

# Вспомните!



- 1. Что представляют собой белки?
- 2. Что представляет собой первичная структура белка?
- 3. Опишите существующие уровни пространственной организации белков.
- 4. За счет образования каких связей возможно образование пространственного строения белков (вторичного, третичного, четвертичного)? Как вы считаете, каким образом аминокислотная последовательность обуславливает пространственное строение белков?
- 5. Что такое денатурация белков? Какие факторы ее вызывают?
- 6. Почему кожа желтеет при попадании на нее концентрированной нитратной кислоты?

# «Мозговой штурм»



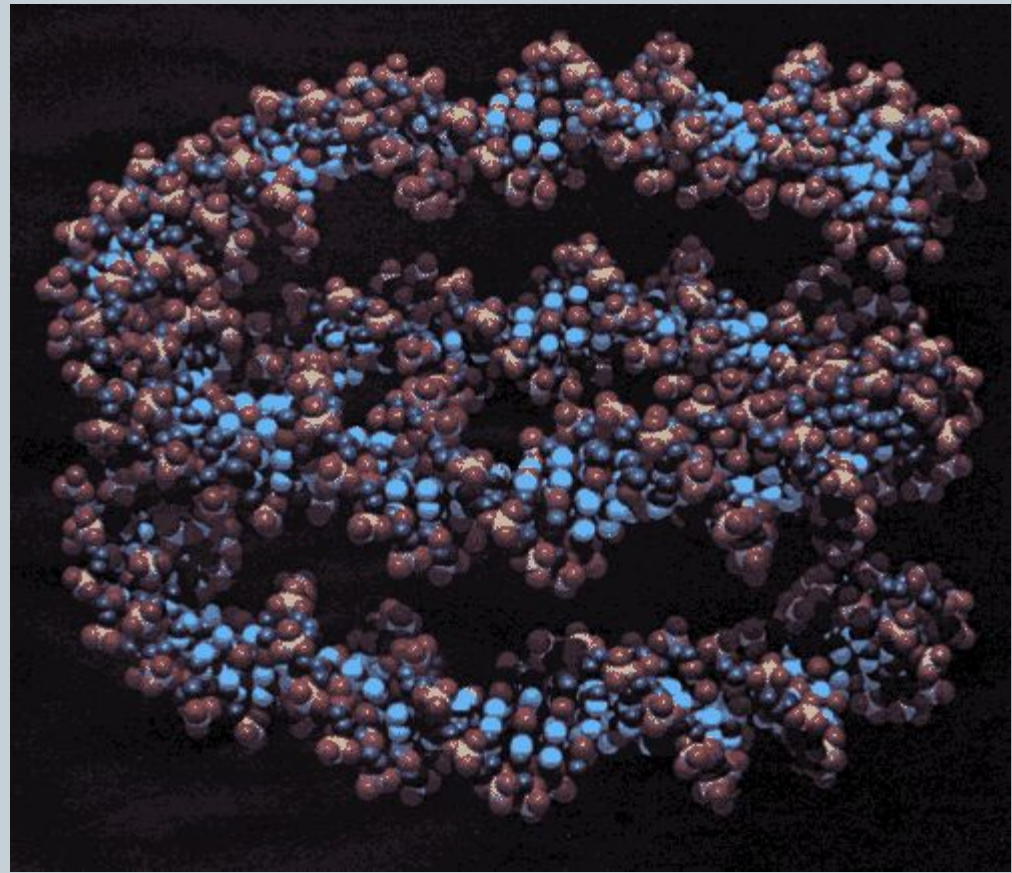
- Как вы считаете, каким образом достигается передача информации о белках от родительского организма к детскому и почему при большом разнообразии видов почти все виды состоят практически из одинаковых веществ?

# *Нуклеиновые кислоты*



# Нуклеиновые кислоты

важнейшие соединения, которые обуславливают возможность существования и развития всех живых существ. Они играют основную роль в сохранении и реализации генетической информации



# Открытие нуклеиновых кислот



- Нуклеиновые кислоты были открыты в середине 60-х гг. XIX в. швейцарским ученым Ф. Мишером

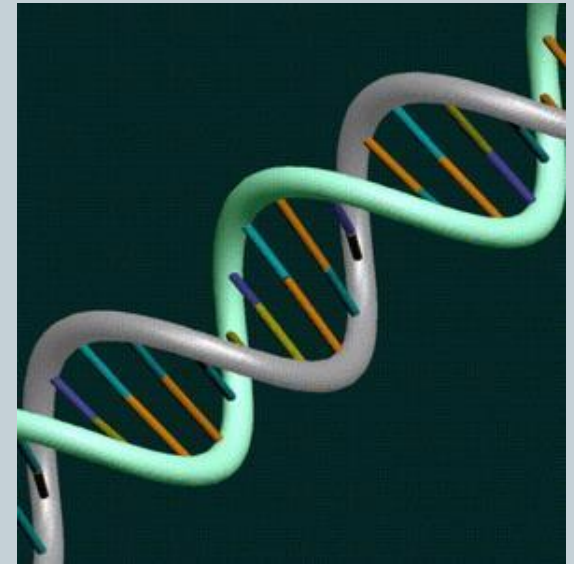




Химический состав нуклеиновых кислот был окончательно установлен только в конце 30-х гг. XX в., а их строение установили значительно позднее ученые Д. Уотсон и О. Крик, за что в 1953 г. они были награждены Нобелевской премией.

Существует **два типа нуклеиновых кислот**

- **Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), в состав которой входит углевод - дезоксирибоза**
- **Рибонуклеиновая кислота (РНК), в состав которой входит углевод - рибоза.**



# Строение НК

## ДНК

Азотистое  
основание  
(А, Г, Ц, У)

Углевод –  
рибоза

Остаток  
ФК

Азотистое  
Основание  
(А, Г, Ц, Т)

