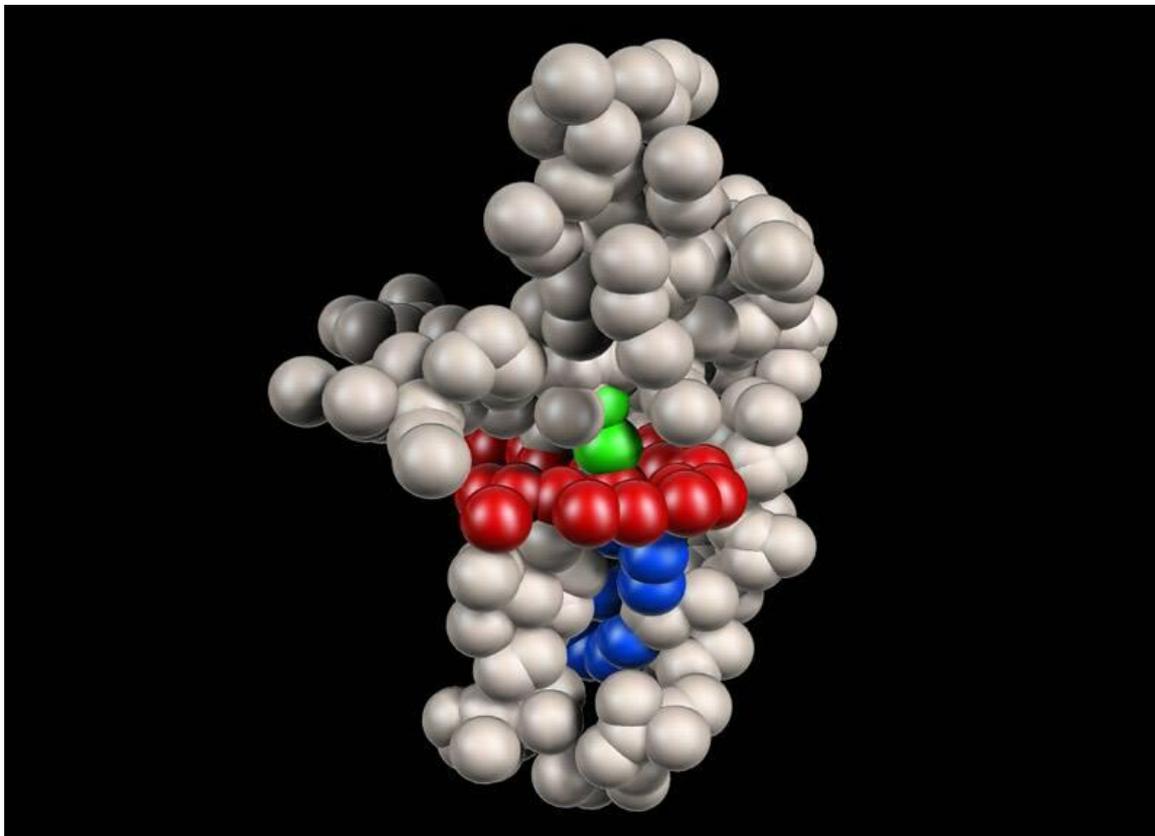


# Белки



Презентация подготовлена  
доцентом ИМОЯК ТПУ, д.м.н. Проваловой Н.В.

# ЧТО ТАКОЕ БЕЛОК?

**Белок** – это органическое соединение, состоящее из аминокислот, соединенных пептидной связью.

**Белок** – это полимер, мономерами которого являются аминокислоты, соединенные пептидной связью.

# СОСТАВ БЕЛКОВ

Относительная молекулярная масса ( $M_r$ ) белка может составлять от 10 тысяч до многих миллионов:

инсулин – 6500

белок вируса гриппа – 320 000 000.

Элементарный состав белка колеблется незначительно (в % на сухую массу):

C - 51 - 53%,

O - 21,5 - 23,5%,

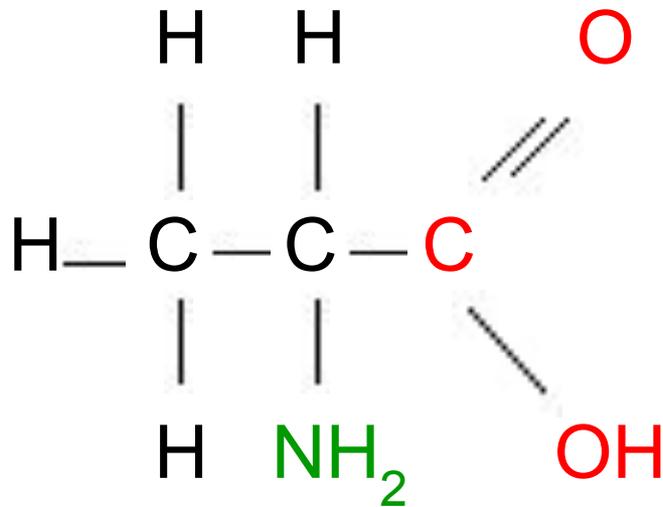
N - 16,8 - 18,4%,

H - 6,5 - 7,3%,

S - 0,3 - 2,5%.

