

Презентация для 10 класса

# НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

# Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые кислоты — это **полимеры**,  
мономерами которых являются **нуклеотиды**.



# Фридрих Мишер



Швейцарский химик в 1869 г обнаружил в ядрах клеток неизвестное вещество, и назвал его **нуклеином**, от латинского слова **nucleus**, что в переводе означает «ядро».

# Альбрехт Коссель



Немецкий биохимик в 1889 г ввел термин **«нуклеиновые кислоты»**, выделил и описал 5 нуклеотидов: аденин, цитозин, гуанин, тимин, урацил. Нобелевский лауреат 1910 г в области физиологии и медицины.

# Д. Уотсон, Ф. Крик



В 1953 году американский биолог Джеймс Уотсон и английский биофизик Фрэнсис Крик установили **структуру нуклеиновых кислот.**

Нобелевские лауреаты 1962 г в области физиологии и медицины.

# Виды нуклеиновых кислот

## Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)

находится в ядре,  
митохондриях,  
пластидах (хлоропластах).

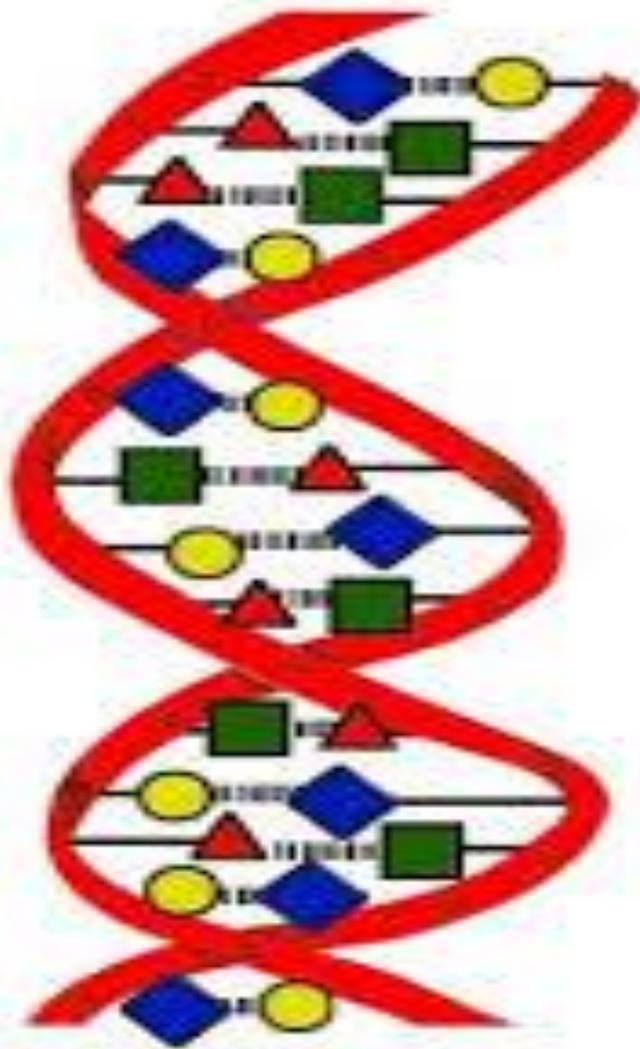


## Рибонуклеиновая кислота (РНК)

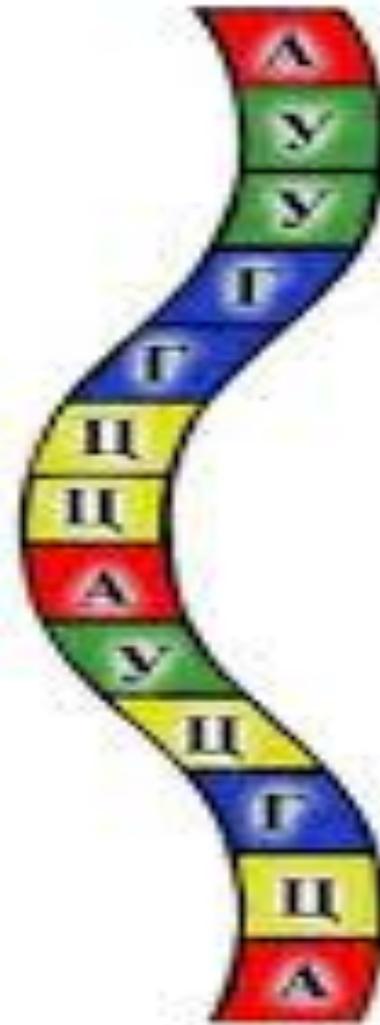
находится в ядре,  
цитоплазме, рибосомах,  
митохондриях,  
пластидах (хлоропластах).



