



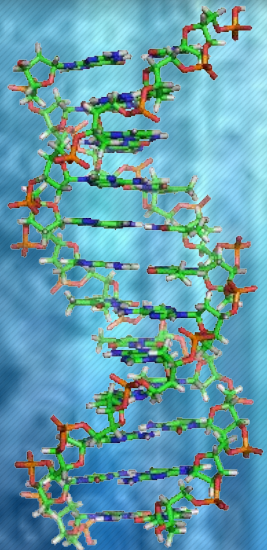
Нуклеиновые кислоты %

(от лат. nucleus — ядро) — высокомолекулярные органические соединения, биополимеры (полинуклеотиды), образованные остатками нуклеотидов (мономеров)

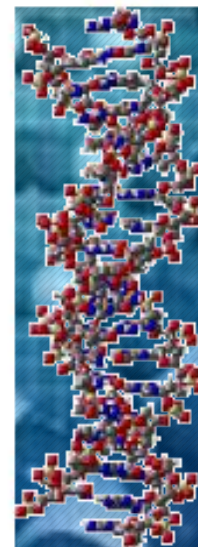
Википедия

Нуклеиновые кислоты

1 - 2 %



В **1868г** швейцарский врач **И.Ф.Мишер** в ядрах лейкоцитов обнаружил вещества, обладающие кислотными свойствами, которые в 1889г Р. Альтман назвал ядерными (нуклеиновыми) кислотами



И.Ф.Мишер

- ДНК открыта в 1868 г швейцарским врачом *И. Ф. Мишером* в клеточных ядрах лейкоцитов, отсюда и название – **нуклеиновая кислота** (лат. «*nucleus*» - ядро).

- В 20-30-х годах XX в. определили, что ДНК – полимер (**полинуклеотид**), в эукариотических клетках она сосредоточена в хромосомах.

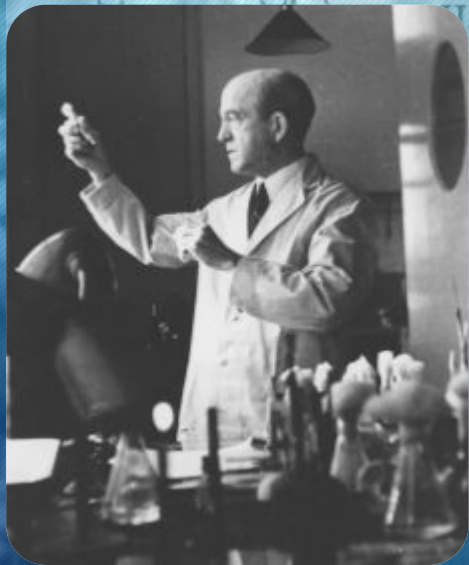


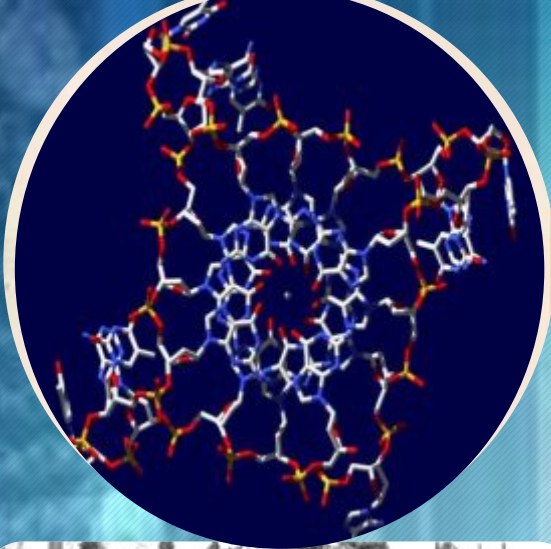
Предполагали, что ДНК играет структурную роль.

- В 1944 г. группа американских бактериологов из Рокфеллеровского института во главе с *О. Эвери* показала, что способность пневмококков вызывать болезнь передается от одних к другим при обмене ДНК. **ДНК является носителем наследственной информации.**



О.Эвери





В 1953 г. Дж. Уотсон и Ф. Крик на основании результатов рентгеноструктурного анализа и биохимических данных предложили пространственную модель структуры ДНК, объясняющую все ее свойства. Согласно предложенной модели молекула ДНК состоит из двух комплементарных (соответствующих) нитей. М. Мезельсон и Ф. Сталь доказали полуконсервативный механизм репликации (удвоения) ДНК.



Открытие двойной спирали ДНК по праву считается одним из самых важных открытий 20 века не только в биологии, но и в целом в науке. Оно предопределило дальнейшее развитие биологии и, особенно, таких ее направлений, как молекулярная биология и биотехнология. За выдающийся ключевой вклад в это открытие Фрэнсису Крику, Джеймсу Уотсону, Морису Уилкинсу была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине 1962 г.



Ф. Уилкинс

Дж. Уотсон

Ф. Крик



Научное сообщество, однако, не сразу признало открытие Ф. Крика и Дж. Уотсона.

Достаточно сказать, что сначала Нобелевскую премию за работы в области ДНК «судьи» из Стокгольма присудили в 1959 г. известным американским биохимикам Северо Очоа и Артуру Корнбергу.

Очоа был первым (1955), кто сумел синтезировать рибонуклеиновую кислоту (РНК).

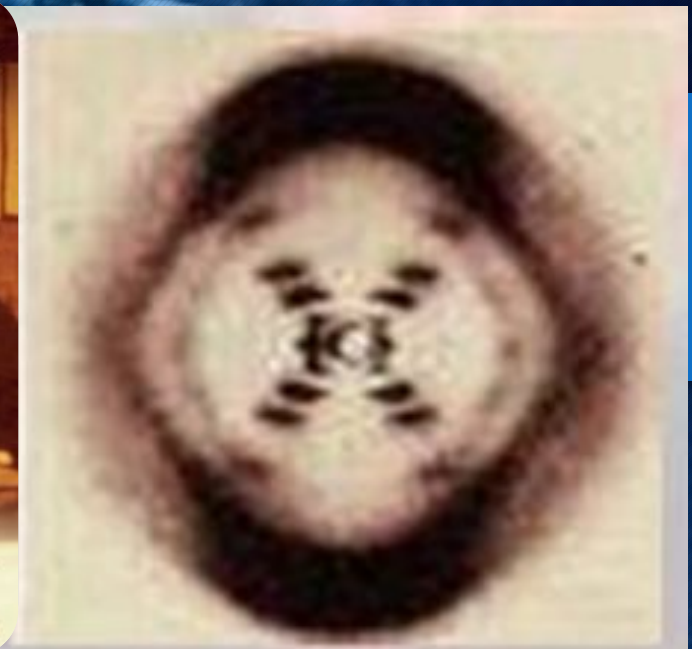
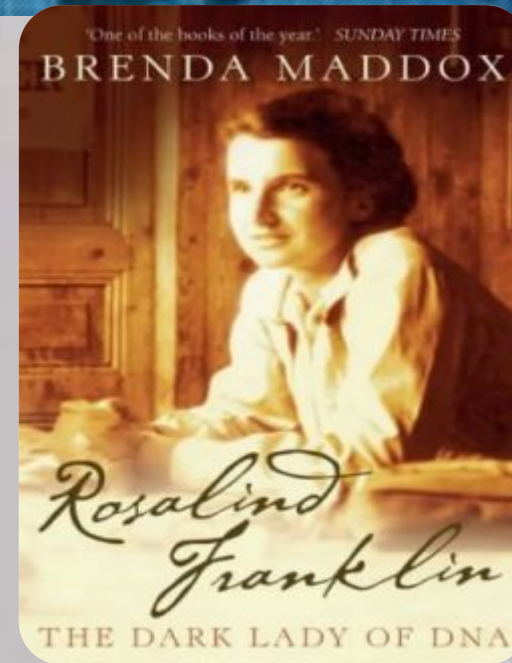
Корнберг же получил премию за синтез ДНК в пивнице (1956).

В 1962 г. настал черед Крика и Уотсона.

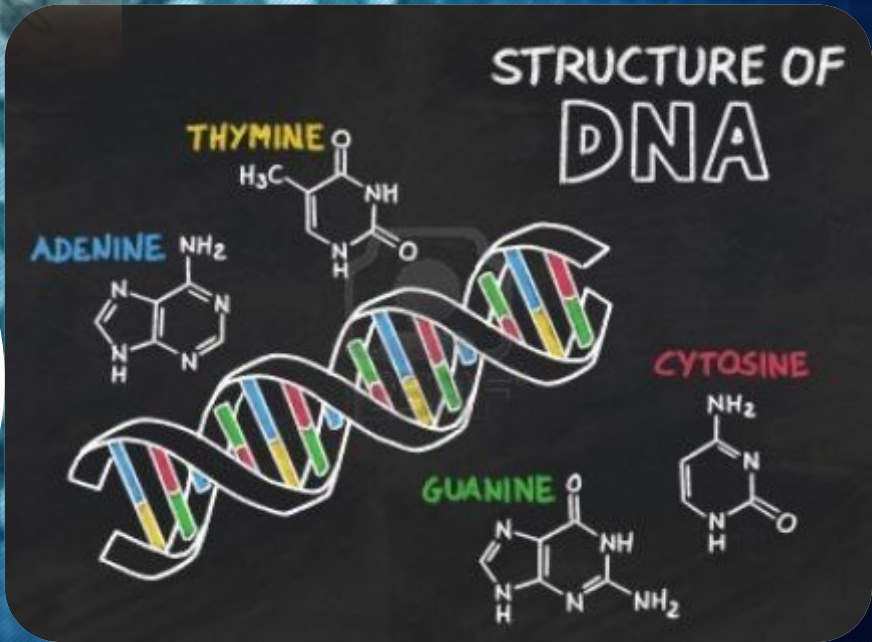
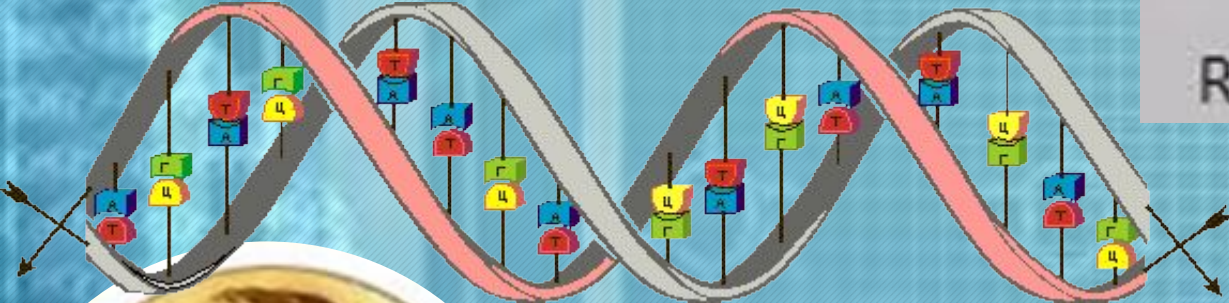


• Уотсон - зоолог, Крик – физик

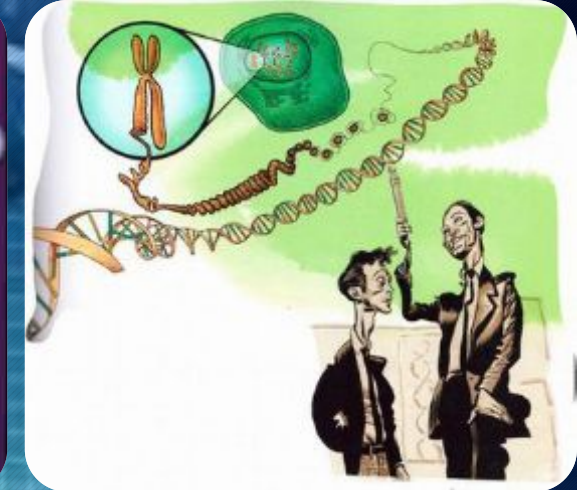
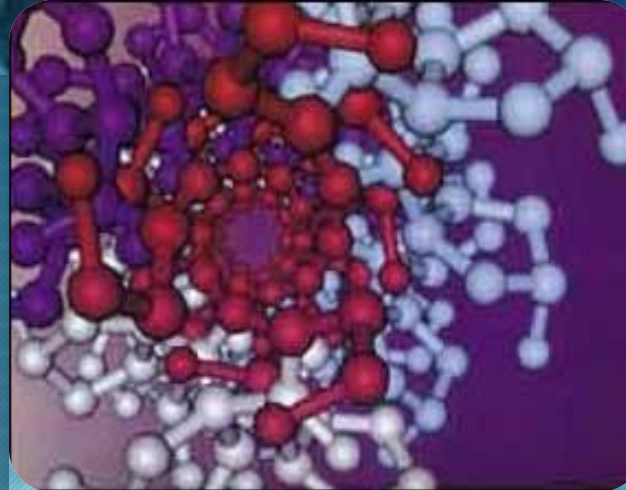
• Использовали рентгеновский снимок структуры ДНК, сделанный Розалинд Франклин



Rosalind Franklin with X-ray image of DNA



История открытия 1869 г.
Фридрих Мишер обнаружил НК
и дал им название («нуклеус»-
ядро). 1905 г. Эдвин Чаргафф
изучил нуклеотидный состав
НК. 1950 г. Розалинда
Франклин установила,
двухцепочечность ДНК. 1953 г.
американские биохимики Дж.
Уотсон и Ф.Крик установили
расположение частей
молекулы ДНК Эдвин Чаргафф
Розалинда Франклин Дж.
Уотсон Ф. Крик



Данная модель была основана на
следующих фактах:
данные химического анализа (ДНК –
полинуклеотид);
работа **Эрвина Чаргаффа** о равном
соотношении в ДНК аденина и тимина,
цитозина и гуанина;
рентгенограмма ДНК, полученная
**Розалиндой Франклин и Морисом
Уилкинсом**.