Некоторые белки содержат P, Se, Fe и др.

# Основными структурными компонентами белков являются аминокислоты.



Аминокислоты различаются только радикалом.

Всего существует 20 аминокислот.

- NH<sub>2</sub> аминогруппа

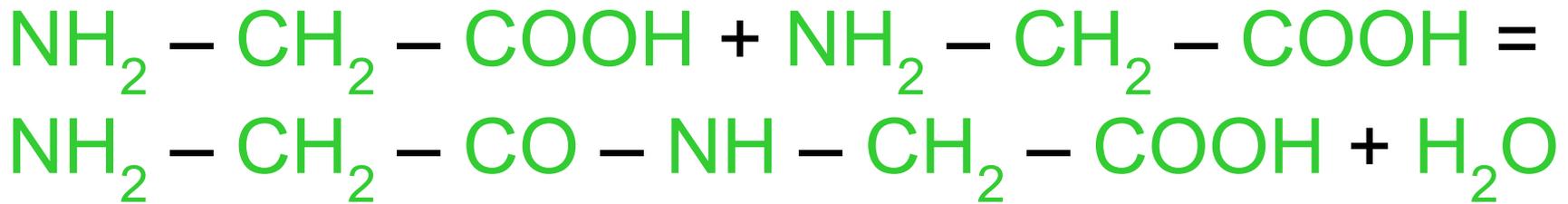
- COOH карбоксильная группа

# Строение некоторых аминокислот

Название кислоты	Сокращённое обозначение	Формула
Глицин (аминоуксусная кислота)	гли ие	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Аланин (α-аминоуксусная кислота)	ала	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Цистеин (α-амино-β-тиолпропионовая кислота)	цис	$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Серин (α-амино-β-оксипропионовая кислота)	сер	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Глутаминовая (α-аминоглутаровая кислота)	глу	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Лизин (α, ε-диаминокапроновая кислота)	лиз	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Фенилаланин (α-амино-β-фенилпропионовая кислота)	фен	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Тирозин (α-амино-β-(п-оксифенил)-пропионовая кислота)	тир	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$

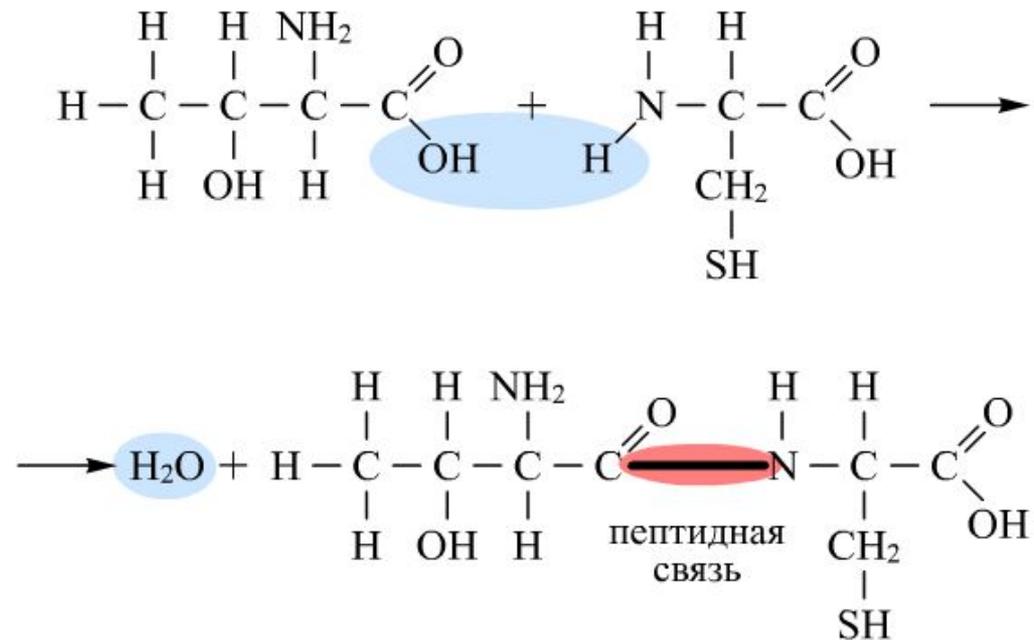
# Образование пептидной связи

Аминокислоты могут реагировать друг с другом: карбоксильная группа одной аминокислоты реагирует с аминогруппой другой аминокислоты с образованием пептидной связи и молекулы воды.