# Строение нуклеиновых кислот



ДНК



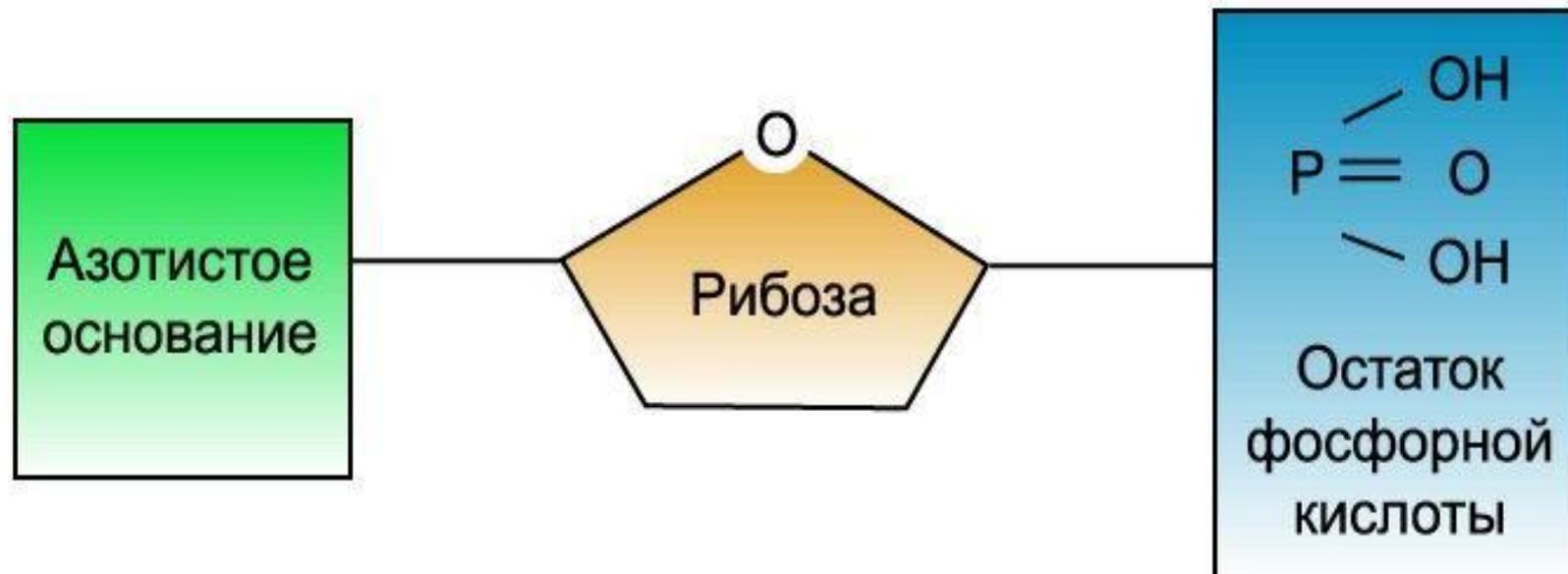
РНК

# Строение нуклеотида ДНК

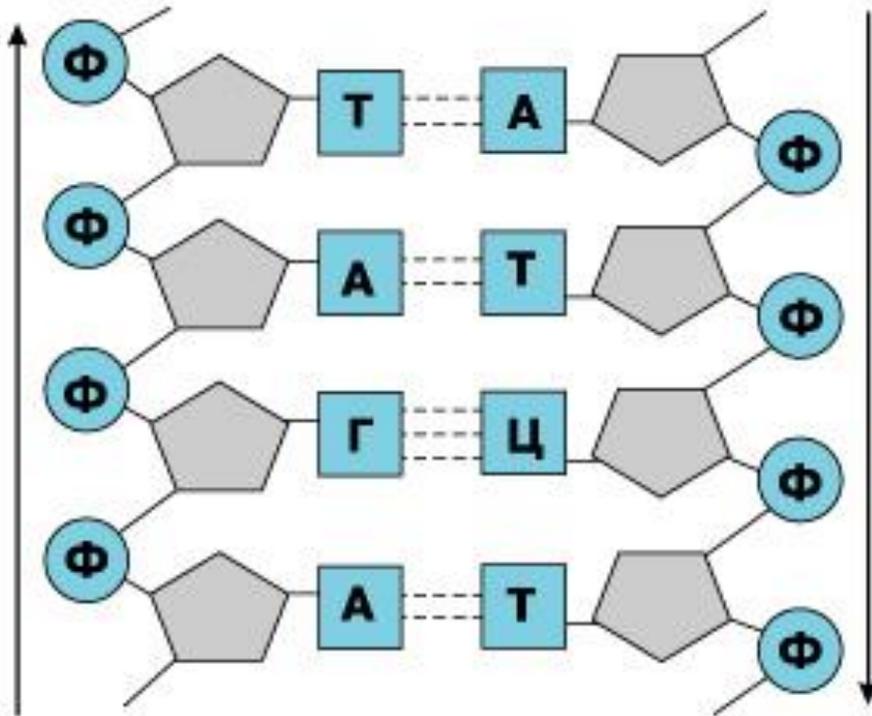


**Аденин**  
**Тимин**  
**Цитозин**  
**Гуанин**

# Строение нуклеотида РНК



**Аденин**  
**Урацил**  
**Цитозин**  
**Гуанин**



Нуклеотиды соединяются друг с другом в цепь через остаток фосфорной кислоты (связь ковалентная).

Азотистые основания соединяются друг с другом водородными связями. Образуется вторая цепочка нуклеиновой кислоты.

# Комплементарность

Способность к избирательному соединению нуклеотидов, в результате чего образуются пары: **A — T(У); Ц — Г.**

## ДНК

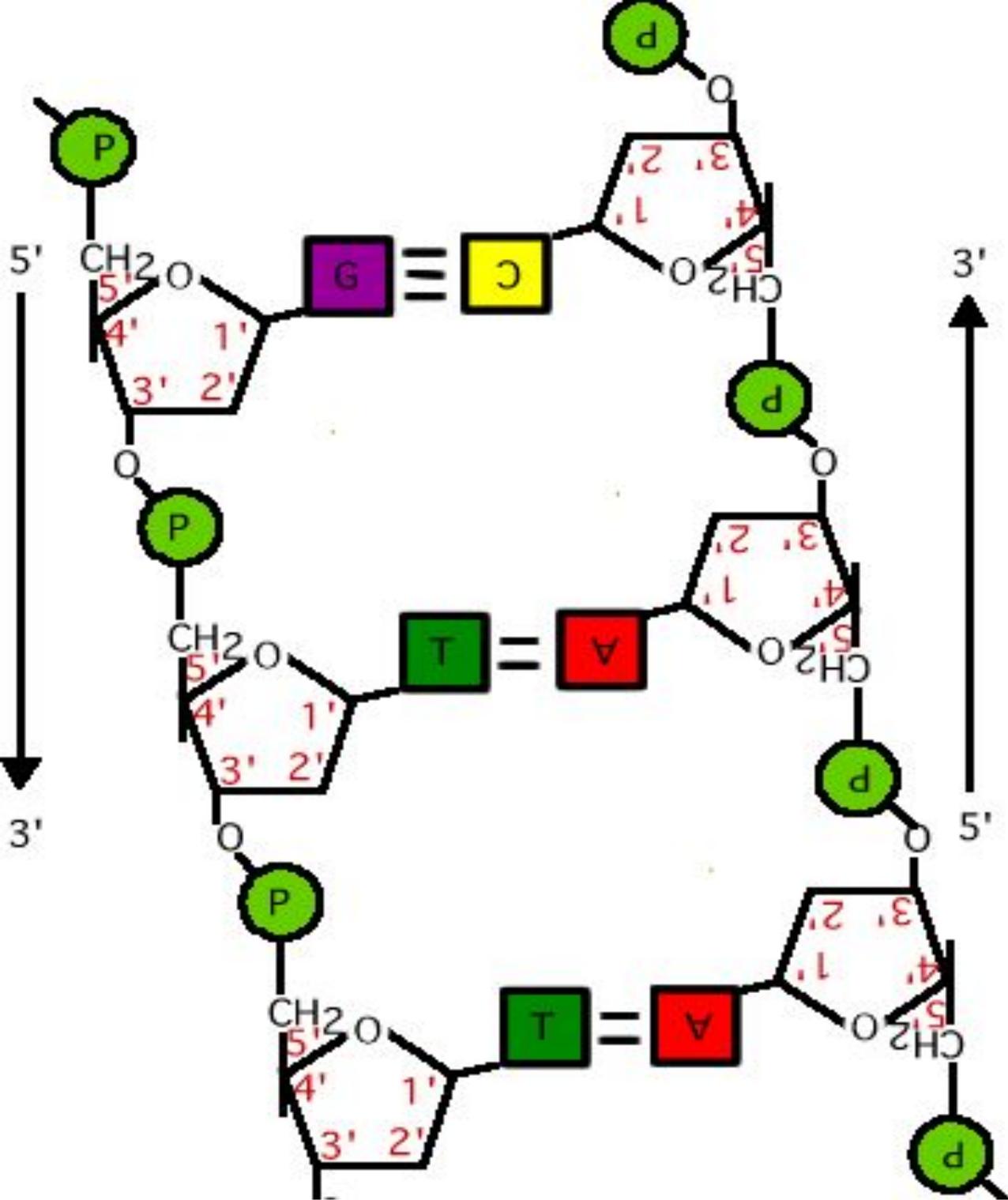
A — T (две водородные связи)

