

Строение и свойства белков



«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка»

(Ф.Энгельс)





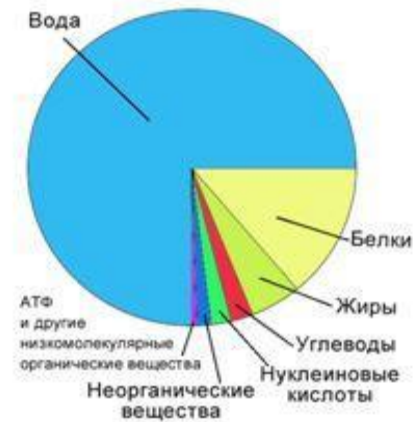
белки

– высокомолекулярные вещества, молекулы которых состоят из остатков аминокислот, соединенных амидной или пептидной связью.



Строение белков

- Белков в клетках больше, чем каких бы то ни было других органических соединений:
- на их долю приходится свыше 50% общей сухой массы клеток.



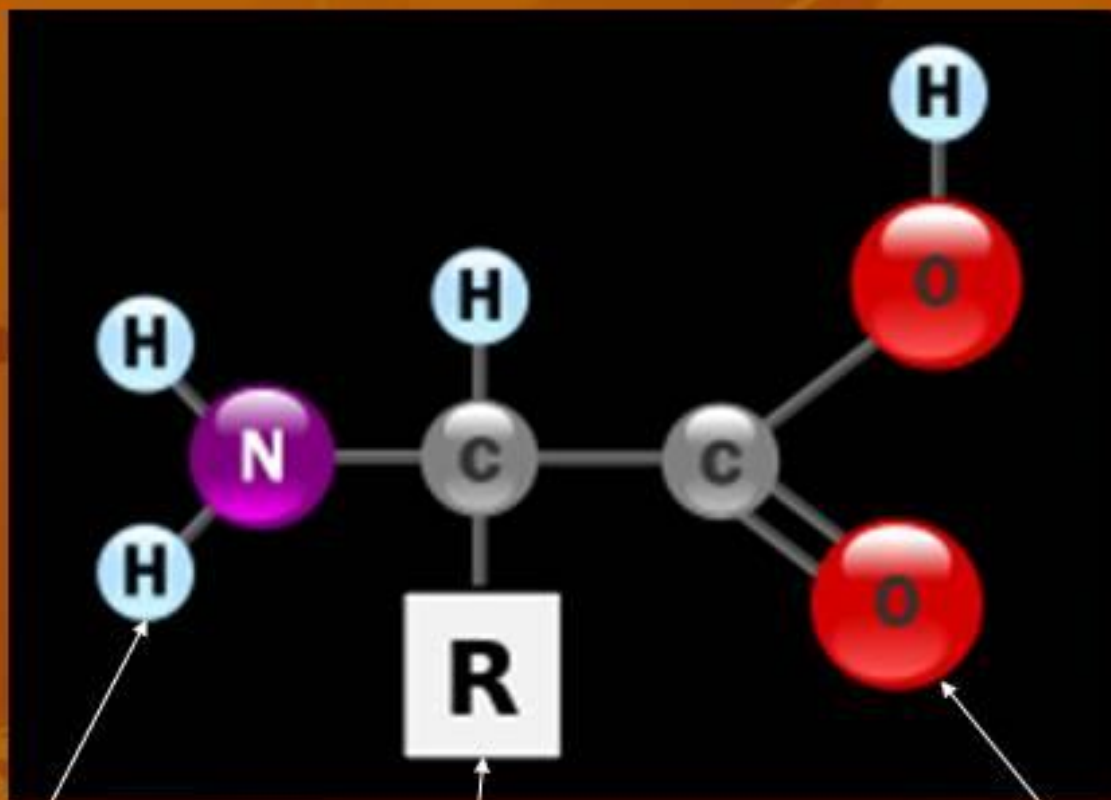


Состав белков

- **50-55% углерода**
- **21-23% кислорода**
- **15-17% азота**
- **6-7% водорода**
- **0,3-2,5% серы**
- **Фосфор, йод, железо, медь, цинк и т. д.**



СТРОЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ



В аминокислотах выделяют три функциональные группы:

1. Аминогруппа

3. Радикал (они разные у всех аминокислот)

2. Карбоксильная группа

- Всего существует 20 аминокислот, которые могут образовывать
- миллионы разных белков.
- На Земле нет двух организмов с одинаковыми белками.
- Белки удивительны по своим свойствам, которые определяются особенностями их строения.

Незаменимые аминокислоты

— это необходимые аминокислоты, которые не могут быть синтезированы в том или ином организме, в частности, в организме человека. Поэтому их поступление в организм с пищей необходимо.