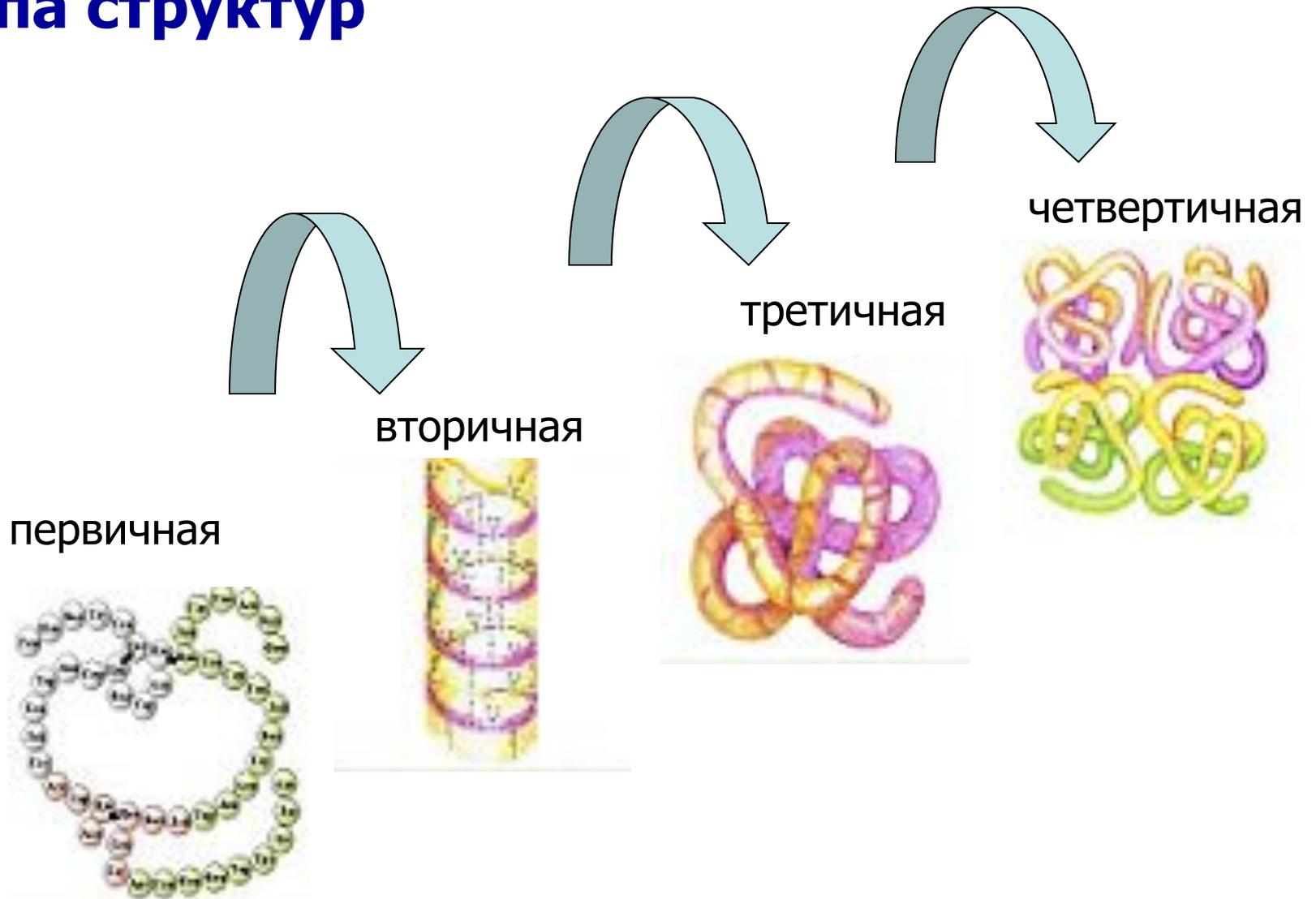


- Связь **–CO–NH–** между аминокислотами называется пептидной.

