

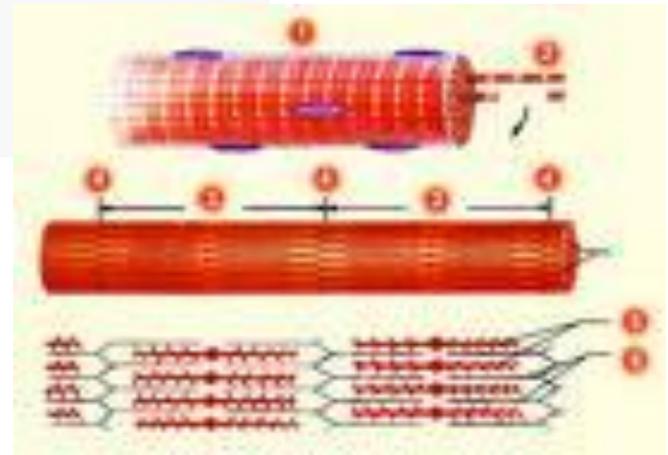
# Белки



**Белки** - сложные высокомолекулярные природные соединения, построенные из остатков  $\alpha$ -аминокислот.

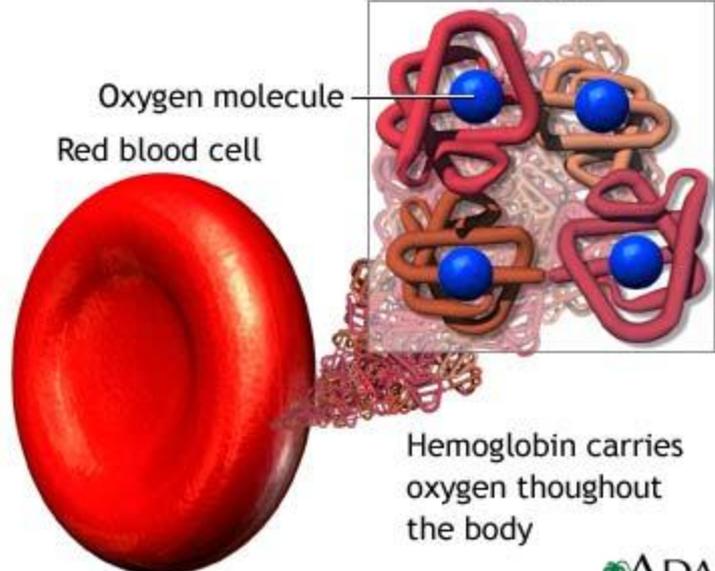
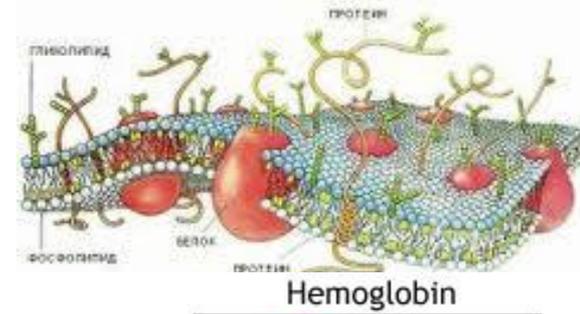
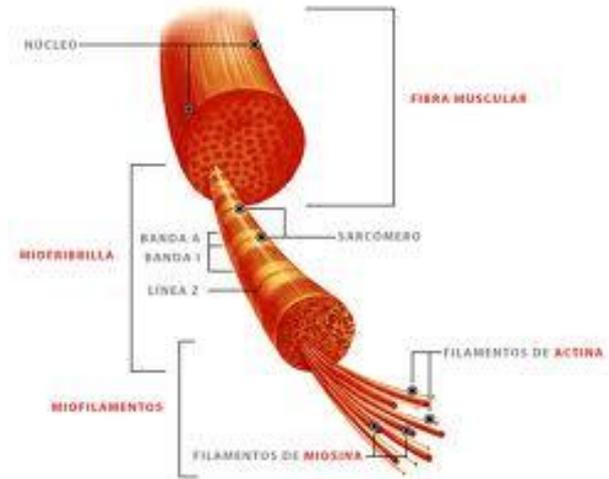
### *Молекулярная масса белков*

- ❖ Альбумин – 36 000 ед.
- ❖ Миозин – 500 000 ед.
- ❖ В сравнении с глюкозой – 180 ед.