- Незаменимыми для взрослого здорового человека являются 8 аминокислот: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин; для детей незаменимыми также являются аргинин и гистидин.

Классификация белков по пищевой ценности

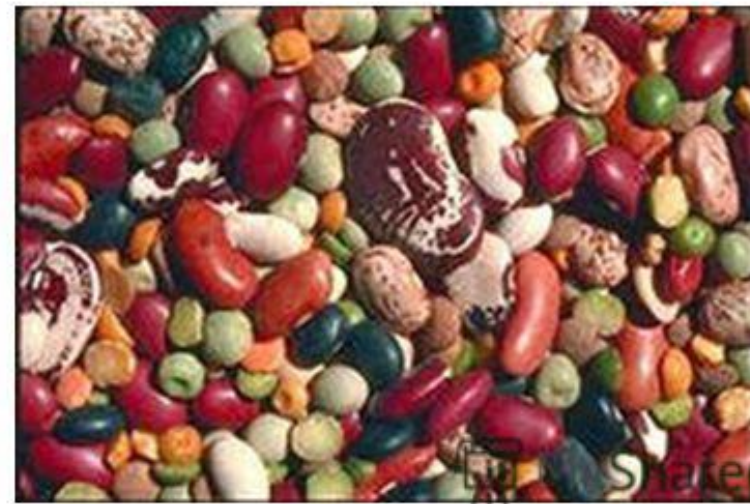
- **Полноценные**

Содержат все 20 аминокислот (особенно 8 незаменимых)



- **Неполноценные**

Не хватает определенных аминокислот





Классификация белков по степени сложности

**Протеины
простые**

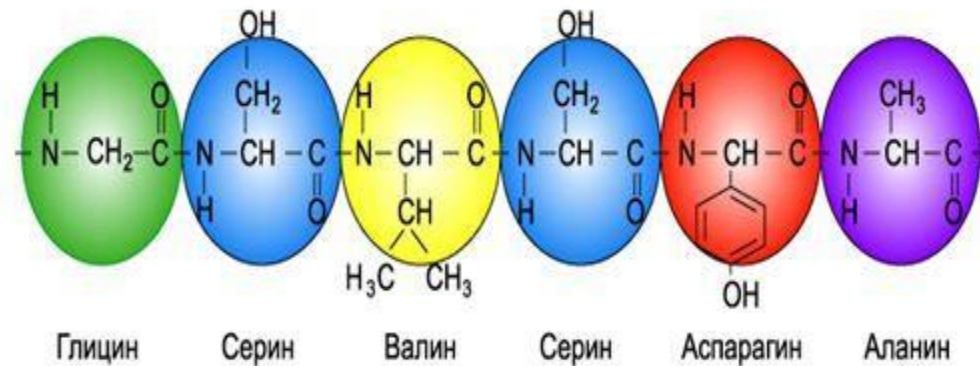
- Состоят только из аминокислот

**Протеиды
сложные**

- Состоят из аминокислот и небелкового компонента

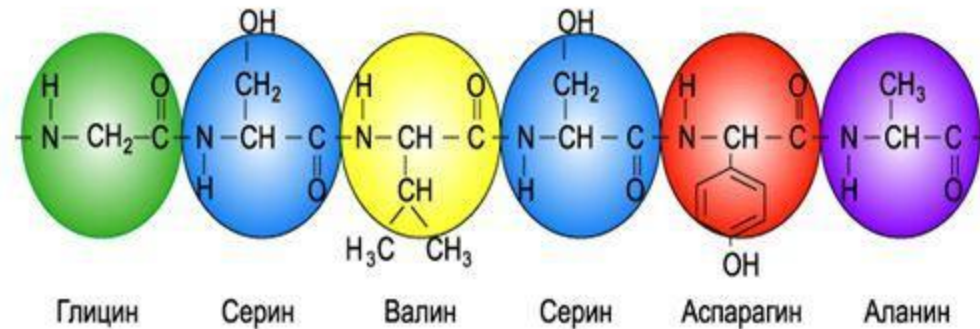
Структура белков – первичная структура

Под первичной структурой белка понимают число и последовательность аминокислот, соединенных друг с другом пептидными связями в полипептидной цепи.