# Механизм образования пептидной связи

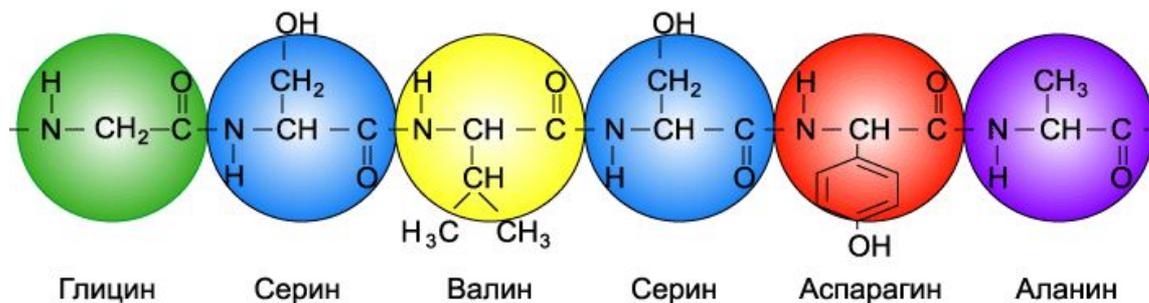
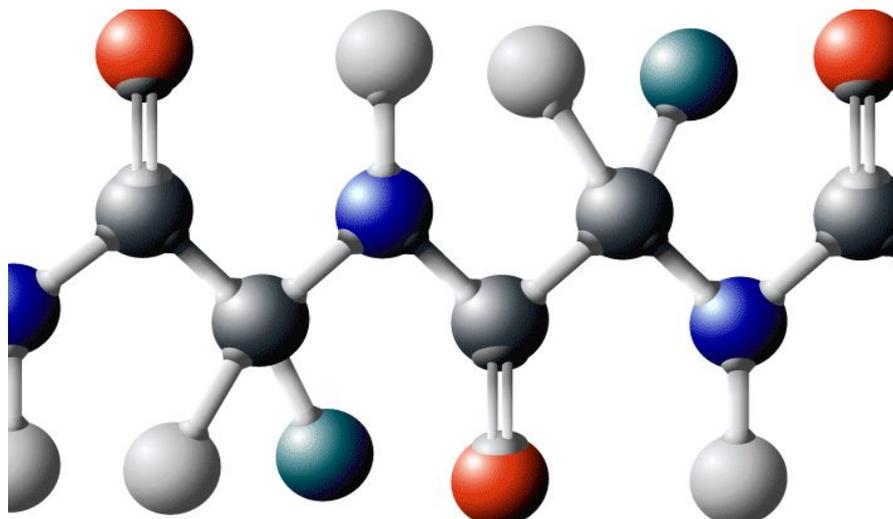


