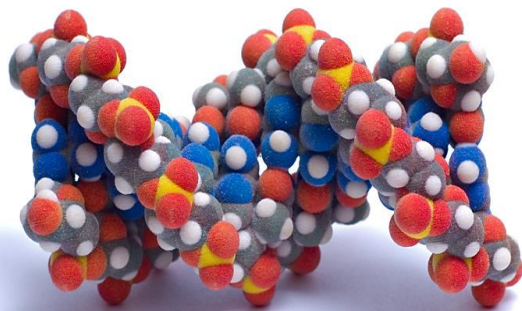
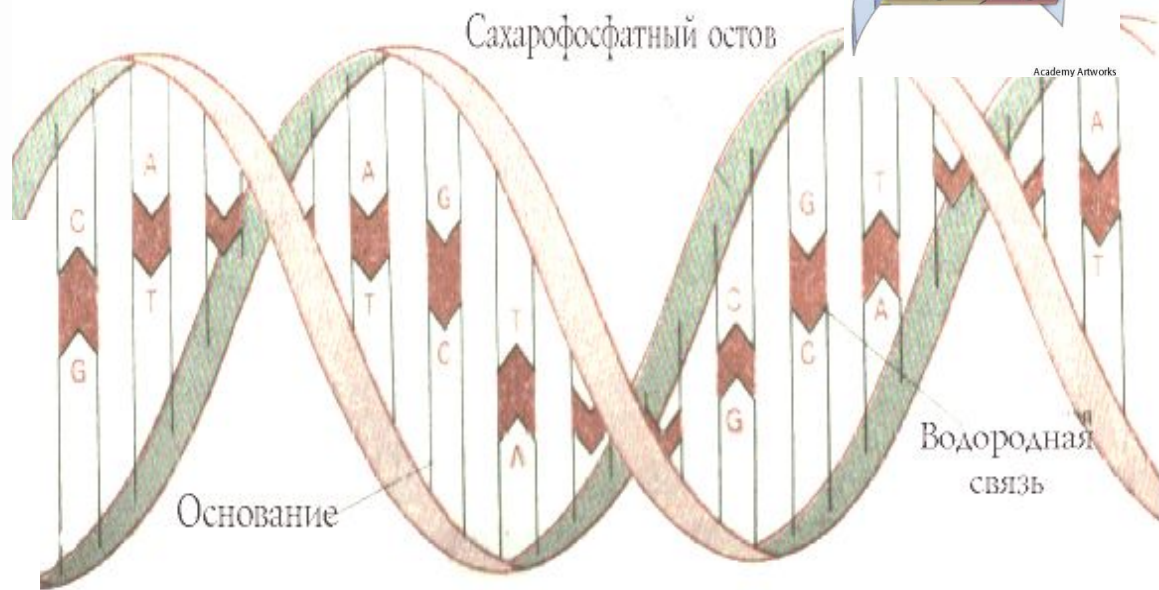
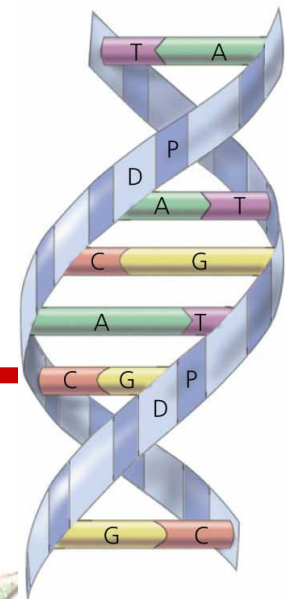


Нуклеиновые кислоты

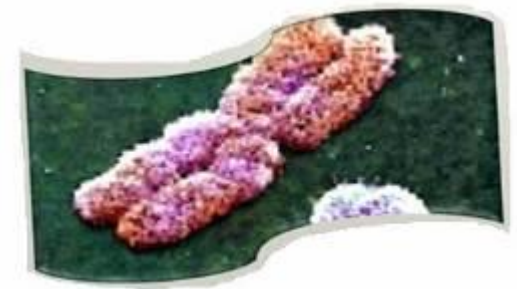


Открытие НК

- Открыты во второй половине 19 века швейцарским биохимиком Фридрихом Мишером в 1868-69 г.
- Впервые обнаружены в ядре («нуклеус» - ядро)
- Трансформация бактерий – Ф. Гриффитс, 1928-1931.
- 1944 г. - О. Эйвери, К. Мак-Леод и М. Мак-Картти доказали, что ДНК является генетическим материалом бактерий
- 1952 г – А. Херши и М. Чейз доказали, что ДНК является генетическим материалом бактериофагов



Мишер Ф.



УОТСОН Джеймс Дьюи (1928 - н.в.)



Американский биофизик, биохимик, молекулярный биолог, предложил гипотезу о том, что ДНК имеет форму двойной спирали, выяснил молекулярную структуру нуклеиновых кислот и принцип передачи наследственной информации. Лауреат Нобелевской премии 1962 года по физиологии и медицине (вместе с Фрэнсис Харри Комптоном Криком и Морисом Уилкинсом).

КРИК Френсис Харри Комптон (1916 - 2004)



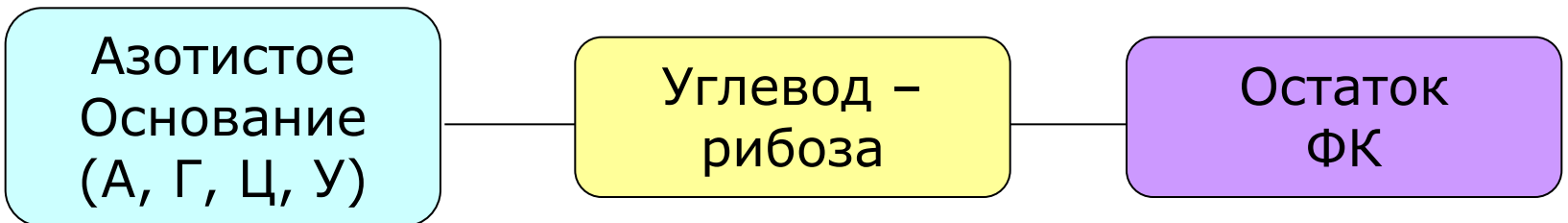
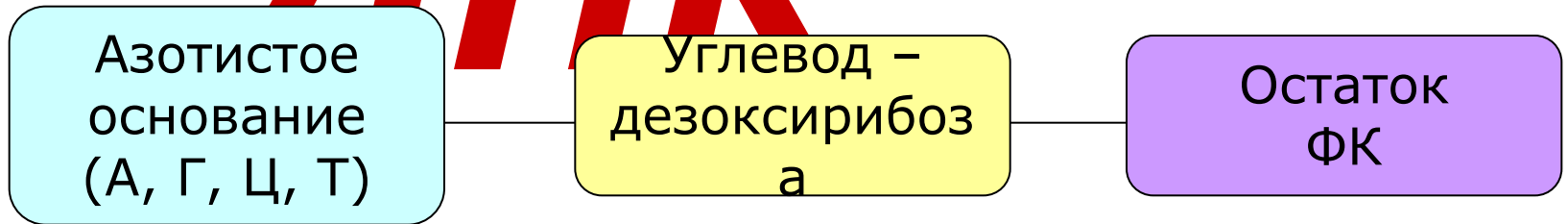
Английский физик, биофизик, специалист в области молекулярной биологии, выяснил молекулярную структуру нуклеиновых кислот; открыв основные типы РНК, предложил теорию передачи генетического кода и показал, как происходит копирование молекул ДНК при делении клеток. Ученый является членом Лондонского королевского общества (1959), в 1962 году стал лауреатом Нобелевской премии по физиологии и медицине (вместе с Джеймсом Дьюи Уотсоном и Морисом Уилкинсом).