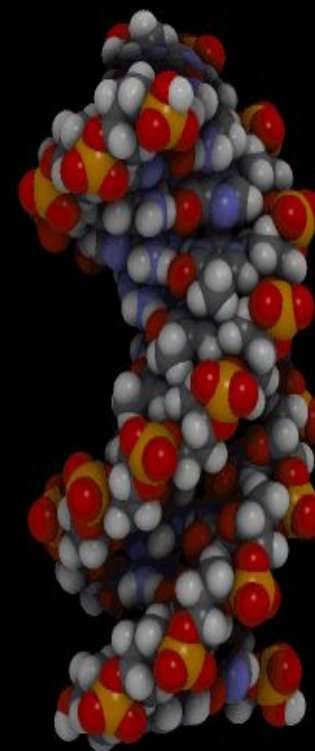
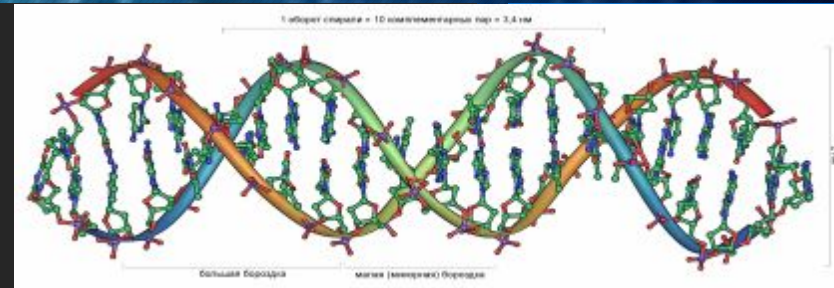
Именно модель Уотсона-Крика
позволила объяснить, каким образом при
делении клетки в каждую дочернюю клетку
попадает идентичная информация,
содержащаяся в материнской клетке. Это
происходит в результате удвоения молекулы
ДНК, то есть в результате репликации.

Функции нуклеиновых кислот

Хранение (носители) генетической информации

Участие в реализации генетической информации (синтез белка)

Передача генетической информации дочерними клетками при делении клеток и организмам при их размножении

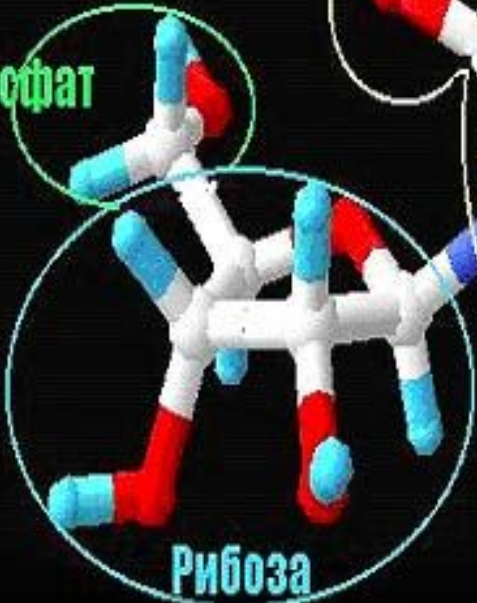


Нуклеотид

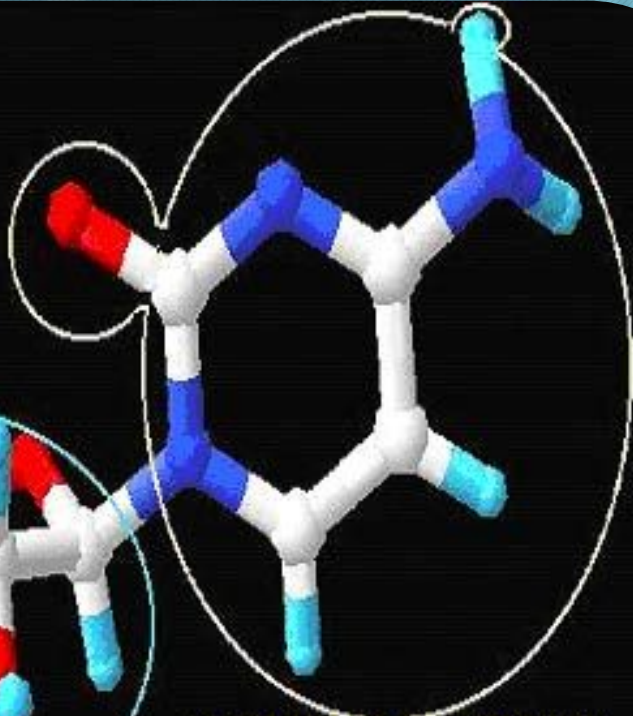


Остаток
фосфорной
кислоты

Фосфат



Рибоза

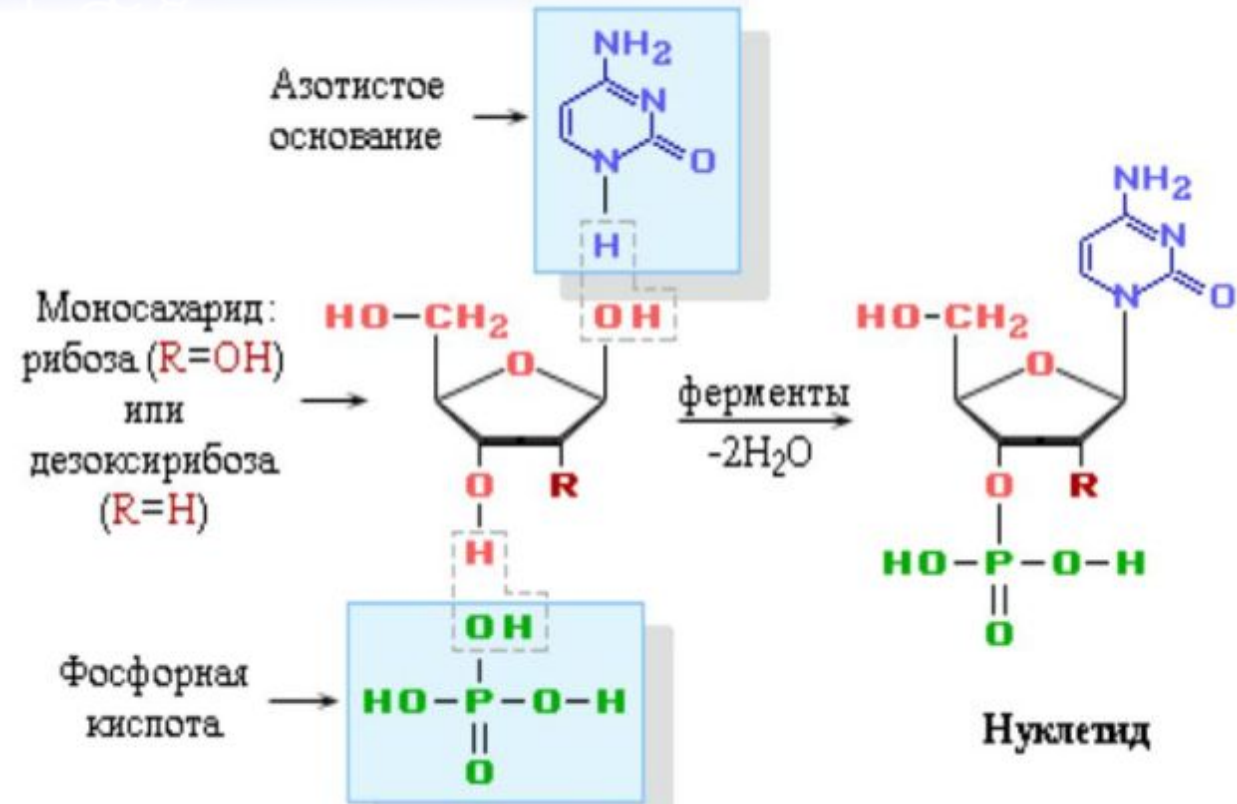


азотистое основание
(цитозин)