# Белковая молекула может образовать 4 типа структур



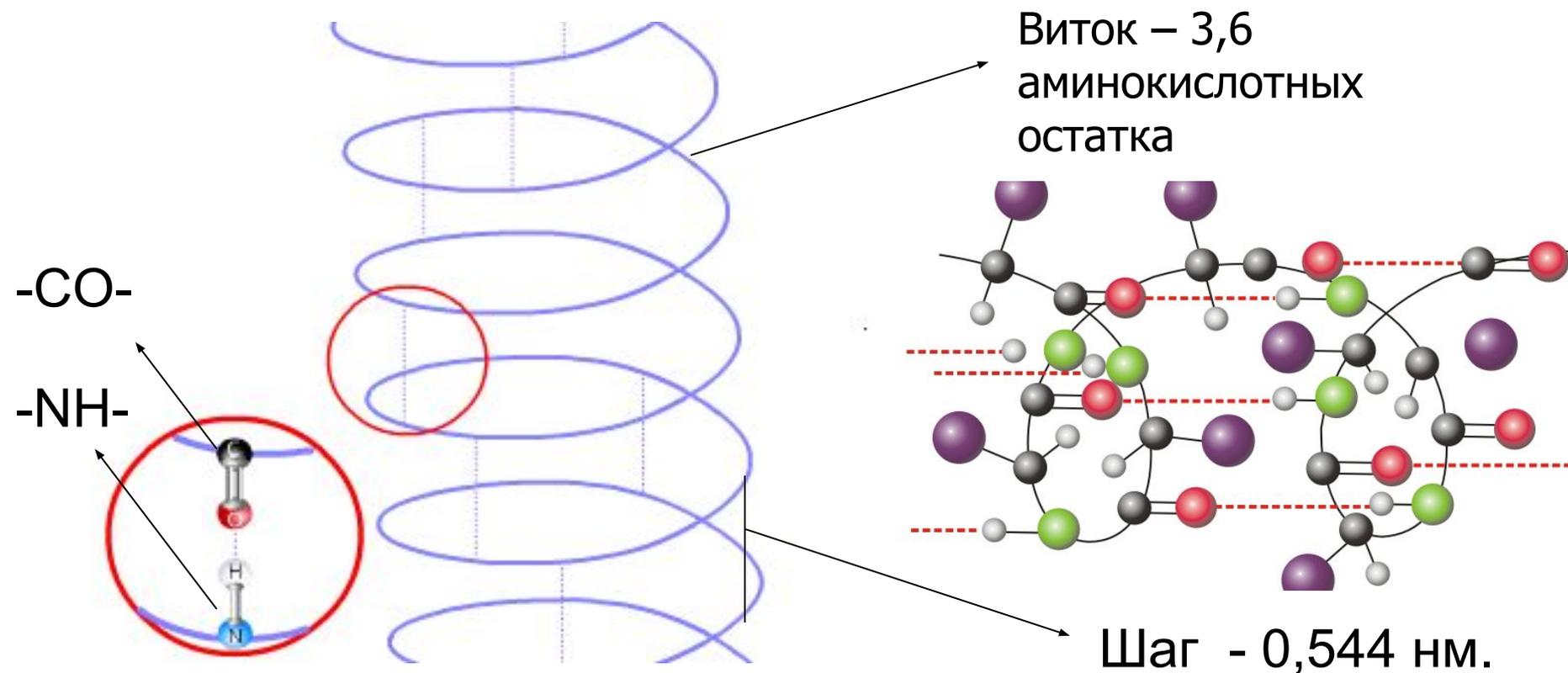
# СТРУКТУРА БЕЛКА

Первичная структура белка – это полипептидная цепочка из аминокислот.

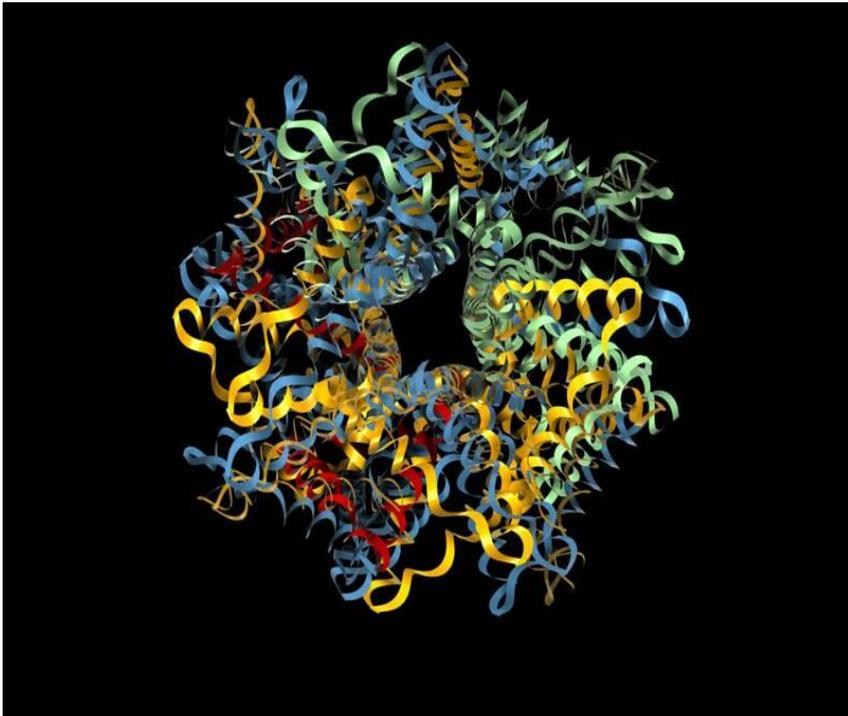


# СТРУКТУРА БЕЛКА

**Вторичная структура белка - полипептидная цепь, скрученная в спираль.**



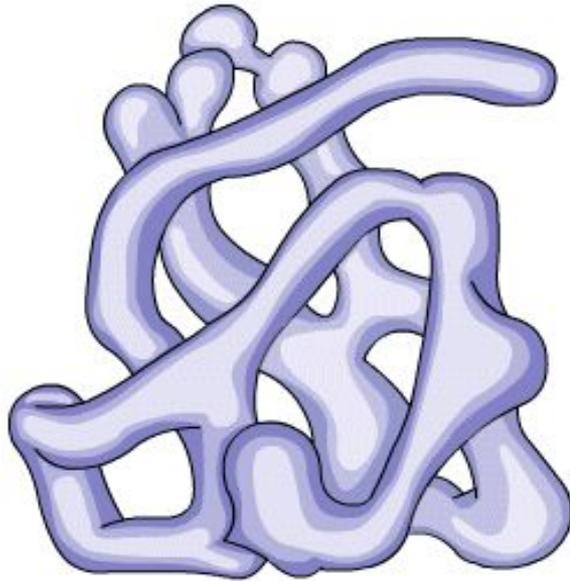
# СТРУКТУРА БЕЛКА



- Вторичная структура – возникает за счет скручивания первичной структуры в спираль или в гармошку за счет водородных связей между соседними витками или звеньями

# СТРУКТУРА БЕЛКА

**Третичная структура** - трехмерная конфигурация закрученной в пространстве спирали полипептидной цепи (т. е. спираль, скрученная в спираль).



