

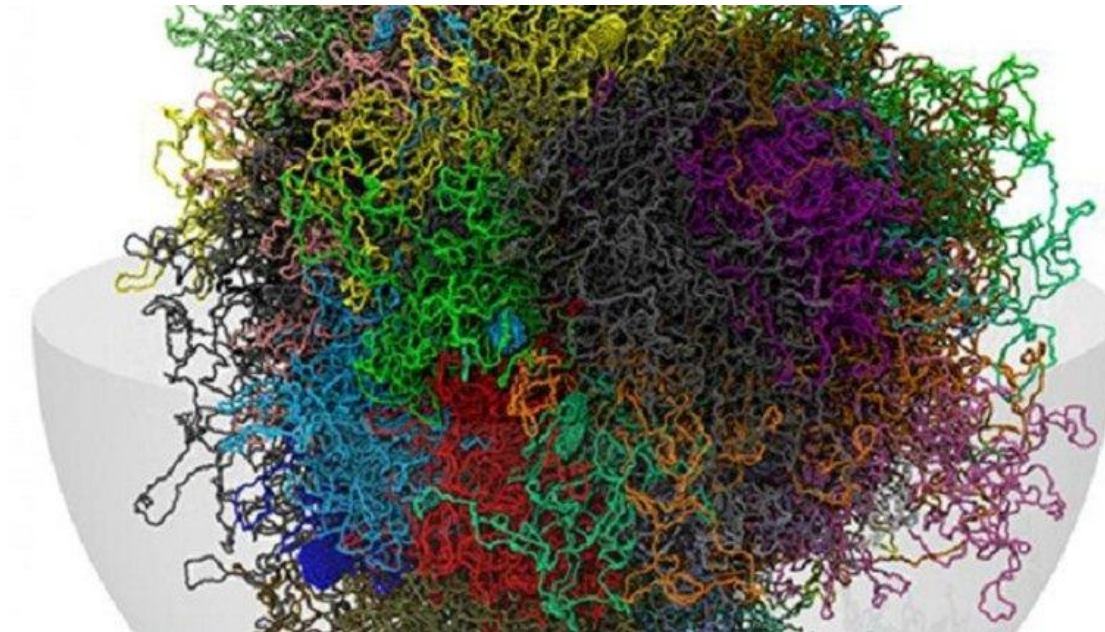
Дарья Сергеевна Пирожкова

**Институт цитологии и генетики
СО РАН**

pirozhkova@bionet.nsc.ru

Молекулярная биология

Нуклеиновые кислоты и белки. Генетический код.



(на рисунке – ДНК в интерфазном ядре)

Нуклеиновые кислоты

ДНК



- Почти всегда двуцепочечная;
- Нуклеотиды содержат дезоксирибозу;
- Азотистые основания в нуклеотидах:
Аденин, **Т**имин, **Г**уанин, **Ц**итозин.