Строение НК

- **Нуклеотид** - химическое соединение остатков трех веществ: азотистого основания, углевода, фосфорной кислоты.
-

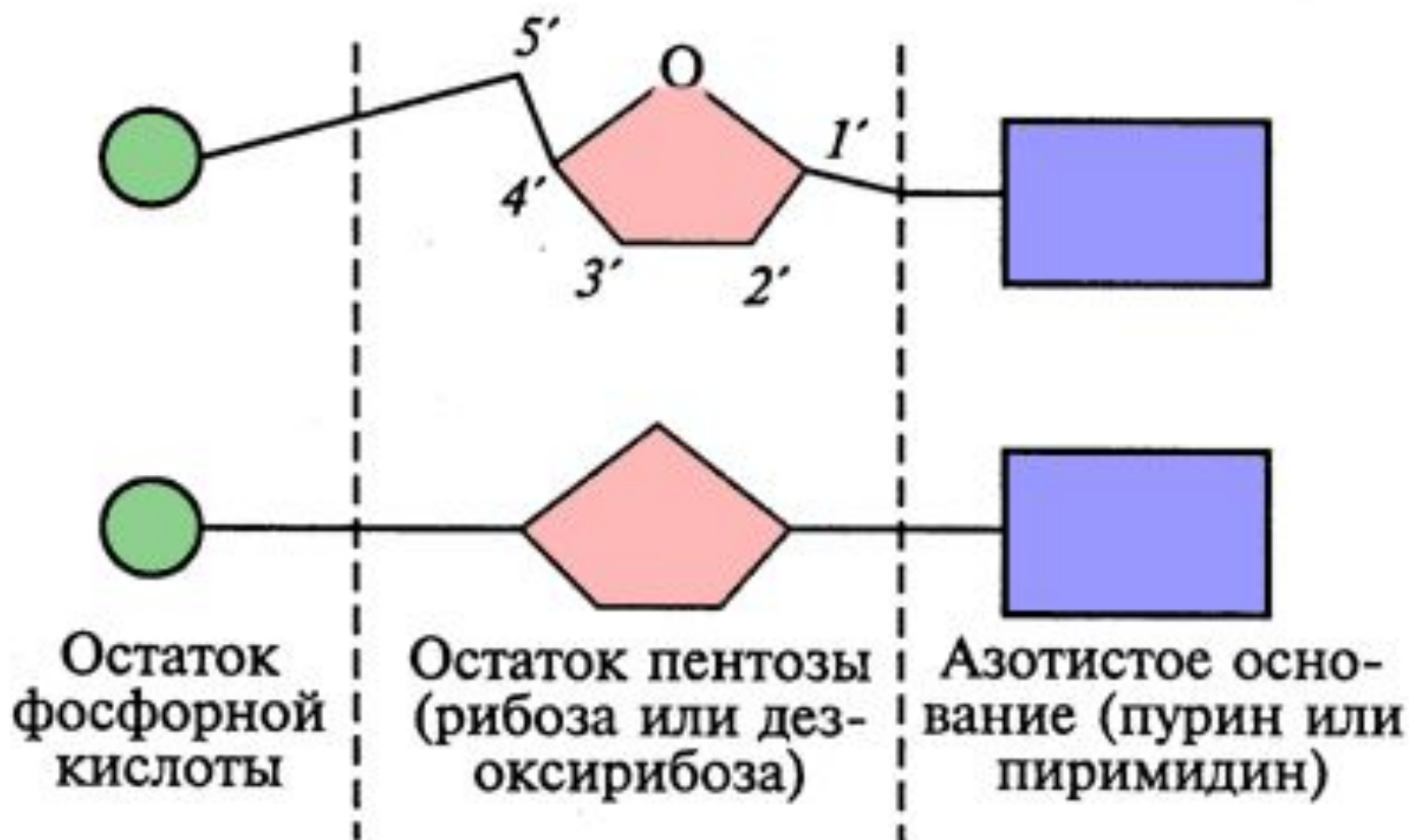
Строение НК

ДНК



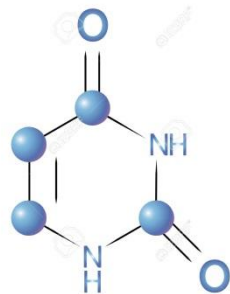
РНК

Структура нуклеотида



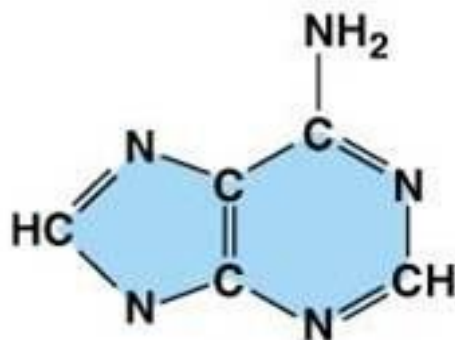
гетероциклические
основания

ПУРИНЫ



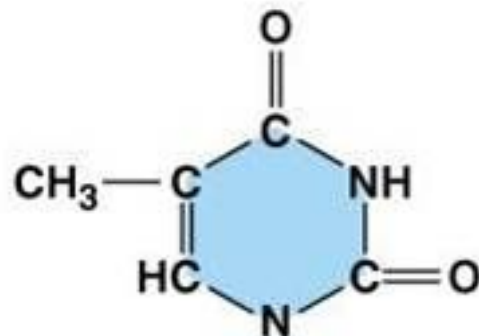
Uracil

ПИРИМИДИНЫ



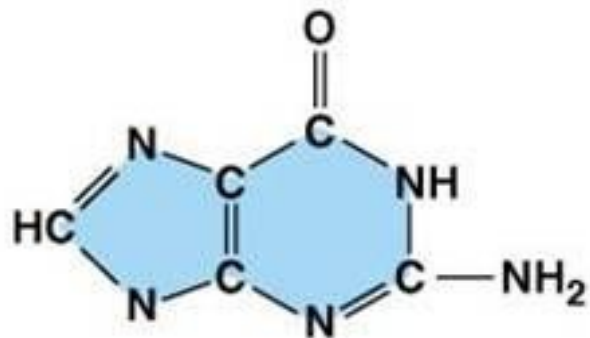
АДЕНИН

(A)



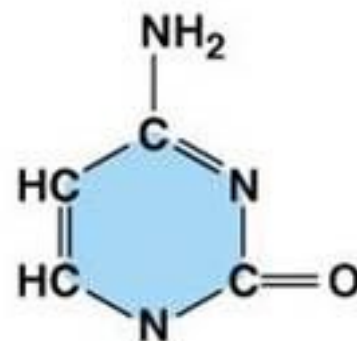
ТИМИН

(T)



ГУАНИН

(G)