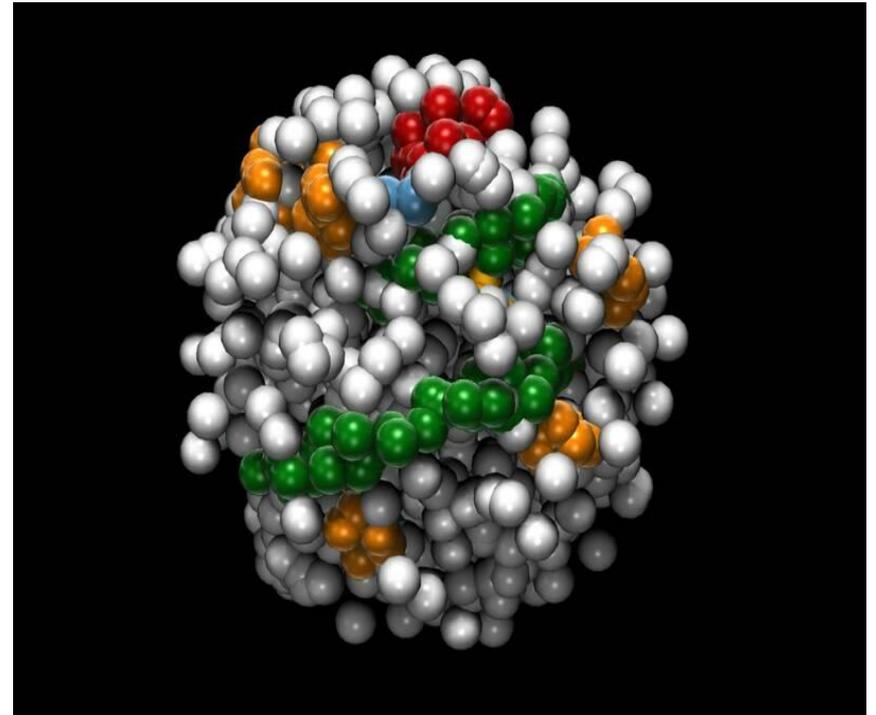
Третичная структура поддерживается связями, возникающими между функциональными группами радикалов.

- Дисульфидные мостики (-S-S-)
- Сложноэфирные мостики между (-COOH) и (-OH).
- Солевые мостики между (-COOH) и (-NH<sub>2</sub>).

**Третичная структура называется глобулой.**

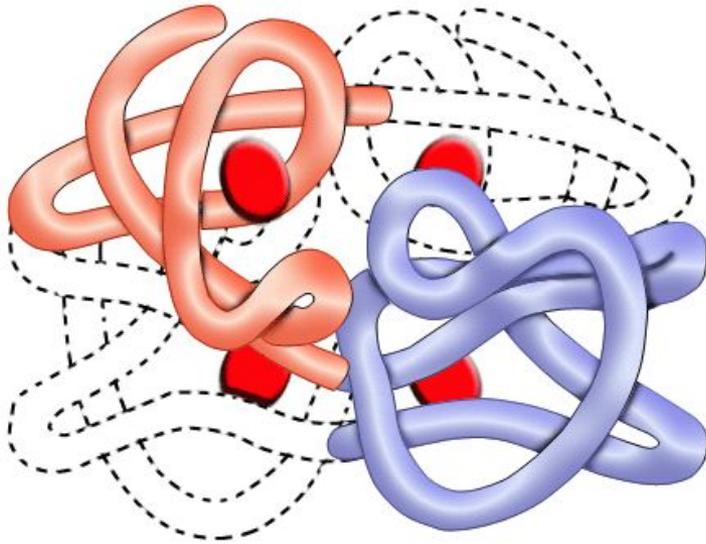
# СТРУКТУРА БЕЛКА

- Третичная структура – это глобулярная форма, образующаяся за счет гидрофобных связей между радикалами аминокислот вторичной структуры



