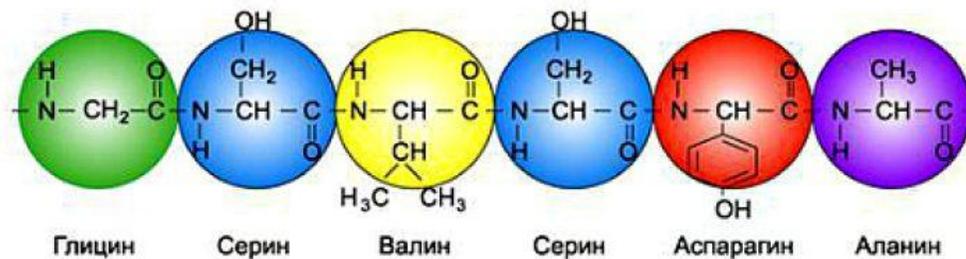
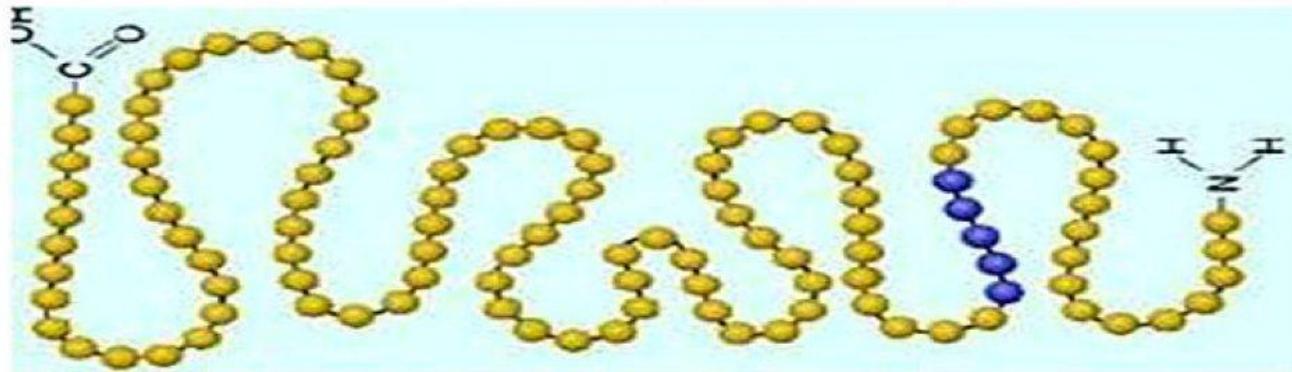


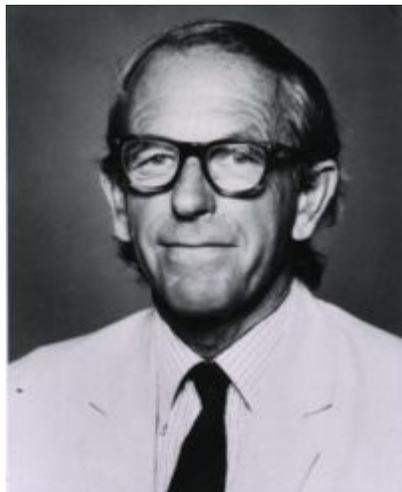
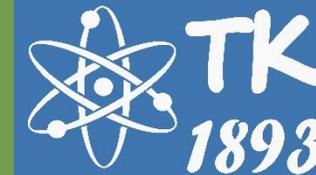
Структура белковых молекул

Первичная структура белков

Первичная структура — последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

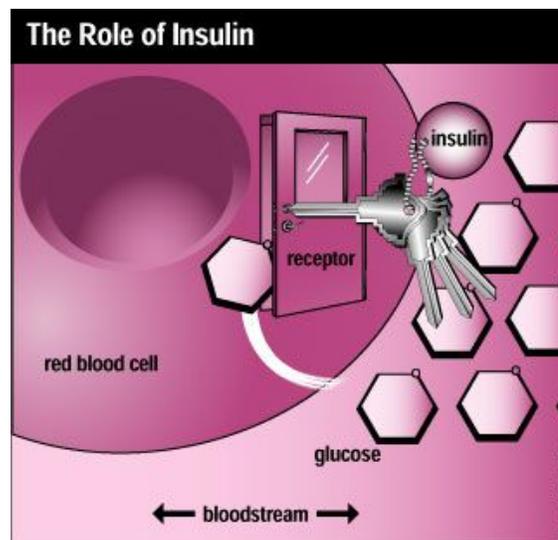
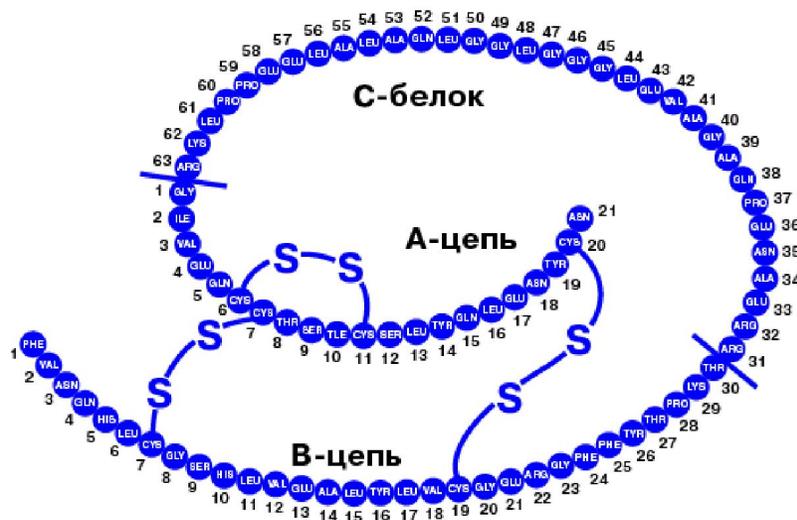