Углевод –  
дезоксирибоза

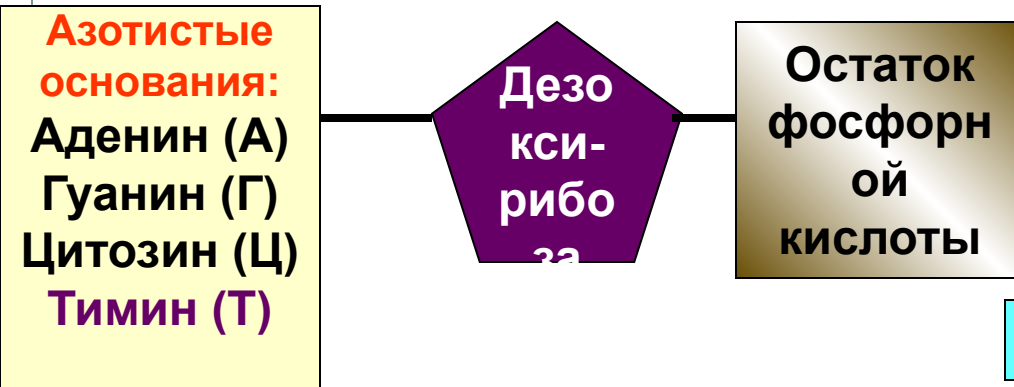
Остаток  
ФК

## РНК

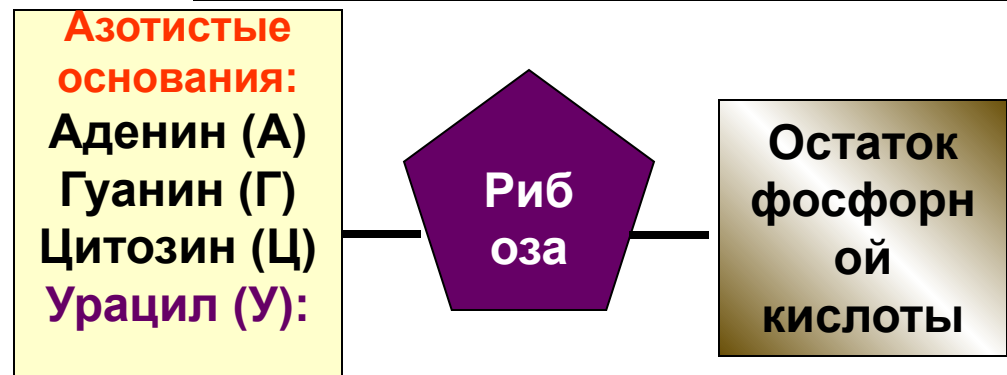


# **НУКЛЕОТИДЫ** – это мономеры, из которых состоят нуклеиновые кислоты

## Состав нуклеотида в ДНК



## Состав нуклеотида в РНК



# НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

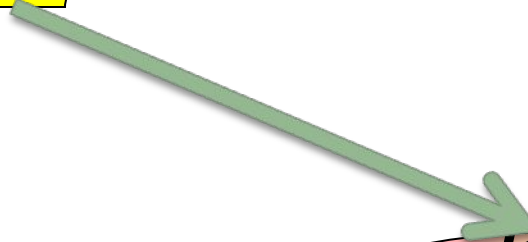


**ДНК –**

**дезоксирибонуклеиновая кислота**



**сохраняют генетическую информацию**



**РНК**

**рибонуклеиновая кислота**

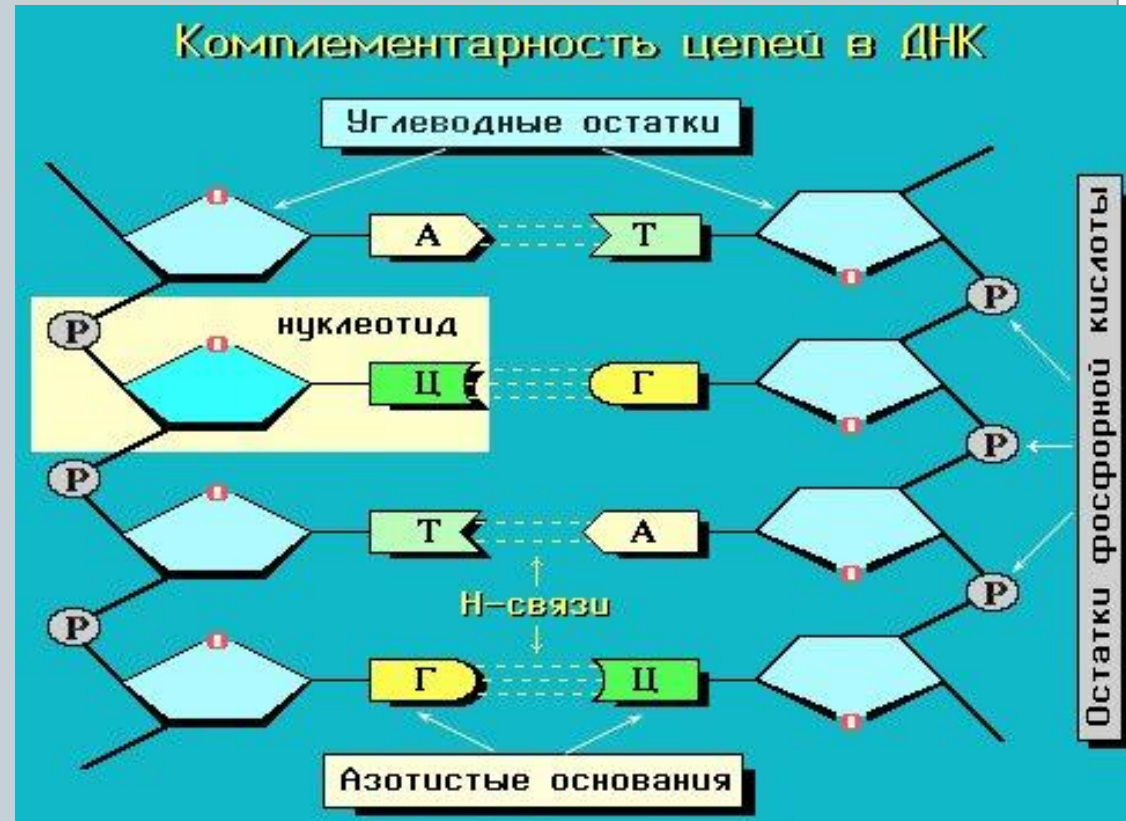


**участвует в передаче генетической информации**

Две спирали удерживаются вместе водородными связями между азотистыми основаниями по принципу комплементарности (от лат. complementum- «дополнение»)

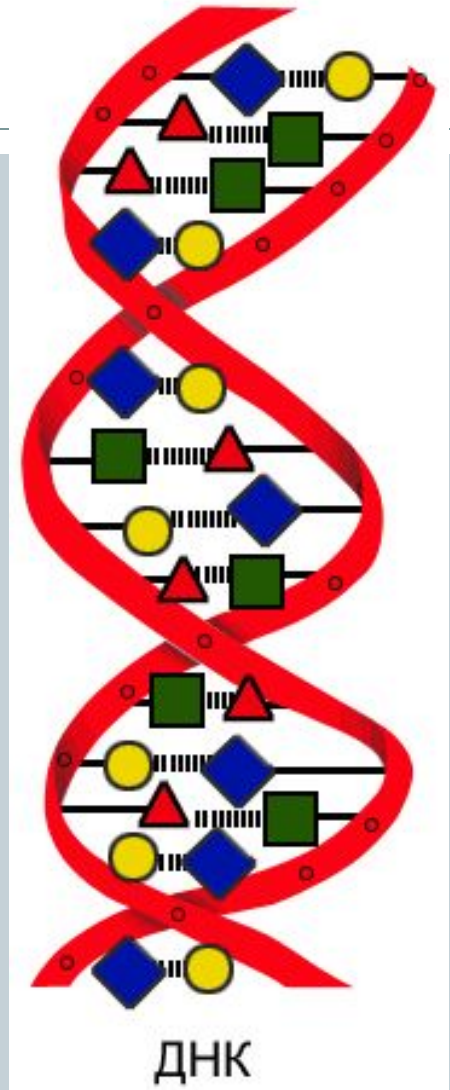
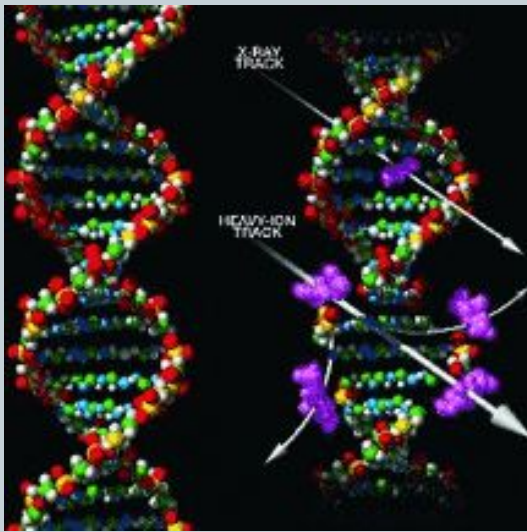
● Типы нуклеотидов:

Адениловый (А),  
Гуаниловый (Г),  
Тимидиловый (Т),  
Цитидиловый (Ц)