Ц — Г (три водородные связи)

## РНК

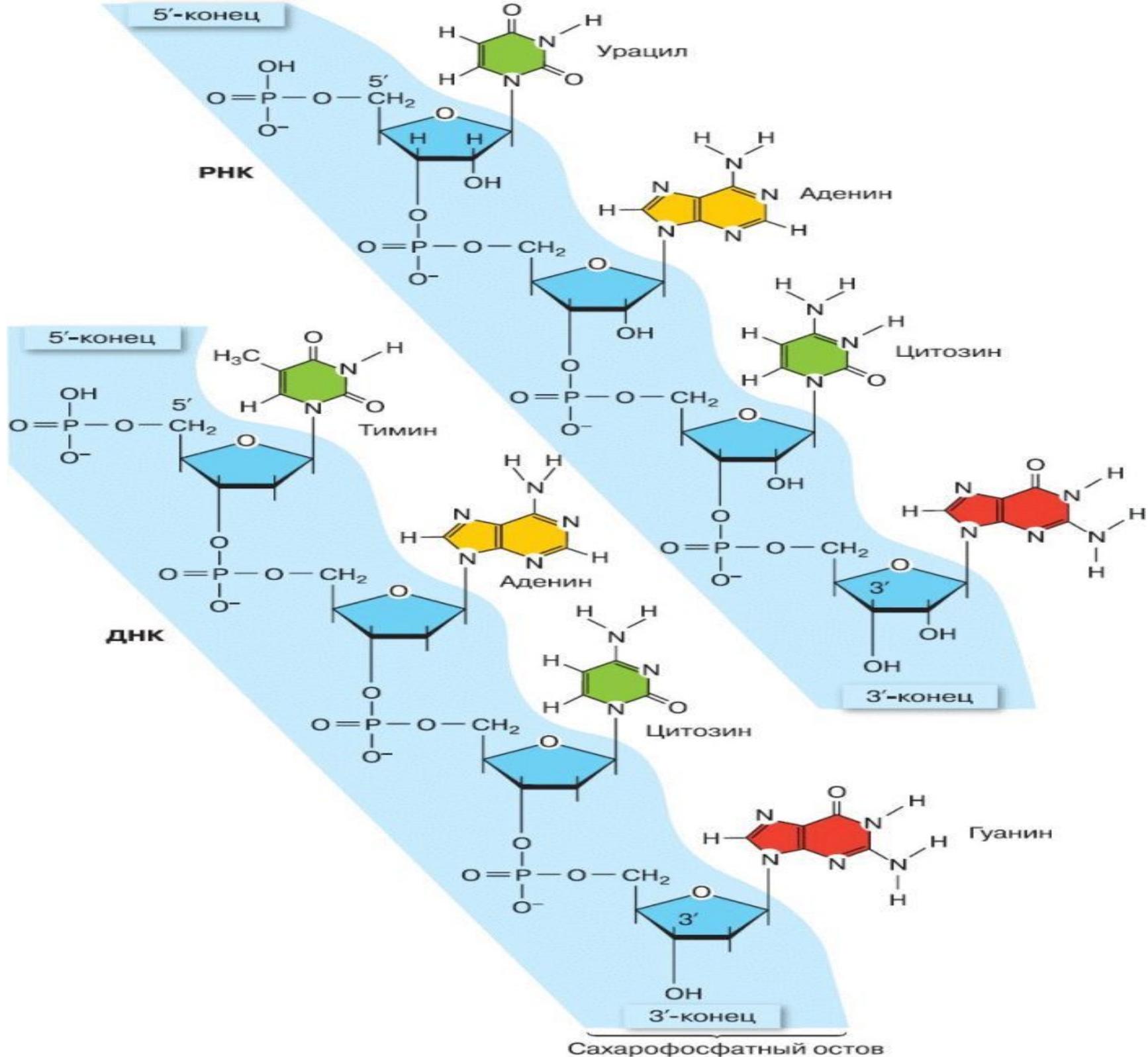
A — У (две водородные связи)