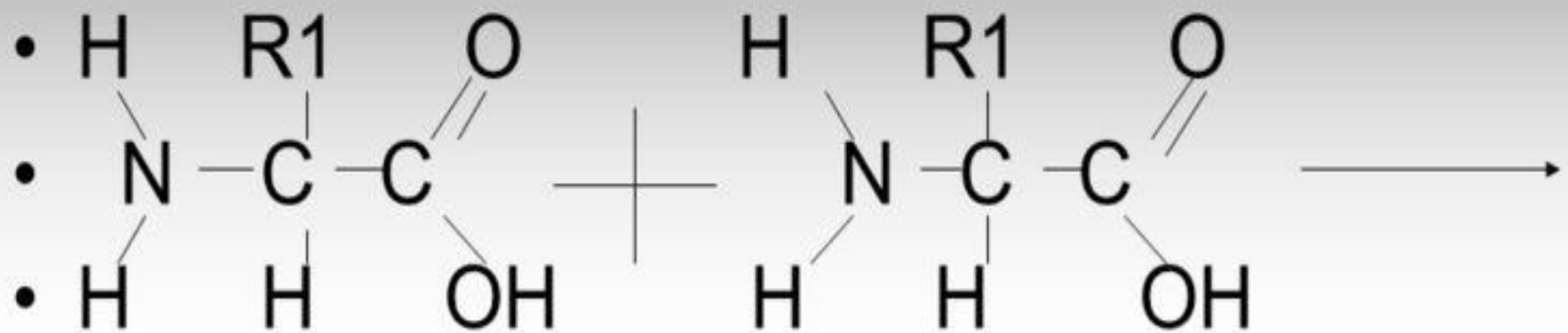


Аминокислоты, их строение и свойства

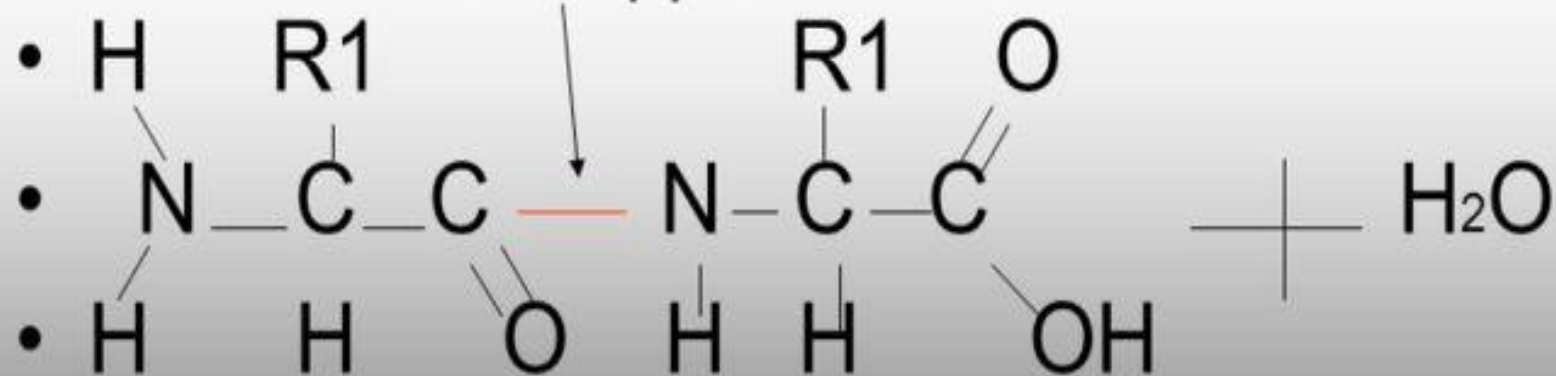
Благодаря взаимодействию одной аминокислоты с карбоксильной группой другой образуется пептидная связь. Реакция, идущая с выделением воды, называется реакцией конденсации, а возникающая ковалентная азот-углеродная связь — пептидной связью.