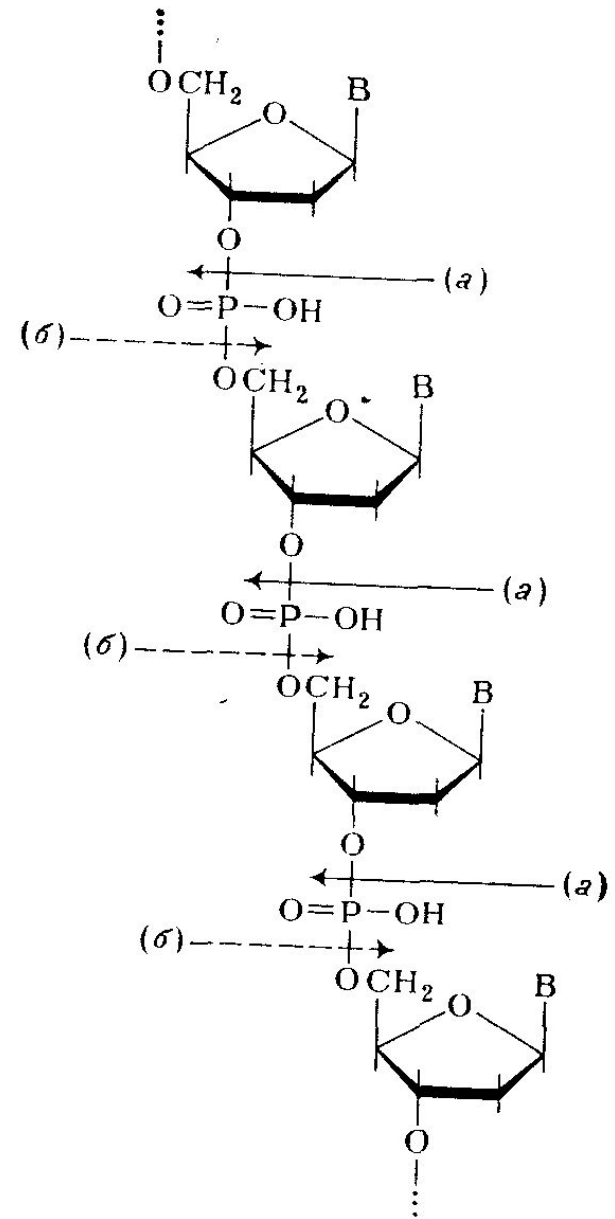


# Молекулы **ДНК**

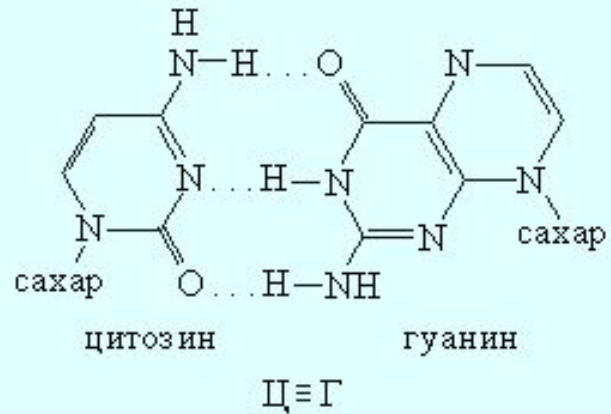
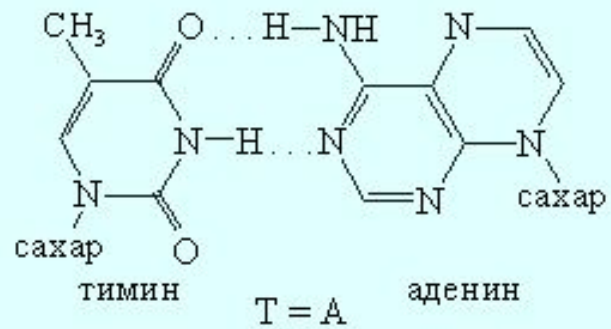
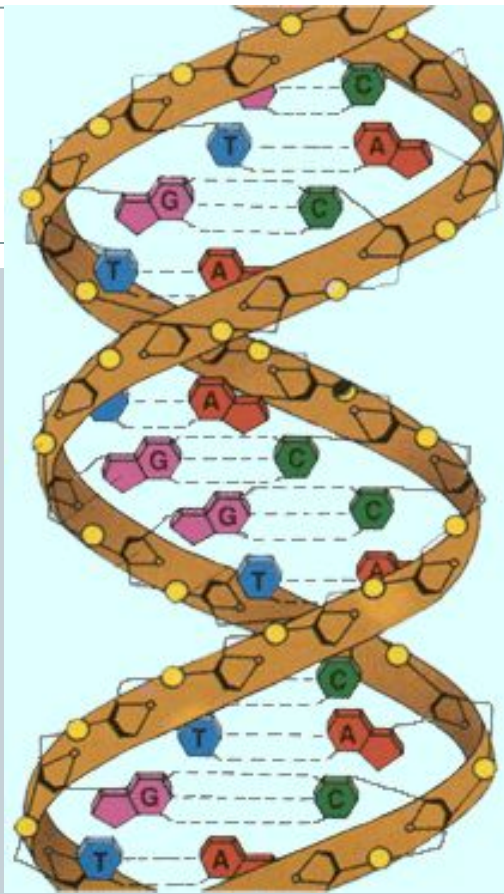
- наибольшие молекулы среди всех известных, их длина может достигать нескольких сантиметров



- Нуклеотиды, объединяясь друг с другом, образуют полинуклетидную цепь.



В - остатки А, Г, Т и С



- Эти цепи соединены между собой водородными связями по суровым правилам (**принцип комплиментарности**): **тимин из одной цепи соединяется только с аденином из противоположной цепи, а цитозин — только с гуанином.**