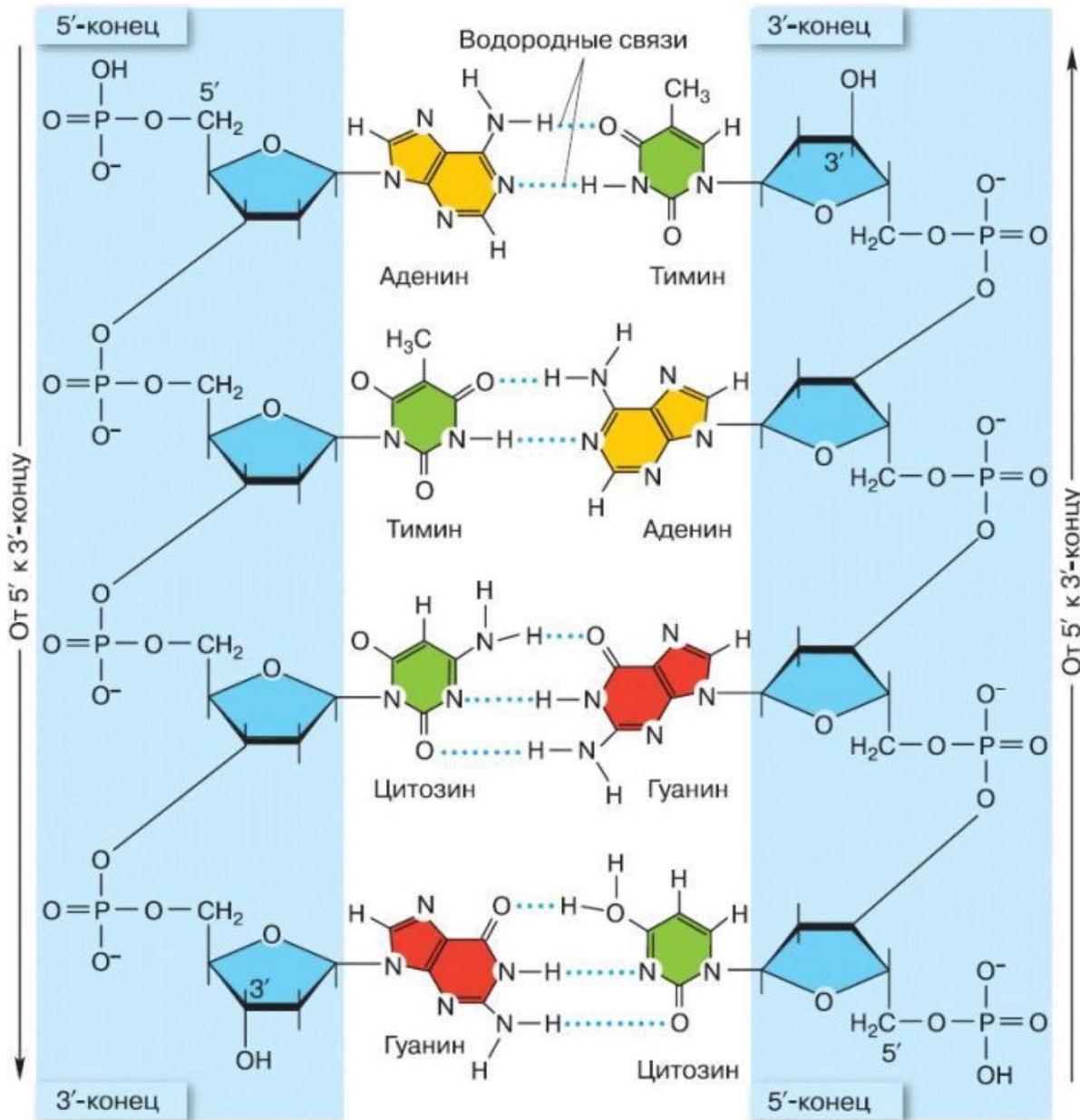
Ц — Г (три водородные связи)



Атомы углерода  
в пентозе  
пронумерованы.

- 1) В соединении нуклеотидов в цепь участвуют  $C_5$  и  $C_3$ .
- 2) В соединении с азотистым основанием участвует  $C_1$ .

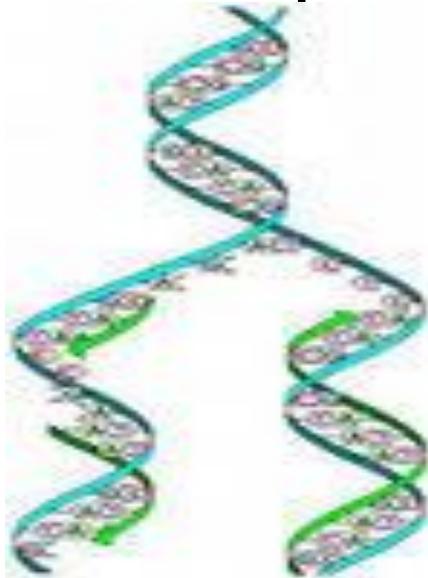




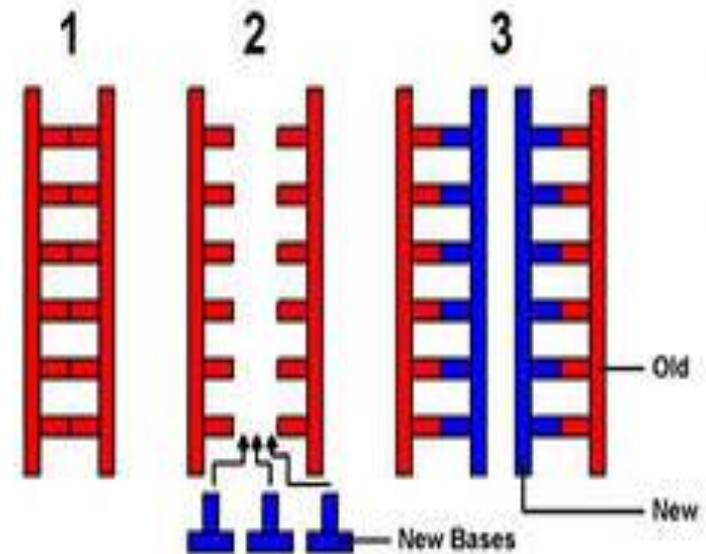
Две цепи, составляющие одну молекулу ДНК — разнонаправлены, или антипараллельны. Нуклеотиды находятся внутри, а сахарофосфатные группировки — снаружи.