ЦИТОЗИН

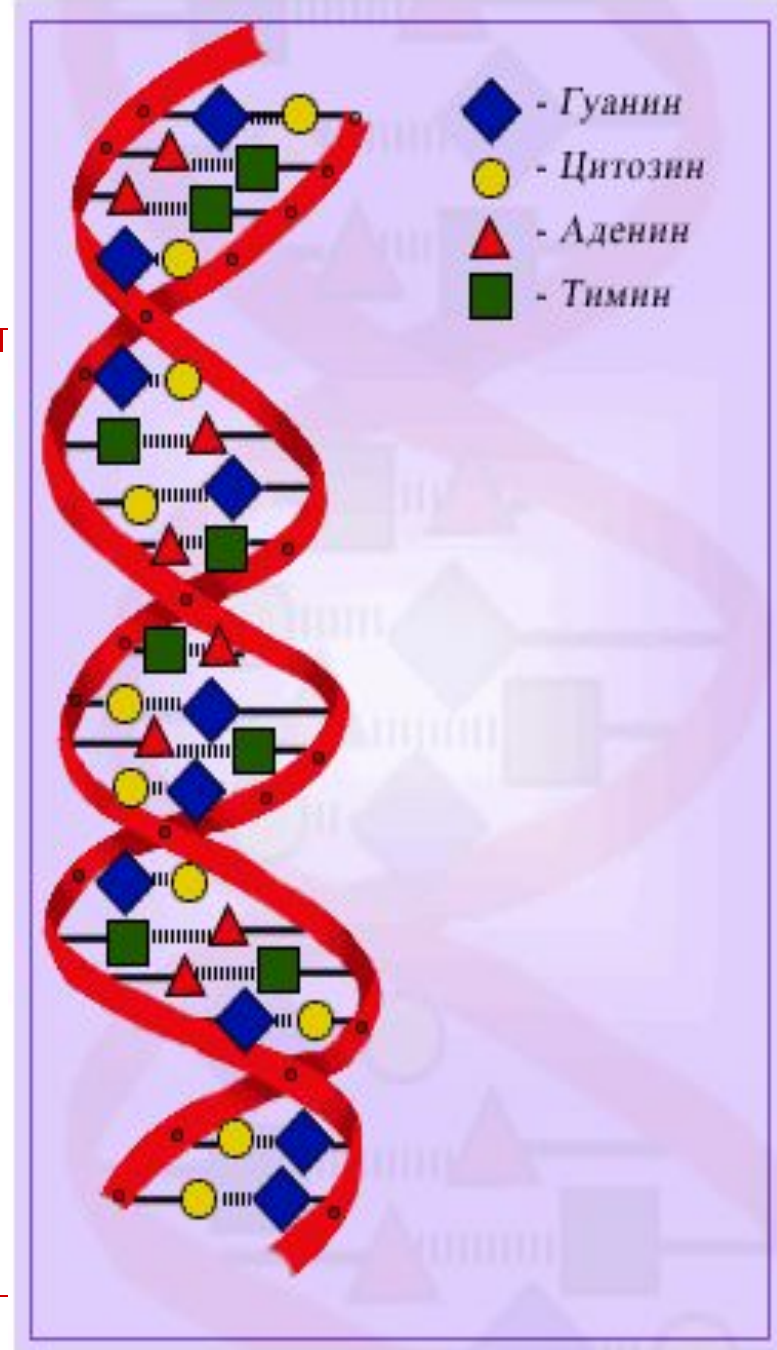
(C)

Модель ДНК

- 1853 г. – создание модели ДНК



Дж. Уотсон и Ф. Крик

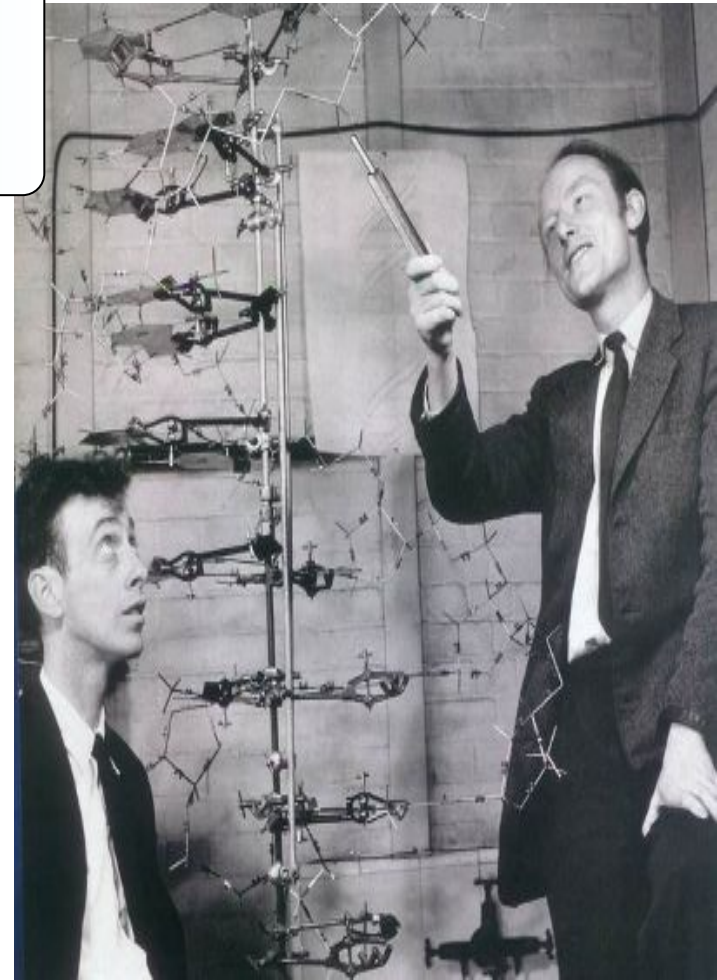


Модель строения ДНК

Модель ДНК Уотсона Модель ДНК Уотсона и Крика – 1953 г.