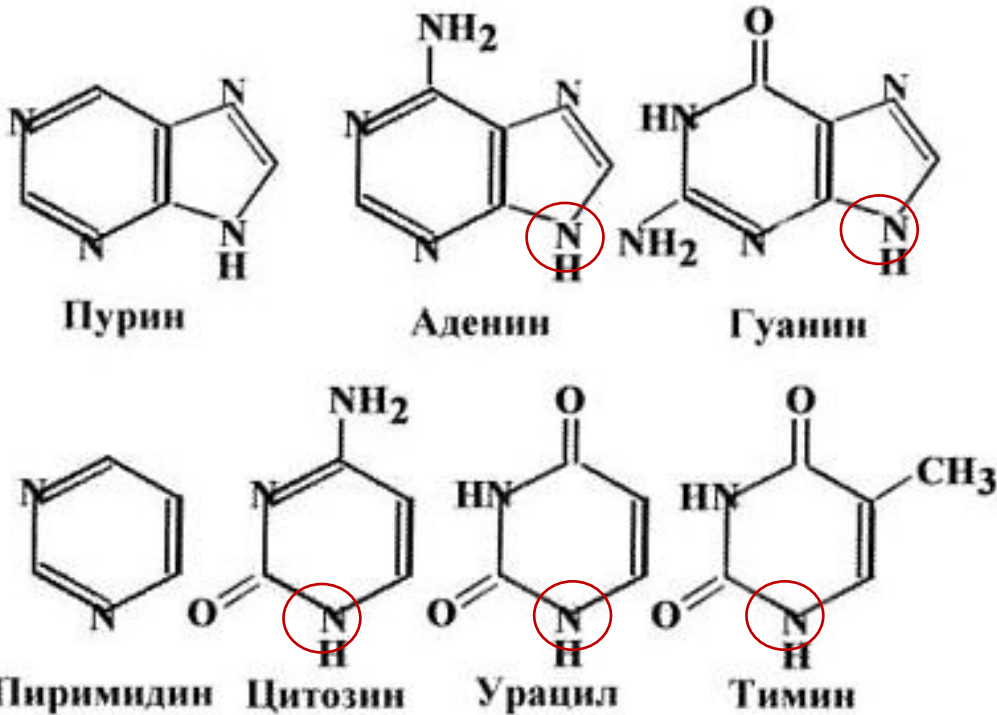
РНК



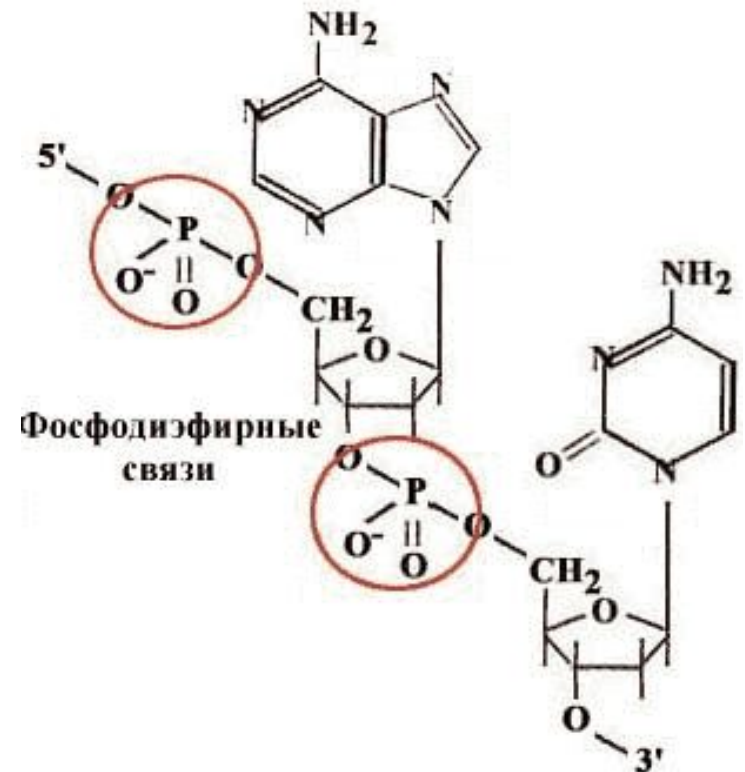
- Обычно одноцепочечная;
- Нуклеотиды содержат рибозу;
- Азотистые основания в нуклеотидах:
Аденин, **У**рацил, **Г**уанин, **Ц**итозин.