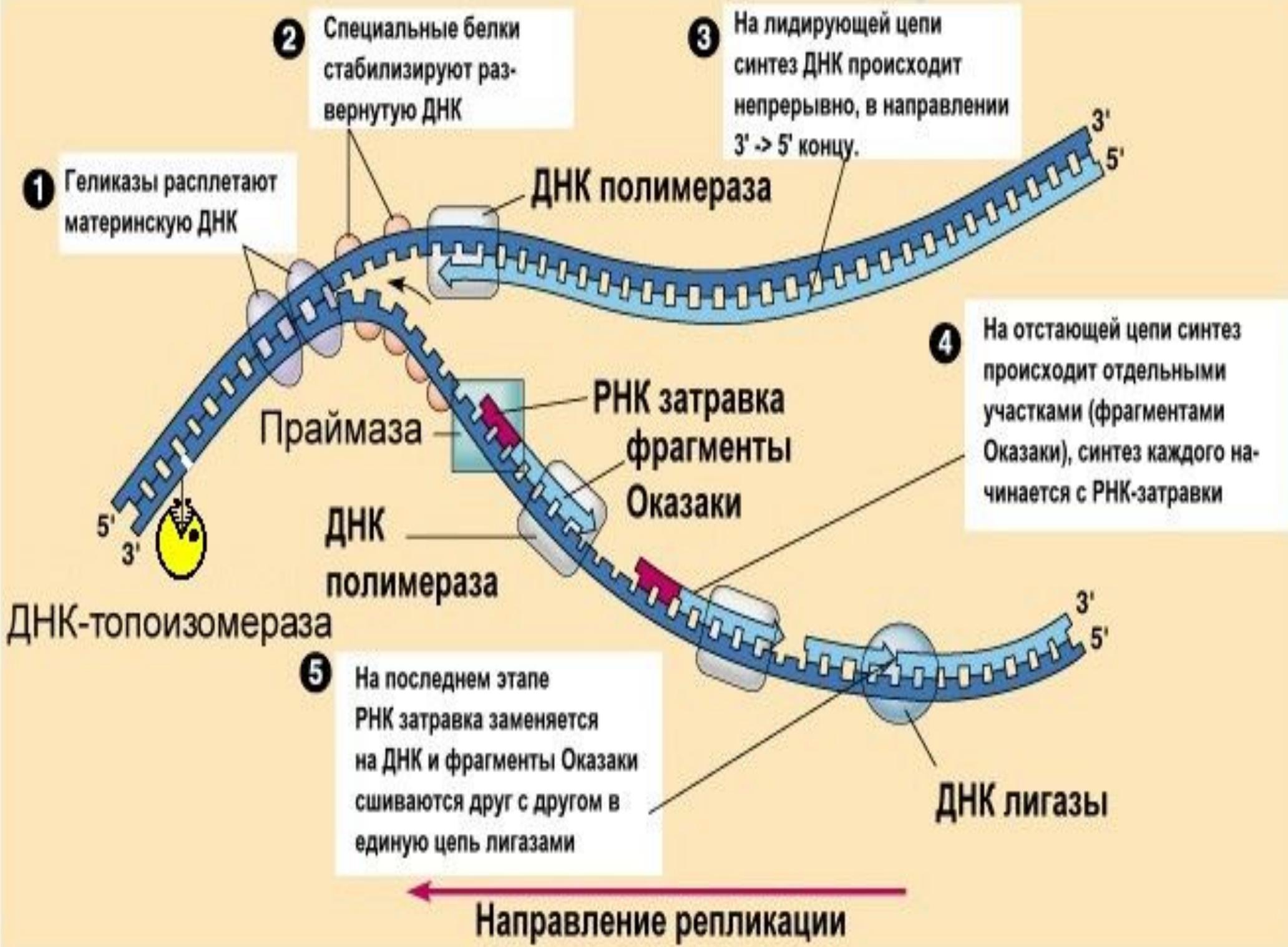
# Редупликация (репликация)

Процесс самоудвоения ДНК происходит по принципу комплементарности.



В результате репликации две новые молекулы ДНК представляют точную копию исходной молекулы





Задание:

постройте участок второй цепочки  
ДНК, следуя принципу  
комплементарности.

А Г Ц Т А А Г Г Т Т Ц Ц

# Эрвин Чаргафф

Нуклеотидный состав ДНК в 1950г впервые количественно проанализировал американский биохимик Эрвин Чаргафф.

Нуклеотиды в двух цепях располагаются комплементарно друг другу.

Расстояние между нуклеотидами в цепи составляет 0,34 нм.

Молекулярная масса одного нуклеотида равна 345

# Правило Чаргаффа



В ДНК количество Аденина равно количеству Тимина, а количество Гуанина — количеству Цитозина.

## Задание

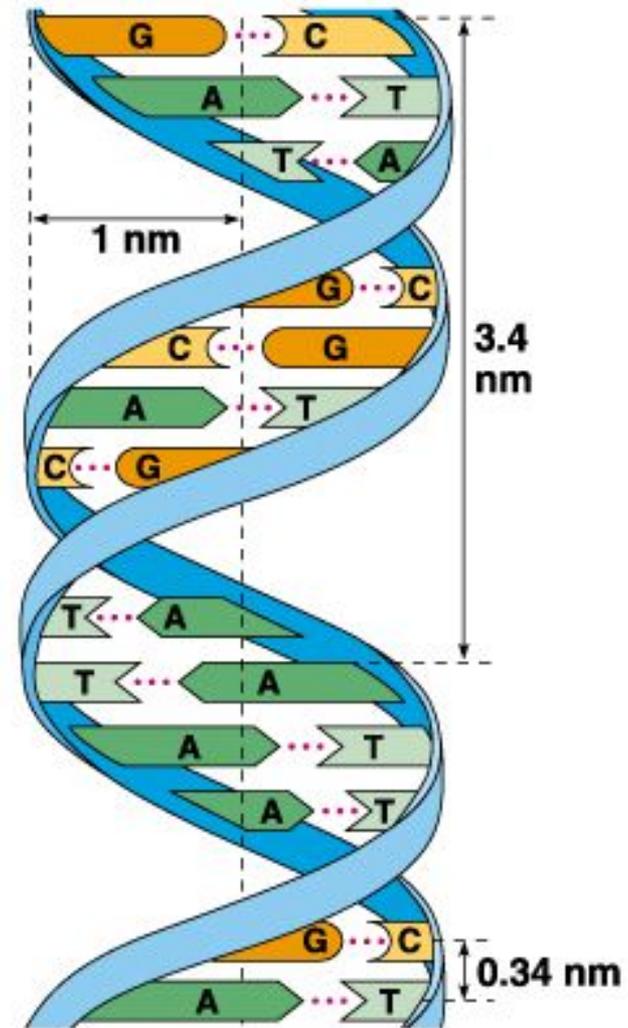
1. В молекуле ДНК тиминов насчитывается 24% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований в этой молекуле.

2. В молекуле ДНК 26 нуклеотидов. Какова длина и масса молекулы ДНК.

# Уровни спирализации ДНК

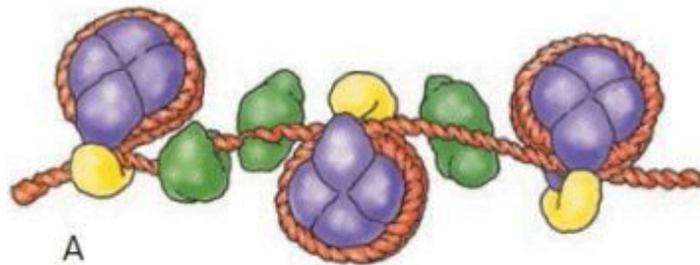
## 1. Двойная спираль

Цепи закручиваются друг вокруг друга, а также вокруг общей оси и образуют правозакрученные объемные спирали по 10 пар оснований в каждом витке.