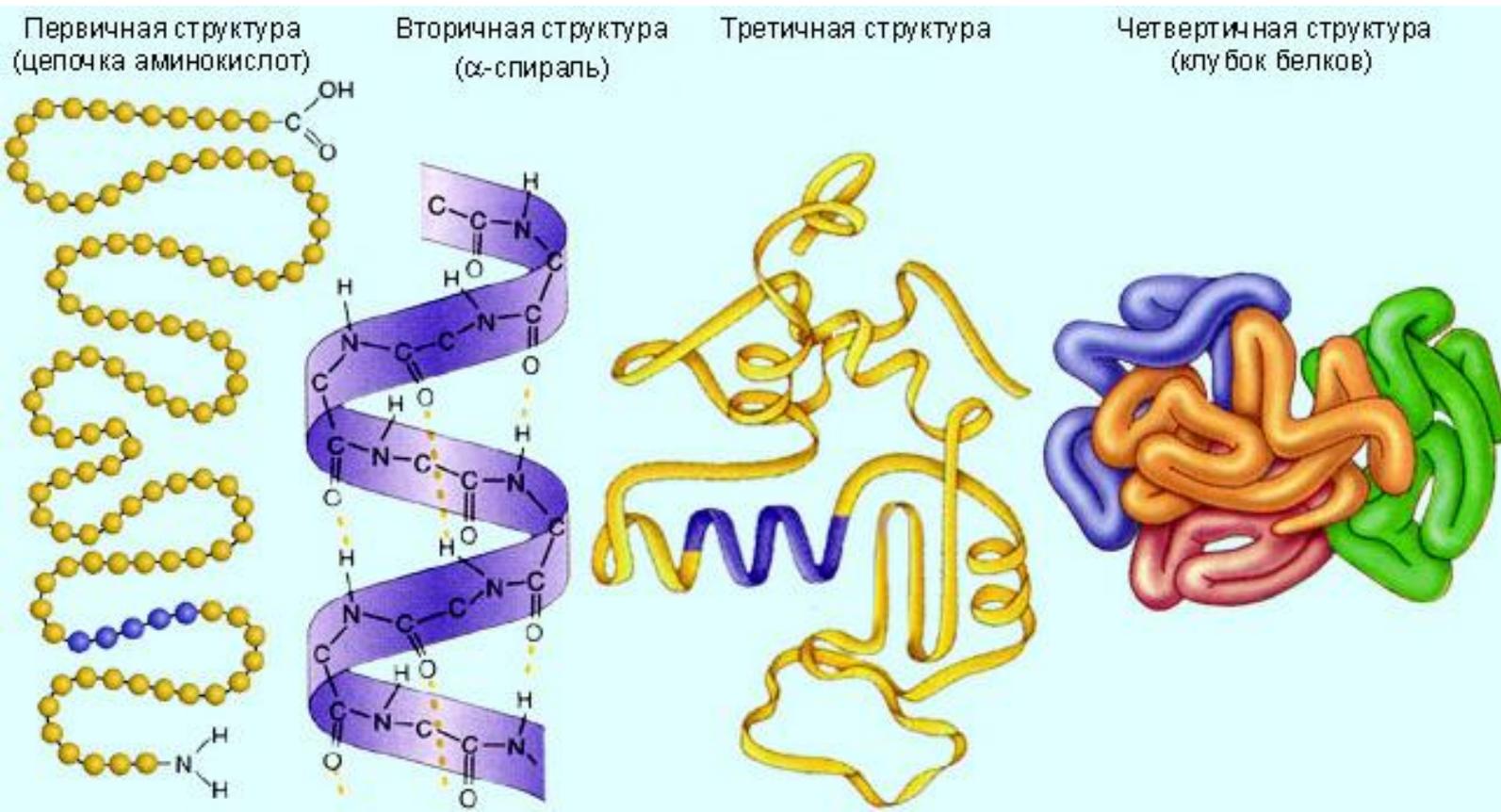


# Содержание белков в различных тканях человека

- В мышцах** – до 80%;
- в селезенке, крови, легких** – около 72%;
- в коже** – 63%;
- в печени** – 57%;
- в мозге** – 15%;
- жировая ткань, костная и ткань зубов** содержат от 14 до 28% белков.