ОБРАЗОВАНИЕ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ

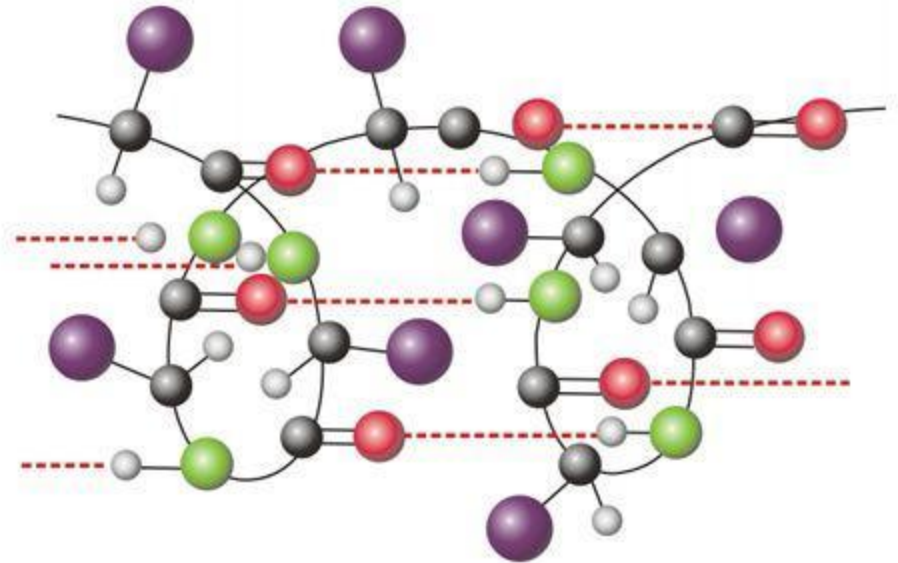


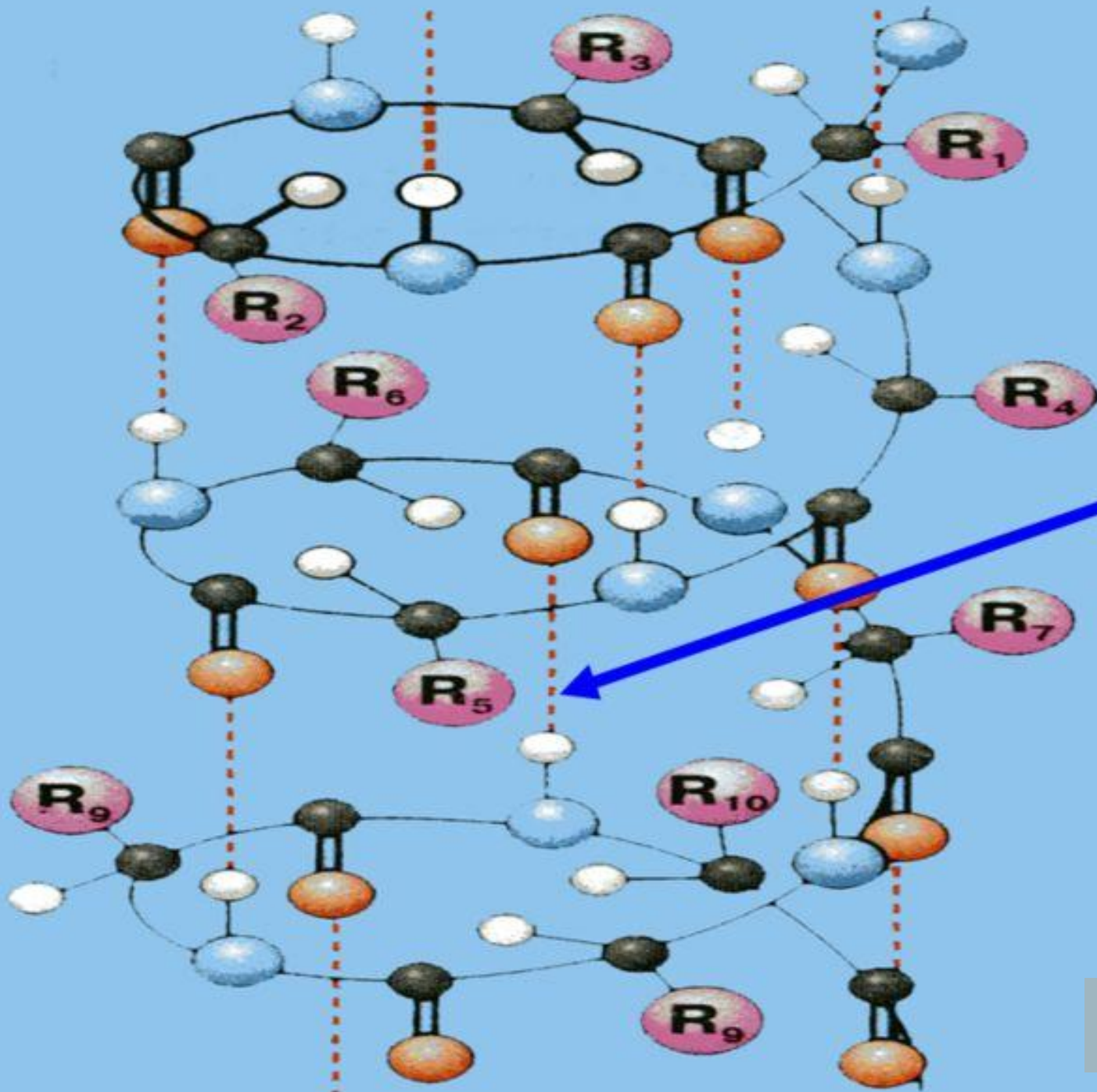
Пептидная связь



Структура белка – вторичная структура

Для всякого белка характерна помимо первичной еще и определенная вторичная структура. Обычно белковая молекула напоминает растянутую пружину. Это так называемая α -спираль, стабилизируемая множеством водородных связей, возникающих между находящимися поблизости друг от друга СО- и NH-группами.