Открытие первичной структуры инсулина



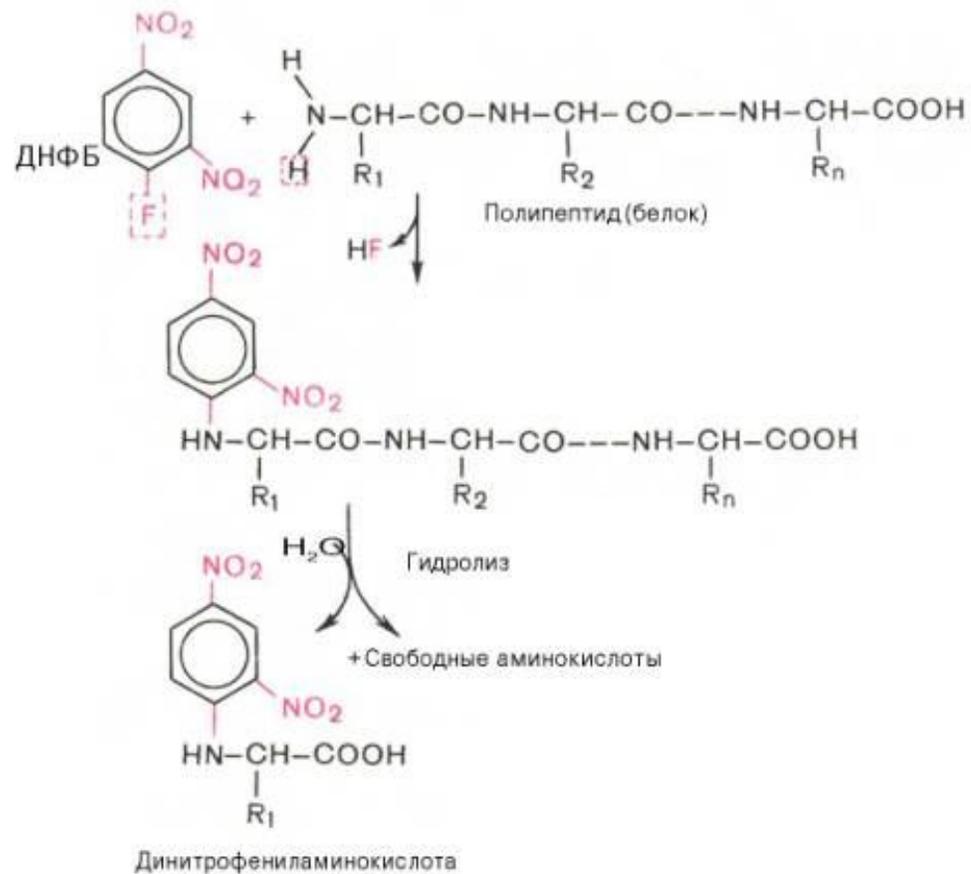
Фредерик Сенгер (1918-2013) – английский биохимик, дважды лауреат Нобелевской премии по химии – в 1958 и 1980 (совместно с У. Гилбертом и П. Бергом).

- ▶ динитро-фторбензольный метод идентификации концевых аминогрупп в пептидах, с помощью которого ему удалось установить природу и последовательность чередования аминогрупп в инсулине и расшифровать его строение (1944–1954).