# Правила Чаргаффа



=



=



Purines

=

Pyrimidines

$$[A] + [Г] = [Т] + [Ц] = 50\%$$

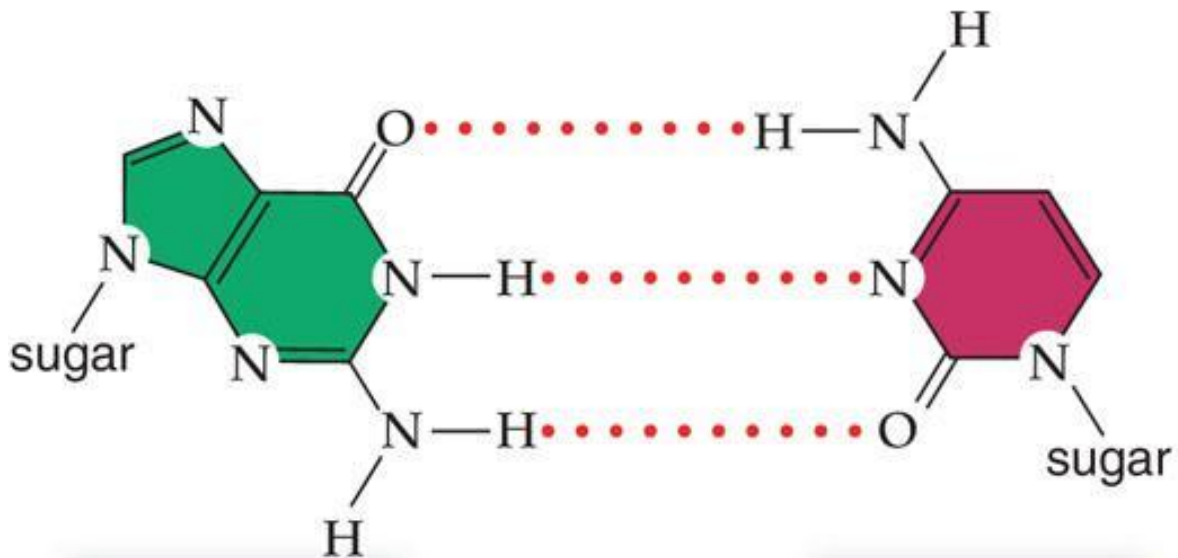
**Принцип  
комплементар-  
ности:**

**A** --- **T**

**G** --- **C**

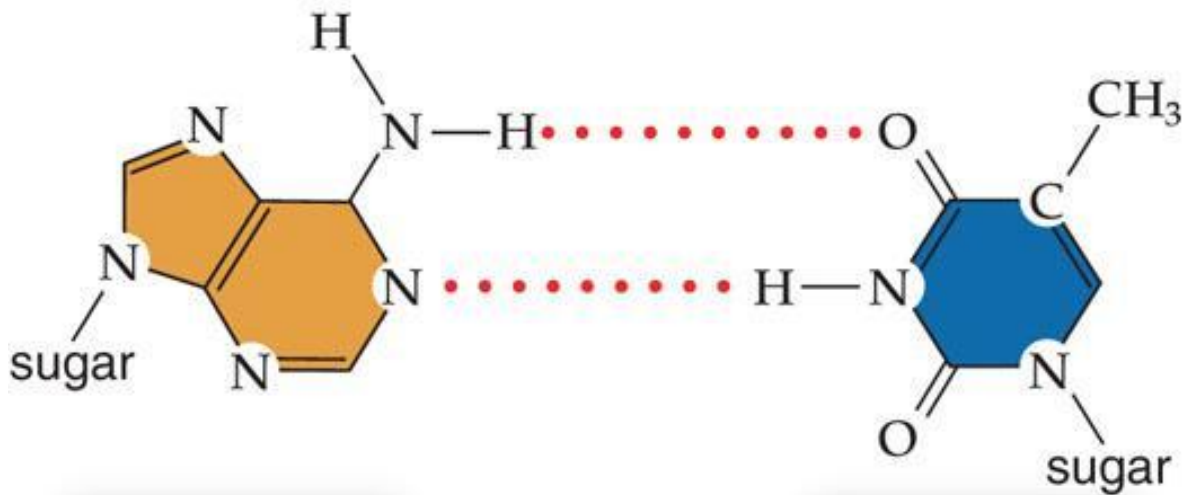
**Прочнее**

**Слабые  
водородные  
связи!**



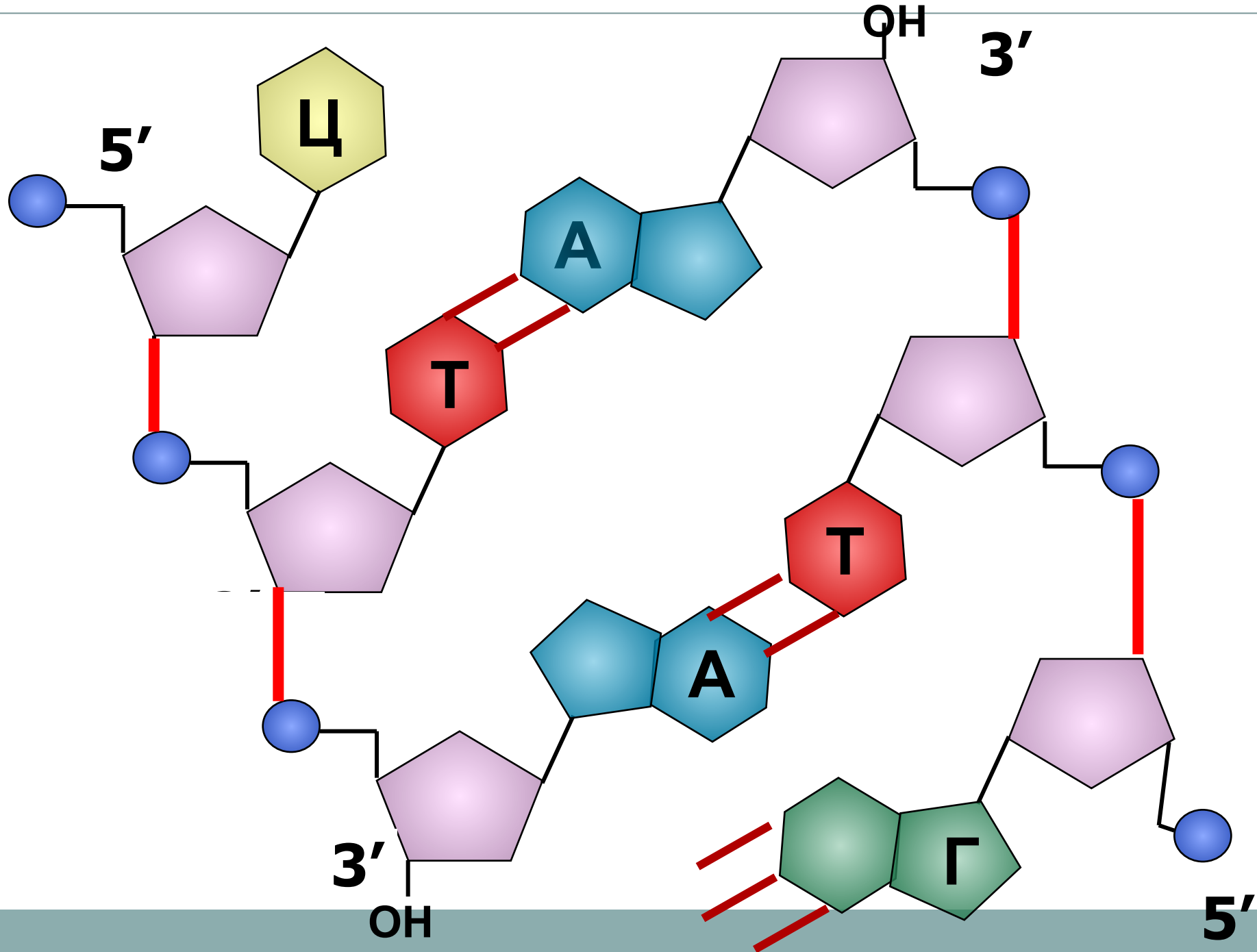
guanine (G)

cytosine (C)



adenine (A)

thymine (T)



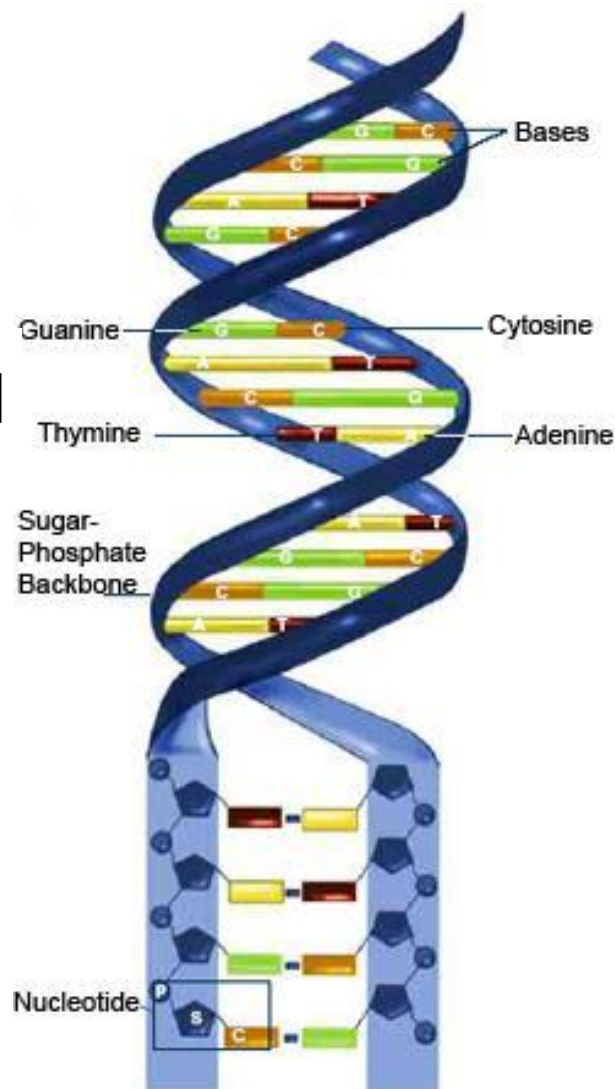
1 ВИТОК —  
10 н.п.