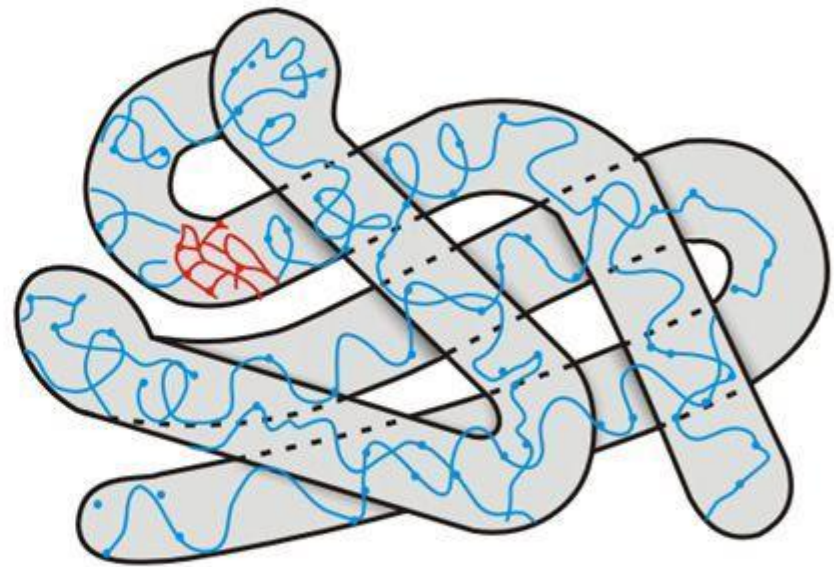


Водородная
связь



Структура белка – третичная структура

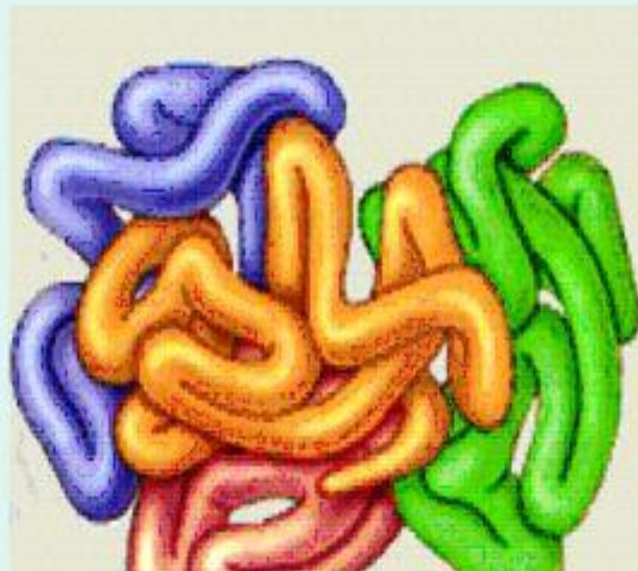
У большинства белков полипептидные цепи свернуты особым образом в компактную глобулу. Способ свертывания полипептидных цепей глобулярных белков называется третичной структурой. Третичная структура поддерживается связями трех типов – ионными, водородными и дисульфидными, а также гидрофобными взаимодействиями.