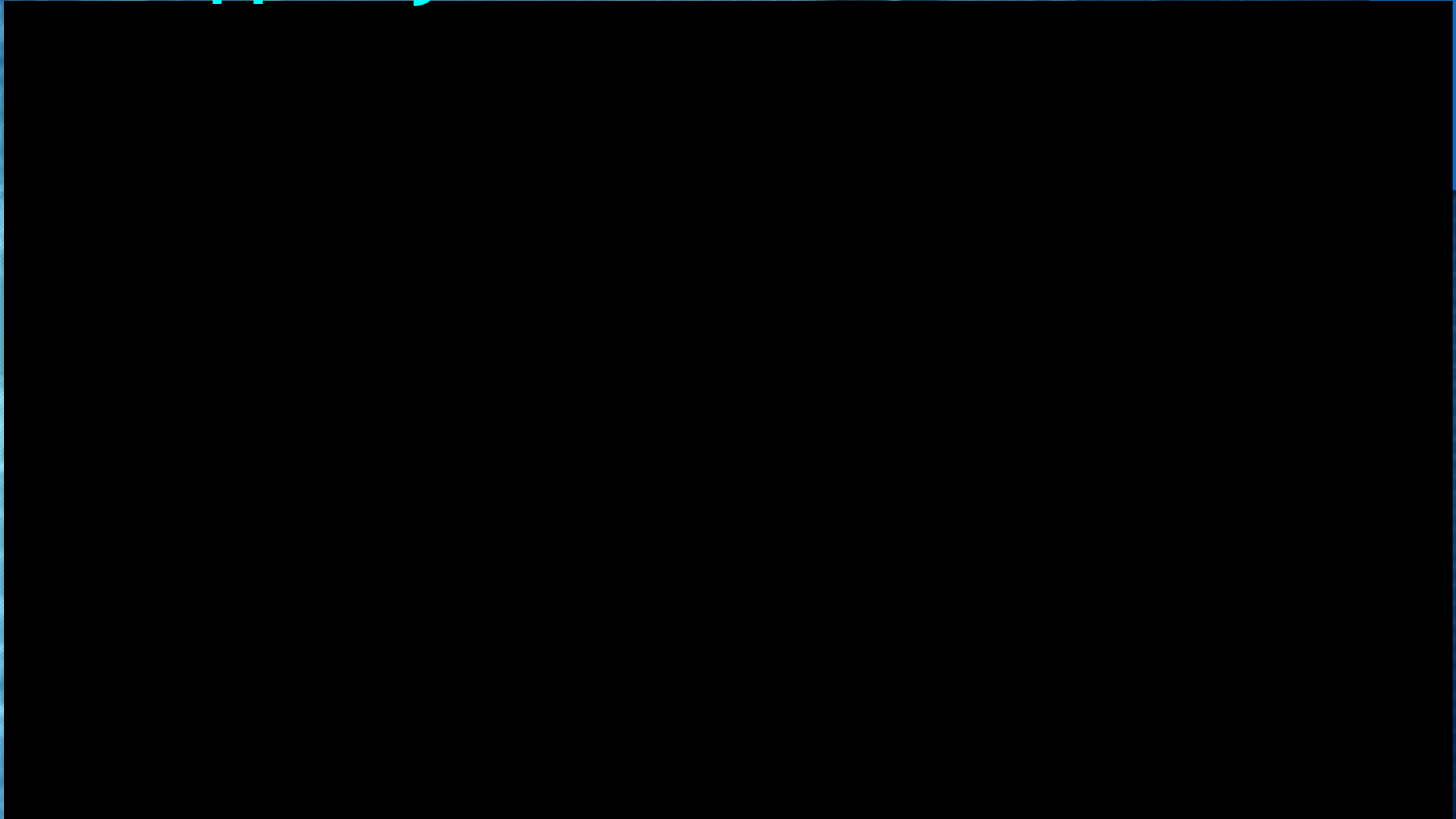
Углевод

Азотистое основание

Строение и составные части нуклеотида



Виды нуклеиновых кислот



Нуклеиновые кислоты

ДНК –

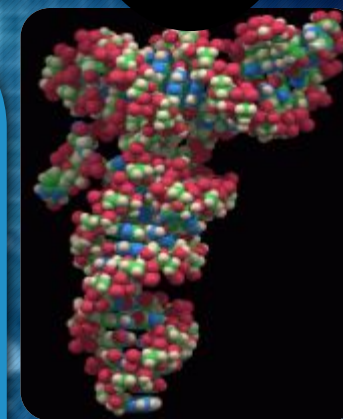
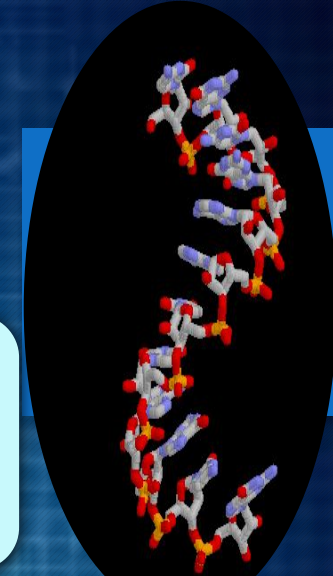
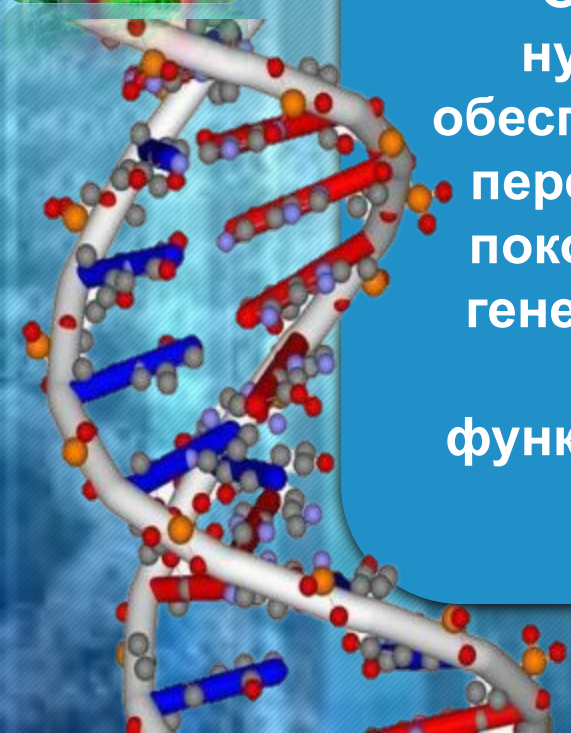
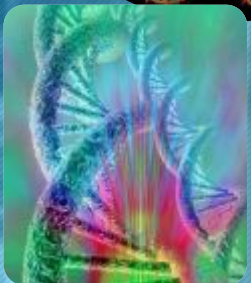
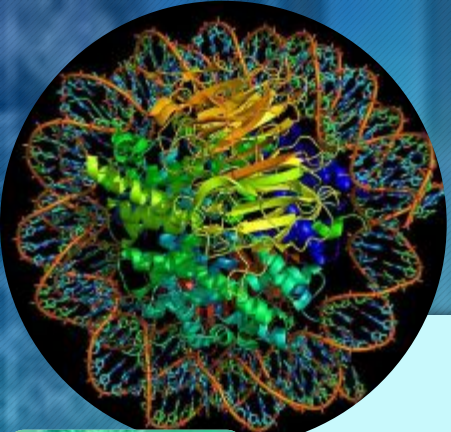
дезоксирибонуклеиновая
кислота

Один из двух типов нуклеиновых кислот, обеспечивающих хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

РНК

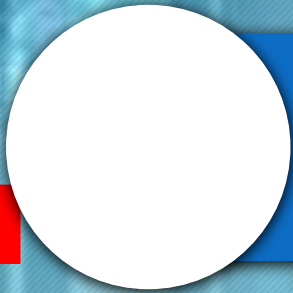
рибонуклеиновая кислота

Нуклеиновые кислоты, полимеры нуклеотидов, в состав которых входят остаток ортофосфорной кислоты, рибоза и азотистые основания

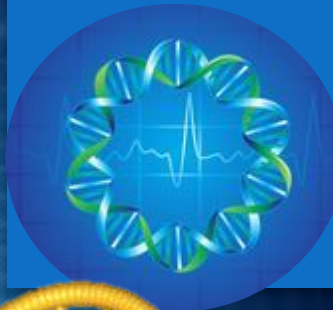
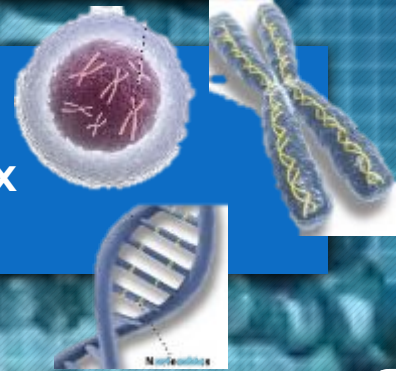


Нуклеиновые кислоты

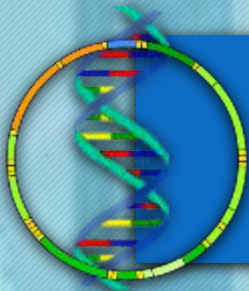
Д



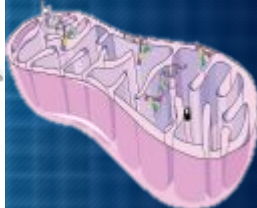
Ядерная ДНК - в хромосомах



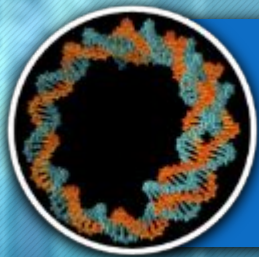
Н



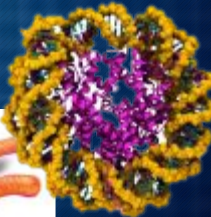
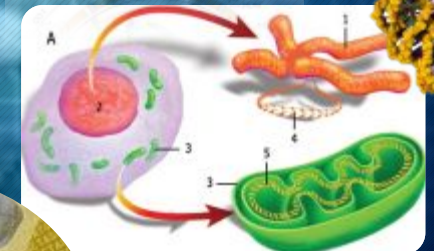
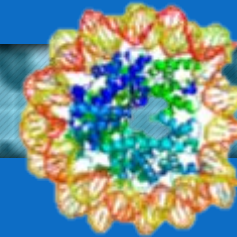
Кольцевая ДНК- в МИТОХОНДРИЯХ

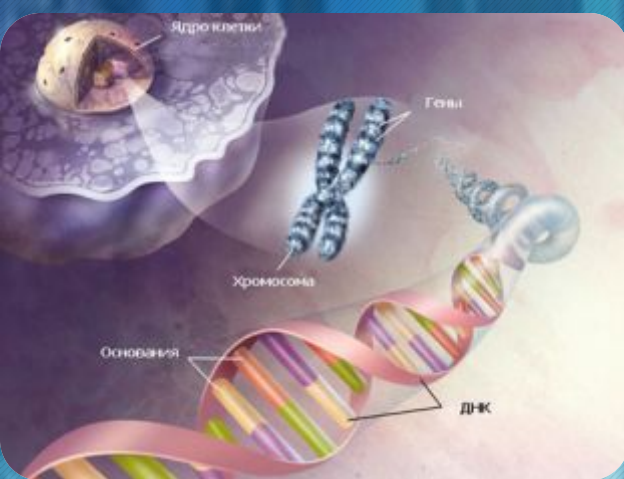


К



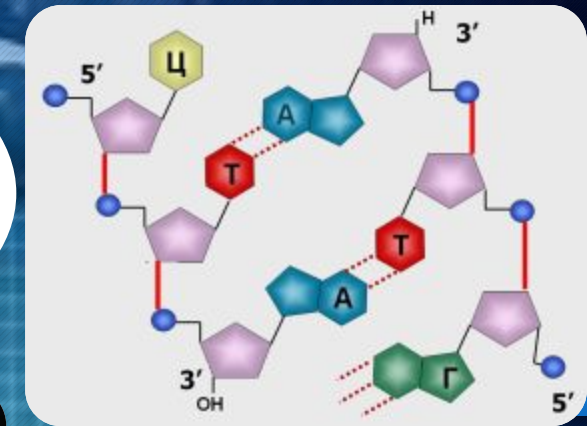
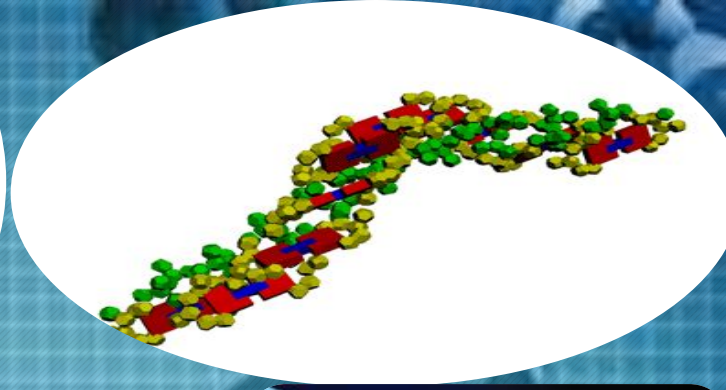
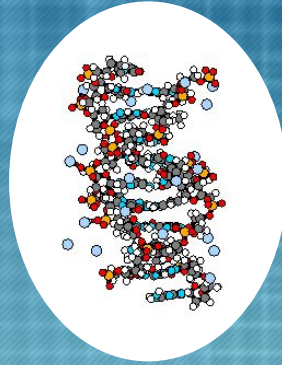
Кольцевая ДНК - в хлоропластах





Структура:

- первичная
- Вторичная
- третичная



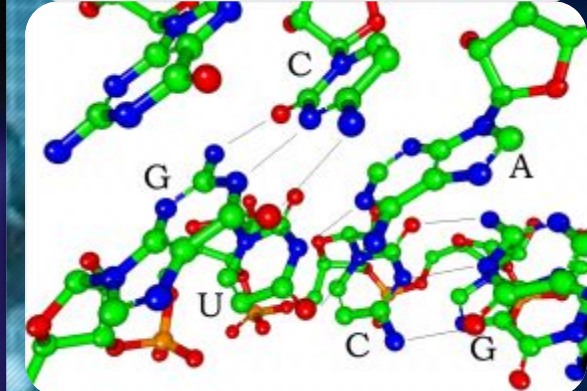
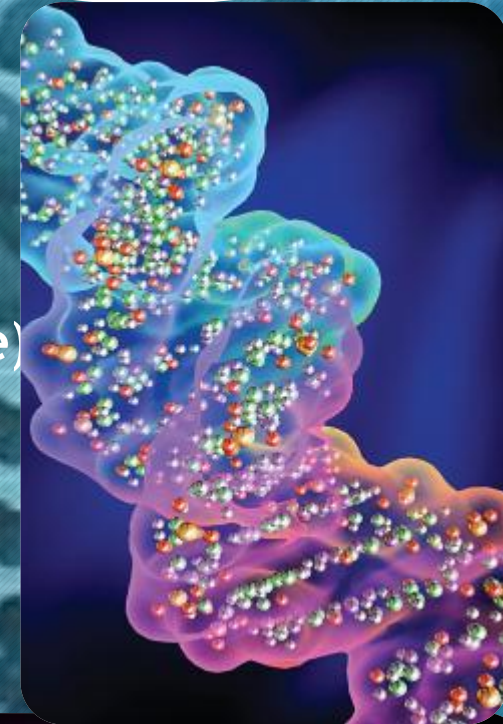
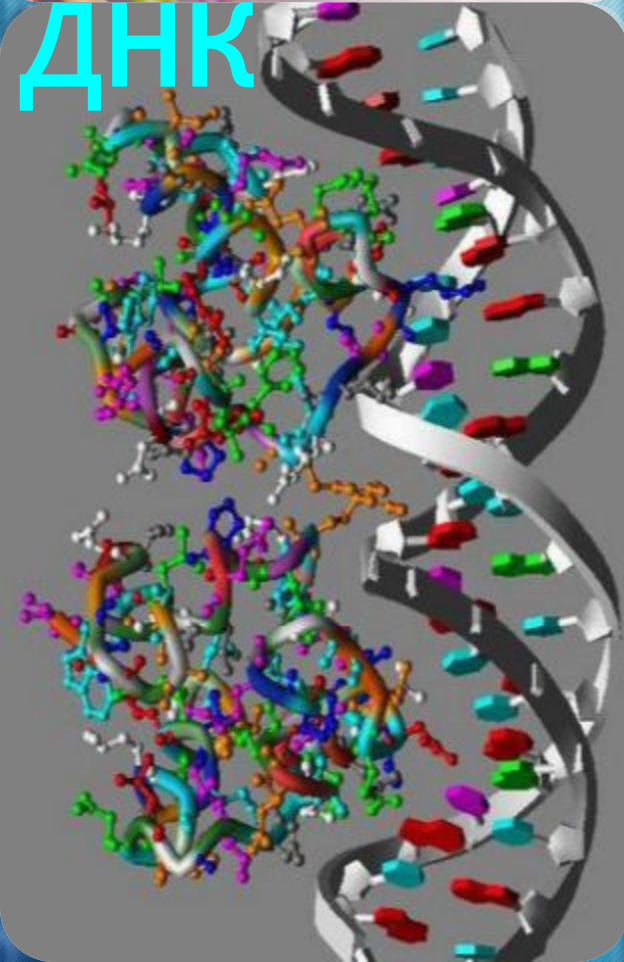
Расположение:

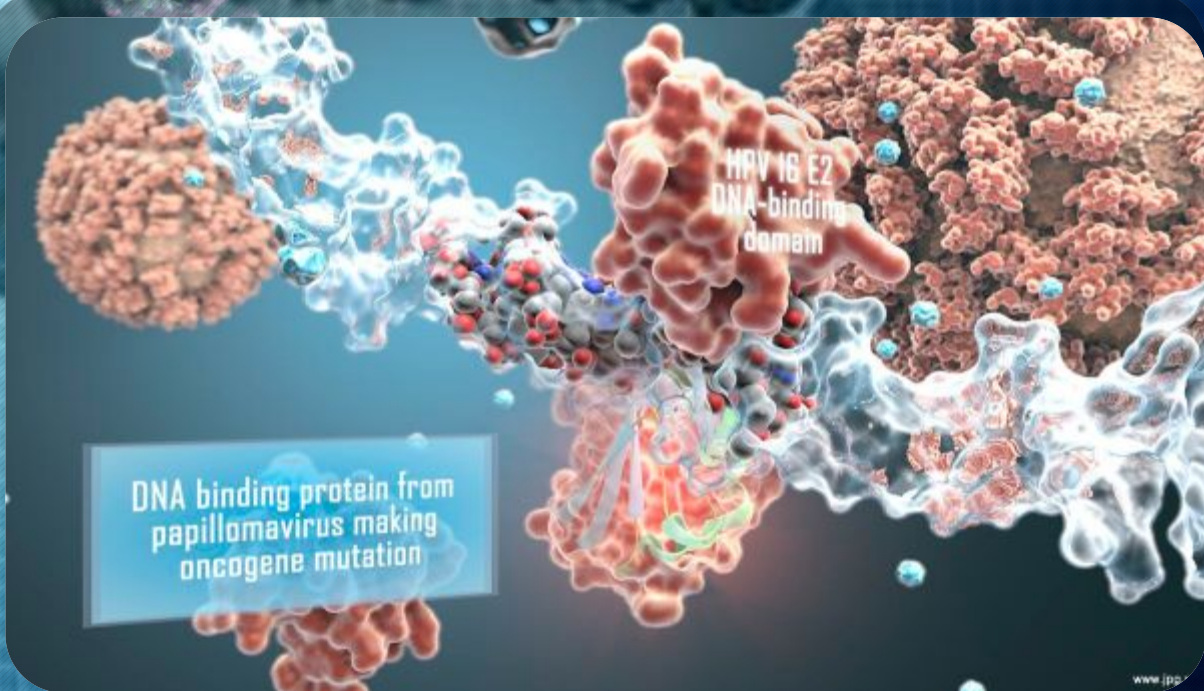
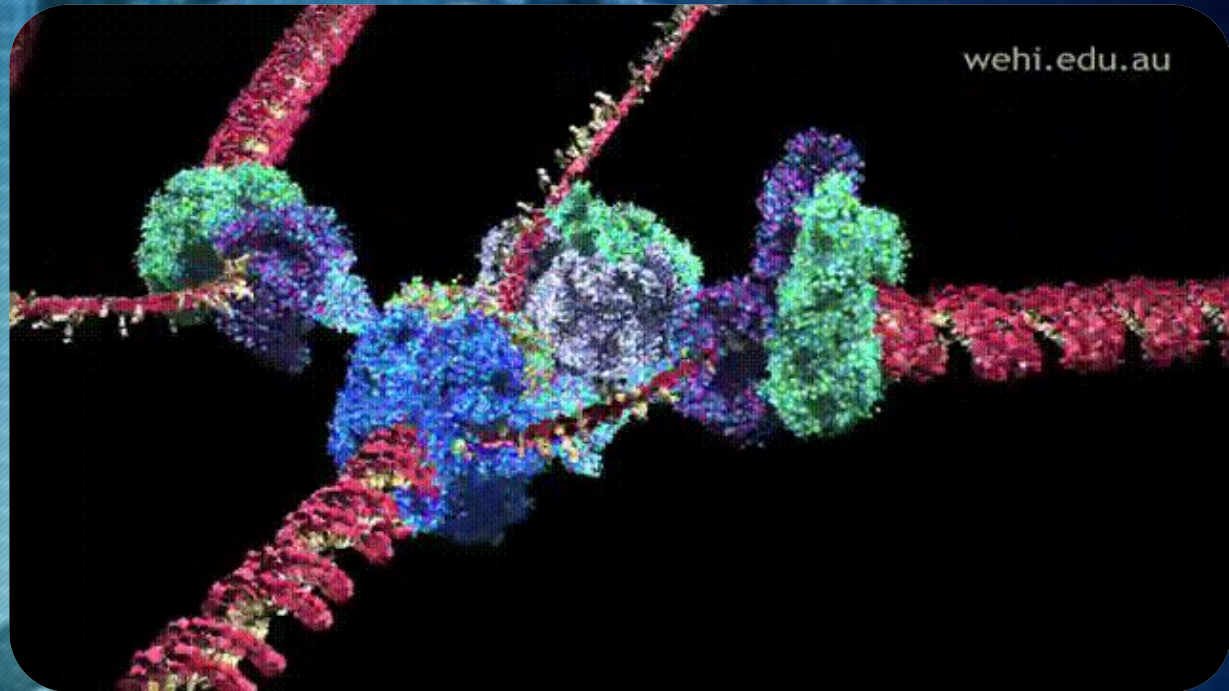
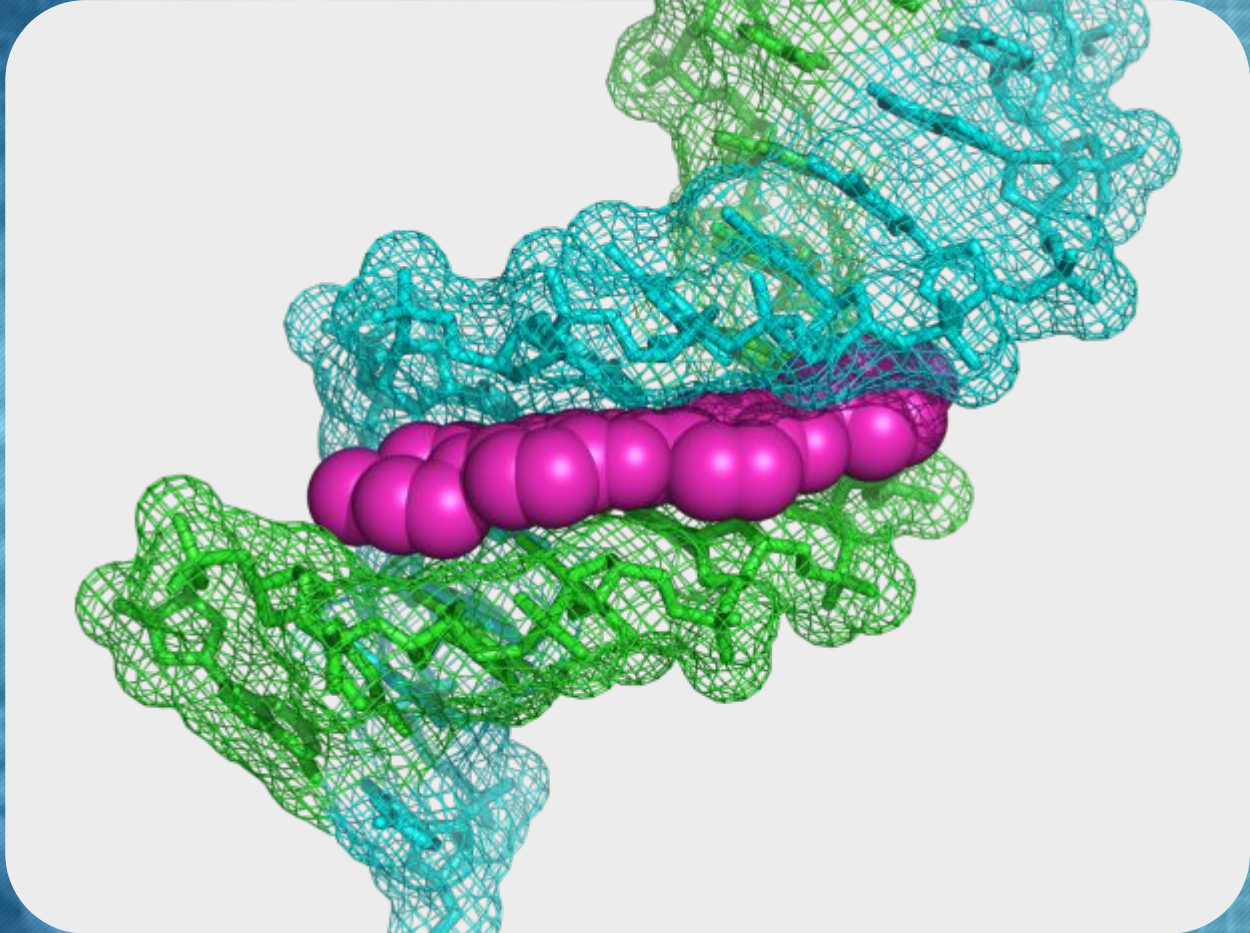
- У прокариот - в цитоплазме
- У эукариот - в ядре и самоудваивающихся органоидах (митохондриях, пластидах, клеточном центре)

Функции:

- хранение и передача генетической информации
- Участие в реализации генетической информации