На одну н.п.  
приходится  
0.34 нм

3.4 нм

← 2 нм →



**5' конец цепи**

**Направление роста**

**5'**

**Ц**

**Фосфодиэфирная  
связь**

**Т**

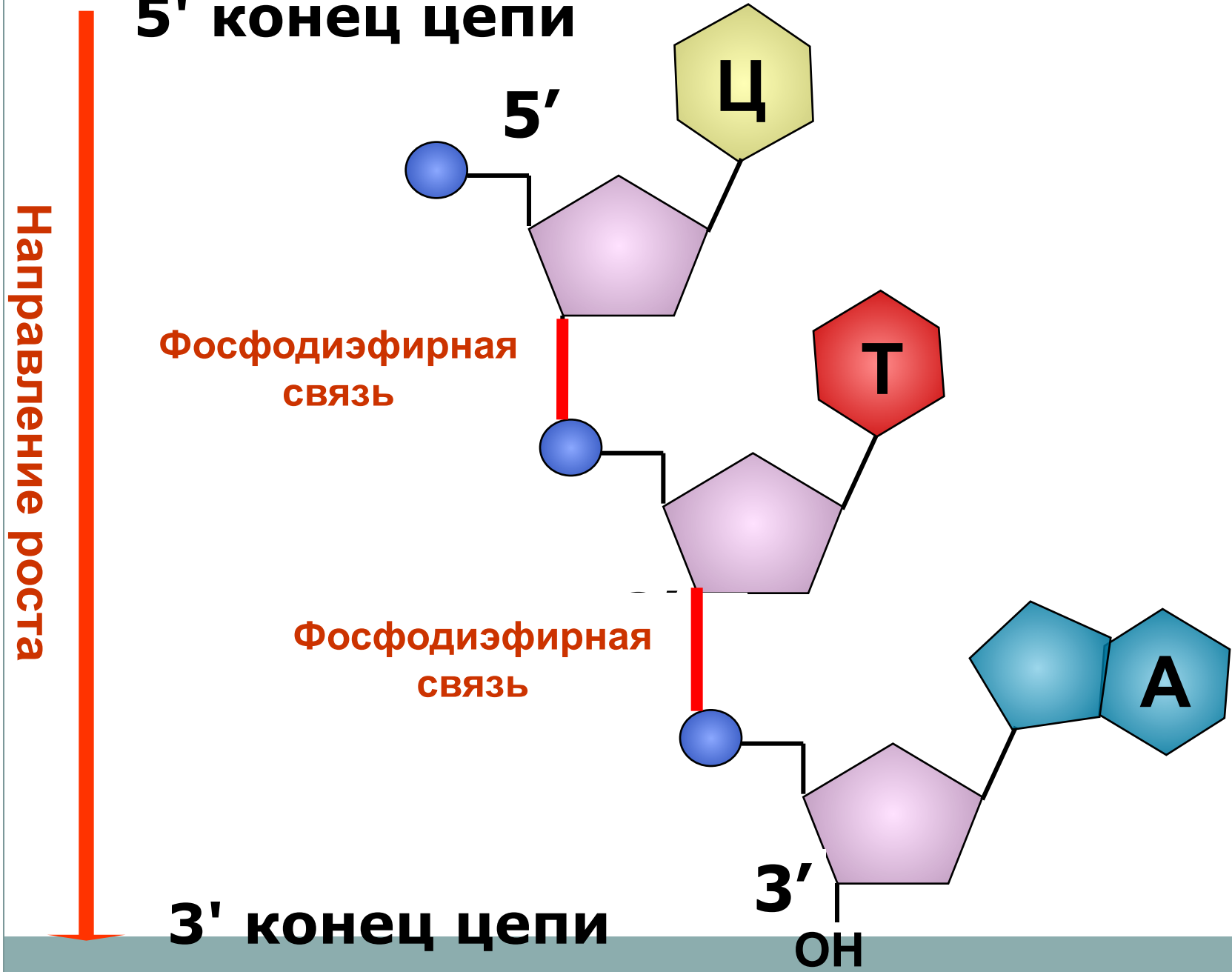
**Фосфодиэфирная  
связь**

**А**

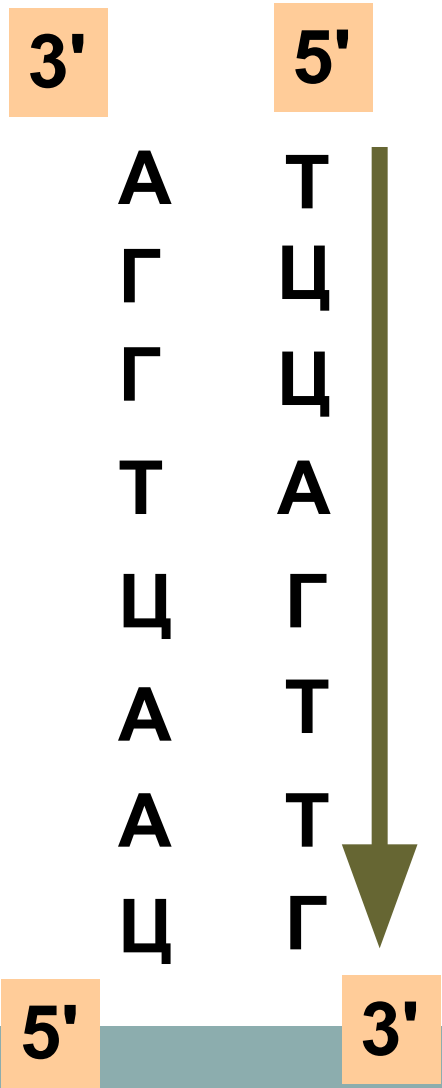
**3' конец цепи**

**3'**

**ОН**



# Принципы строения ДНК



Нерегулярность

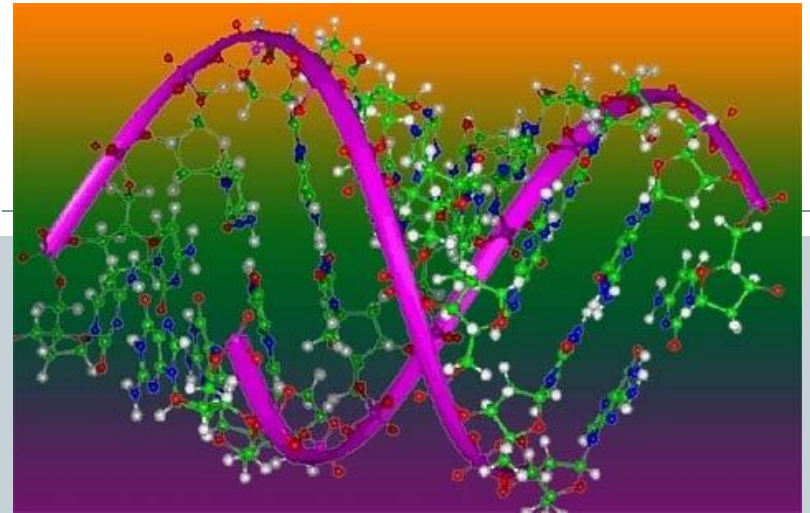
Двуцепочечность

Комплементарность

Антипараллельность



- Соединившись, две полинуклетидные цепи скручиваются в спираль



таким образом,  
молекула ДНК  
представляет  
собой двойную  
спираль

# Строение РНК



# Отличия РНК от ДНК



1. **Одноцепочечные** молекулы
2. Сахар – **рибоза** вместо дезоксирибозы
3. **У** вместо Т
4. Намного **меньше** – сравнимы по размеру с белками.