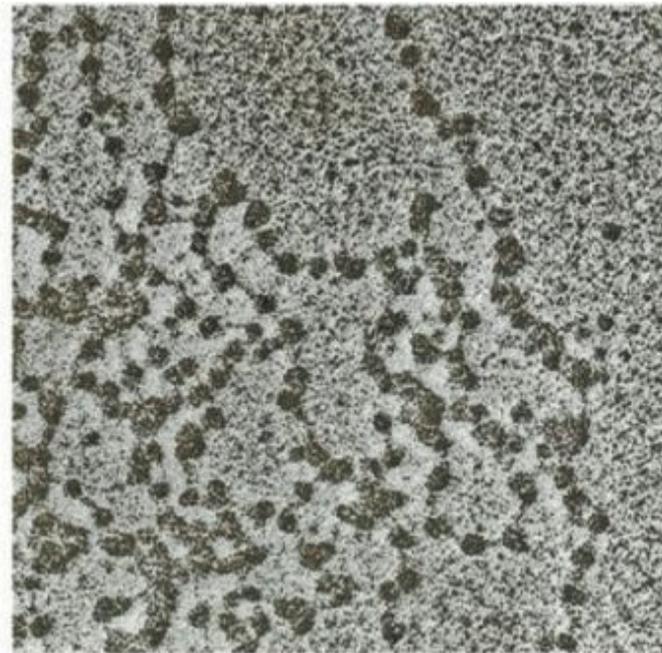


## 2. Нуклеосомная нить.

Соединяясь с белками — гистонами, молекула еще сильнее спирализуется, утолщается и укорачивается.



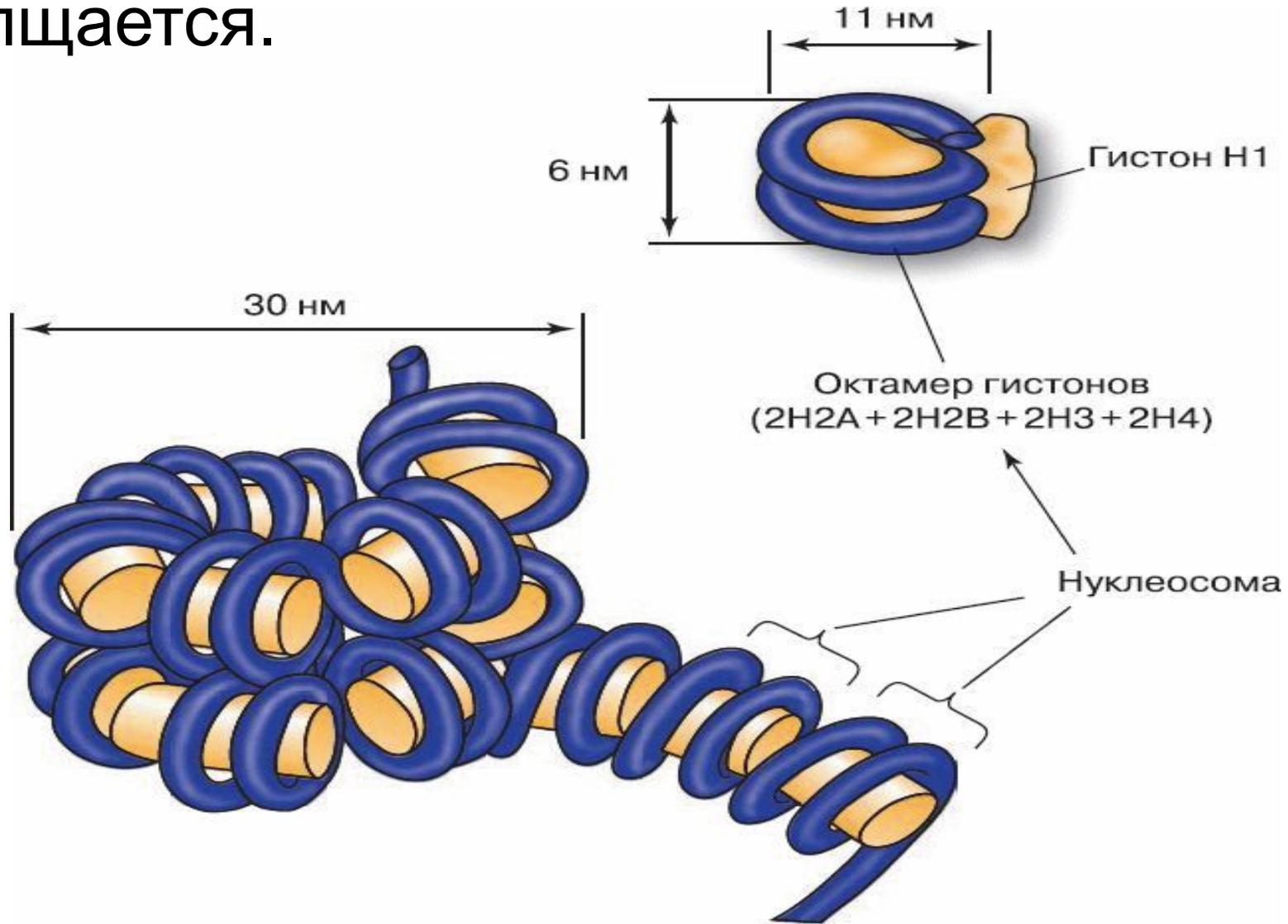
Б



### 3. Хроматиновая фибрилла.

Нуклеосомная нить, закручиваясь вокруг своей оси, образует петлистую структуру.

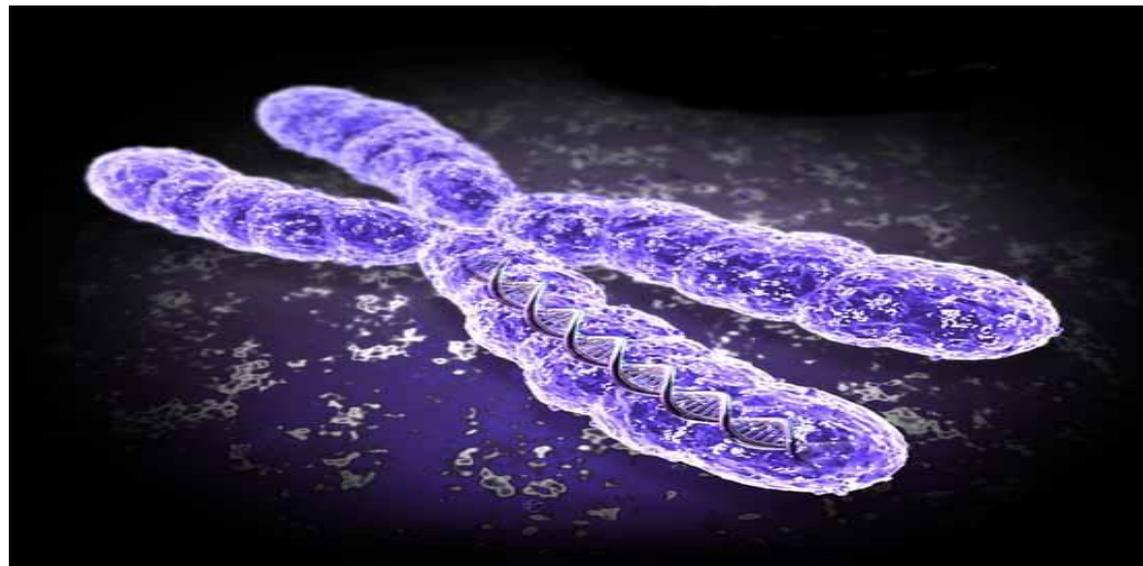
Молекула еще сильнее укорачивается и утолщается.