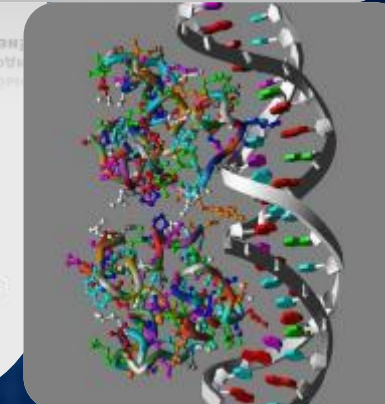
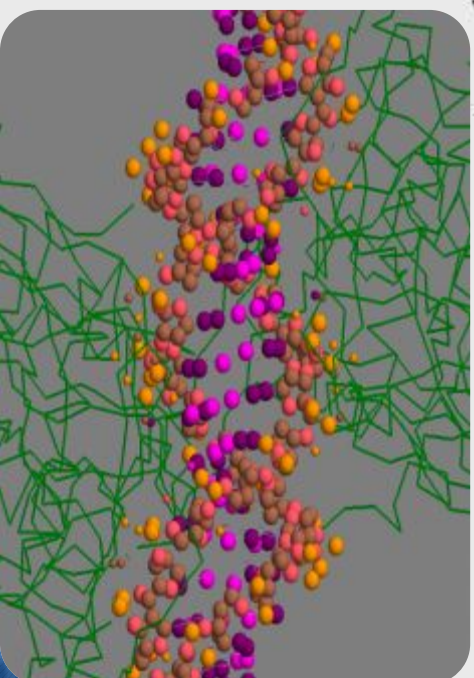
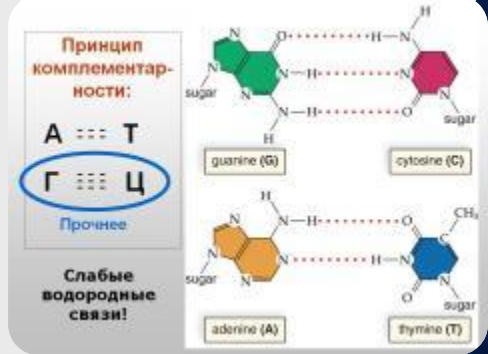
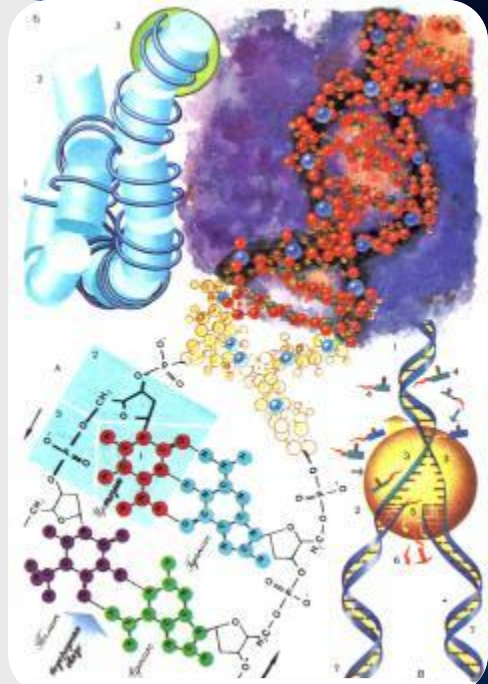
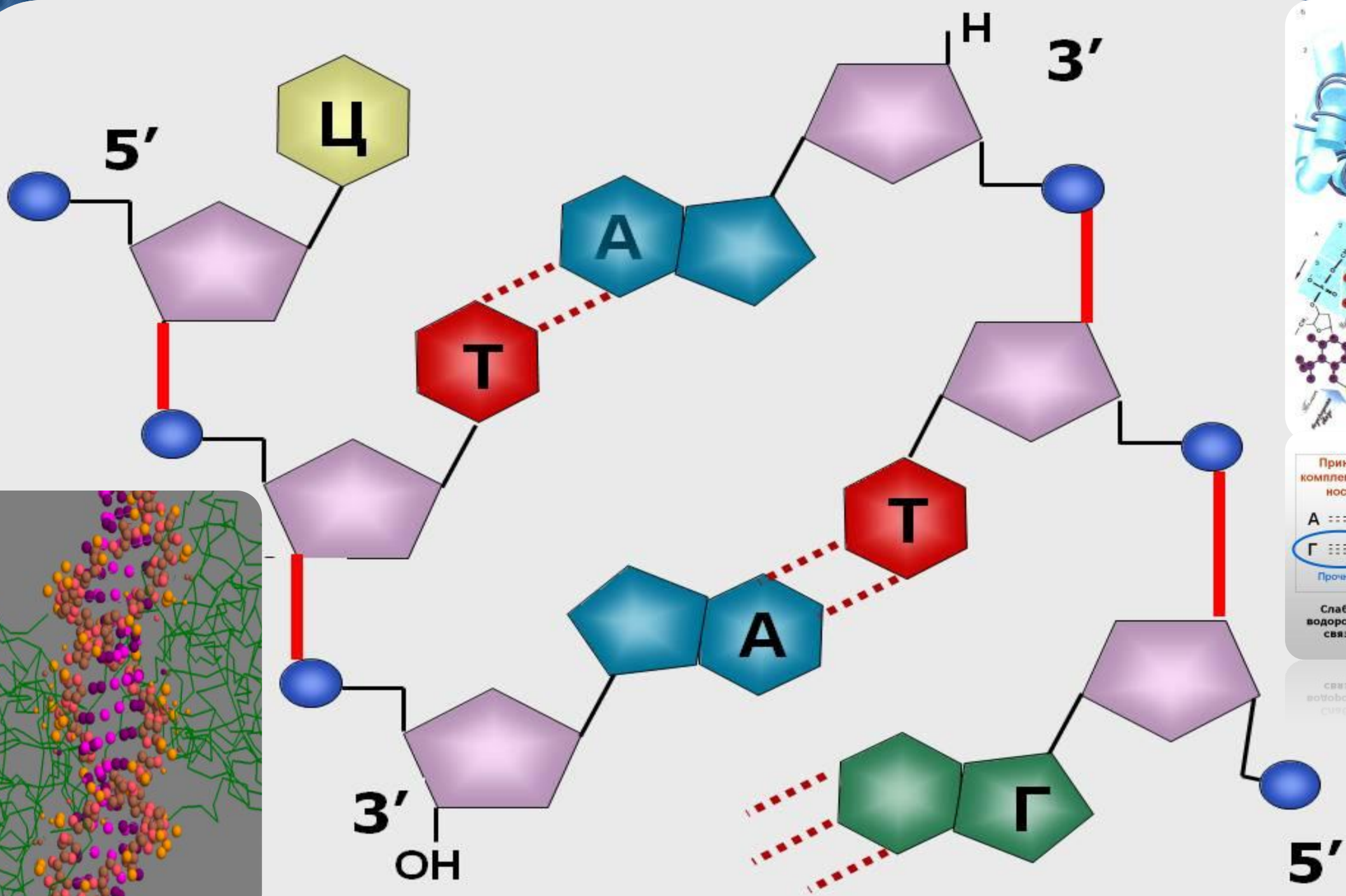
ДНК



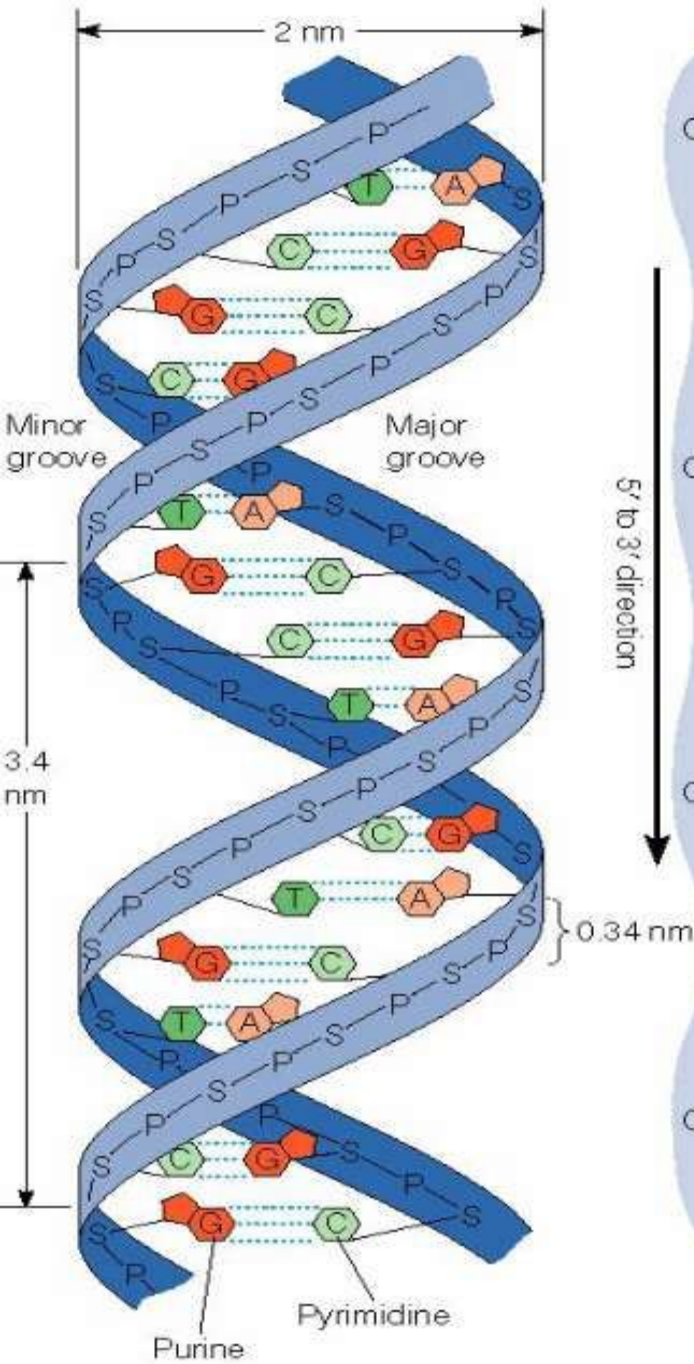


HPV 16 E2
DNA-binding
domain

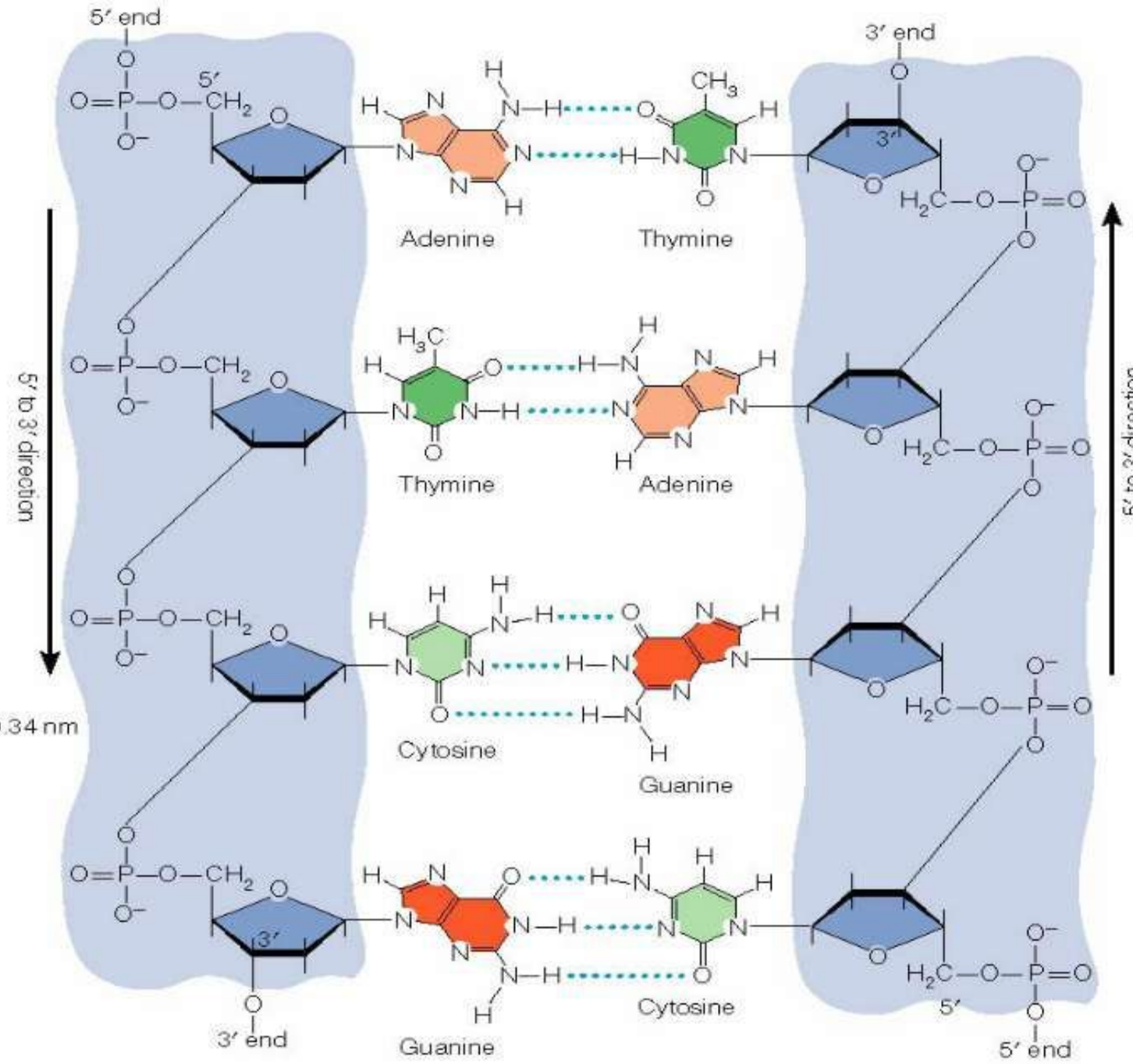
DNA binding protein from
papillomavirus making
oncogene mutation