# Структуры белка



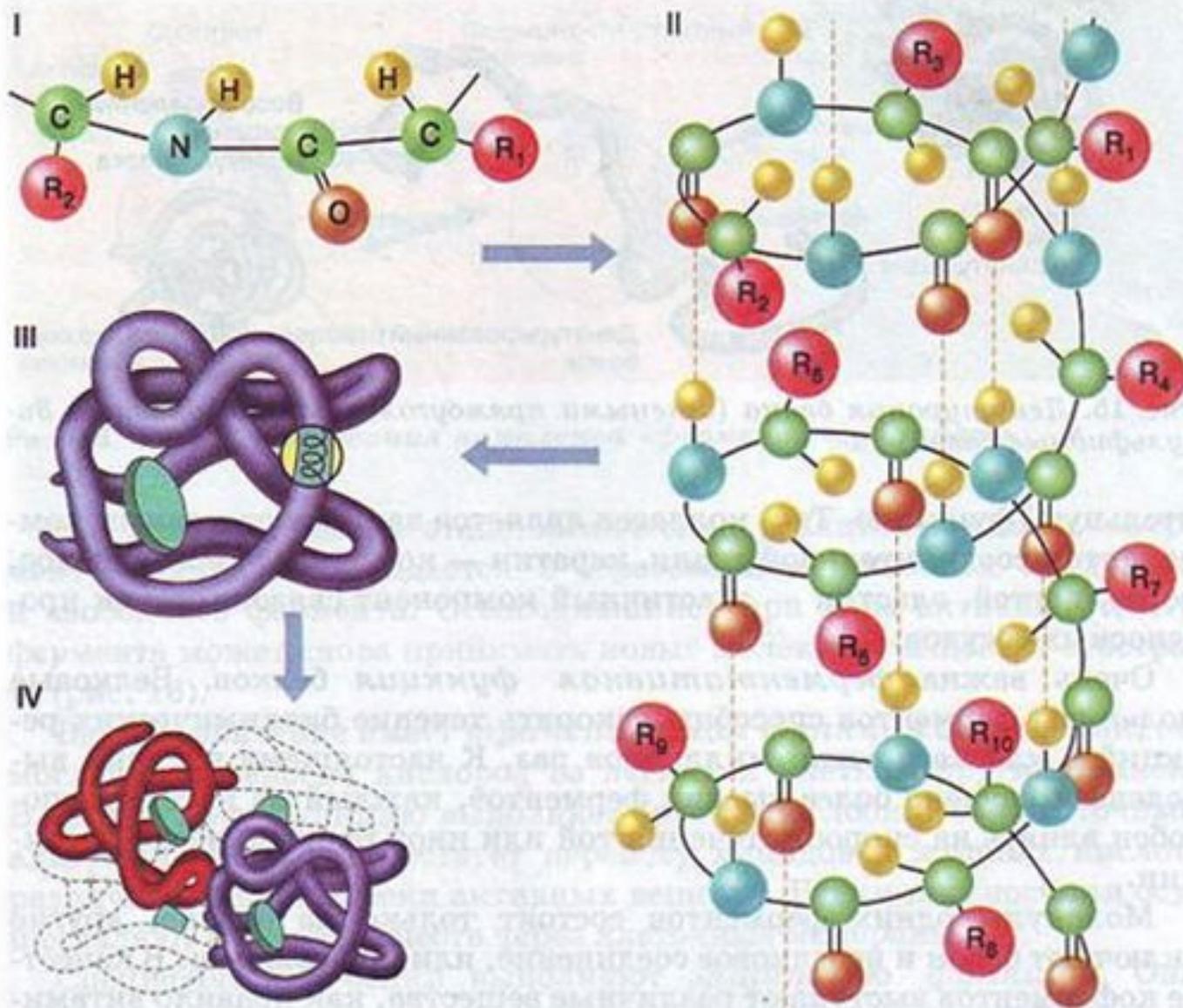
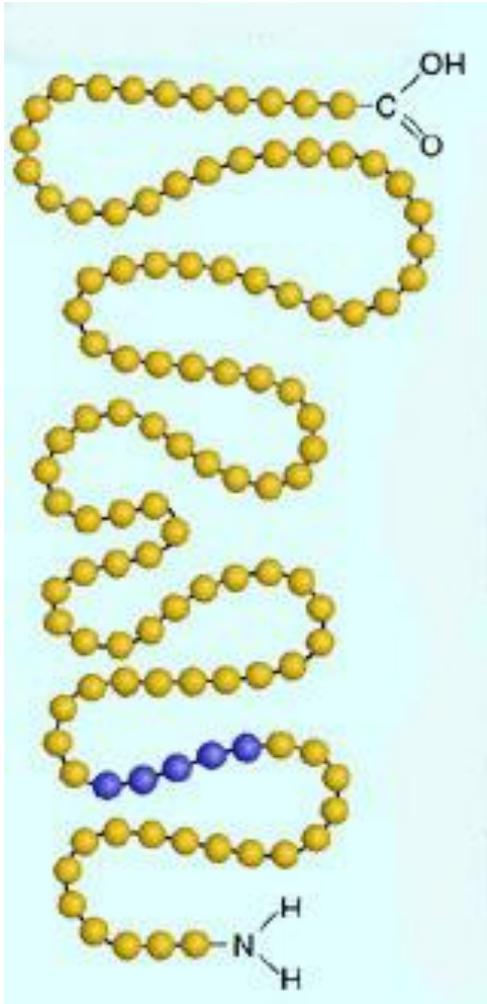


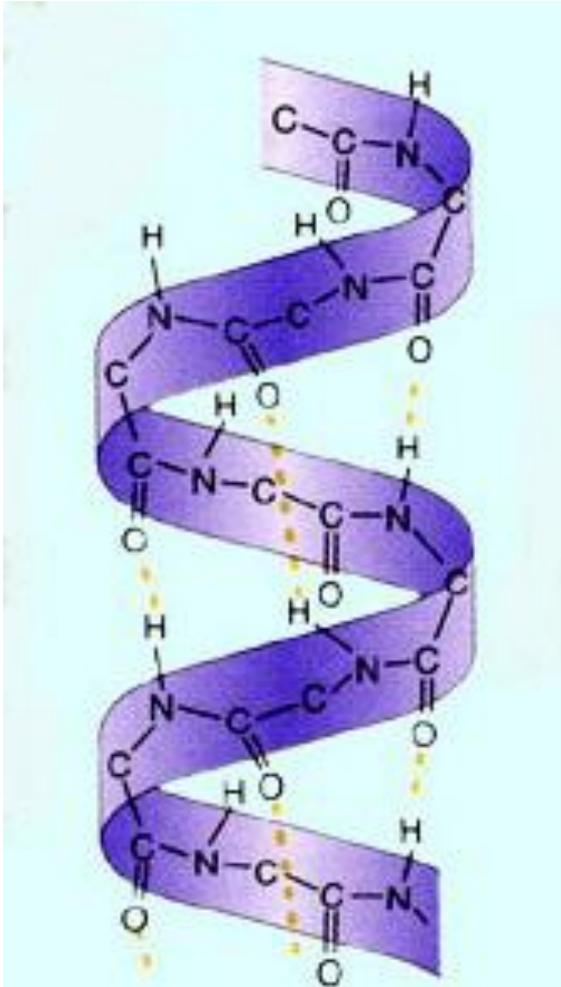
Рис. 14. Уровни организации белковой молекулы: I, II, III, IV — первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры