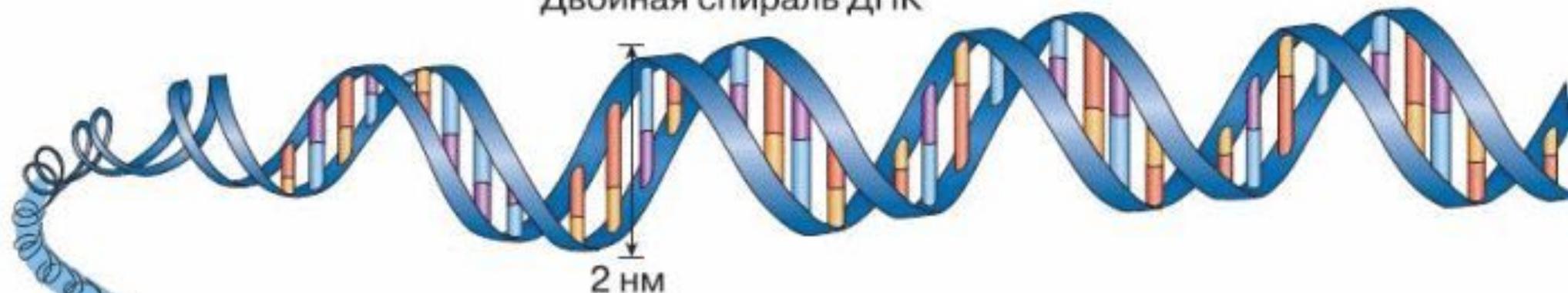
## 4. Суперспираль.

Спирализация молекулы ДНК становится максимальной. Молекула стала видимой в световой микроскоп и называется — хромосомой.

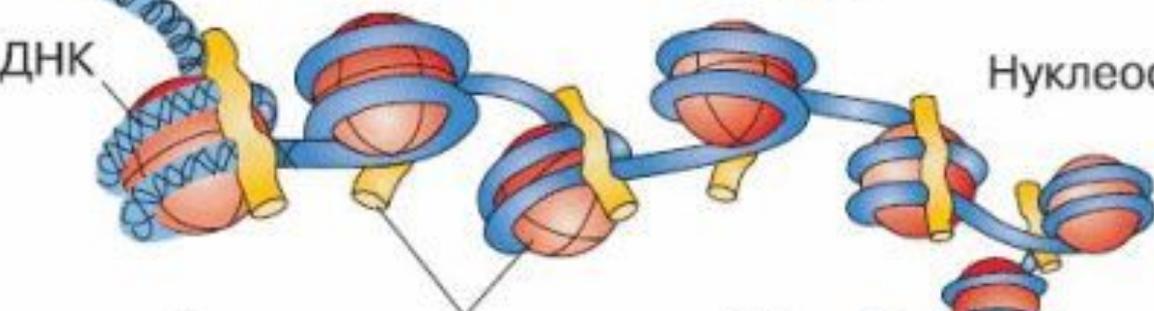
Хромосома — тельце вытянутой формы, имеет первичную перетяжку — центромеру и плечи.



Двойная спираль ДНК



ДНК Нуклеосомная нить



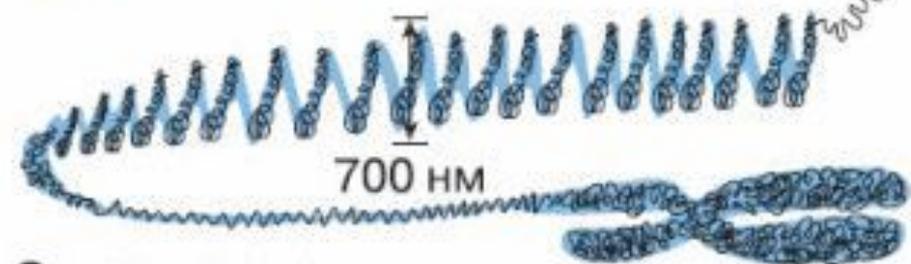
Белки-гистоны



Хроматиновая фибрилла



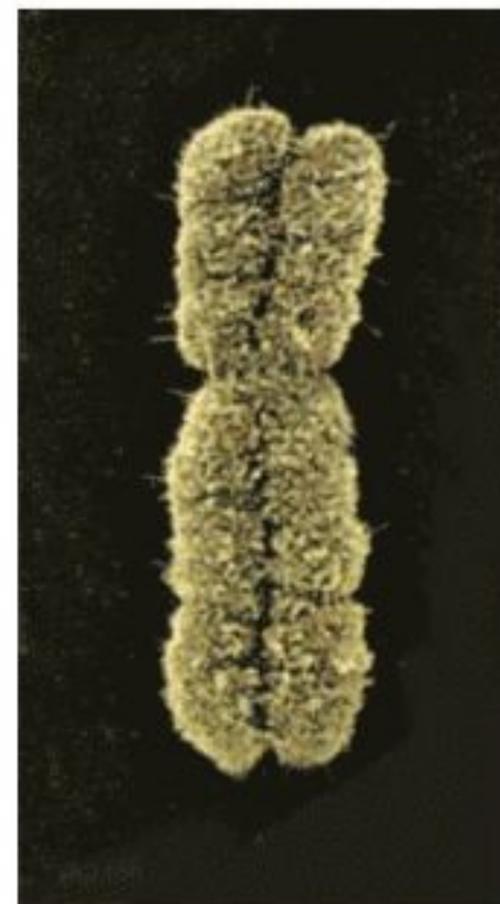
Петлистая структура



Суперспираль



1400 нм



# Функции нуклеиновых кислот

## ДНК

Хранение и передача наследственной информации.

## РНК

Реализация наследственной информации в клетке.

# Ганс Винклер



Немецкий биолог в 1920 г ввел термин «геном» для гаплоидного набора хромосом.

Геном является генетической характеристикой вида в целом, включает в себя все гены вида.

