XY

Daughter  
(carrier for  
hemophilia gene)  
XX

Son  
(has  
hemophilia)  
XY

Daughter  
(does not carry  
hemophilia gene)  
XX