# Первичная структура белка



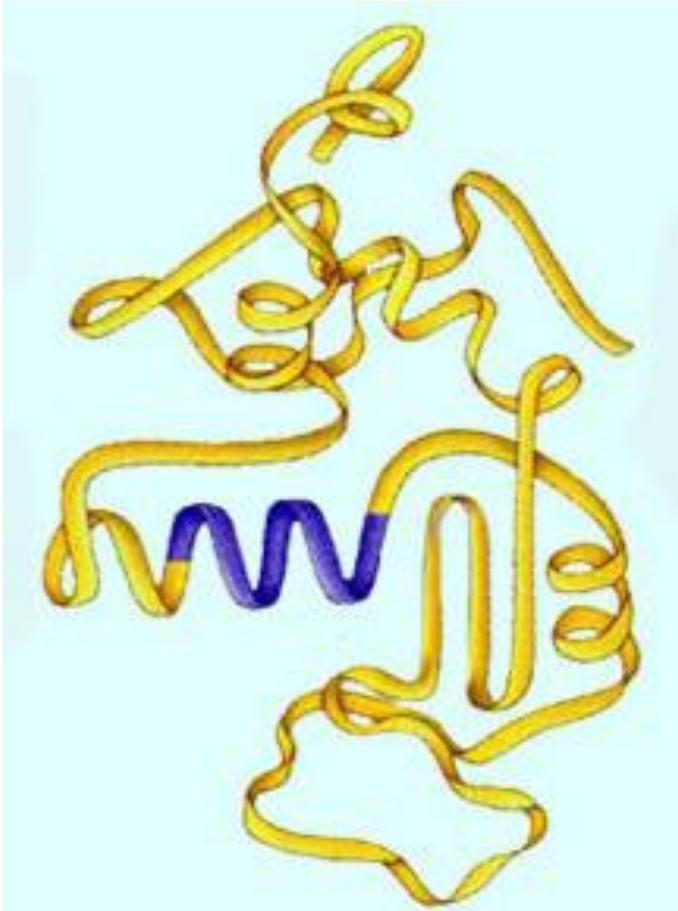
**Последовательность аминокислот в полипептидной цепи, соединенных между собой *пептидными связями***

## Вторичная структура белка



Полипептидная  
цепь скрученная в  
**спираль**,  
удерживающуюся  
посредством  
образования  
**водородных связей**  
между остатками  
карбоксильной и  
аминной групп  
разных  
аминокислот

## Третичная структура белка

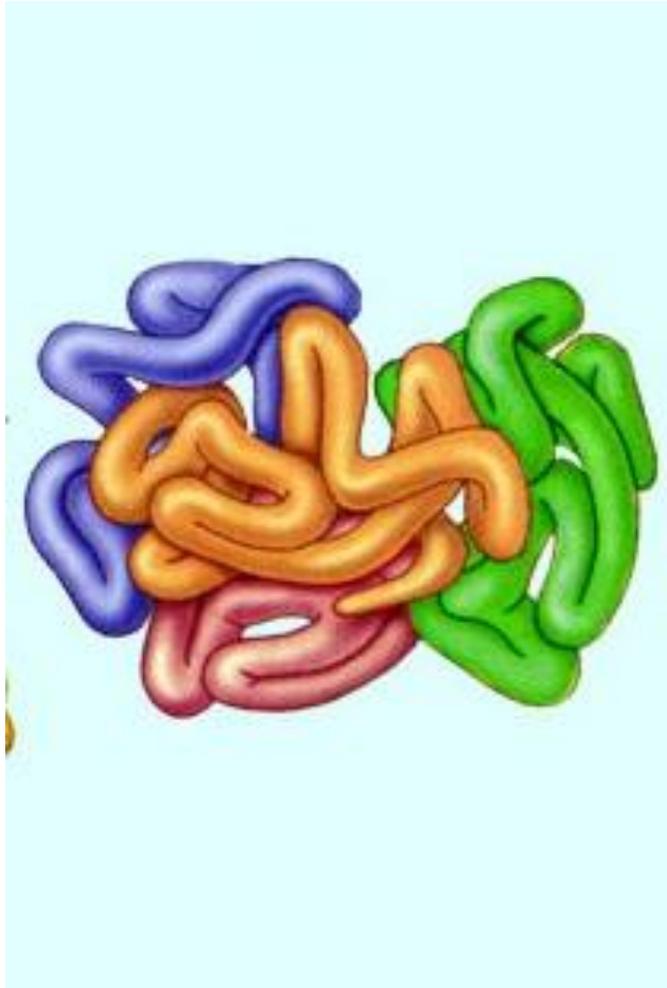


Спираль, в свою очередь, свернута в форме **глобулы** и **шара**.

Эта структура стабилизируется **водородными, ионными, ковалентными, дисульфидными** связями и **гидрофобными взаимодействиями**.

Каждому белку свойственна в определенной среде своя особая пространственная структура.