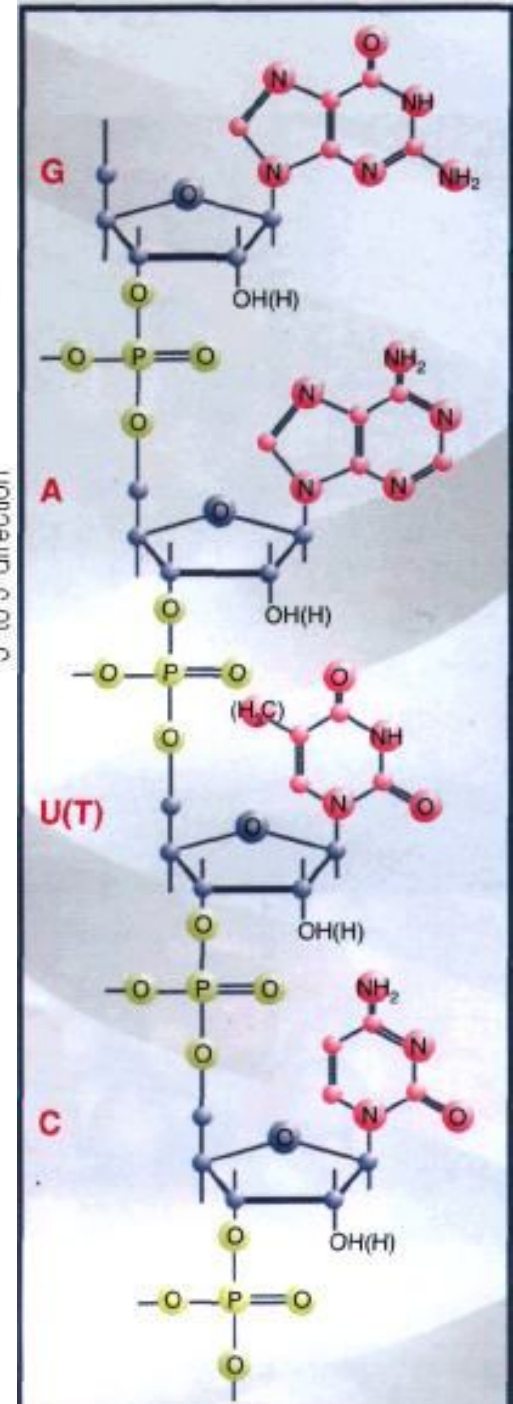




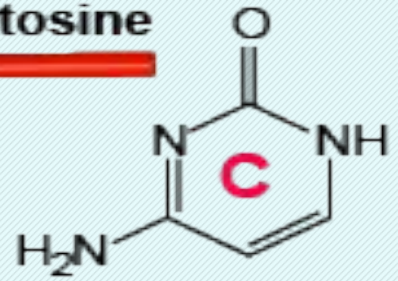
(a) Double helix



(b) Antiparallel orientation of strands



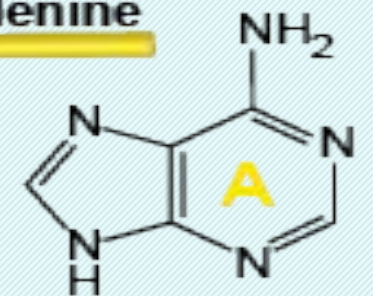
cytosine



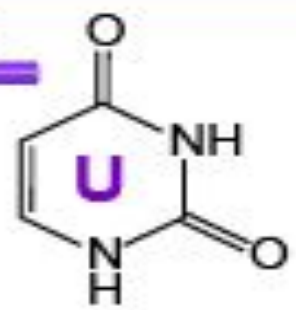
guanine



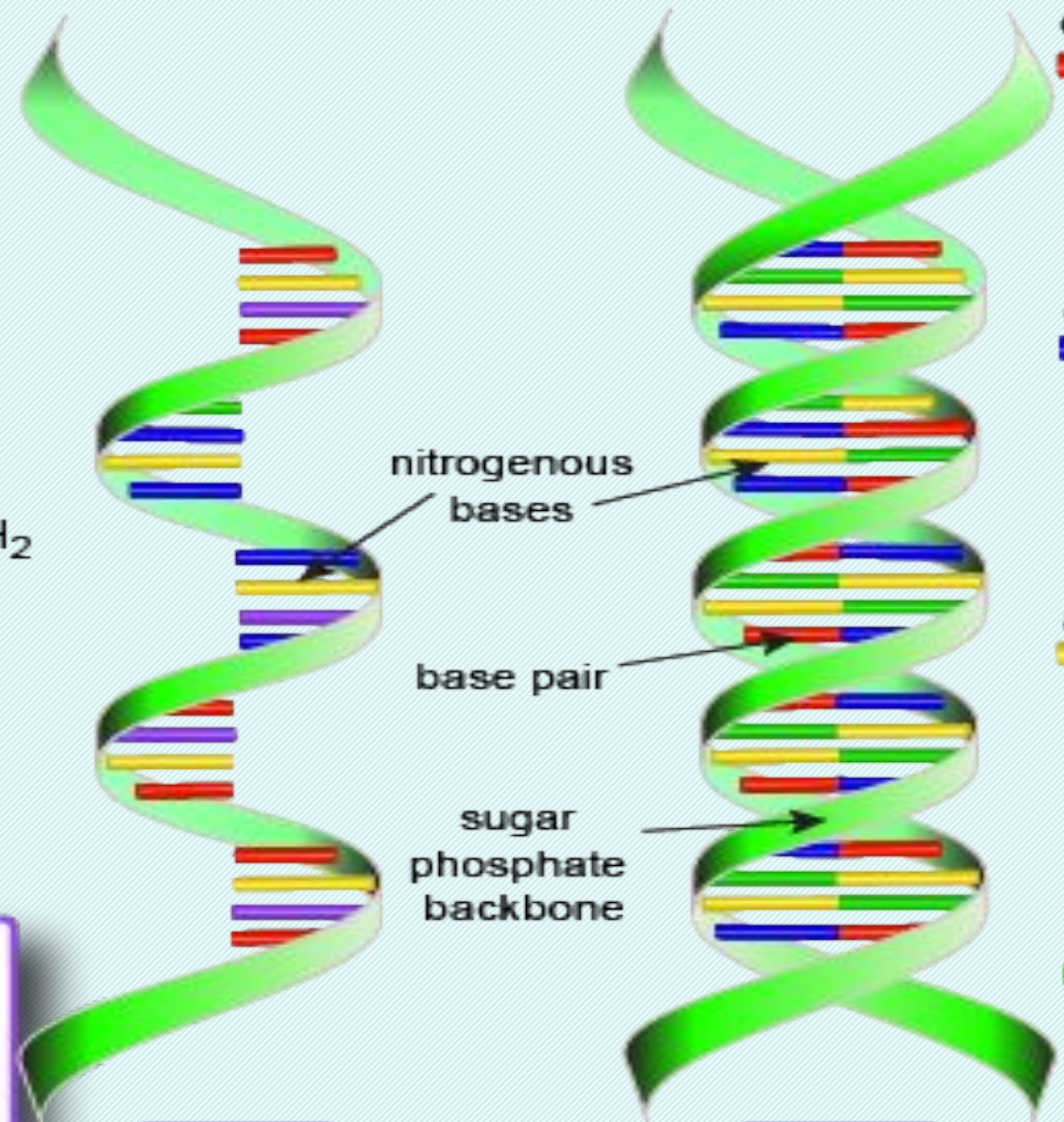
adenine



uracil



replaces thymine in RNA



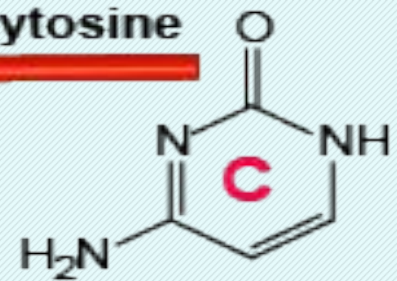
RNA

ribonucleic acid

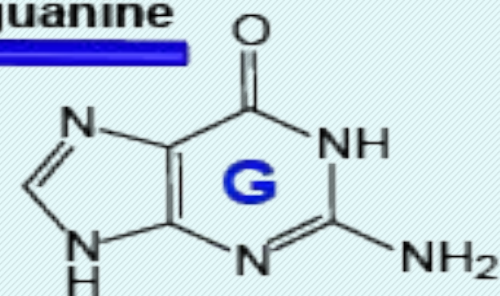
DNA

deoxyribonucleic acid

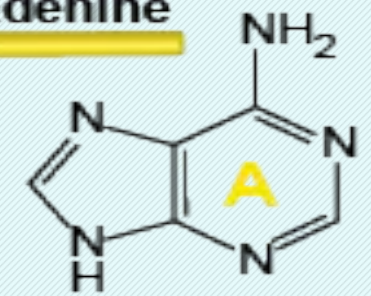
cytosine



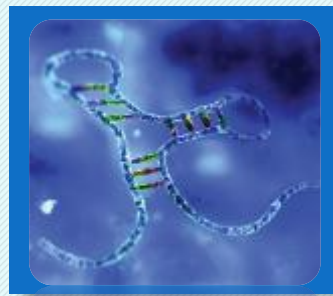
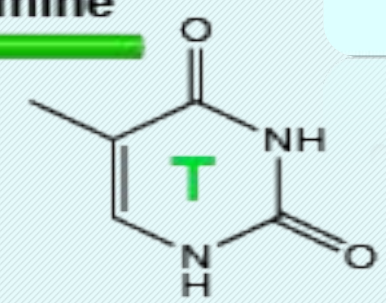
guanine



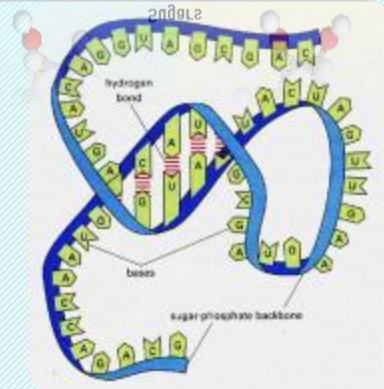
adenine

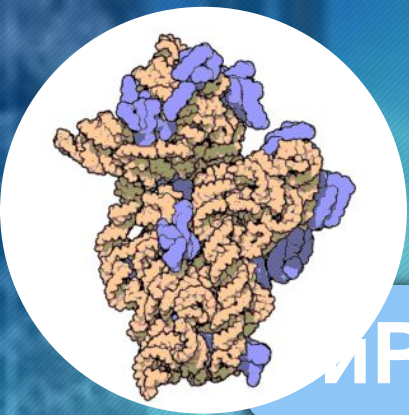


thymine



DNA	RNA
<p>Phosphate</p> <p>4' C</p> <p>5' C</p> <p>1' C</p> <p>2' C</p> <p>3' C</p> <p>OH</p> <p>H</p> <p>Base</p> <p>Deoxyribose (sugar)</p>	<p>Phosphate</p> <p>4' C</p> <p>5' C</p> <p>1' C</p> <p>2' C</p> <p>3' C</p> <p>OH</p> <p>OH</p> <p>Base</p> <p>Ribose (sugar)</p>
Nucleotides	
<p>Deoxyribose</p>	<p>Ribose</p>
Sugars	





иРНК (мРНК)