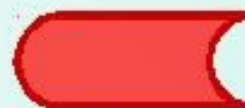
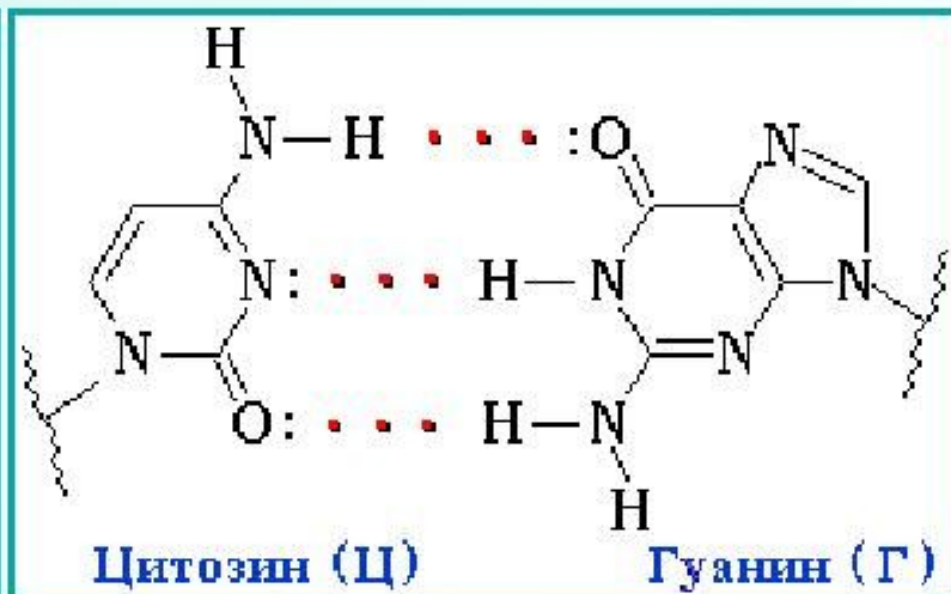
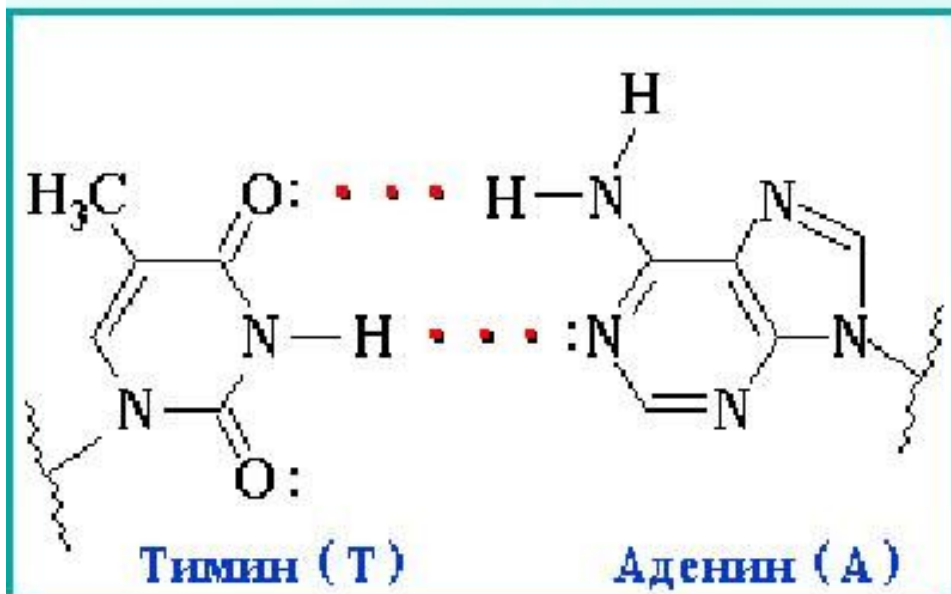
ДНК – двойная спираль, в которой 2 полинуклеотидные цепи удерживаются водородными связями между комплементарными основаниями.

Именно модель Уотсона-Крика позволила объяснить, каким образом при делении клетки в каждую дочернюю клетку попадает идентичная информация, содержащаяся в материнской клетке. Это происходит в результате удвоения молекулы ДНК, то есть в результате репликации.

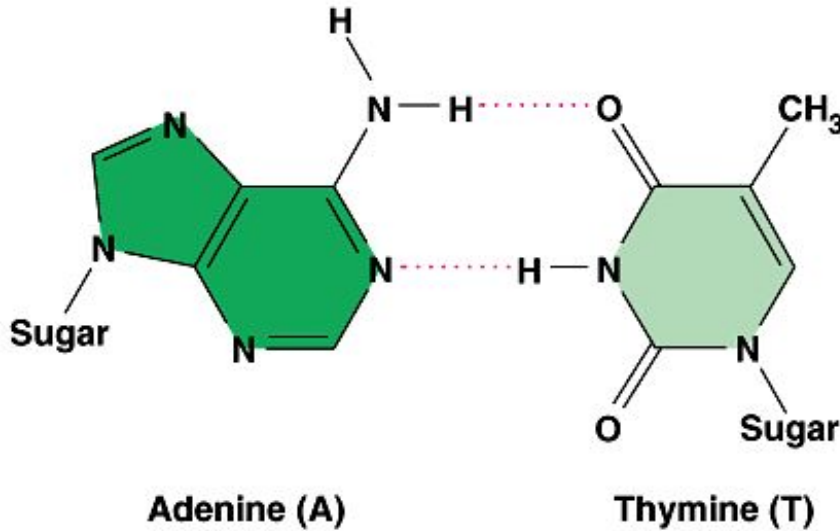


Комплементарность

Комплементарность - это принцип взаимного соответствия парных нуклеотидов или способность нуклеотидов объединяться попарно

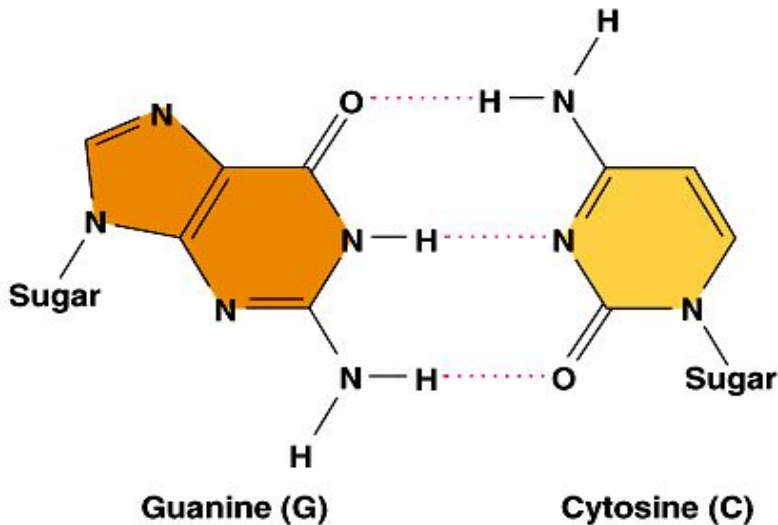


Принцип комплементарности азотистых оснований



Канонические пары оснований:

Аденин – Тимин

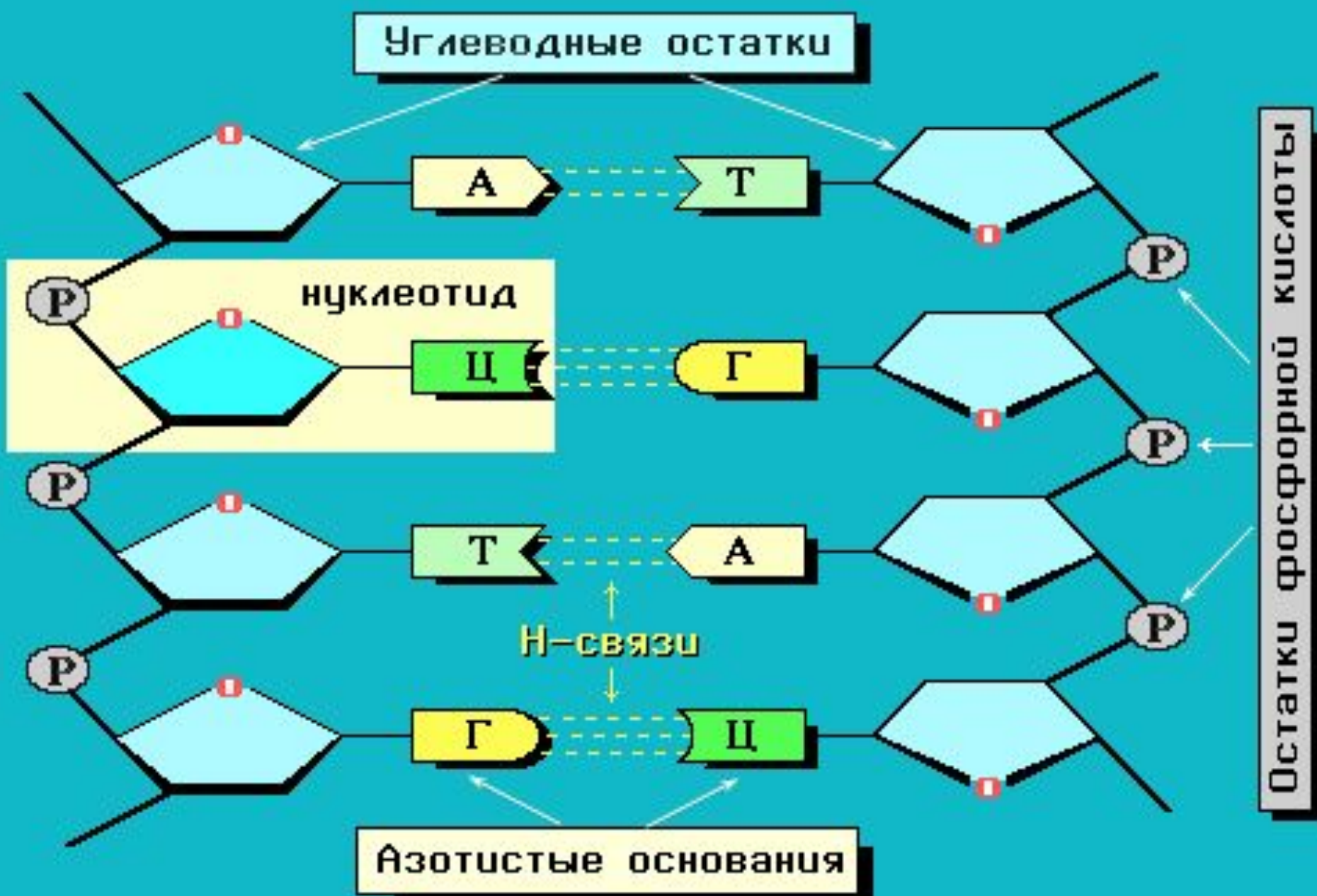


Цитозин - Гуанин

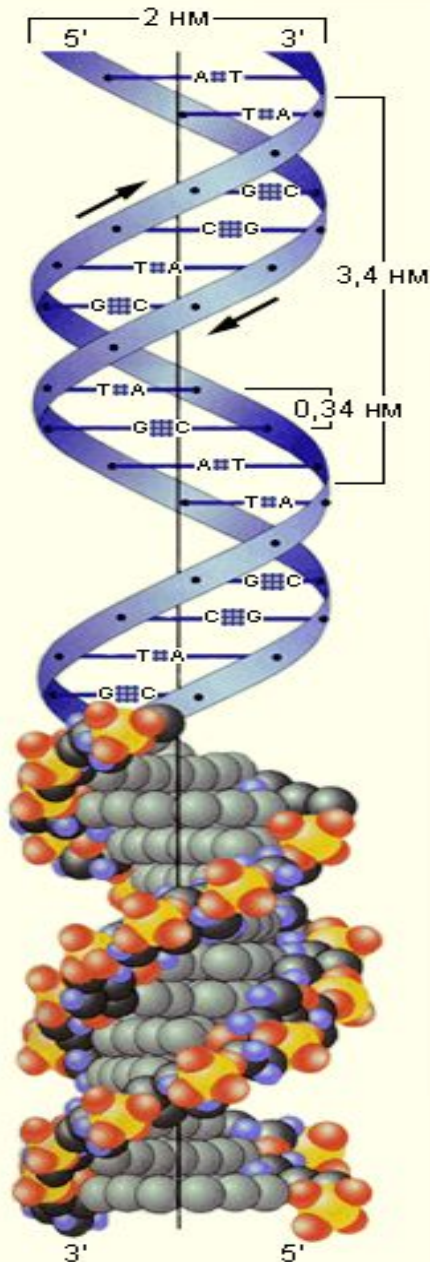
Правила Э.Чаргаффа (1951 г.):

- количество ~~пуриновых оснований~~ (А+Г) в молекуле ДНК всегда равно количеству ~~пиримидиновых оснований~~ (Т+Ц),
- количество аденина равно количеству тимина [$A=T, A/T=1$]; количество гуанина равно количеству цитозина [$G=C, G/C=1$];
- соотношение $(G+C)/(A+T)=K$, где K - коэффициент специфичности, является постоянным для каждого вида живых организмов

Комплементарность цепей в ДНК



Параметры двойной спирали ДНК



две цепи ДНК закручены в ~~спираль~~ ~~вокруг~~ ~~общей~~ ~~оси~~

цепи комплементарны и антипараллельны

азотистые основания находятся внутри молекулы ДНК,

снаружи находится сахаро-фосфатный скелет

диаметр спирали - 2 нм,
каждые 10 п.н. составляют один виток спирали

Расстояние между нуклеотидами - 0,34 нм

Один виток спирали - 3,4 нм

Химические связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК:

- Водородные связи – образуются между комплементарными основаниями
- Стэкинг-взаимодействия – это гидрофобные связи, которые образуются между плоскими основаниями, которые расположены друг на другом в одной цепи ДНК