## Четвертичная структура белка



представляет собой объединение в единую структуру нескольких молекул с третичной организацией (**гемоглобин, инсулин**)

# Классификация белков

## Белки

**простые**

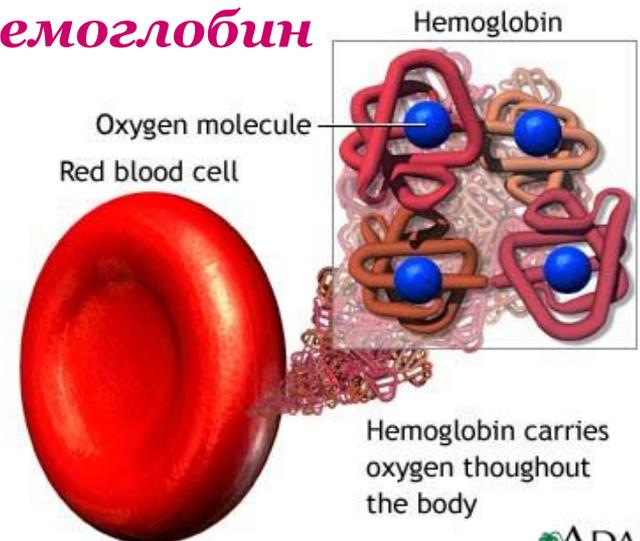
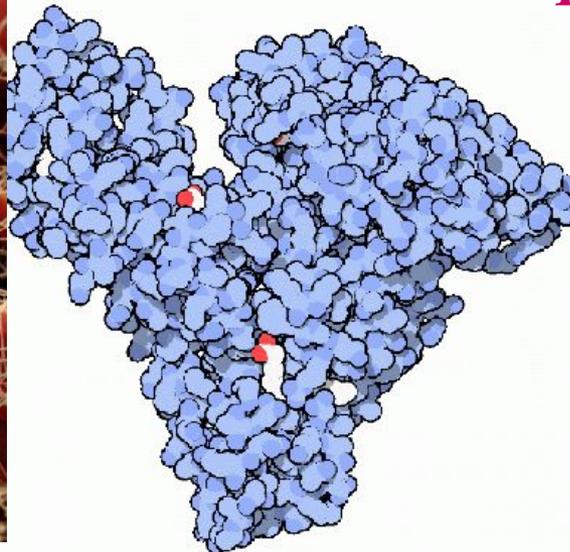
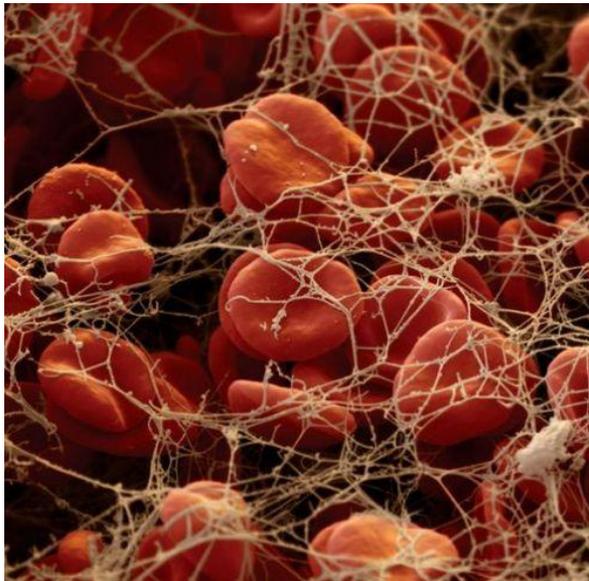
**(протеины)**

состоят только  
из аминокислот  
**альбумин, фибрин**

**сложные**

**(протеиды)**

содержат белковую  
и небелковую части  
(липиды, углеводы,  
ионы металлов) –  
**протеолитиды,**  
**гемоглобин**

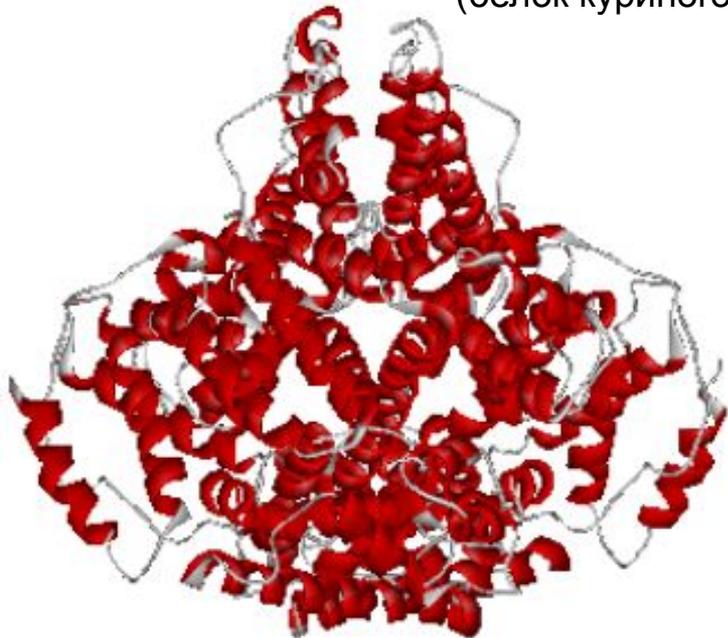


# Классификация белков

По форме макромолекулы белка различают белки.