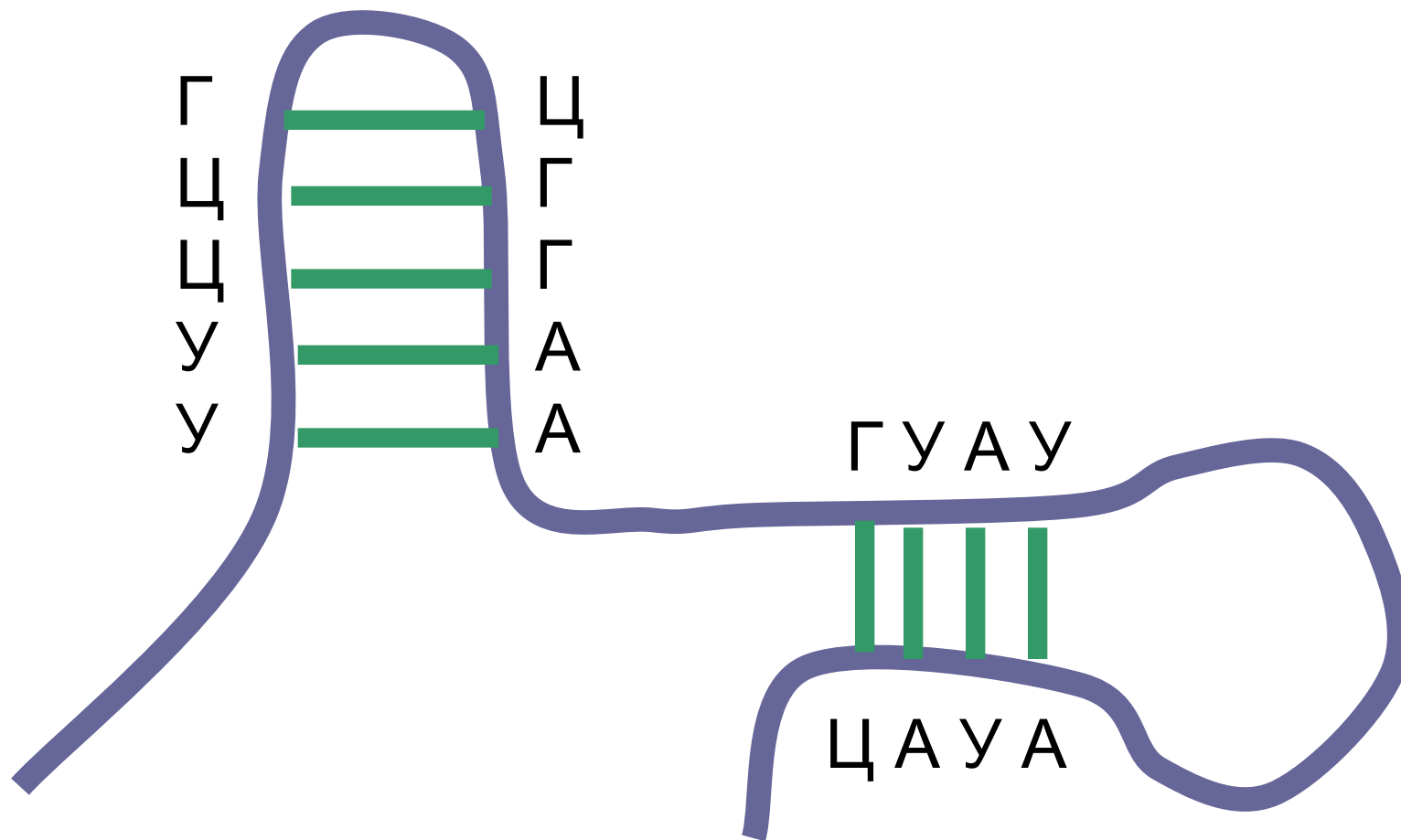
## **Виды РНК.**

**Транспортная РНК (т-РНК).** Молекулы т-РНК самые короткие. Транспортная РНК в основном содержится в цитоплазме клетки. Функция состоит в переносе аминокислот в рибосомы, к месту синтеза белка. Из общего содержания РНК клетки на долю т-РНК приходится около 10%.

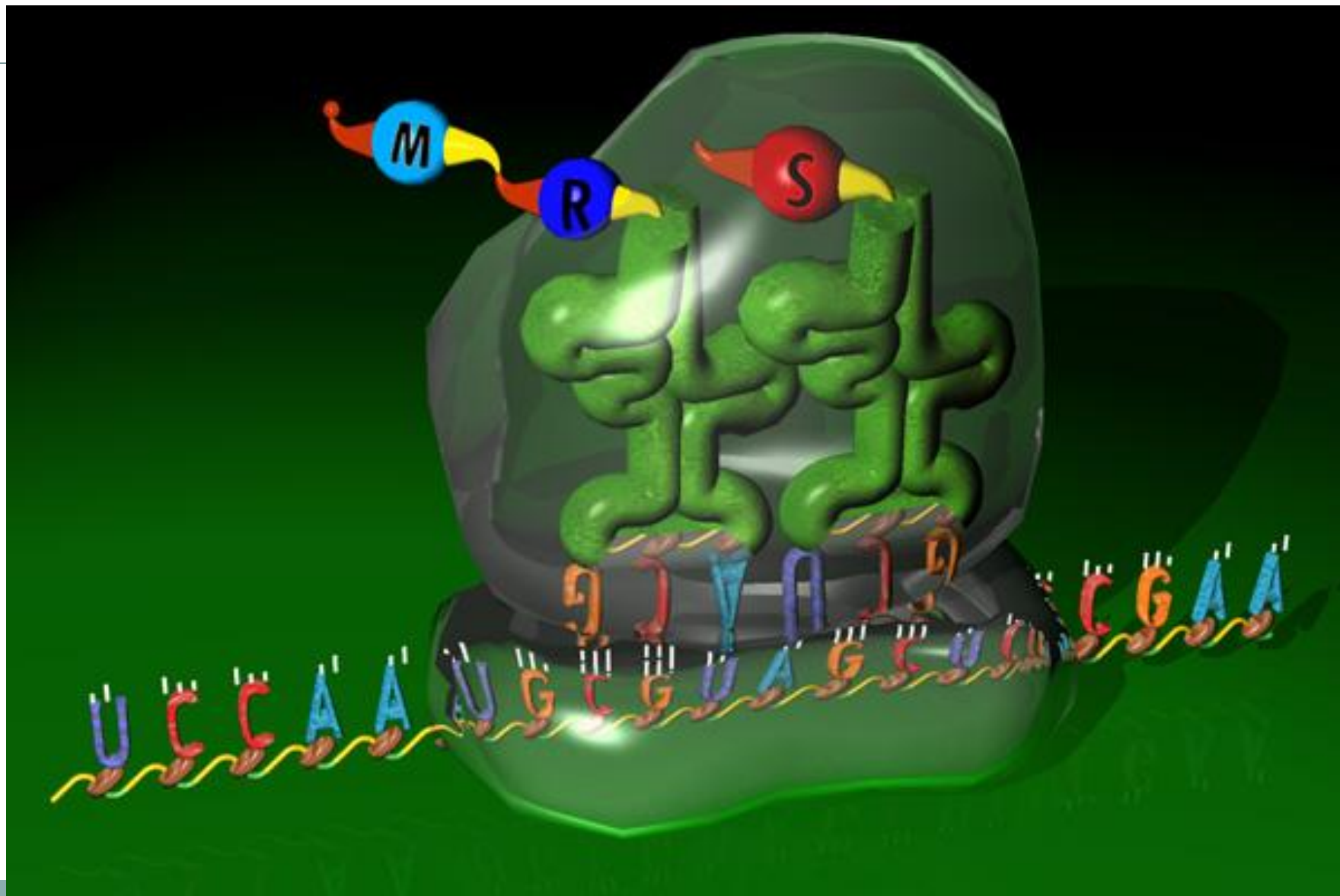
**Рибосомная РНК (р-РНК).** Это самые крупные РНК. Рибосомная РНК составляет существенную часть структуры рибосомы. Из общего содержания РНК в клетке на долю р-РНК приходится около 90%.