Виды нуклеиновых кислот

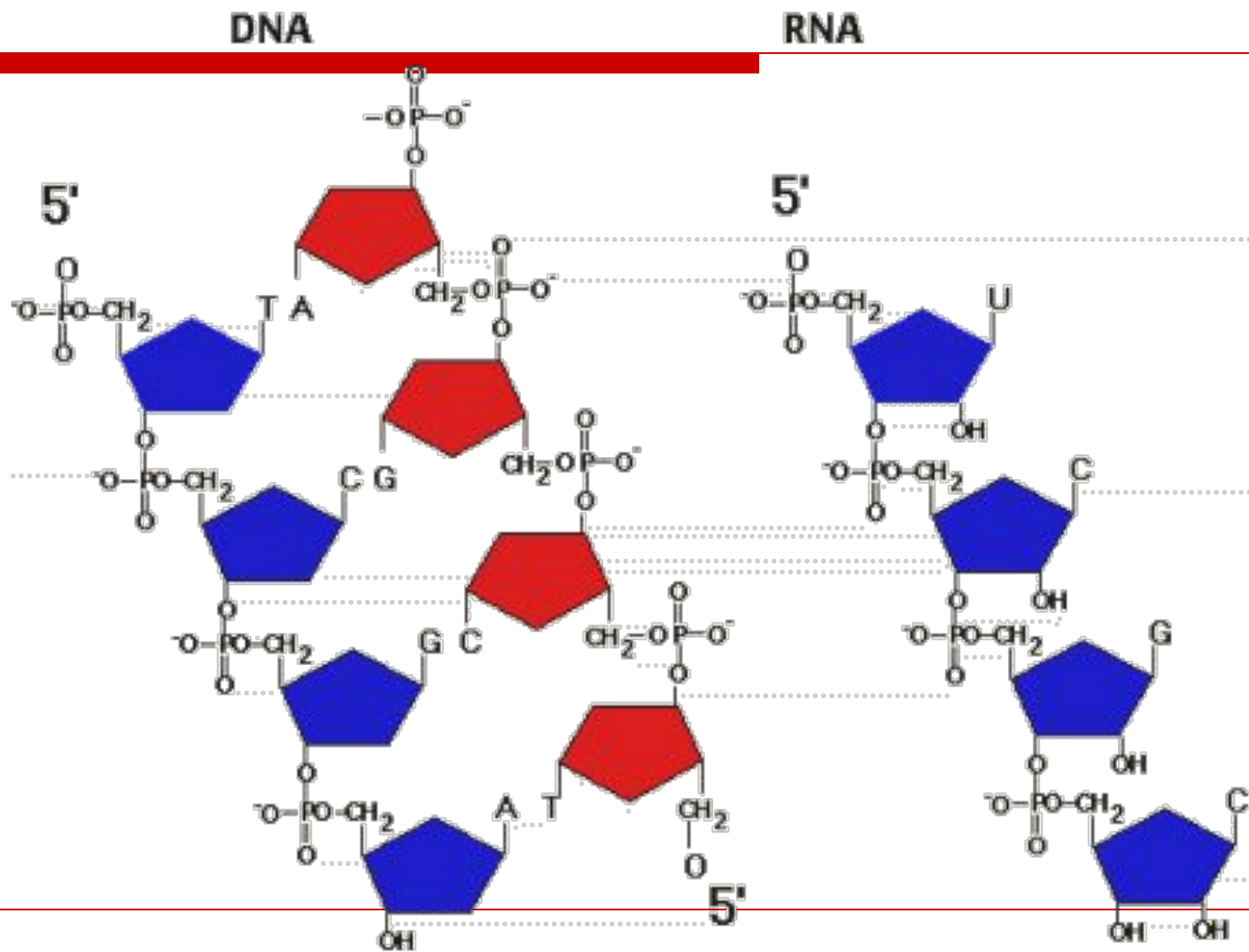
Нуклеиновые кислоты



Первичная структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК)

- **Определяется последовательностью нуклеотидов в полинуклеотидной цепи**
- **Нуклеотиды соединяются с помощью ковалентных 3', 5'-фосфодиэфирных связей**
- **За направление полинуклеотидной цепи принято направление от 5' → к 3'-концу**

Отличия молекул ДНК и РНК



Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение	Ядро, митохондрии, хлоропласты	Ядрышко, рибосомы, цитоплазма, митохондрии, пластиды
Строение	Двойная правозакрученная спираль	Одинарная цепочка
Углевод мономера	Дезоксирибоза	Рибоза
Типы нуклеотидов	Аденин (А), Гуанин (Г), Тимин (Т), Цитозин (Ц).	Аденин (А), Гуанин (Г), Урацил (У), Цитозин (Ц)
Свойства	Способна к самоудвоению, стабильна	Лабильна, не способна к самоудвоению
Функция	Химическая основа гена, синтез ДНК и РНК	Информационная (и РНК), Рибосомная (р-РНК), Транспортная (т-РНК)

Сравнение ДНК и РНК

Признаки сравнения	ДНК	РНК
Локализация в клетке	Ядро, митохондрии, хлоропласты	Ядро, цитоплазма, рибосомы, митохондрии, хлоропласты
Локализация в ядре	Хромосомы	Ядрышко
Состав нуклеотида	Азотистое основание (А, Т, Г, Ц); дезоксирибоза (углевод); остаток Фосфорной кислоты	Азотистое основание (А, У, Г, Ц); рибоза (углевод); остаток Фосфорной кислоты
Строение макромолекулы	Двойной неразветвленный линейный полимер, свёрнутый в спираль	Одинарная Полипептидная цепь
Функции	Хранение наследственной информации	Реализация наследственной информации



Сравнительная характеристика ДНК и РНК

ДНК

1. *Биологический полимер*
2. *Мономер – нуклеотид*
3. *4 типа азотистых оснований: аденин, тимин, гуанин, цитозин.*
4. *Комплементарные пары: аденин-тимин, гуанин-цитозин*
5. *Местонахождение - ядро*
6. *Функции – хранение наследственной информации*
7. *Сахар - дезоксирибоза*

РНК

1. *Биологический полимер*
2. *Мономер – нуклеотид*
3. *4 типа азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил*
4. *Комплементарные пары: аденин-урацил, гуанин-цитозин*
5. *Местонахождение – ядро, цитоплазма*
6. *Функции –перенос, передача наследственной информации.*
7. *Сахар - рибоза*

Биологические функции ДНК

- **Хранение генетической информации**
- **Передача генетической информации**



Виды РНК

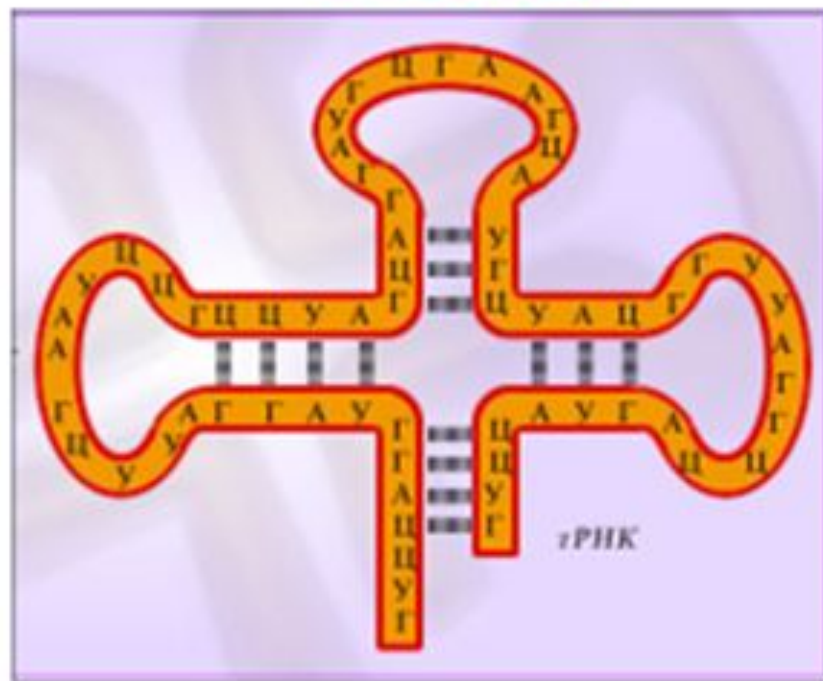
- **Транспортные РНК** (т-РНК) - это самые маленькие по размерам РНК. Они связывают АК и транспортируют их к месту синтеза белка.
 - **Информационные РНК** (и-РНК) - они в 10 раз больше тРНК. Их функция состоит в переносе информации о структуре белка от ДНК к месту синтеза белка.
 - **Рибосомные РНК** (р-РНК) - имеют наибольшие размеры молекулы, входят в состав рибосом.
-