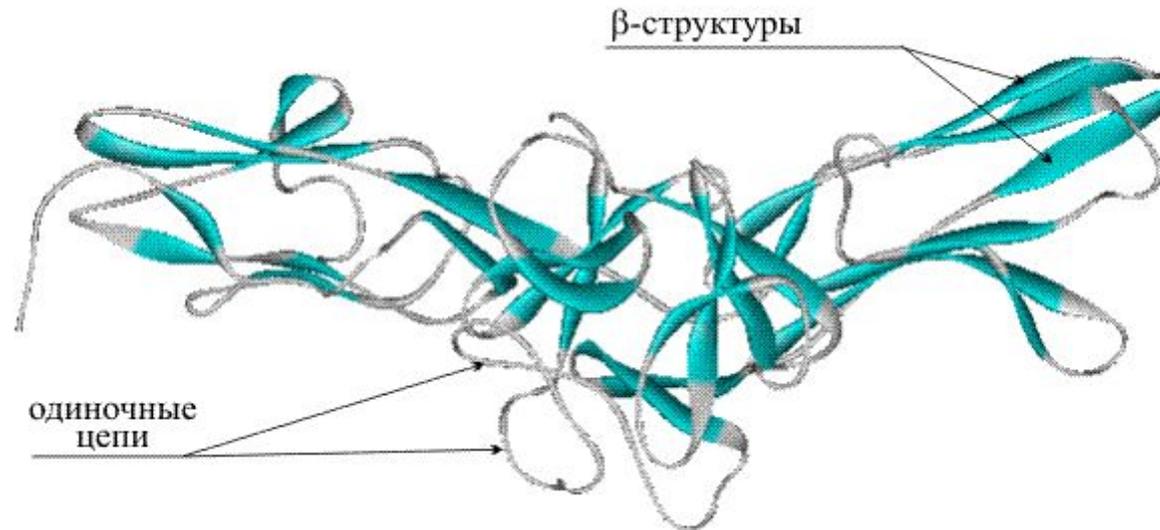
**Глобулярные**

**ГЛОБУЛЯРНАЯ  
СТРУКТУРА АЛЬБУМИНА**  
(белок куриного яйца)



**Фибриллярные**

**ФИБРИЛЛЯРНЫЙ БЕЛОК ФИБРОИН** – основной компонент натурального шелка и паутины



# Свойства белков

**Белки чрезвычайно разнообразны по своим свойствам.**

-  Есть белки, растворимые (например, фибриноген) и нерастворимые (например, фибрин) в воде.
-  Есть белки очень устойчивые (например, кератин) и неустойчивые (например, фермент каталаза с легко изменяющейся структурой).
-  У белков встречается разнообразная форма молекул — от нитей (миозин - белок мышечных волокон) до шариков (гемоглобин)

# Химические свойства белков

**1. Гидролиз** (кислотно-основный, ферментативный), в результате которого образуются аминокислоты.

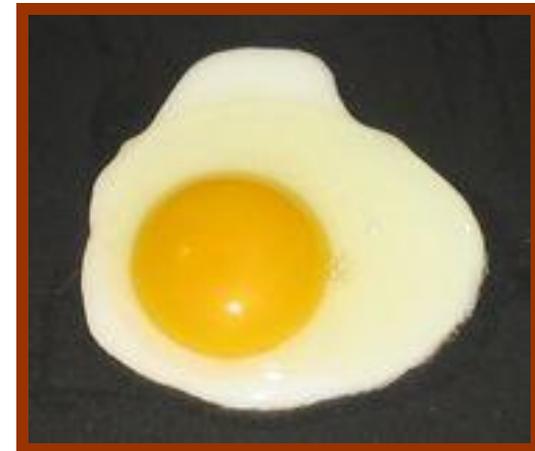
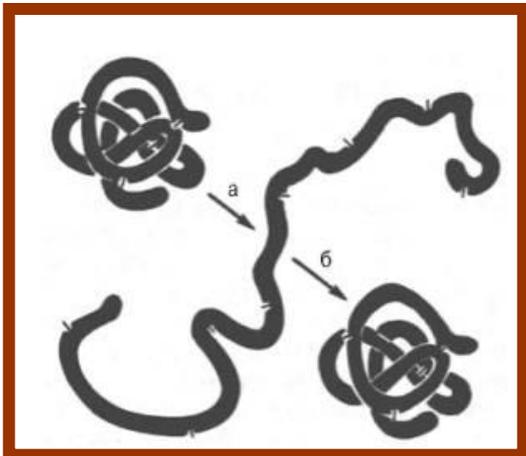
**2. Денатурация** – нарушение природной структуры белка под действием нагревания или химических реагентов. Денатурированный белок теряет свои биологические свойства

**Ренатурация** – восстановление структуры белка.

**Деструкция** – разрушение первичной структуры

**Денатурация** – нарушение природной структуры белка с сохранением первичной структуры

Под влиянием различных химических и физических факторов (обработка спиртом, ацетоном, кислотами, щелочами, высокой температурой, облучением, высоким давлением и т. д.) происходит изменение структур молекулы белка.



Денатурация

обратимая

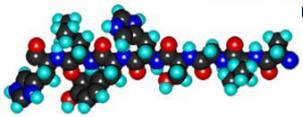
необратимая

## *Качественные реакции на белки:*

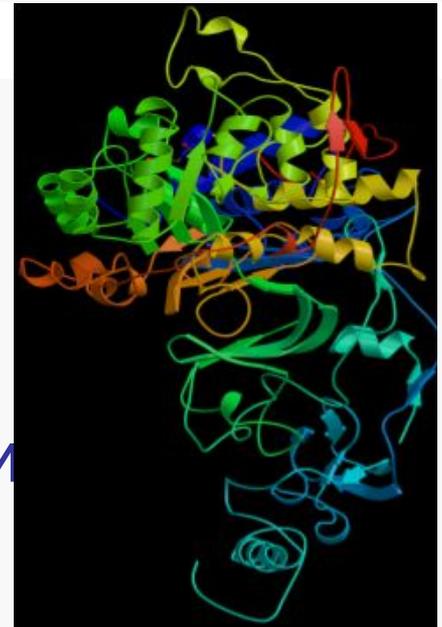
- 1. Биуретовая реакция** – фиолетовое окрашивание при действии солей меди (II) в щелочном растворе. Такую реакцию дают все соединения, содержащие пептидную связь.
- 2. Ксантопротеиновая реакция** – появление желтого окрашивания при действии концентрированной азотной кислоты на белки, содержащие остатки ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина).