Нуклеиновые кислоты

Азотистые основания

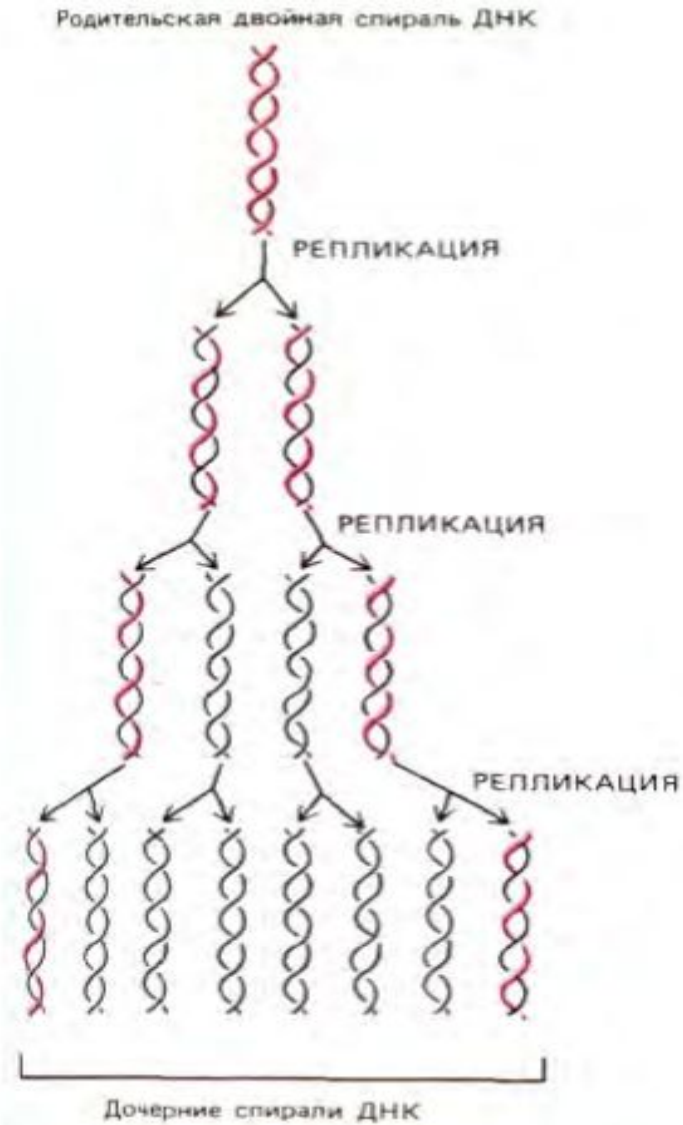


Нуклеотидная цепь

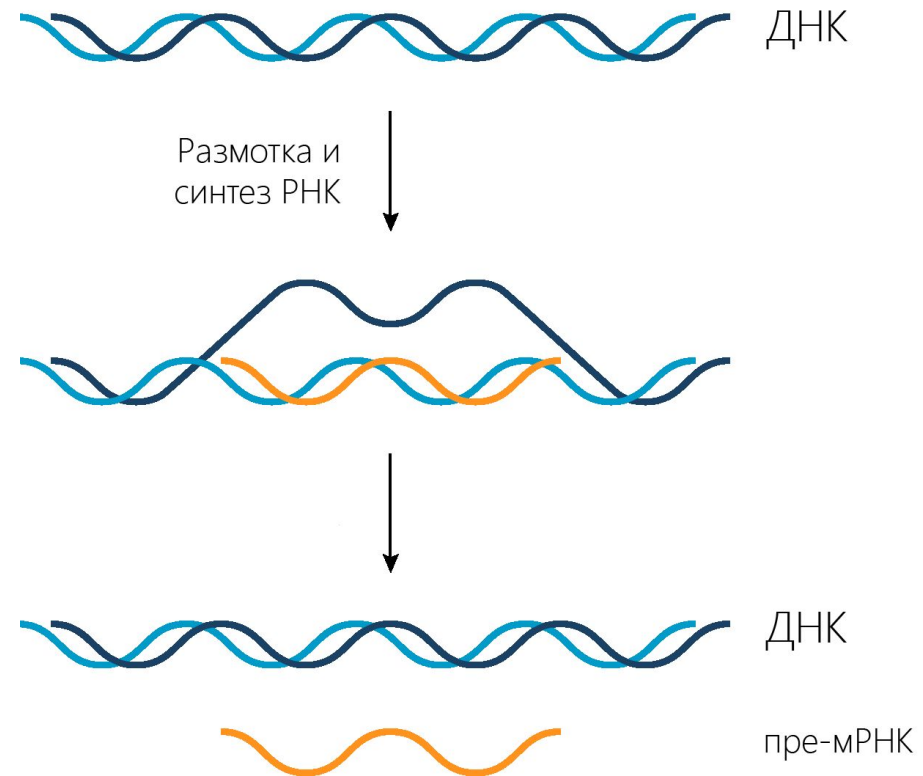


Нуклеиновые кислоты

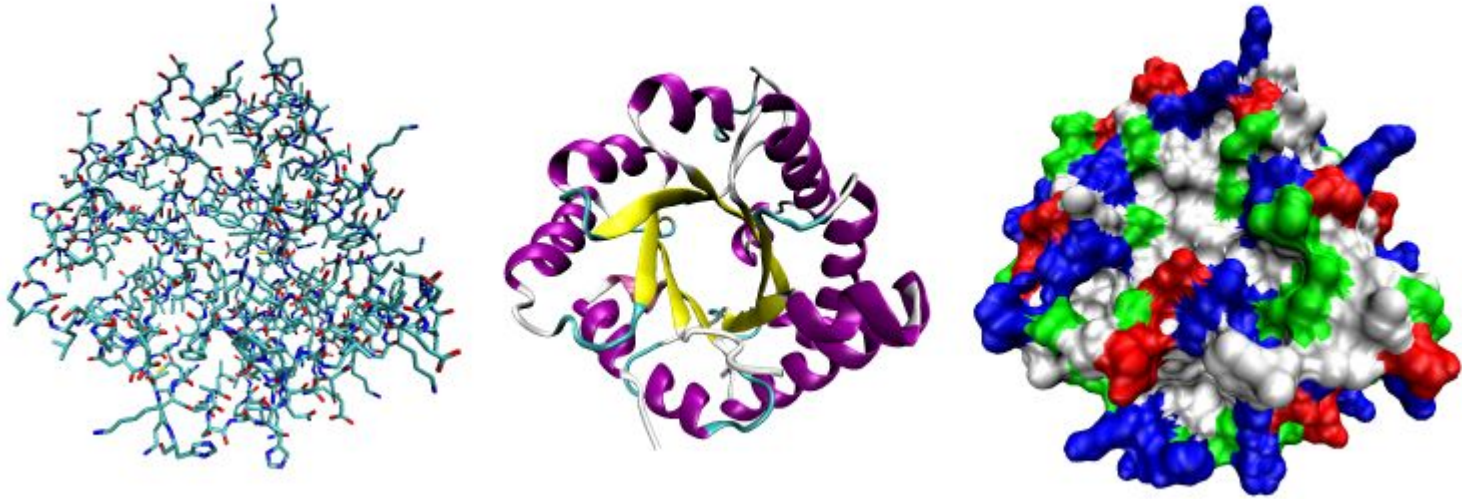