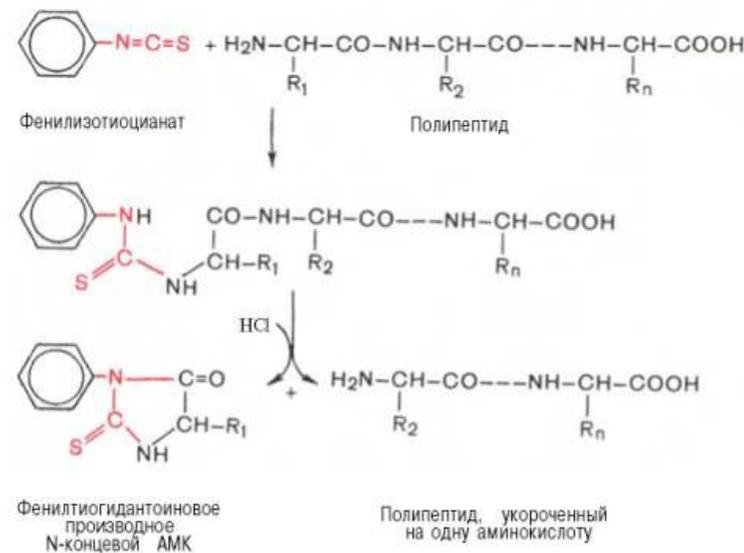


Методы определения первичной структуры

Метод Сэнджера

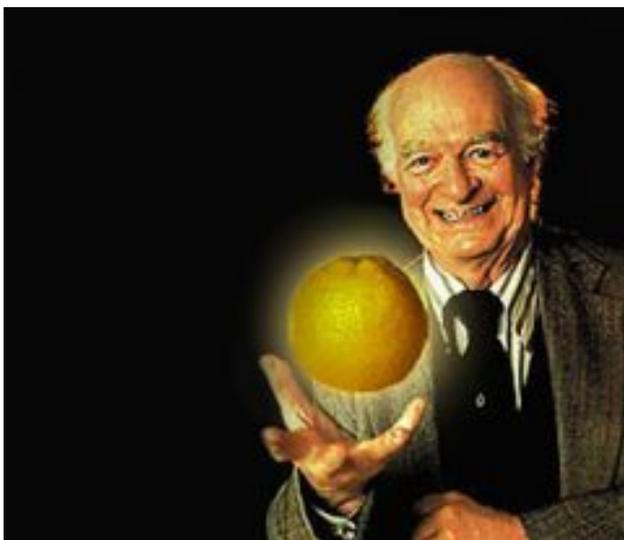


Метод Эдмана



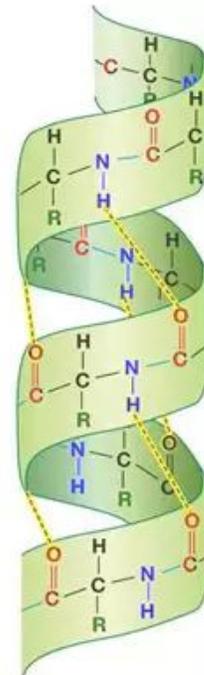
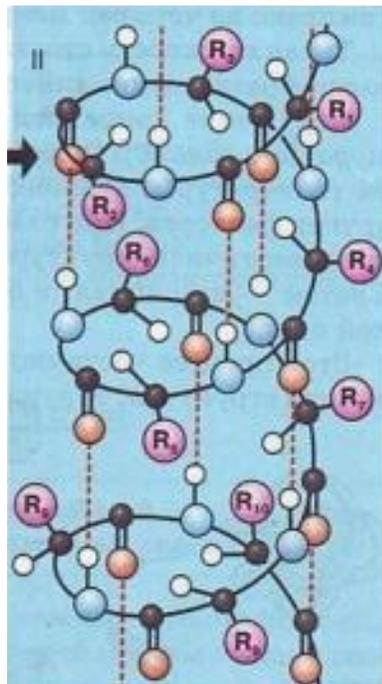
- ▶ реализован в секвенаторах

Открытие вторичной структуры



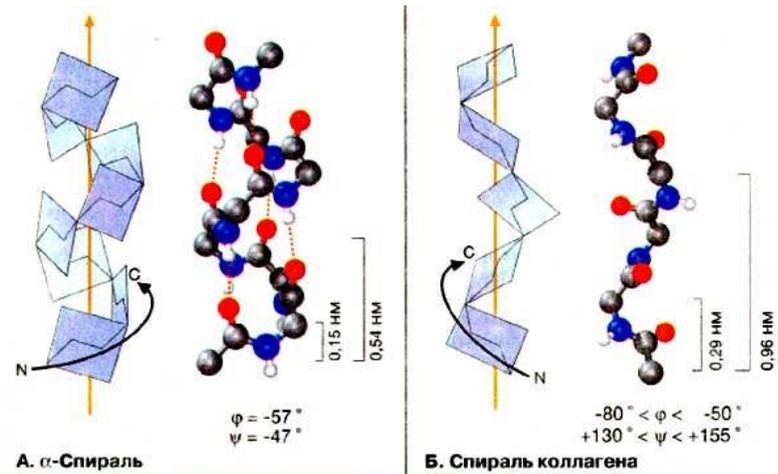
Лайнус Карл Полинг (1901-1994) — американский химик, кристаллограф, лауреат двух Нобелевских премий: по химии (1954) и премии мира (1962).