**Информационная РНК (и-РНК), или матричная (м-РНК).** Содержится в ядре и цитоплазме. Функция ее состоит в переносе информации о структуре белка от ДНК к месту синтеза белка в рибосомах. На долю и-РНК приходится примерно 0,5—1% от общего содержания РНК клетки.

# Образование вторичной структуры РНК

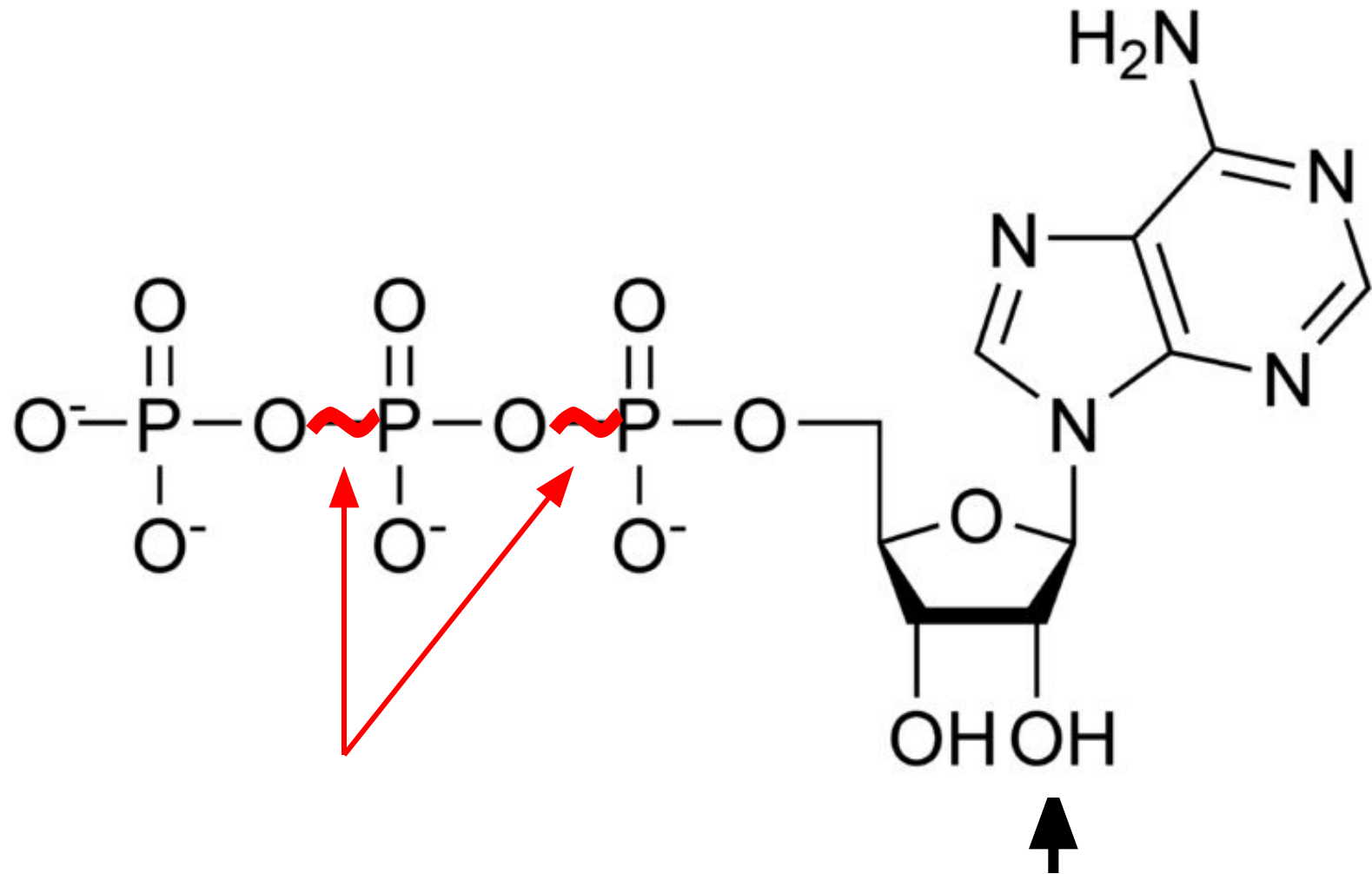


# Покажите на рисунке виды РНК





# АТФ – аденозин трифосфат



## Подумайте!

1. К какому классу органических соединений можно отнести нуклеиновые кислоты?
2. Назовите четыре отличия в строении ДНК и РНК.
3. Можно ли изобразить молекулу ДНК какой-то определенной формулой — так, как записывают формулы полимеров?
4. Что является первичной структурой нуклеиновых кислот?
5. . Что является вторичной структурой ДНК? За счет чего она образуется?



- 1. Последовательность нуклеотидов одной цепи фрагмента ДНК составляет  
**ЦЦГТТАГАЦ.**
- Запишите последовательность нуклеотидов комплементарной цепи и



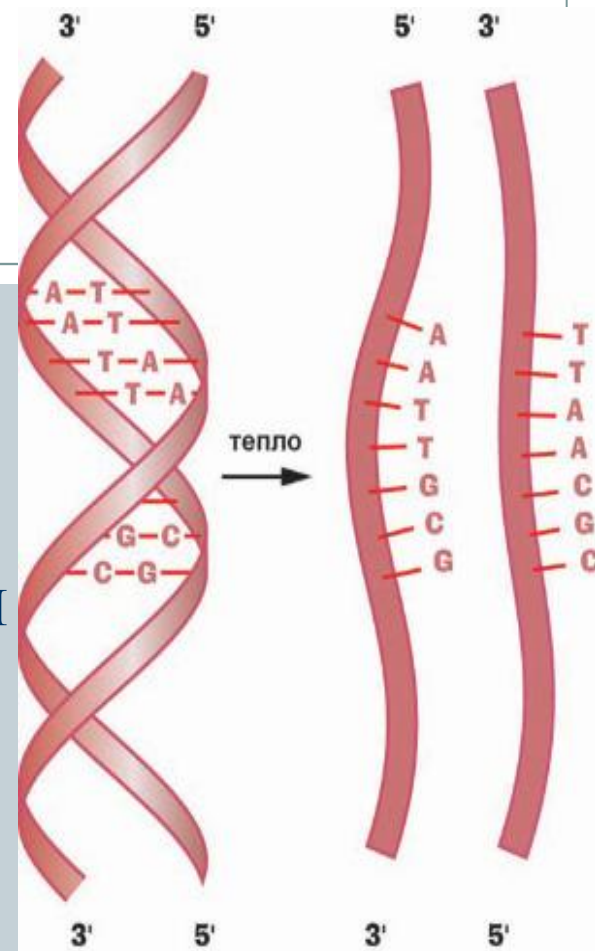
- 2. Последовательность нуклеотидов в участке цепи ДНК, кодирующей полипептид, - ТТЦАГЦАГЦЦТГАГТ. Установите структуру иРНК, антикодонов тРНК и последовательность аминокислот в молекуле белка, определяемого данным участком молекулы ДНК.