Репликация



Транскрипция



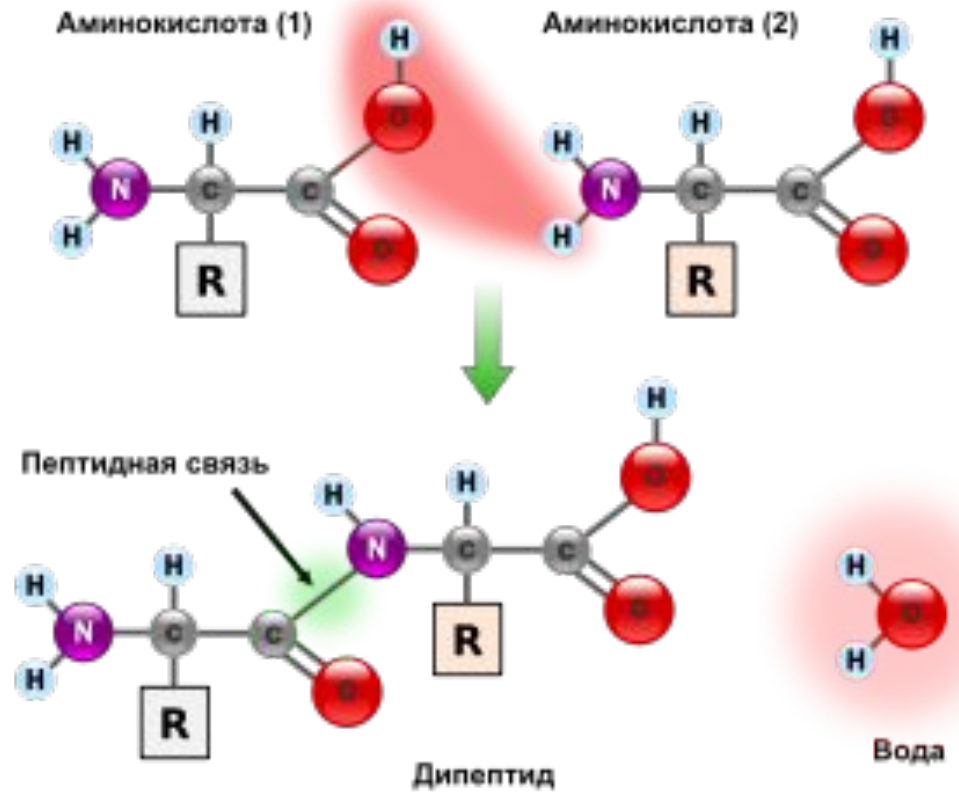
Аминокислоты и белки



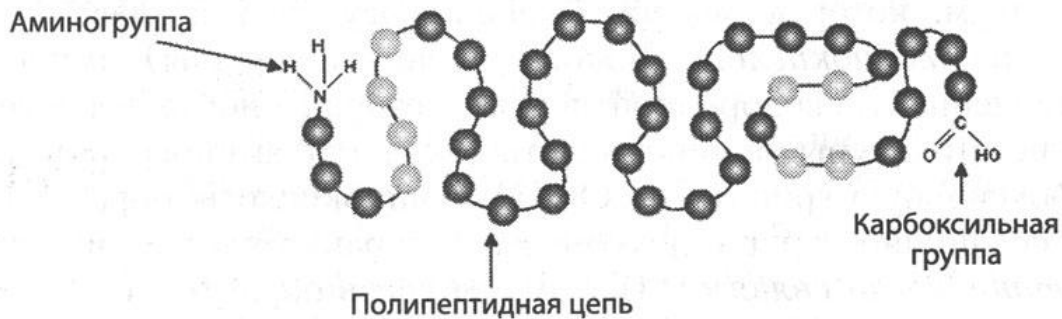
Третичная структура триозофосфатизомеразы, изображенная разными способами