Четвертичная структура белка

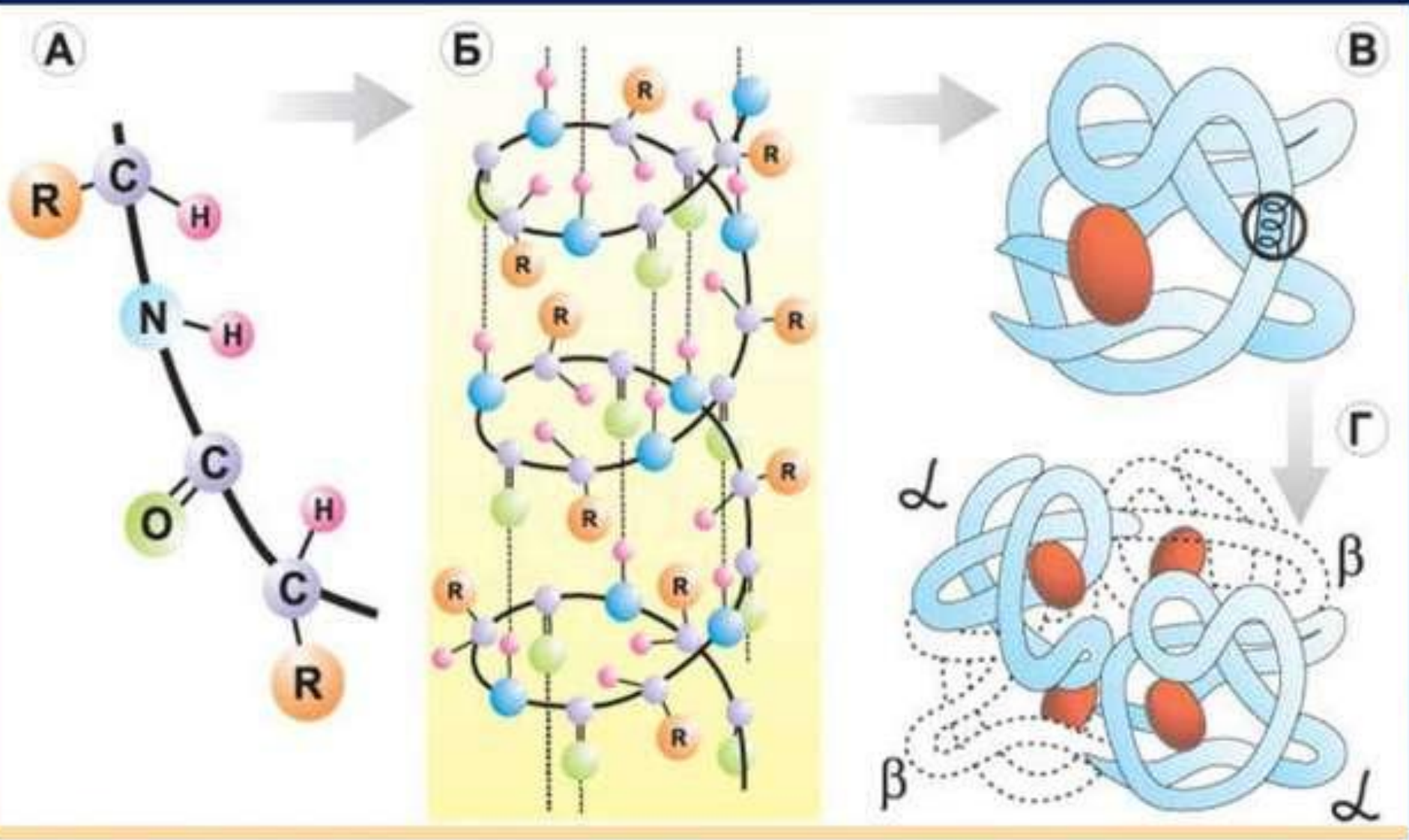
Несколько третичных структур объединяются за счет взаимодействия **гидрофильных** радикалов.

Четвертичная структура характерна не для всех белков



Гемоглобин – белок, имеющий IV структуру (сложный). Его белковая часть ГЛОБИН состоит из четырех глобул

Белки, протеины или полипептиды



Структура белка

Название структуры белка	Пространственная структура	Химические связи поддерживающие структуру
Первичная	Линейная	Пептидная(между группами CO и NH)
Вторичная	Спиральная	Водородные
Третичная	Глобула(клубок)	Ионные, водородные, дисульфидные(-S-S-), сложно-эфирные связи
Четвертичная	Соединение нескольких глобул	Ионные, водородные, дисульфидные(-S-S-), сложно-эфирные связи

Денатурация белка

Денатурация белков – это потеря белками их биологических свойств (каталитических, транспортных и т.д.) вследствие изменения структуры белковой молекулы.

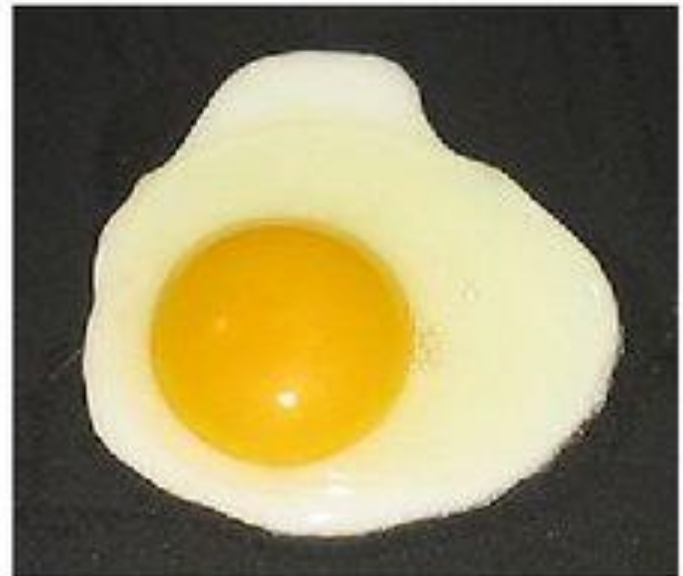
Денатурацию вызывают:

- физические факторы (высокая температура, ионизирующее излучение),
- химические факторы (концентрированные кислоты, щелочи, реакционно-активные соединения, тяжелые металлы)