Применяя шарнирные модели показал, что пептидная связь плоская, поэтому закручивается в спираль.

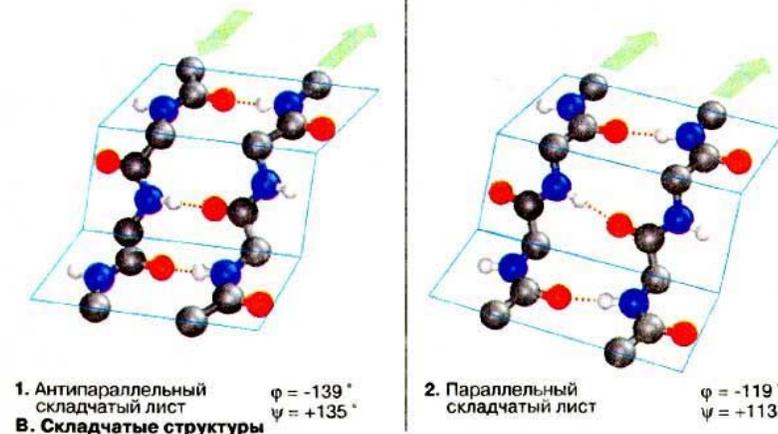
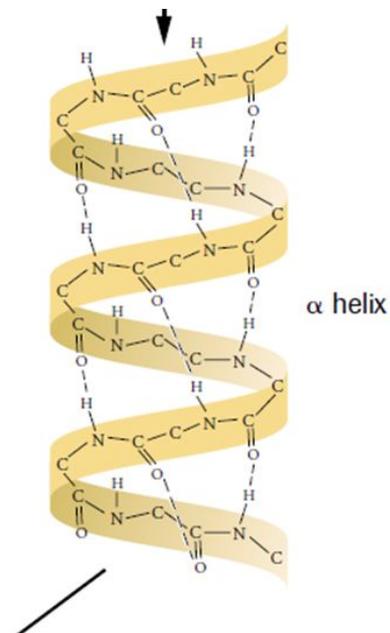
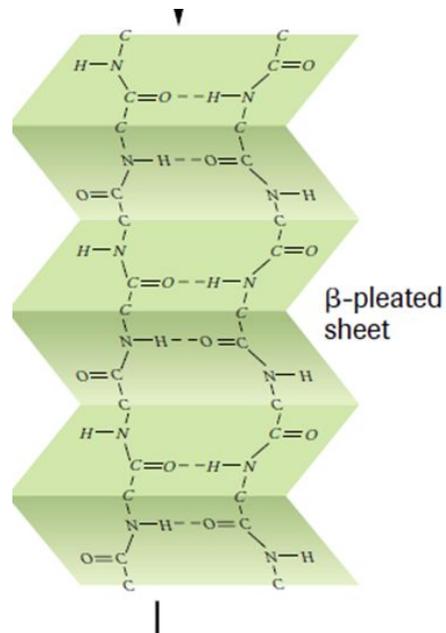


- Под вторичной структурой Б подразумевают конфигурацию полипептидной цепи (способ упаковки, свертывания полипептидной цепи).

2 основные конфигурации: α -спираль и β -складчатый слой.

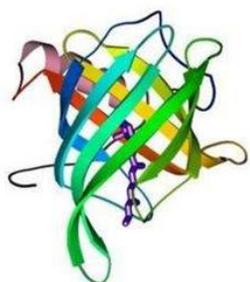


Н-связи между O COOH-группы и H NH₂-группы пептидного остова

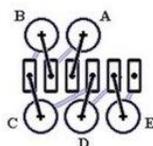
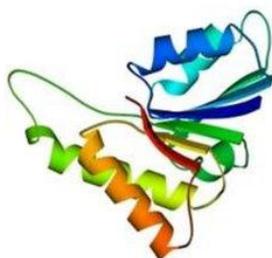


Надвторичные структуры белков

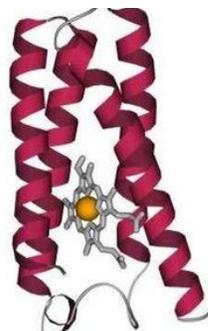
Это агрегаты полипептидных цепей, обладающих собственной вторичной структурой и образующихся в некоторых белках в результате их термодинамической или кинетической стабильности.