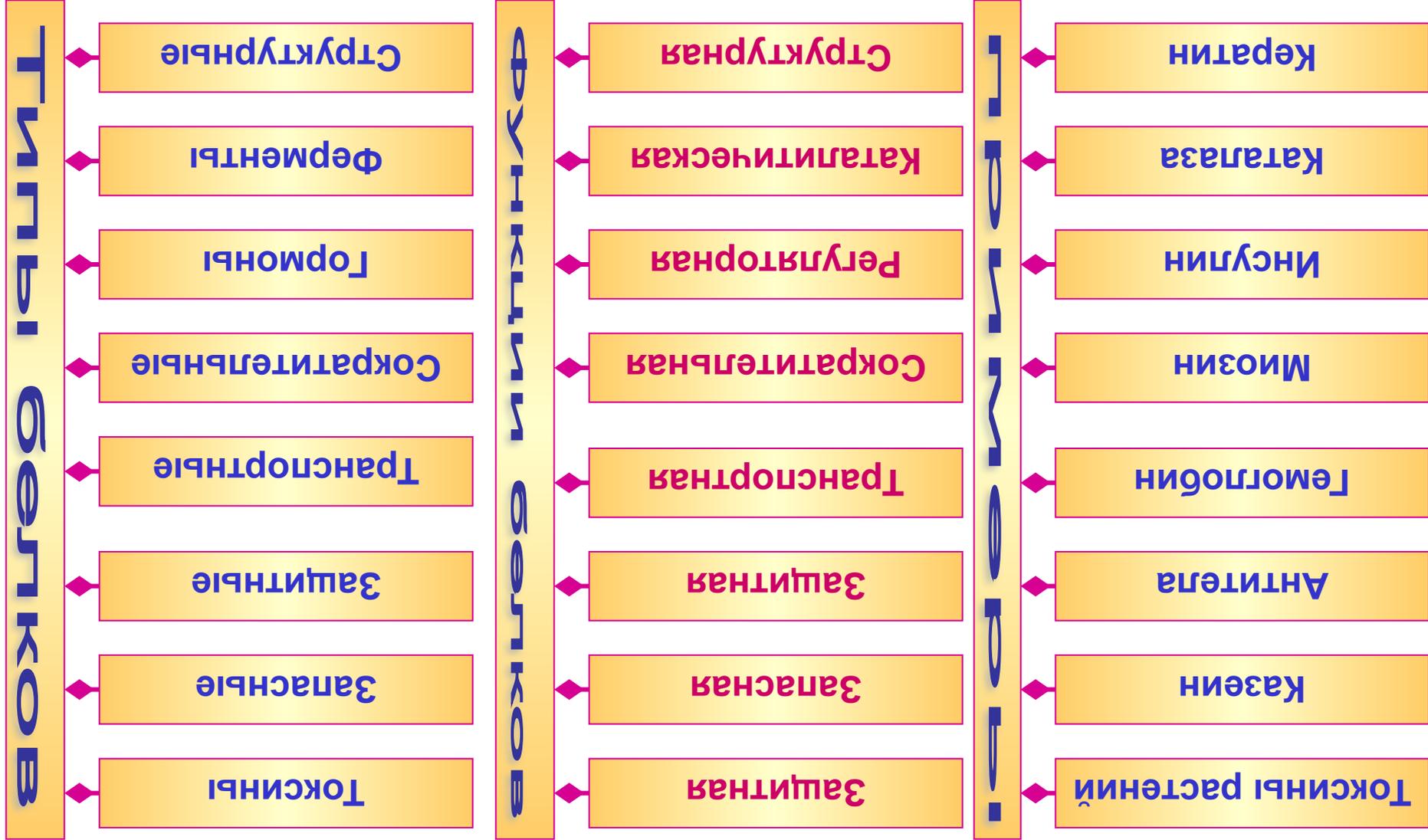
# Ферменты (Ван-Гельмонт, XVII в.)