ВИДЫ РНК

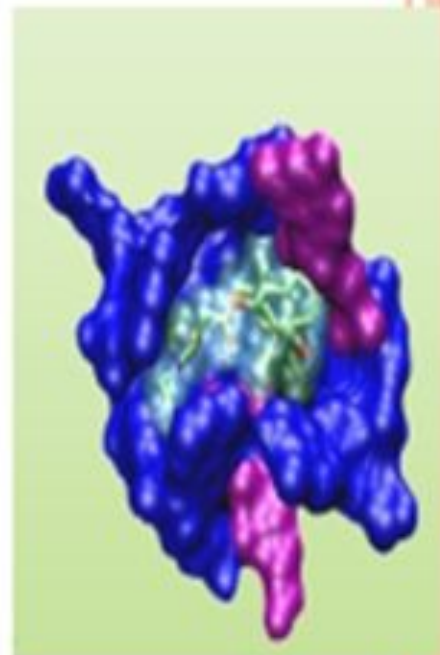
и - РНК



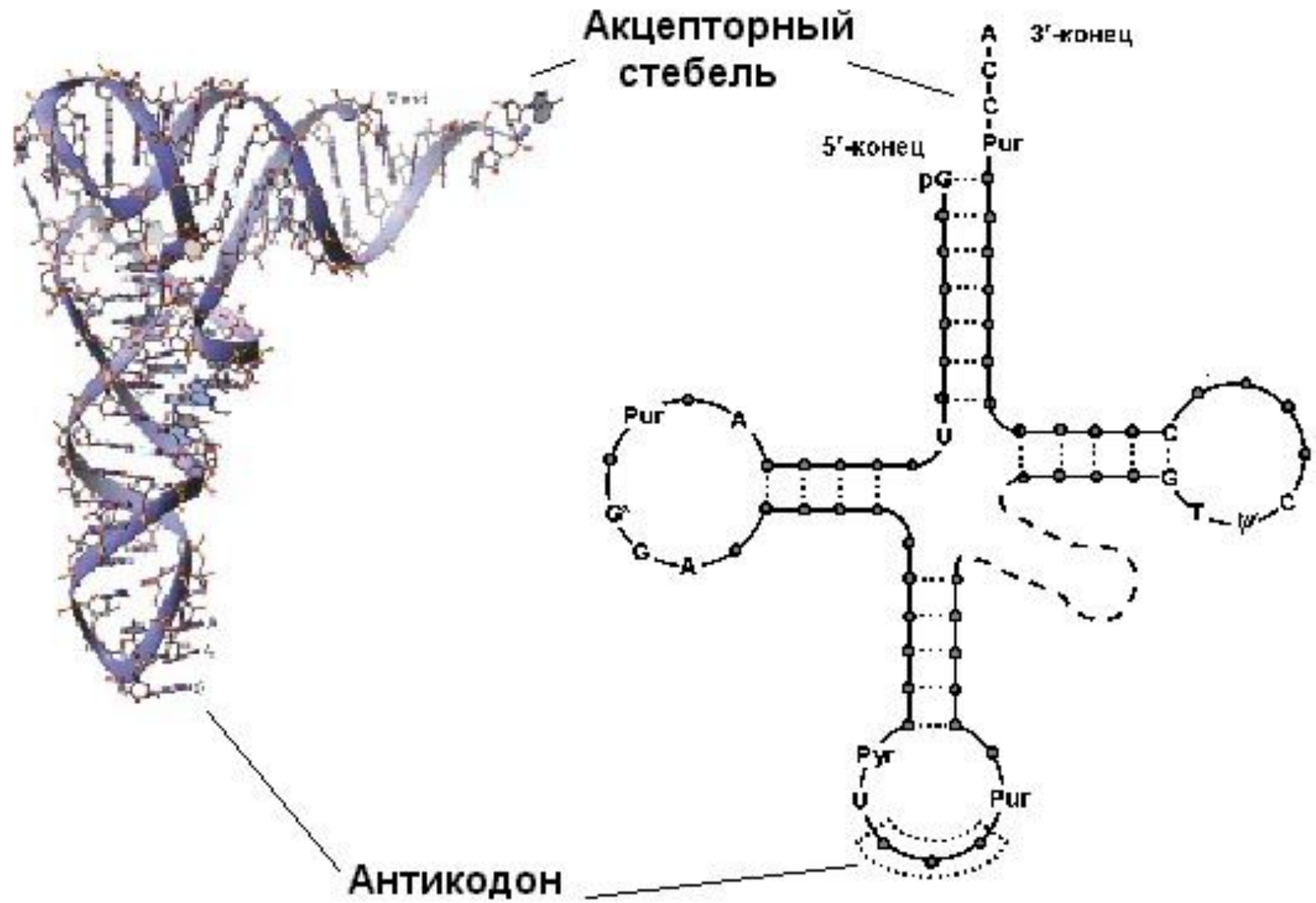
т - РНК



р - РНК

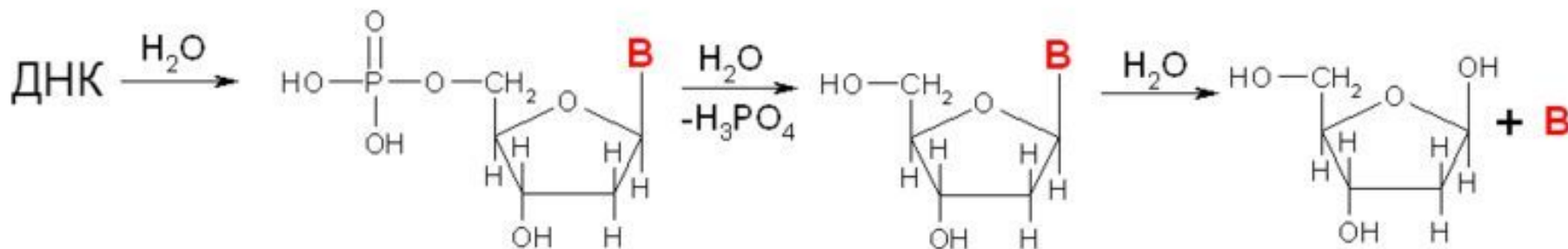
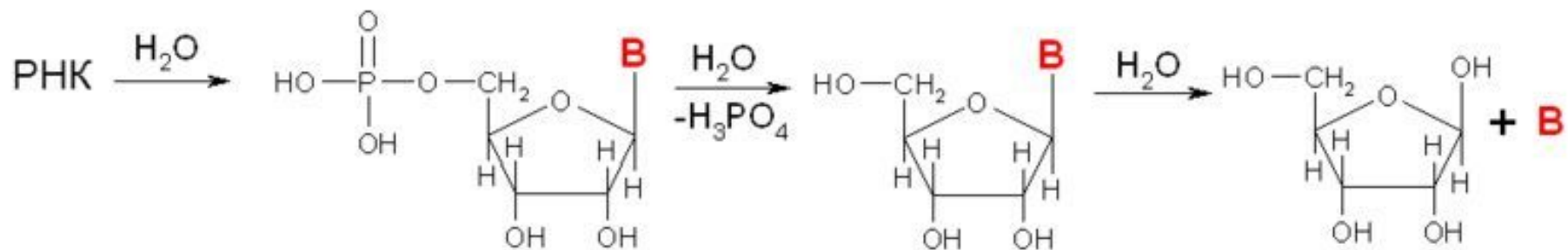


СТРУКТУРА тРНК



Нуклеиновые кислоты

Гидролиз



нуклеотиды

нуклеозиды

пентоза Нукл.
Осн.