# СТРУКТУРА БЕЛКА

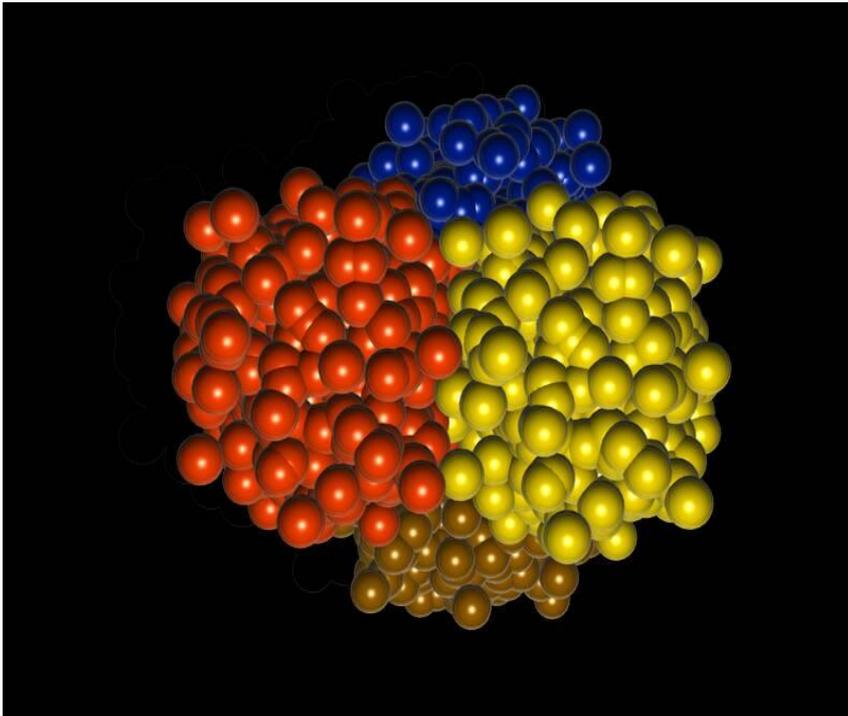
**Четвертичная структура** - форма взаимодействия между несколькими полипептидными цепями.



Полипептидные цепи соединяются водородными, ионными, гидрофобными связями.

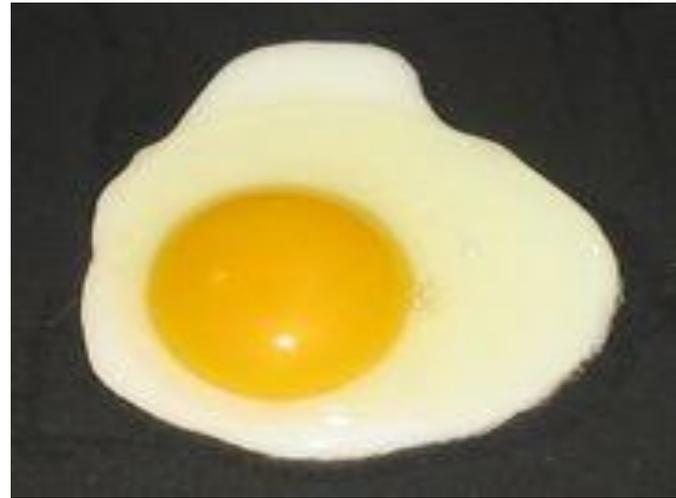
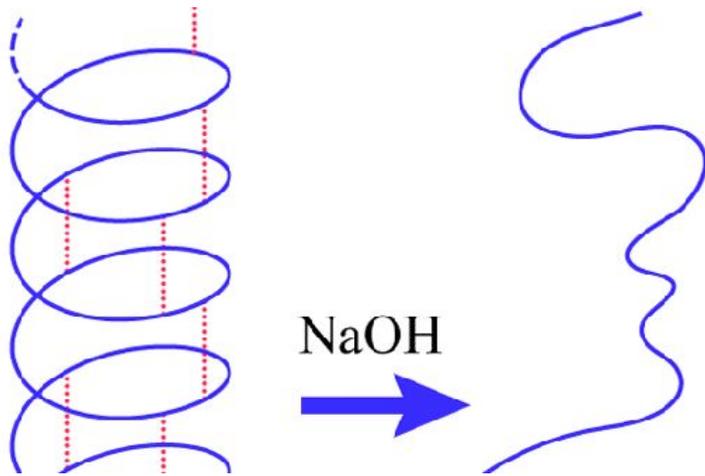
Пространственная структура определяет химические и биологические свойства белков!