цилиндрически
упакованный β -лист



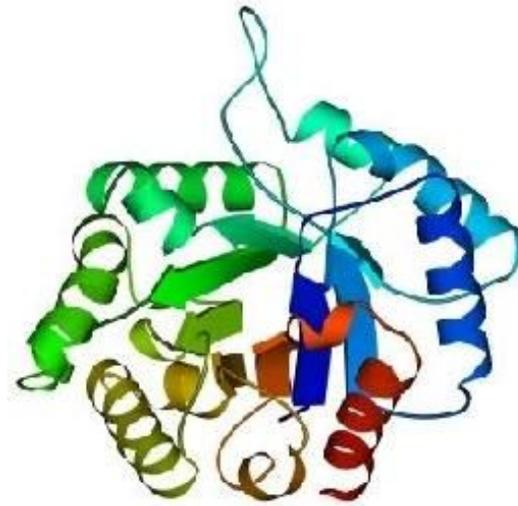
"укладка Россманна"



α – спиральный белок из
длинных спиралей

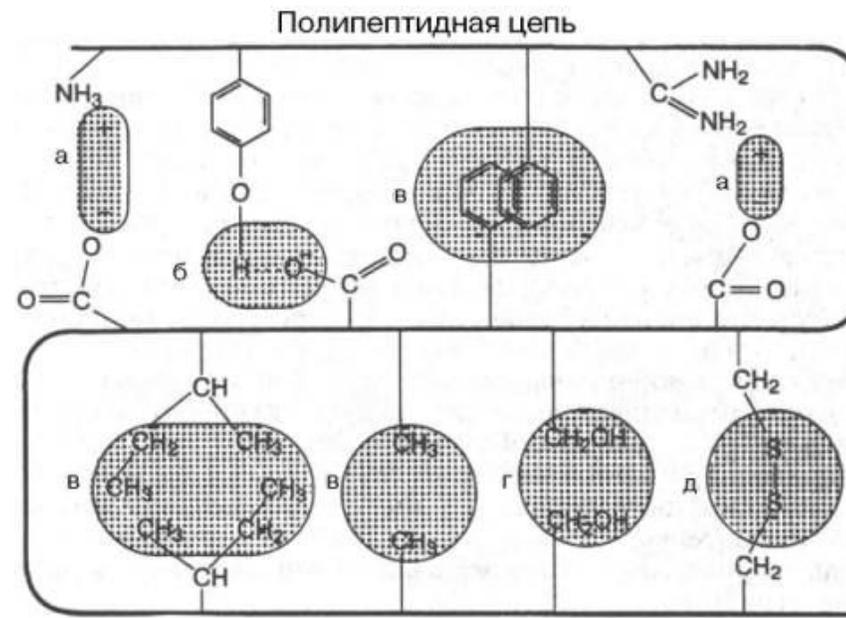
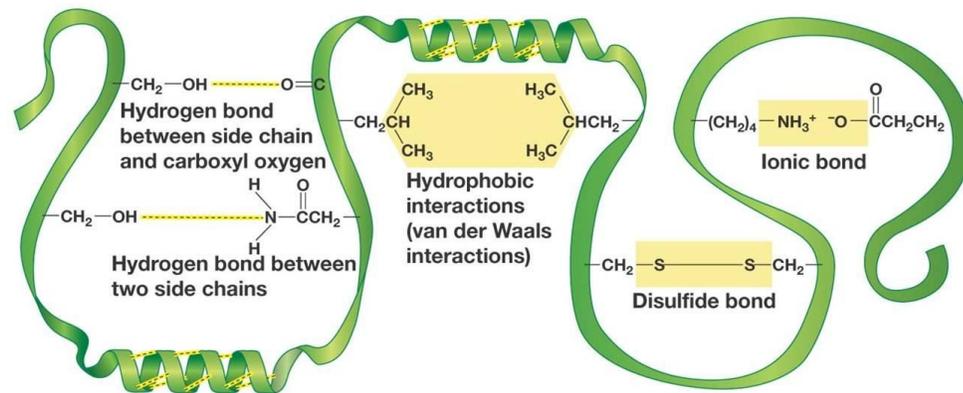
Третичная структура белка