Аминокислоты и белки

Структура аминокислот
образование пептидной
связи



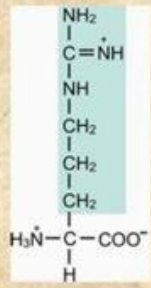
Полипепт
ид



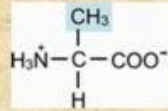
Аминокислоты и белки

Состав белков

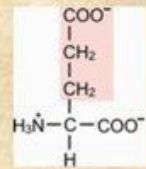
Обычные аминокислоты, входящие в состав белков



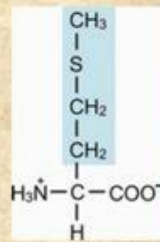
аргинин



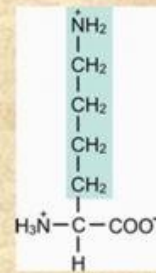
аланин



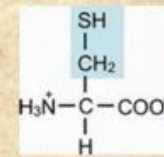
Глутаминовая кислота



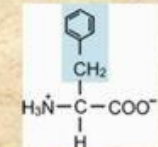
метионин



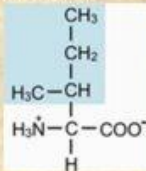
лизин



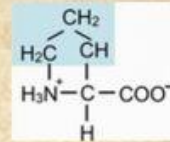
цистеин



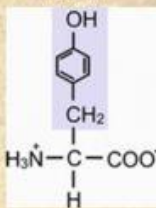
фенилаланин



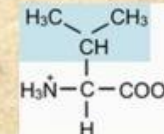
изолейцин



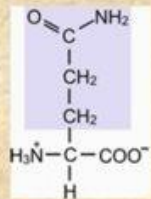
пролин



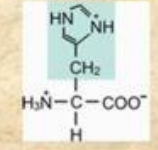
тирозин



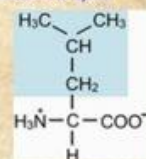
валин



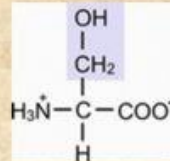
аспарагин



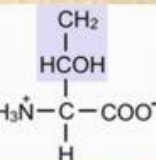
гистидин



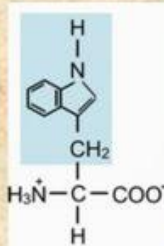
лейцин



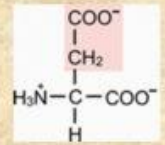
серин



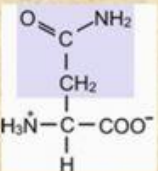
треонин



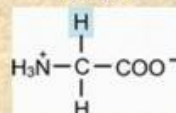
триптофан



Аспарагиновая кислота



глутамин



глицин

Заменимые	Незаменимые
Аланин	Валин
Аргинин	Гистидин
Аспарагин	Изолейцин
Аспарагиновая кислота	Лейцин
Глицин (гликокол)	Лизин
Глутамин	Метионин
Глутаминовая кислота	Треонин
Пролин	Триптофан
Серин	Фенилаланин
Тирозин	
Цистин	