Денатурация белка

**Обратимая
(ренатурация)**
после устранения
воздействия
денатурирующего агента
белок восстанавливает
свою активность.

Необратимая
происходит необратимое
нарушение первичной
структуры белка

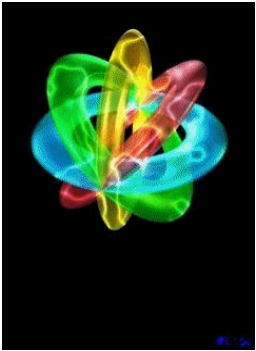


Денатурация белка

обратимая



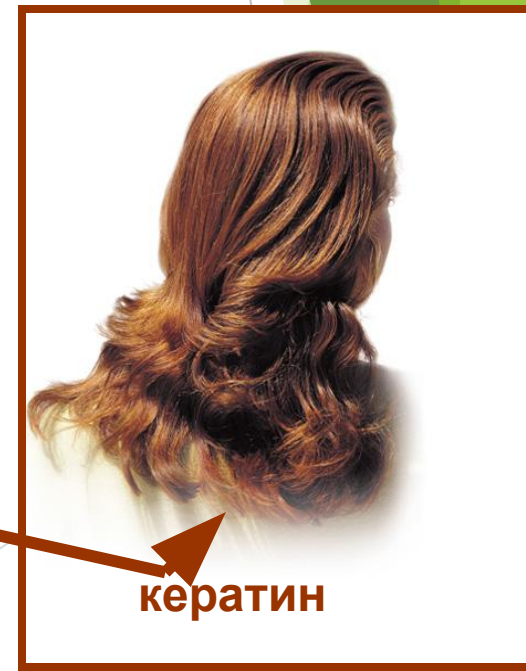
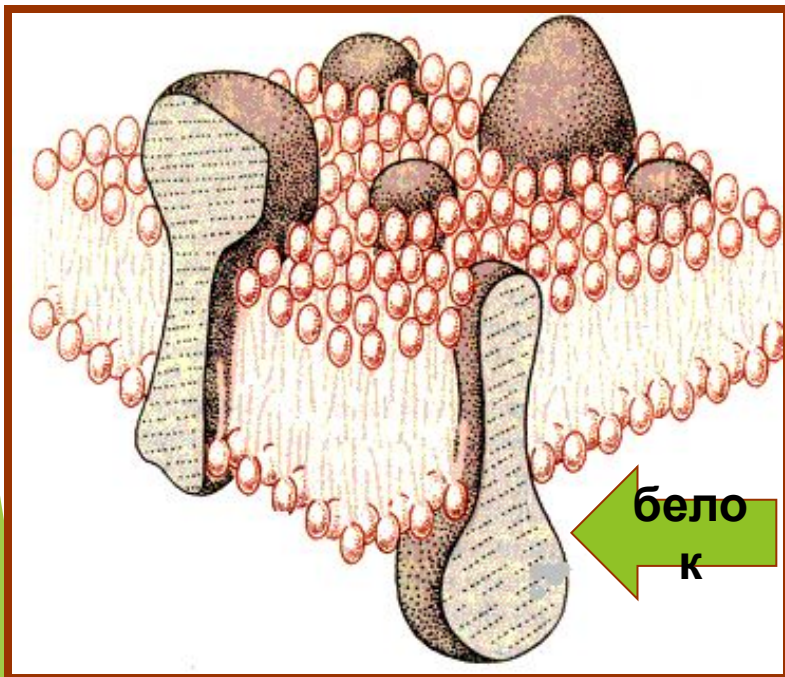
- **Высшие структуры белка (четвертичная, третичная, вторичная) могут разрушаться под действием внешних факторов (температуры). Этот процесс называется денатурацией.**
- **Денатурация может быть обратимой. Процесс восстановления утраченных структур называется ренатурацией.**



Свойства и функции белков

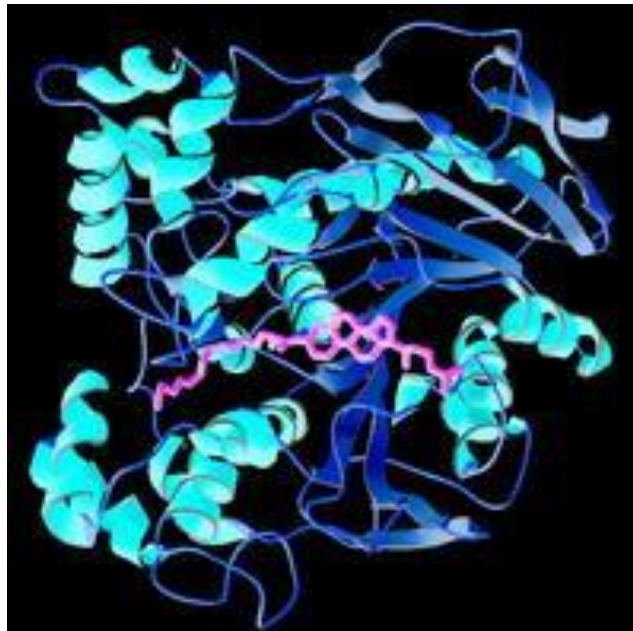
Строительная

Белки участвуют в образовании всех мембран и органоидов клетки.