Перенос
генетической
информации от
ДНК к
рибосомам

0,5-1%

В цитоплазме



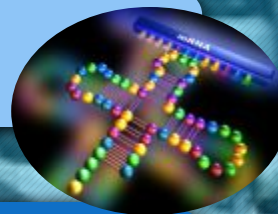
РНК

тРНК

Транспорт
аминокислоты к
месту синтеза
белковой цепи,
узнавание кодона
на иРНК

9-10%

В цитоплазме



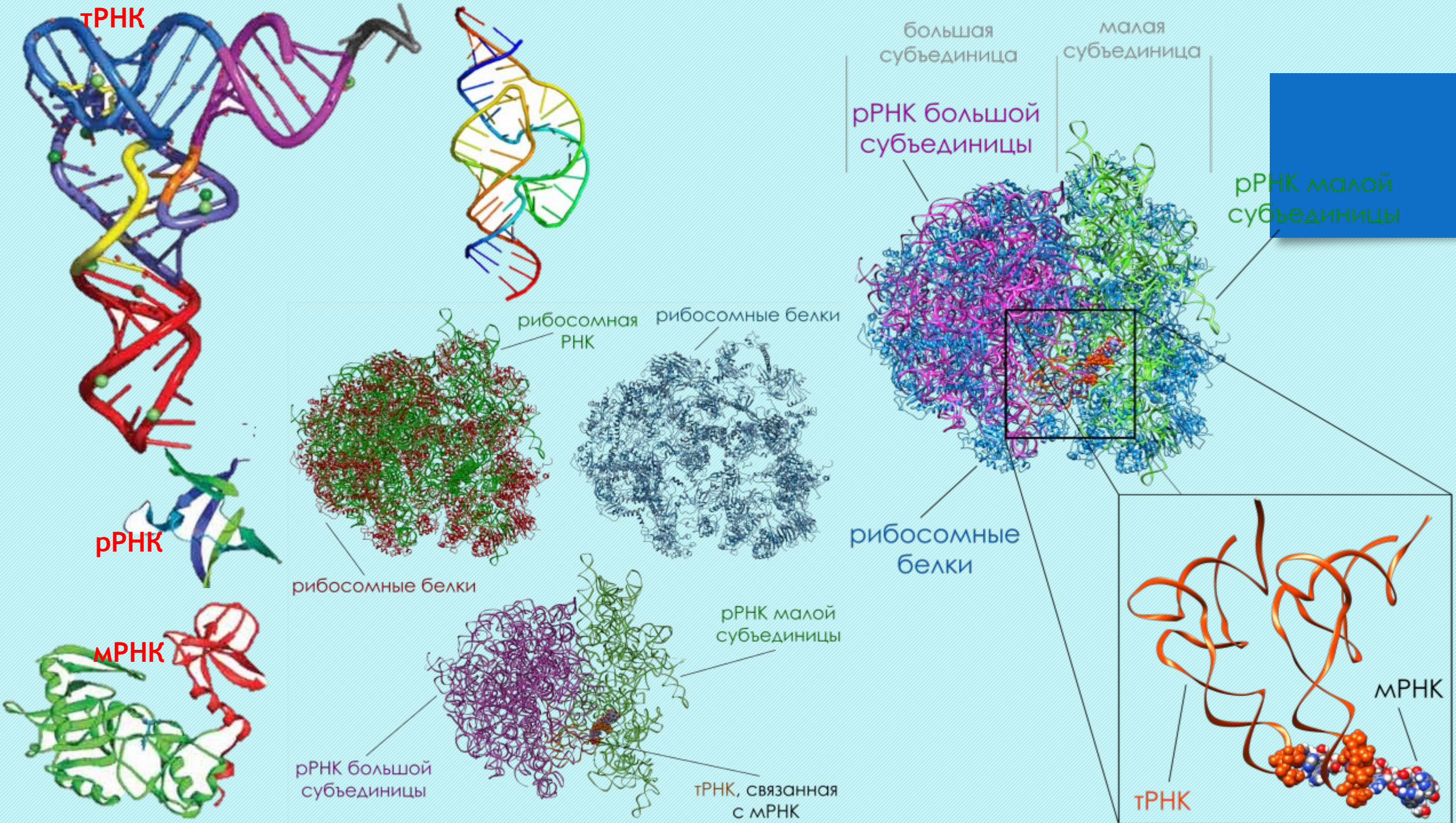
рРНК

Структурная
(формирование
рибосом), участие
в синтезе
белковой
(полипептидной)
цепи

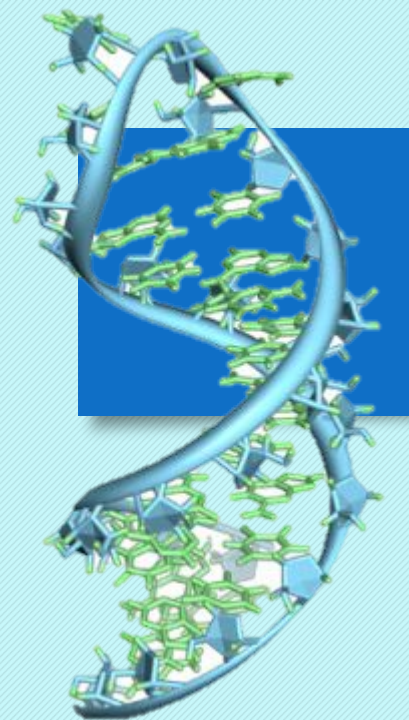
90%

В рибосомах

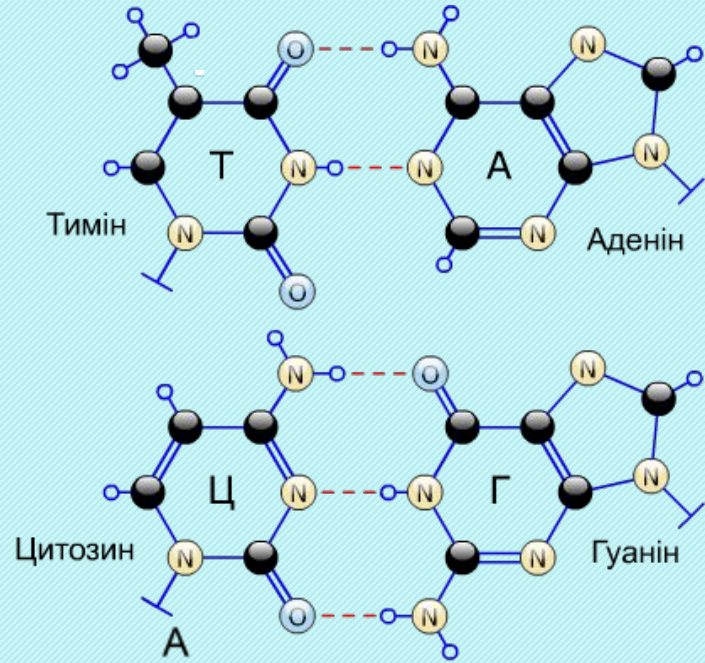




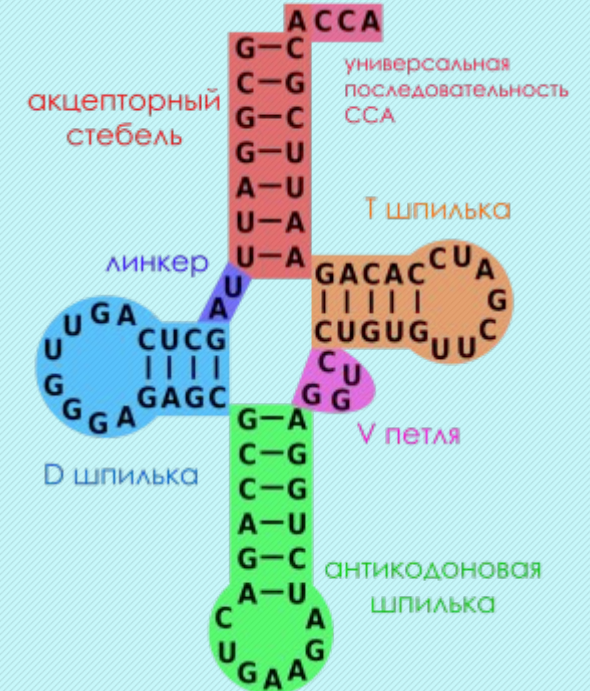
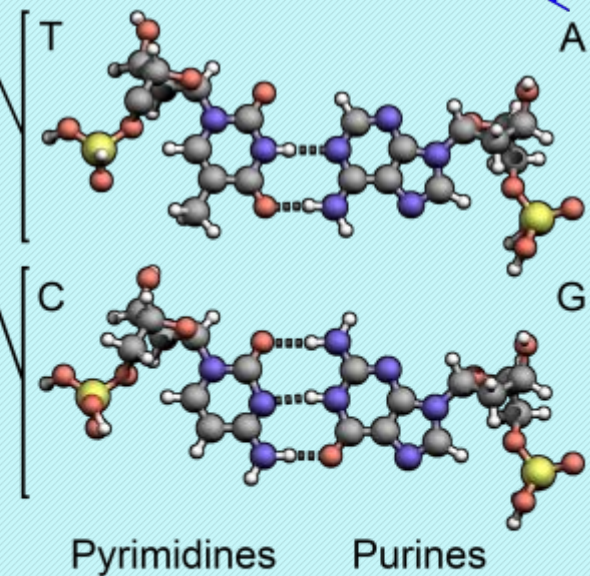
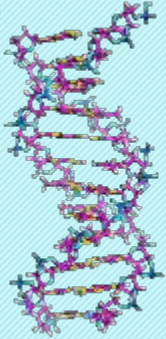
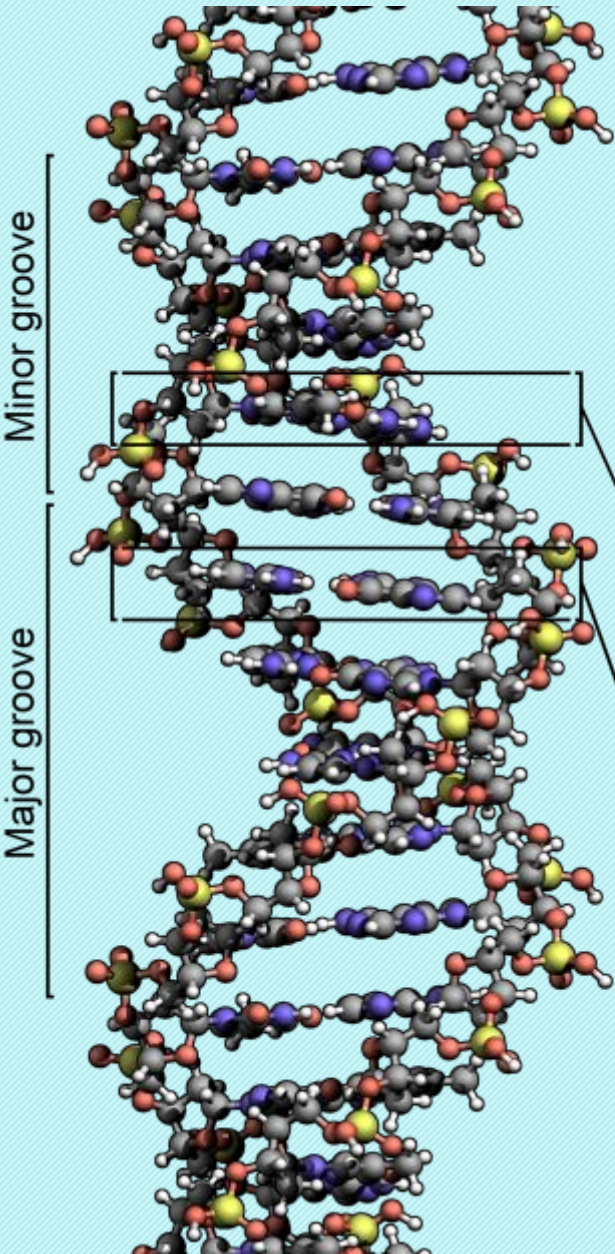
Сравнение ДНК и РНК

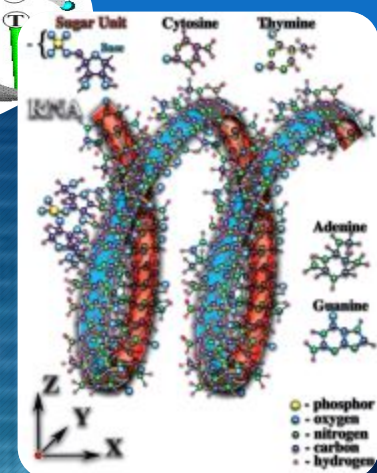
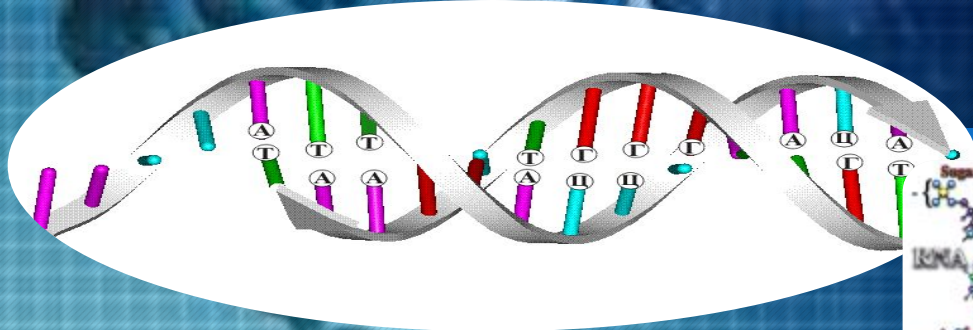
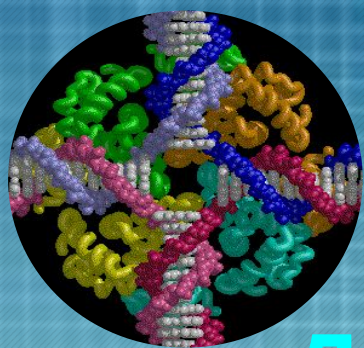
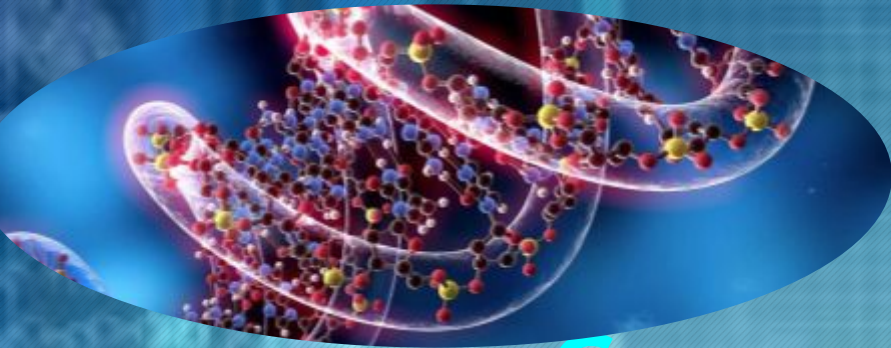