+

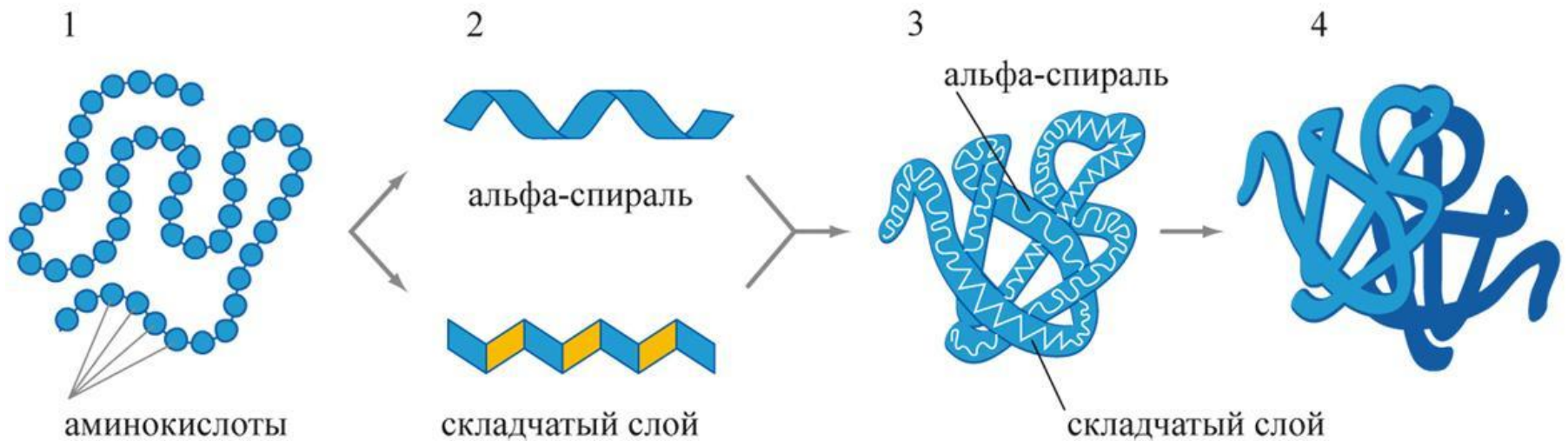


-

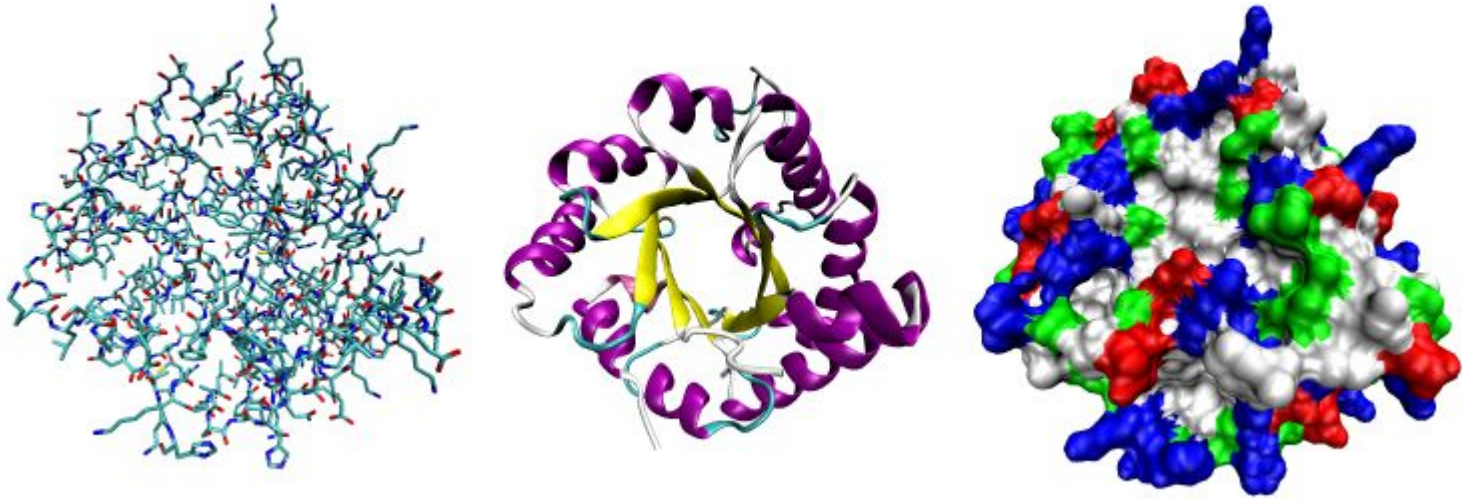
+ -

Аминокислоты и белки

Уровни пространственной организации белков:



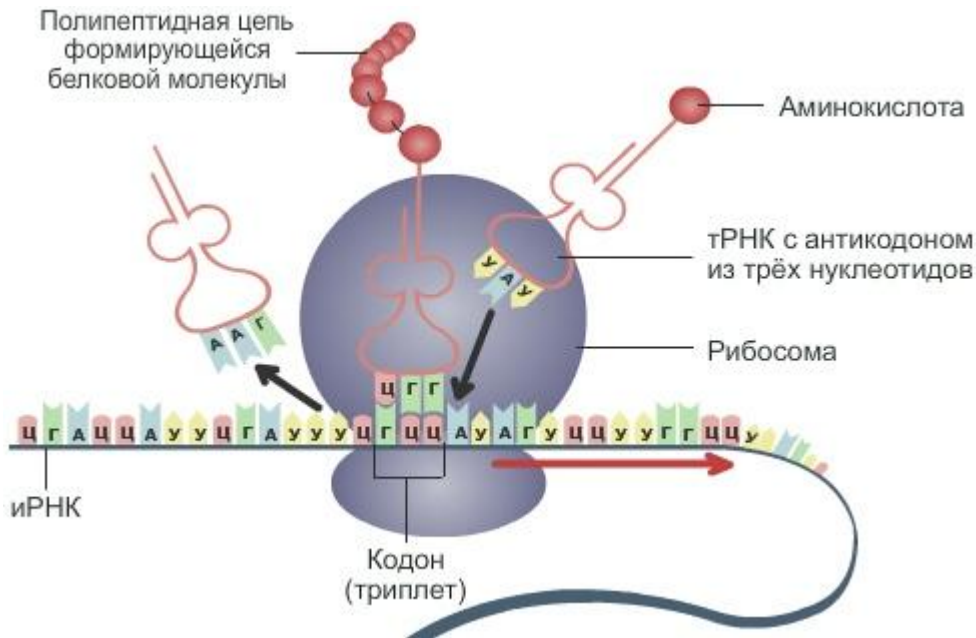
Аминокислоты и белки



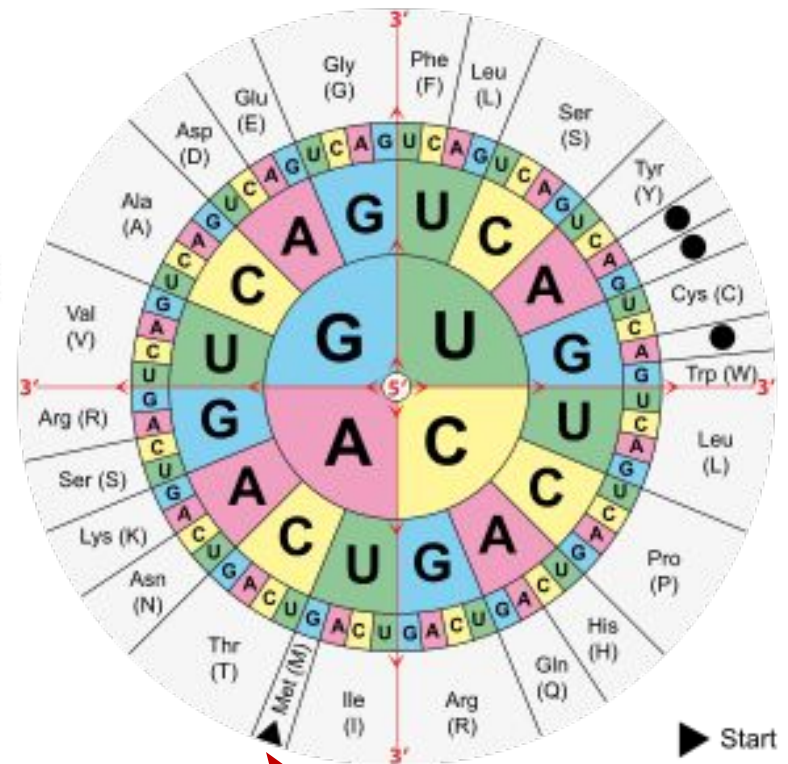
Третичная структура триозофосфатизомеразы, изображенная разными способами

Нуклеиновые кислоты

Трансляция



Генетический код



Свойства генетического кода

1. Триплетность

Каждая аминокислота кодируется последовательностью из 3-х нуклеотидов.

Определение: триплет или кодон - последовательность из трех нуклеотидов, кодирующая одну аминокислоту.

2. Вырожденность.

Все аминокислоты, за исключением метионина и триптофана, кодируются более чем одним триплетом:

Всего 61 триплет кодирует 20 аминокислот.

3. Наличие межгенных знаков препинания.

Определение: ген- это участок ДНК, кодирующий одну полипептидную цепь или одну молекулу tРНК, rРНК или sРНК.

В конце каждого гена, кодирующего полипептид, находится, по меньшей мере, один из 3-х терминирующих кодонов, или стоп-сигналов: UAA, UAG, UGA. Они терминируют трансляцию.