Каталитическая

В каждой клетке имеются сотни ферментов. Они помогают осуществлять биохимические реакции, действуя как катализаторы.



Транспортная

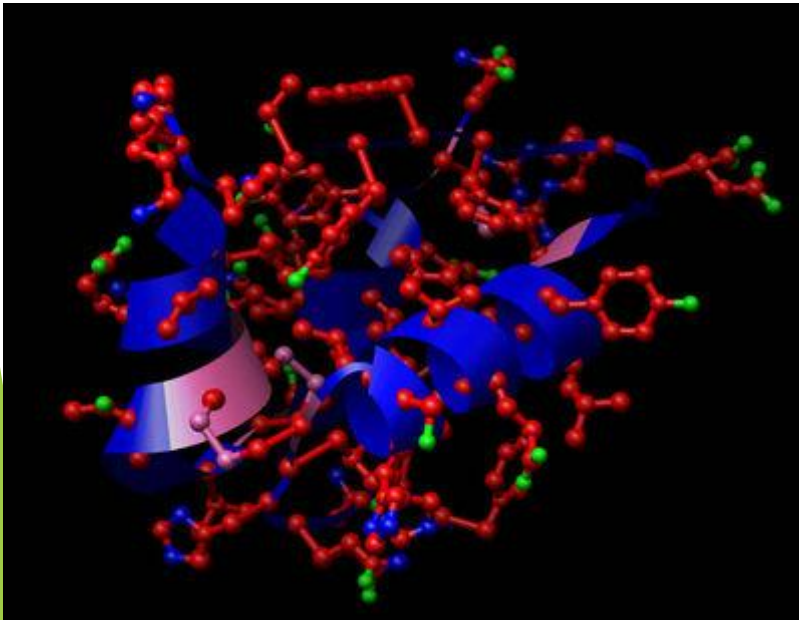
Белки связывают и переносят различные вещества и внутри клетки, и по всему организму.



Например, гемоглобин крови переносит кислород.

Регуляторная

Белки гормоны регулируют различные физиологические процессы.



Например, **ИНСУЛИН** регулирует уровень углеводов в крови.

Защитная

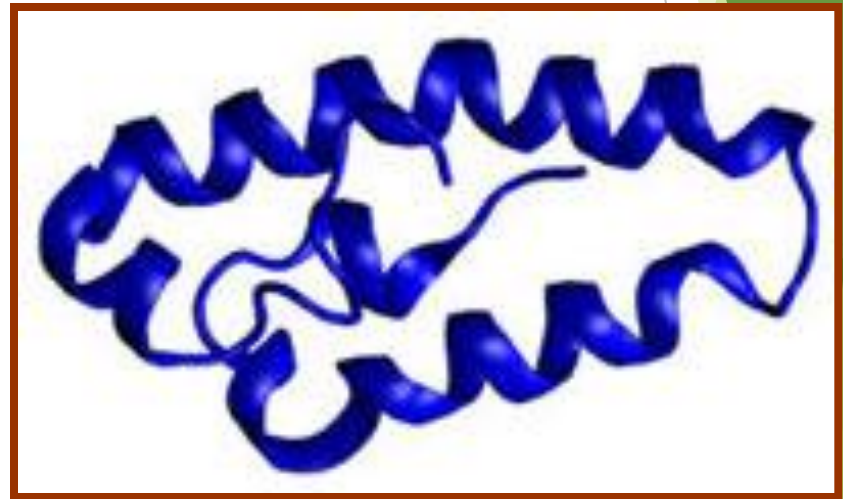
Предохраняют организм от вторжения чужеродных организмов и от повреждений

Антитела блокируют чужеродные белки



Например, фибриноген и протромбин обеспечивают свертываемость крови

**Белки - участвуют в сокращении
мышечных волокон.**



Актин и миозин – белки мышц

Энергетическая

При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот.




При полном расщеплении белка до конечных продуктов выделяется энергия:

1г белка - 17.6 кДж

Но в качестве источника энергии белки используются крайне редко.

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)



Роль белков в жизни клетки огромна. Современная биология показала, что сходство и различие организмов определяется в конечном счете набором белков.