# СТРУКТУРА БЕЛКА



- Четвертичная структура – представляет собой объединение нескольких глобул с третичной структурой в единый конгломерат

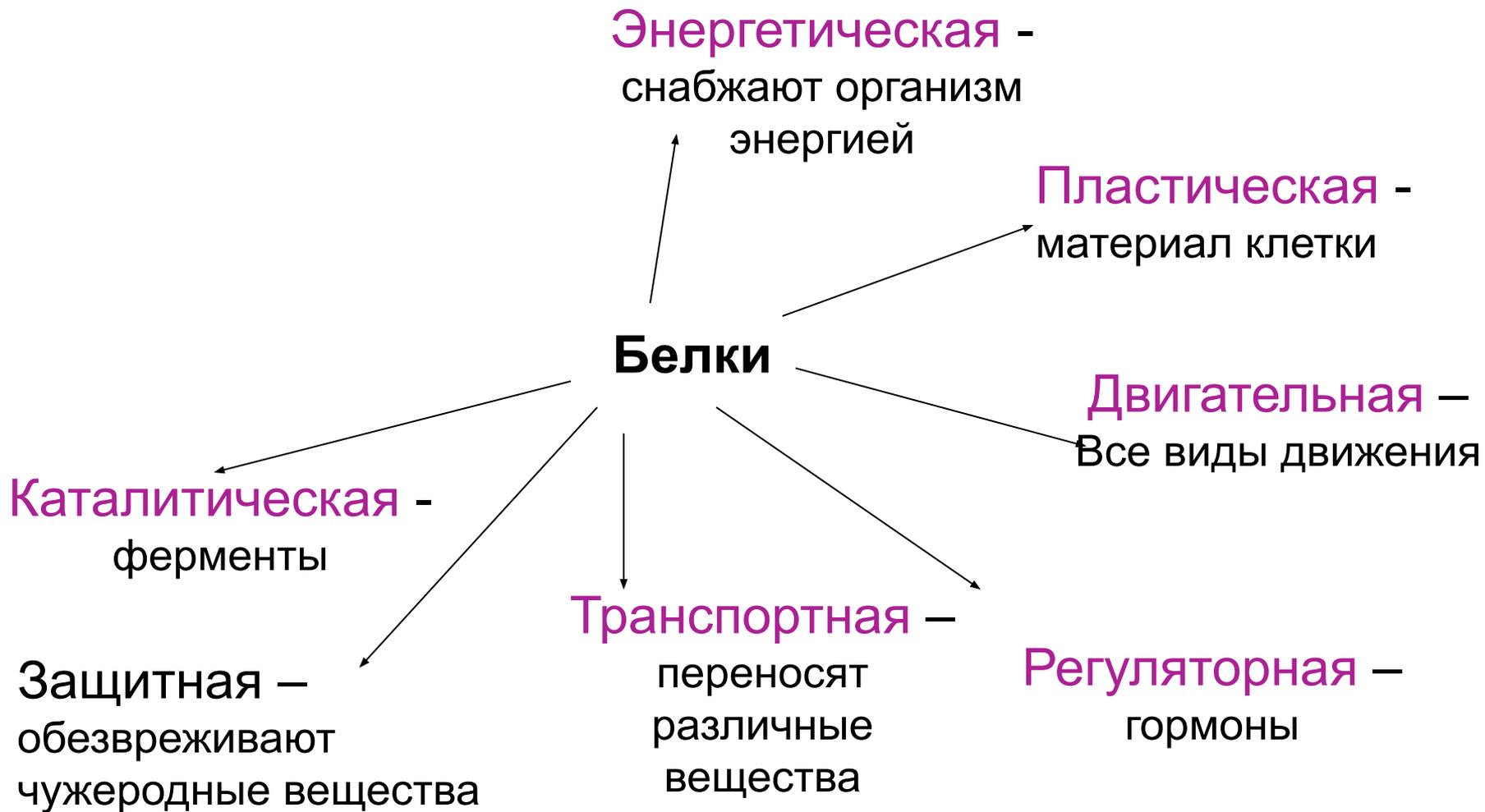
# Денатурация белка – нарушение природной структуры белка.



**Факторы вызывающие денатурацию белка:** высокая температура, механическое воздействие, действие химических веществ и др.

**ДЕНАТУРАЦИЯ** – это необратимый процесс! При денатурации могут нарушаться четвертичная, третичная. Вторичная структуры белка.

# ФУНКЦИИ БЕЛКОВ



## **Новые слова и выражения:**

- ***Белок***
- ***Полимер***
- ***Мономер***
- ***Пептид***
- ***Пептидная связь***
- ***Полипептидная цепочка***
- ***Структура белка***
- ***Глобула***
- ***Денатурация***
- ***Биологические функции***

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое белок?
2. Как называется химическая связь в молекуле белка?
3. Что является мономером в белке?
4. Каким способом уменьшается размер молекулы белка?
5. Что такое денатурация?

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие структуры белка представлены на рисунках?