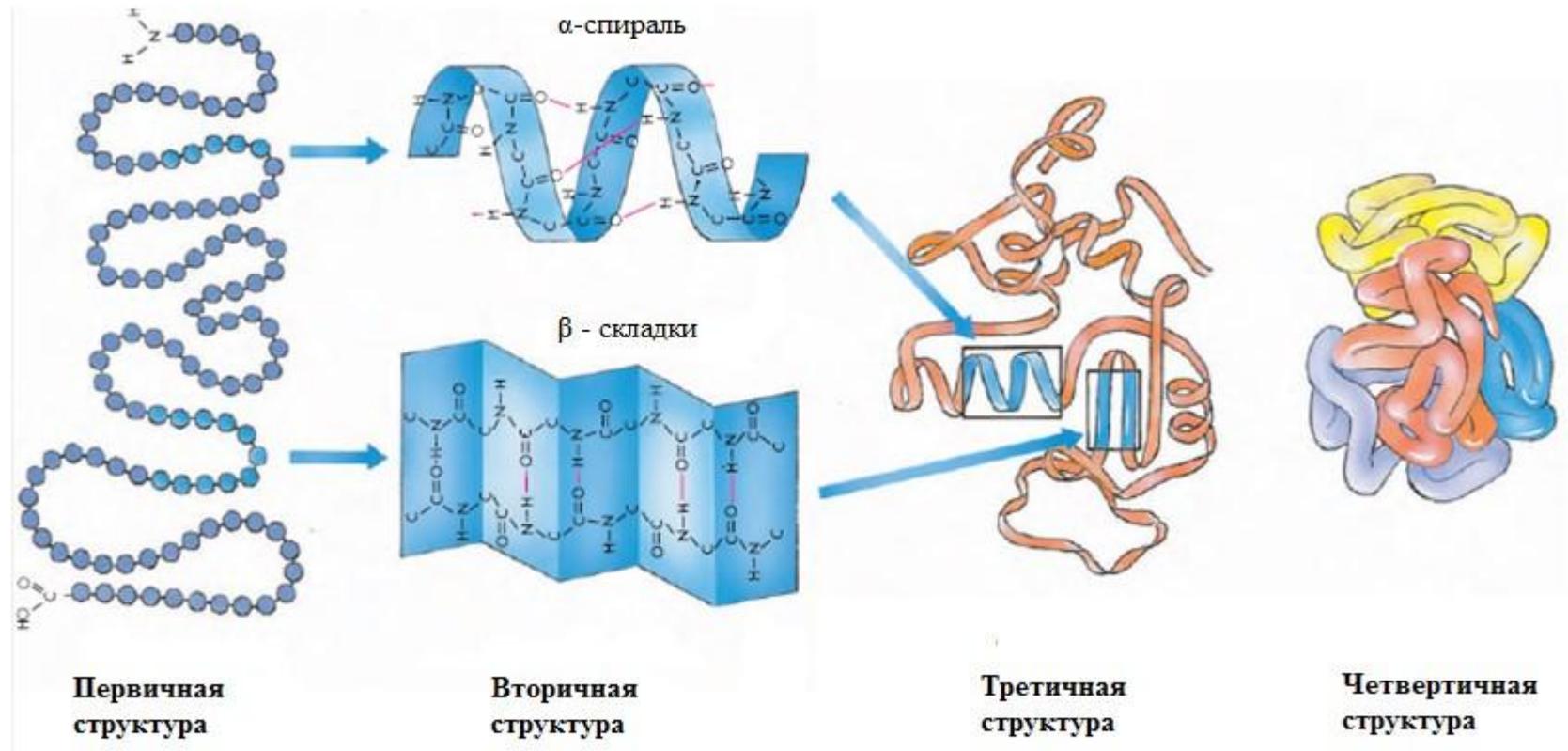
- пространственная ориентация или способ укладки полипептидной цепи в объеме. Образуется в результате взаимодействия радикалов а/к, сближающихся в пространстве за счет изгибания цепи.



Стабилизирующие связи:

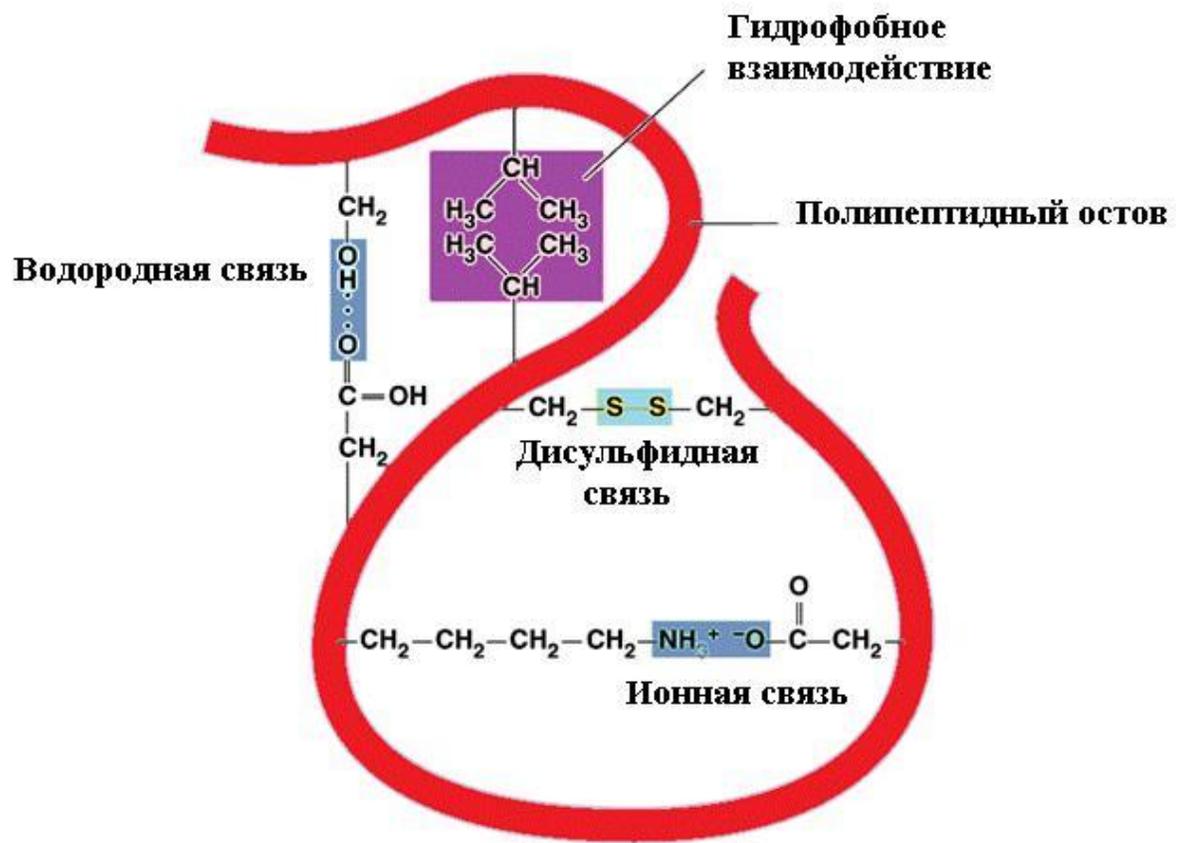
- ионная,
- водородная,
- гидрофобные взаимодействия,
- диполь-дипольные взаимодействия,
- дисульфидная (-S-S-).





Для третичной структуры белков характерны следующие типы химических взаимодействий:

- ▶ ионные;
- ▶ водородные;
- ▶ гидрофобные;
- ▶ ван-дер-Ваальсовы;
- ▶ дисульфидные



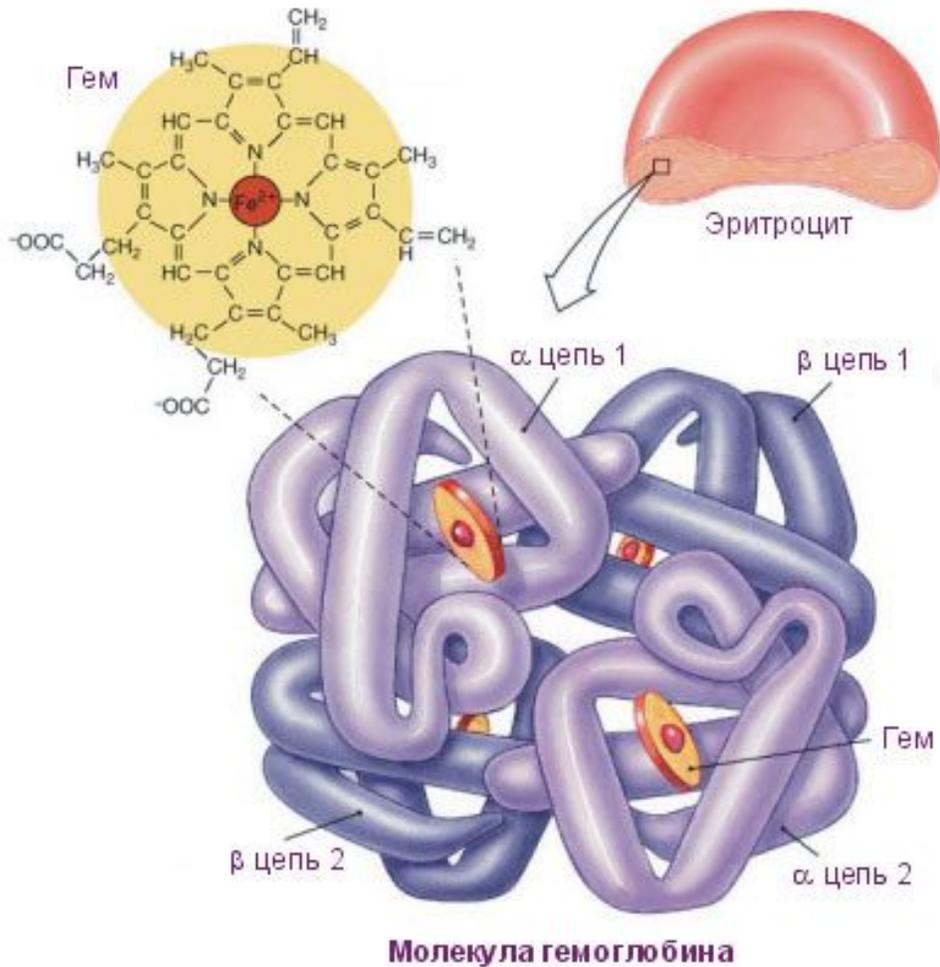
Денатурация

Нарушение третичной структуры белка под воздействием каких-либо факторов называется денатурацией.