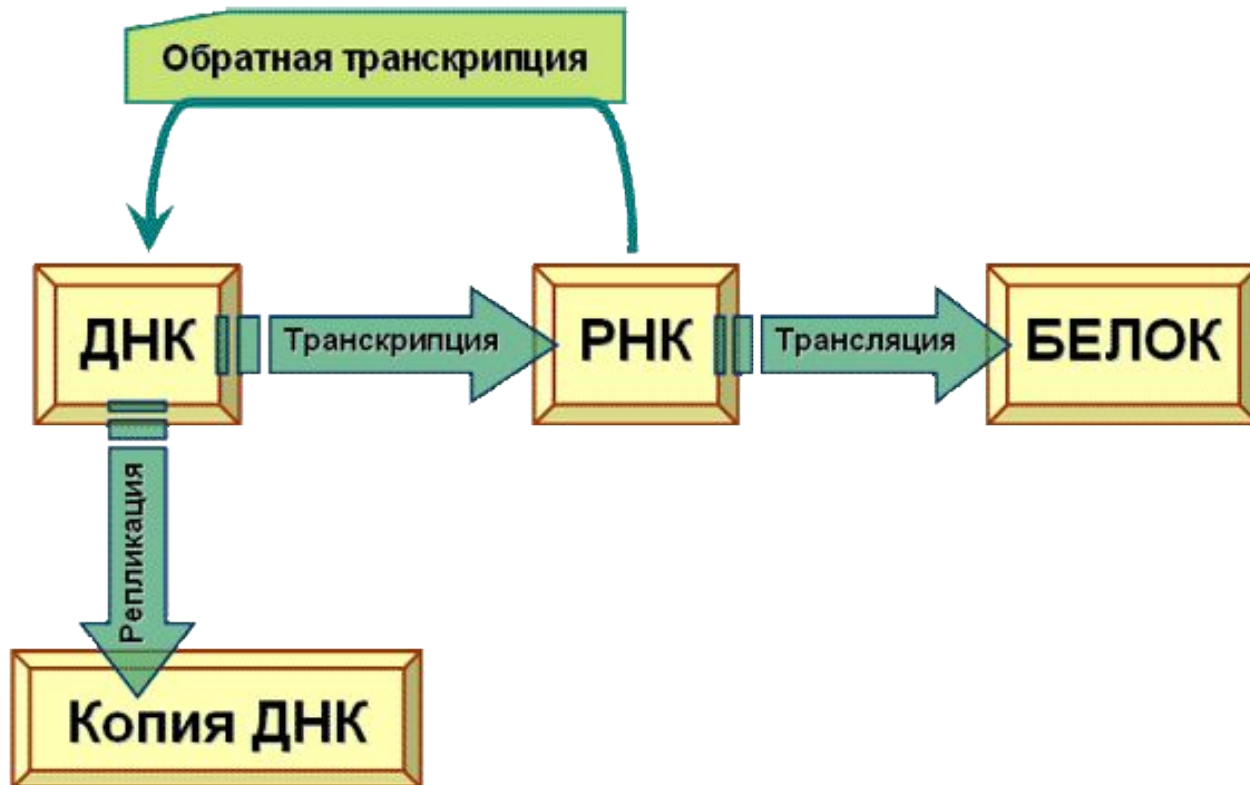
4. Однозначность.

Каждый триплет кодирует лишь одну аминокислоту или является терминатором трансляции.

5. Компактность, или отсутствие внутригенных знаков препинания.

Внутри гена каждый нуклеотид входит в состав значащего кодона.

Центральная догма молекулярной биологии



Задачи по теме

1. Сколько аминокислот кодирует 900 нуклеотидов

- А) 100
- Б) 200
- В) 300
- Г) 400

3. Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК

- А) АЦУ
- Б) ЦУГ
- В) УГА
- Г) АГА

2. С помощью молекул мРНК осуществляется передача наследственной информации

- А) из ядра к митохондри
- Б) из одной клетки в другую
- В) из ядра к рибосоме
- Г) от родителей потомству

4. Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК

- А) ТТА
- Б) ААТ
- В) ААА
- Г) ТТТ

Задачи по теме

5. Мономерами молекул каких органических веществ являются аминокислоты

- 1) белков
- 2) углеводов
- 3) ДНК
- 4) липидов

7. Полинуклеотидные нити в молекуле ДНК удерживаются рядом за счет связей между

- 1) комплементарными азотистыми основаниями
- 2) остатками фосфорной кислоты
- 3) аминокислотами
- 4) углеводами

9. Какие связи определяют первичную структуру молекул белка

- 1) гидрофобные между радикалами аминокислот
- 2) водородные между полипептидными нитями
- 3) пептидные между аминокислотами
- 4) водородные между — NH — и — CO — группами

6. Назовите молекулу, входящую в состав клетки и имеющую карбоксильную и аминогруппы

- 1) Глюкоза
- 2) ДНК
- 3) Аминокислота
- 4) Клетчатка

8. Каждая аминокислота в клетке кодируется

- 1) одним триплетом
- 2) несколькими триплетами
- 3) одним или несколькими триплетами
- 4) одним нуклеотидом

10. Органические вещества, ускоряющие процессы обмена веществ

- 1) аминокислоты
- 2) моносахариды
- 3) ферменты
- 4) липиды

Задачи по теме

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов АТАГЦТГААЦГГАЦТ.

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК.

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Задачи по теме

Антикодоны тРНК поступают к рибосомам в следующей последовательности нуклеотидов УЦГ, ЦГА, ААУ, ЦЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, последовательность нуклеотидов на ДНК, кодирующих определенный белок и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы синтезируемого белка, используя таблицу генетического кода:

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г