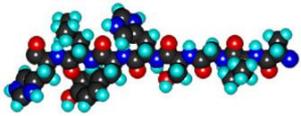


*Ферменты (энзимы) – биологические катализаторы, обязательно находящиеся в клетке, представленные обычно глобулярными белками.*



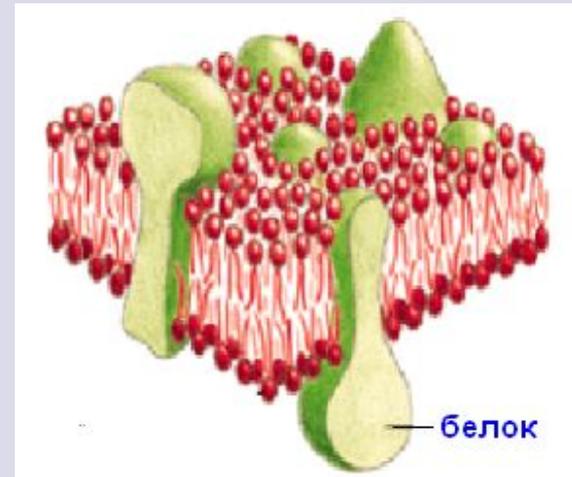
# Классификация белков по выполняемым функциям





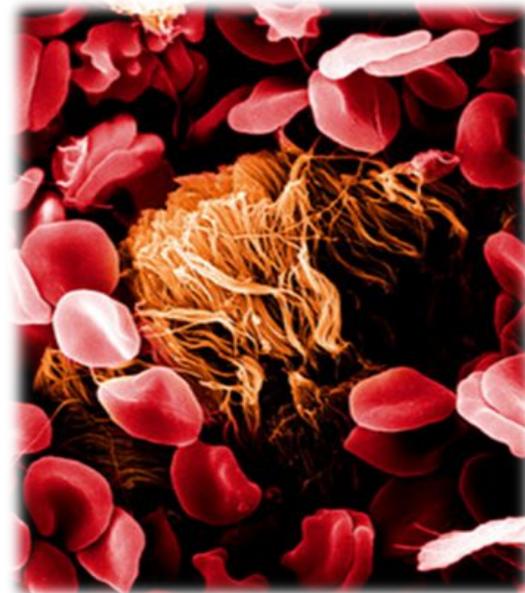
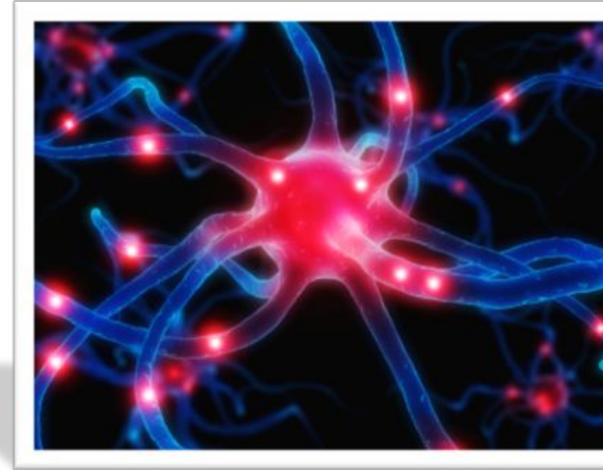
# Функции белков

- ❖ Структурная функция
- ❖ Каталитическая функция
- ❖ Двигательная функция
- ❖ Транспортная функция
- ❖ Защитная функция
- ❖ Регуляторная функция
- ❖ Токсическая функция
- ❖ Энергетическая функция (1 г = 17,6 кДж)
- ❖ Рецепторная функция

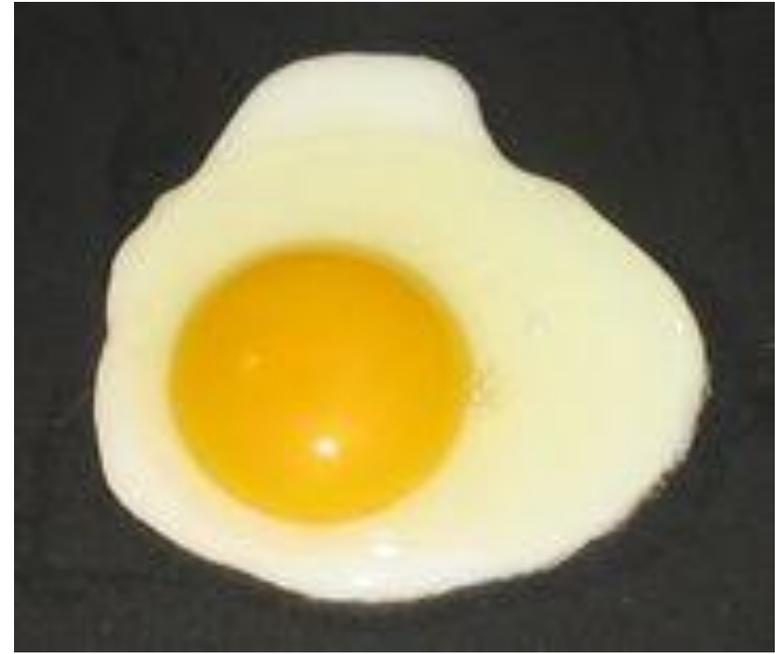


# Функции белков

- **Строительная (пластическая)** – белки участвуют в образовании оболочки клетки, органоидов и мембран клетки.
- **Каталитическая** – все клеточные катализаторы – белки (активные центры фермента).
- **Двигательная** – сократительные белки вызывают всякое движение.
- **Транспортная** – белок крови гемоглобин присоединяет кислород и разносит его по всем тканям.
- **Защитная** – выработка белковых тел и антител для обезвреживания чужеродных веществ.
- **Энергетическая** – 1 г белка эквивалентен 17,6 кДж.
- **Рецепторная** – реакция на внешний раздражитель



## В заключение



По данным Всемирной организации здравоохранения примерно **половина** населения земного шара находится в состоянии белкового голодания, а **мировая нехватка пищевого белка** составляет около **15 млн. тонн в год** при **норме потребления** белка в сутки взрослым человеком **115 грамм.**