Существует целый ряд физико-химических воздействий, способных вызвать денатурацию. К ним относят:

- ▶ температуру выше 50 градусов;
- ▶ радиацию;
- ▶ изменение pH среды;
- ▶ соли тяжелых металлов;
- ▶ некоторые органические соединения;
- ▶ детергенты (ПАВ).

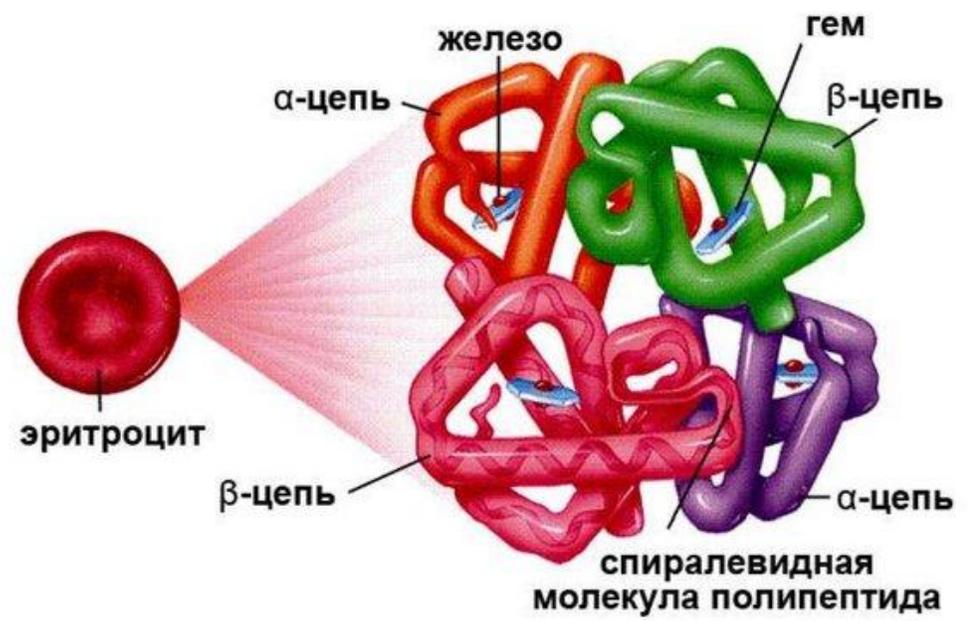
Четвертичная структура белка

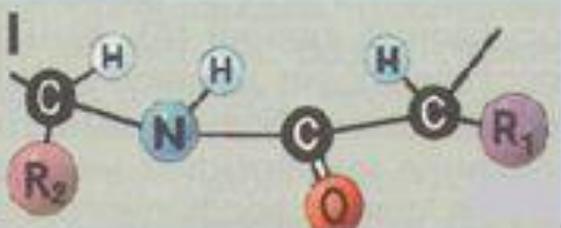
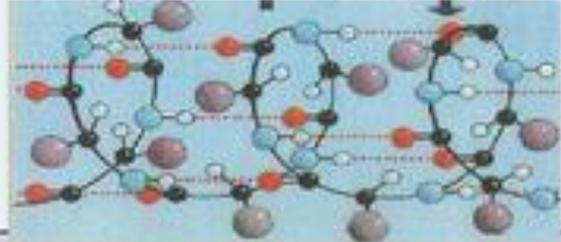


1962г Дж. Кендрию и М. Перутц.

- способ укладки и объединения в пространстве протомеров в мультимер.
- ▶ молекула гемоглобина - из 4 протомеров ($\alpha_2\beta_2$ тетрамер),
- ▶ многие регуляторные ферменты.

Четвертичная структура белка



Структура белковой молекулы	Характеристика структуры, тип связи	Вид структуры
Первичная	Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи Пептидная связь	
Вторичная	Закручивание цепи в спираль (α-структура) Внутримолекулярные водородные связи	
Третичная	Упаковка вторичной структуры в пространстве (сферическая, нитевидная). Дисульфидные и ионные связи	
Четвертичная	Объединение нескольких белковых молекул. Водородные связи, электростатическое взаимодействие	