# Задачи по молекулярной биологии

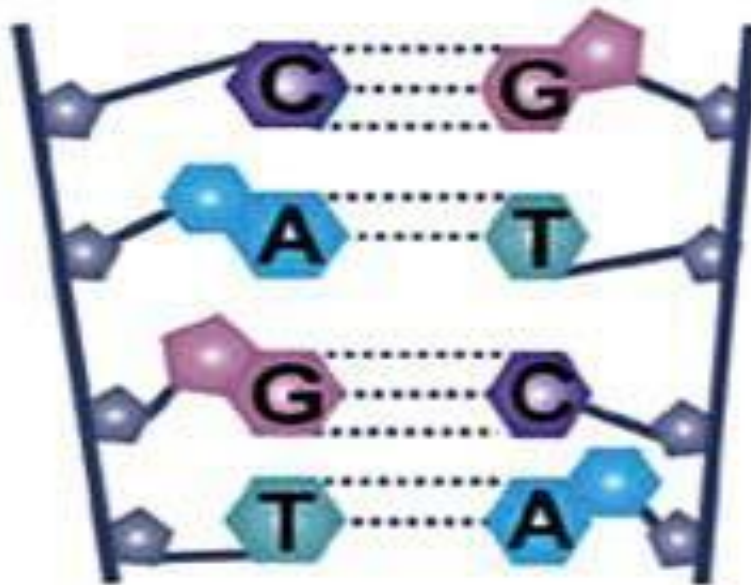
1. УЧАСТОК ОДНОЙ ИЗ ДВУХ ЦЕПЕЙ  
МОЛЕКУЛЫ ДНК СОДЕРЖИТ  
300 НУКЛЕОТИДОВ С АДЕНИНОМ (А),  
100 НУКЛЕОТИДОВ С ТИМИНОМ (Т),  
150 НУКЛЕОТИДОВ С ГУАНИНОМ (Г),  
200 НУКЛЕОТИДОВ С ЦИТОЗИНОМ (Ц).

КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО НУКЛЕОТИДОВ С  
А, Т, Г, Ц СОДЕРЖИТСЯ В ДВУЦЕПОЧЕЧНОЙ  
МОЛЕКУЛЕ ДНК?

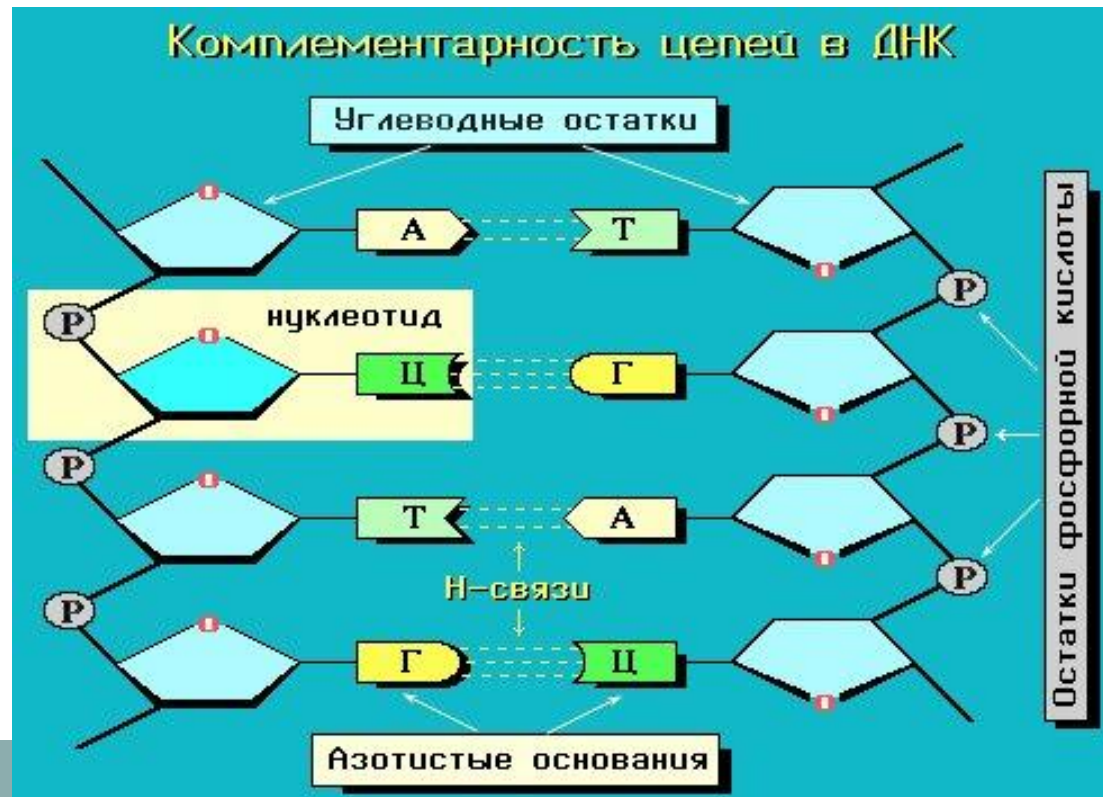




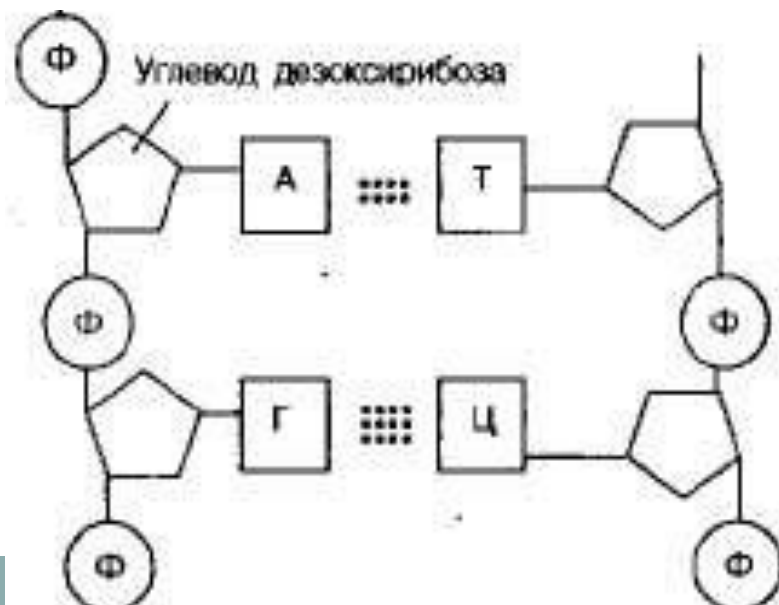
2. Определите число нуклеотидов с аденином, тимином, гуанином и цитозином в молекуле ДНК, в которой 30 нуклеотидов соединяются между собой двумя водородными связями, и 20 нуклеотидов – тремя водородными связями.



3. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ААГТГАЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями.



4. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22 % от общего количества нуклеотидов этой ДНК. Определите количество двойных и тройных связей в этой молекуле.



# Домашнее задание

Стр 35 – 37

Задача



**В МОЛЕКУЛЕ ДНК ОБНАРУЖЕНО 880 ГУАНИЛОВЫХ  
НУКЛЕОТИДОВ, КОТОРЫЕ СОСТАВЛЯЮТ 22 % ОТ  
ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА НУКЛЕОТИДОВ ЭТОЙ ДНК.  
ОПРЕДЕЛИТЕ КОЛИЧЕСТВО ДВОЙНЫХ И ТРОЙНЫХ  
СВЯЗЕЙ В ЭТОЙ МОЛЕКУЛЕ.**