## Средний размер гаплоидного генома у некоторых групп организмов

Группа организмов	Средний размер генома, п. о.	Группа организмов	Средний размер генома, п. о.
Мелкие вирусы	$1,0 \times 10^4$	Мышь	$2,6 \times 10^9$
Микоплазмы	$1,6 \times 10^6$	Амфибии бесхвостые	$2,7 \times 10^9$
Бактерии	$2,0 \times 10^6$	Человек	$3,0 \times 10^9$
Грибы	$4,7 \times 10^7$	Костистые рыбы	$1,4 \times 10^{10}$
Птицы	$1,2 \times 10^9$	Растения голосеменные	$1,6 \times 10^{10}$
Рептилии	$1,5 \times 10^9$	Растения покрытосеменные	$2,7 \times 10^{10}$
Моллюски	$1,6 \times 10^9$	Амфибии хвостатые	$3,6 \times 10^{10}$
Насекомые	$2,3 \times 10^9$	Лилия <i>Lilium longiflorum</i>	$1,8 \times 10^{11}$

Размеры геномов не зависят от уровня организации биологического вида, это таксономический признак систематики органического мира.

# Геном человека

**Совокупность наследственного материала, заключенного в клетке человека. Состоит из 23 пар хромосом (44 аутосомы и две половые хромосомы X и Y) находящихся в ядре, а также митохондриальной ДНК.**

К 2003 году геном человека был расшифрован, т. е. была определена последовательность ДНК всех хромосом и митохондриальной ДНК. Выяснилось, что человеческий геном содержит 20-25 тыс. активных генов, то есть только 1,5% кодирует белки или функциональные РНК, остальная часть — это некодирующая ДНК (мусорная). Однако она играет важную роль в регуляции активности генов и формировании всего организма в процессе развития.

# Типы РНК

1. Информационная (**и-РНК**) или матричная (**м-РНК**) — передача информации о структуре белка из ядра клеток (ДНК) в цитоплазму к рибосомам.
2. Рибосомная (**р-РНК**) - входит в состав рибосом и участвует в синтезе белка.
3. Транспортная (**т-РНК**) - переносит аминокислоты к рибосомам и участвует в синтезе белка.

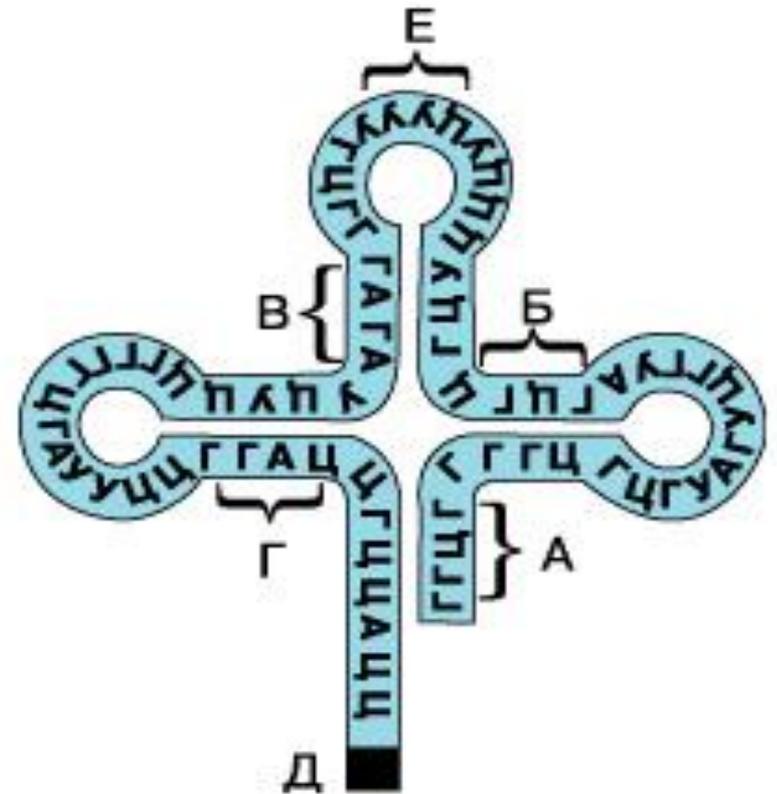
4. Каталитические РНК (рибозимы) - специфические катализаторы биохимических реакций, чаще всего связаны с превращениями самих РНК.

5. Регуляторные РНК — обеспечивают регуляцию синтеза белков ( процессы транскрипции и трансляции).



# Особенность формы т-РНК

Имеет форму трилистника:  
на вершине 3 нуклеотида  
(антикодон), на  
противоположной стороне  
«посадочное площадка»  
для аминокислоты  
(акцепторный конец).



# Сходство и различие нуклеиновых кислот

**Признаки**

**ДНК**

**РНК**

**СХОДСТВА**

**РАЗЛИЧИЯ:**

**1) сахар**

**2) азотистые  
основания**

**3) структура**

**4) виды молекул**

**5) местонахождение  
в клетке**

**6) функции**

## Вставьте нужные слова

1. В составе РНК есть сахар...
2. В составе ДНК есть азотистые основания...
3. И в ДНК, и в РНК есть....
4. В ДНК нет азотистого основания...
5. Структура молекулы РНК в виде...
6. ДНК в клетках может находиться в ...
7. Функции РНК...
8. В составе РНК есть азотистые основания...
9. В составе ДНК есть сахар...
10. В РНК нет азотистого основания...
11. Структура молекулы ДНК в виде...
12. Мономерами ДНК и РНК являются...
13. РНК в клетках может находиться в...
14. Функции ДНК...

## Отметьте правильные утверждения

1. В ДНК всегда против тимина находится гуанин.
2. Цепочки ДНК соединены водородными связями.
3. р-РНК находится в ядре.
4. В ДНК нет азотистого основания урацил.
5. В ДНК число Гуанина равно числу Аденина.
6. В РНК всегда против Аденина находится Тимин.
7. т-РНК находятся в цитоплазме.
8. и — РНК образуются в ядре.
9. В РНК нет азотистого основания Урацил.
10. В ДНК число Тимина равно Аденину.

Дайте краткие ответы на вопросы:

1. В чем сходство и различия молекул ДНК и РНК?
2. В чем заключается принцип комплементарности?
3. Что такое репликация и каково ее значение?
4. Какие типы РНК имеются и каковы их функции?
5. В молекуле ДНК количество аденина (А) равно 15%. Каково содержание гуанина, тимина и цитозина в ДНК?
6. В молекуле ДНК 3000 нуклеотидов. Найдите длину ДНК, зная длину одного мономера (0,34 нм).
7. Благодаря какому свойству ДНК из семян яблони вырастает яблоня?