Генетический код

- Наследственная информация записана в молекулах НК в виде последовательности нуклеотидов. Определенные участки молекулы ДНК и РНК (у вирусов и фагов) содержат информацию о первичной структуре одного белка и называются **генами**.
 - 1 ген = 1 молекула белка
 - Поэтому наследственную информацию, которую содержат ДНК называют **генетической**.
-

СЛОВАРЬ

ГЕН – участок молекулы ДНК, в котором записана информация об одной полипептидной цепи и, следовательно, молекулы иРНК (есть гены рРНК и тРНК).

прокариоты

гены

Нет экзонов и интронов

эукариоты

гены

Интроны

Не несут генетическую информацию

Экзоны

Несут генетическую информацию

СЛОВАРЬ

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – система записи генетической информации в молекуле нуклеиновой кислоты о строении молекулы полипептида, количестве, последовательности расположения и типах аминокислот.

**Генетическая информация записана только в одной (кодогенной, информативной или значащей) цепи ДНК, вторая цепь не несет генетической информации.*

Свойства генетического кода:

- Универсальность
 - Триплетность
 - Однозначность (кодон кодирует только АМК)
 - Вырожденность кода (избыточность)
 - Наличие «знаков препинания»
-

Вспомним !

СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

Триплетность

Однозначность

Вырожденность
(избыточность)

Неперекрываемость

Непрерывность

Универсальность

Таблица генетического кода иРНК

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

Георгий Антонович Гамов

(физик-теоретик)

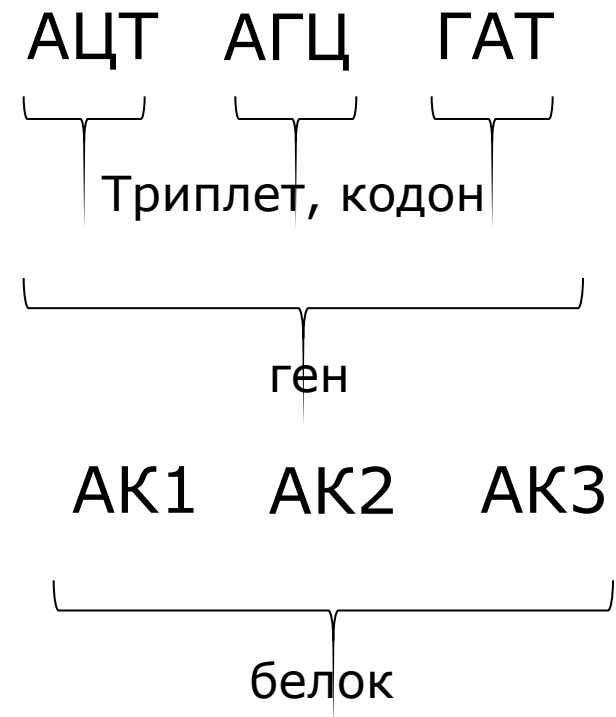
В 1954 году опубликовал статью, где первым поднял вопрос генетического кода, доказывая, что "при сочетании 4 нуклеотидов тройками получаются 64 различные комбинации, чего вполне достаточно для "записи наследственной информации"

www.intuit.ru

Интернет-университет информационных технологий



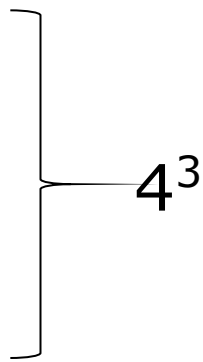
-
- Одна аминокислота закодирована тремя нуклеотидами (один кодон).



- Пример: АК триптофан закодирована в РНК УГГ, в ДНК - АЦЦ.
-

-
- Имеется 64 кодона:

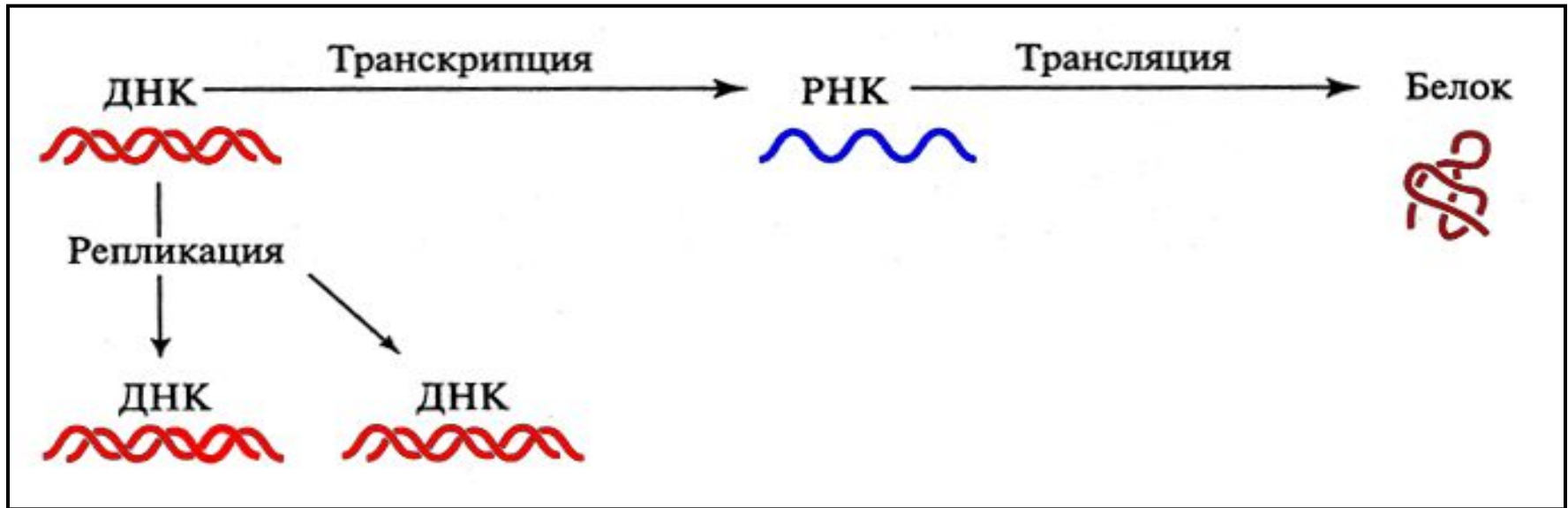
A
T
Ц
Г



4³

- 61 кодон кодирует 20 (21) аминокислот, три кодона являются знаками препинания: кодоны-терминаторы УАА, УАГ, УГА (в РНК).
-

Основные положения молекулярной биологии:



- **ДНК - носитель генетической информации, реплицируется по принципу матричного синтеза**
- **РНК синтезируется на матрице ДНК, копируя определенный участок (ген)**
- **Белок синтезируется на матрице РНК, ~~последовательность аминокислот в белке~~ определяется последовательностью нуклеотидов в мРНК**

Выводы

- Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК
 - ДНК – полимер. Мономер – нуклеотид.
 - Молекулы ДНК обладают видовой специфичностью.
 - Молекула ДНК – двойная спираль, поддерживается водородными связями.
 - Цепи ДНК строятся по принципу комплиментарности.
 - Содержание ДНК в клетке постоянно.
 - Функция ДНК – хранение и передача наследственной информации.
-

Использованные материалы и интернет источники

- О. С. Габриелян. Химия.10 класс, профильный уровень. Учебник для общеобразовательных учреждений.
 - О. С. Габриелян, И.Г. Остроумов. «Химия. 10 класс. Настольная книга учителя»
 - <http://infourok.ru/>
 - <http://ppt4web.ru/khimija>
-