T=A
 Ц≡Г
 Г≡Ц
 A=T

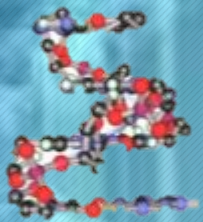


- Hydrogen
- Oxygen
- Nitrogen
- Carbon
- Phosphorus



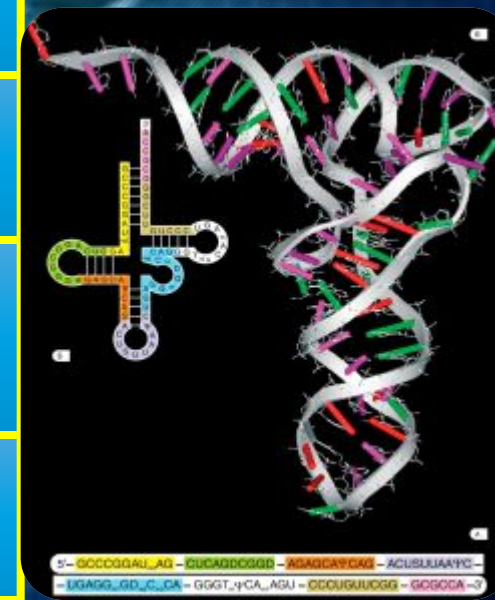
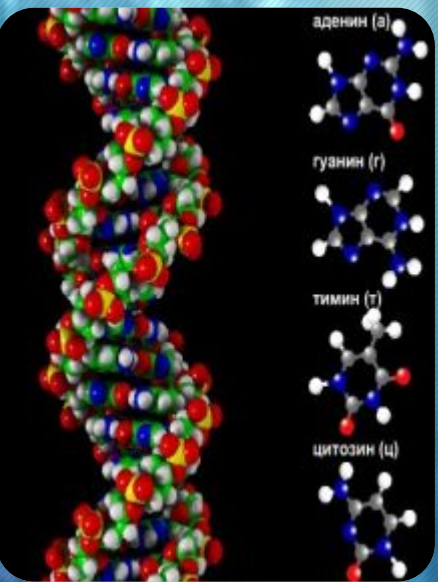


Сравнение ДНК и РНК



Сравниваемые признаки	ДНК	РНК
Нуклеотиды		
Азотистые основания		
Углевод		
Количество полинуклеотидных цепей в молекуле		
Локализация в клетке		

Работа с учебником

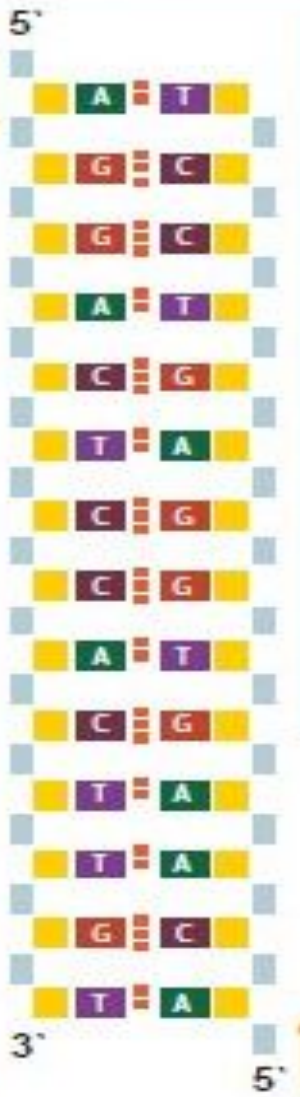
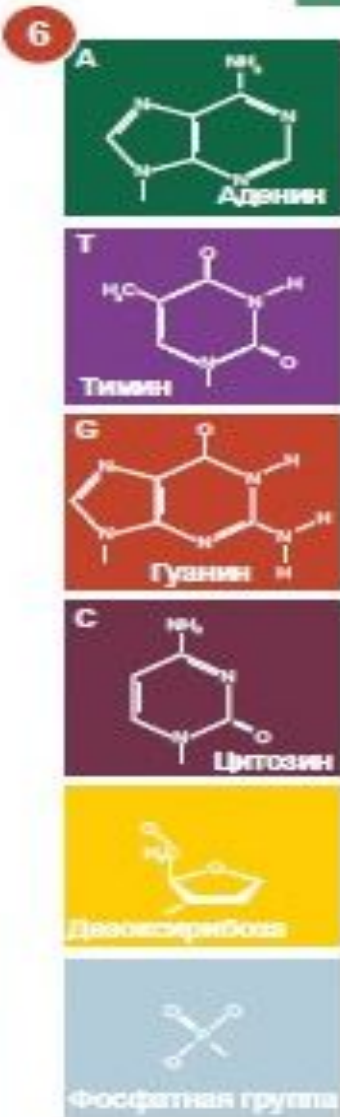
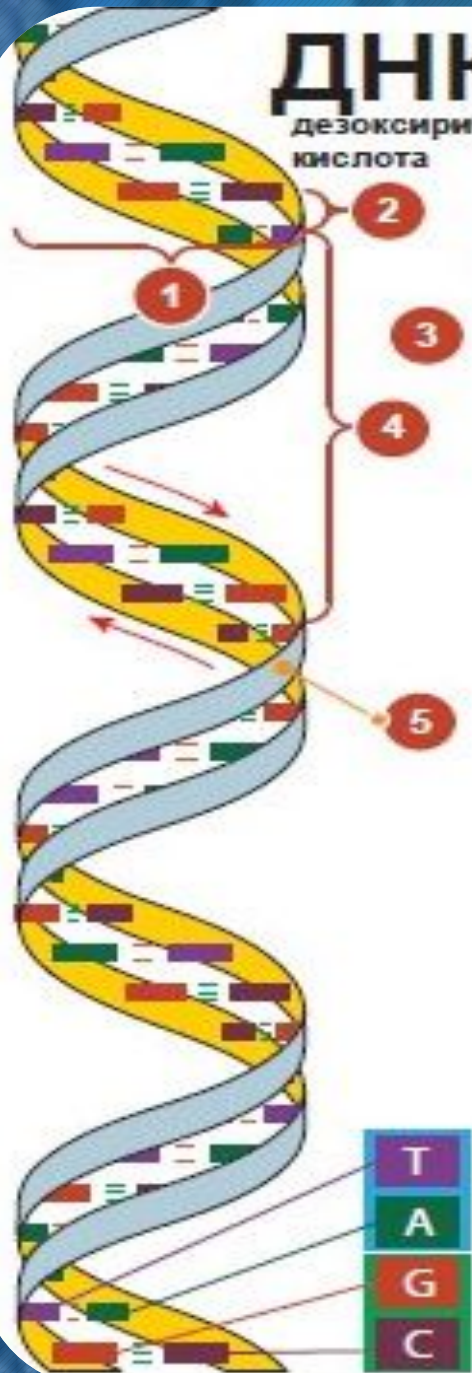


5'-GCCCGAU₁AG-GUCAGDGGGG-AGAGCCAGCCG-AGUSUAUAYE-
UGAGG₂GG₃C₄CA-GGGT₁YCA₂AGU-GCCUGAUGGG-GCCGCA-3'

ДНК

дезоксирибонуклеиновая кислота

Нуклеотидная последовательность ДНК, составляющая генетический код, несет в себе информацию о наследственных признаках всех живых организмов. Т.е. информацию о функционировании и внешнем виде человека, животных, растений, бактерий, грибов, вирусов и других организмов.



1. Диаметр ДНК - 1,98 нм.
2. Шаг между отдельными основаниями - 0,34 нм.
3. 10 оснований на один виток.
4. Шаг двойной спирали - 3,4 нм.
5. «Скелет» ДНК и РНК составляет сахаро-фосфатный остов.
6. Азотистые основания (нуклеотиды). А, Т, G, С в ДНК и U в РНК.
7. Молекулы РНК значительно короче и в большинстве случаев одноцепочечные.

ДНК человека содержит последовательность из

3 000 000 000

нуклеотидов.



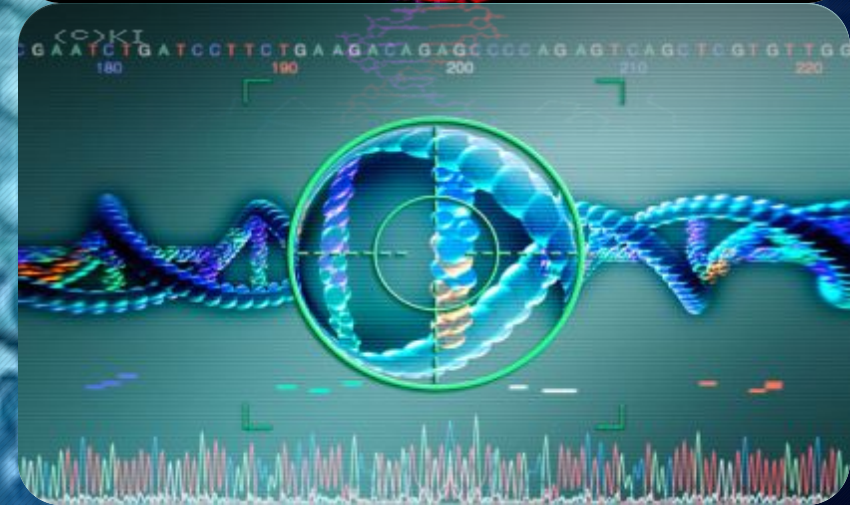
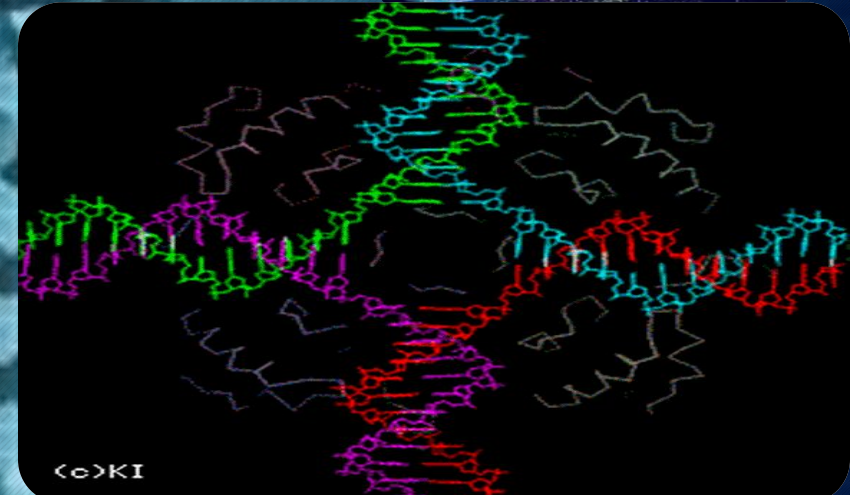
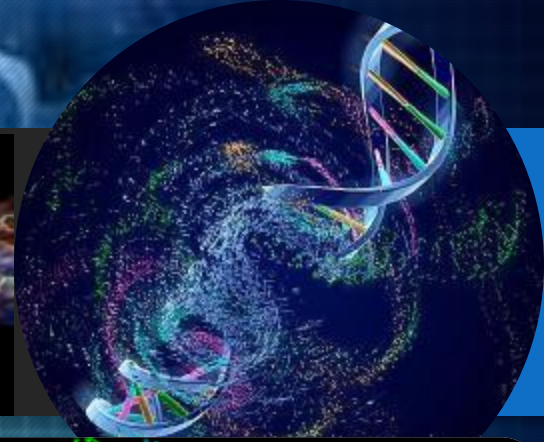
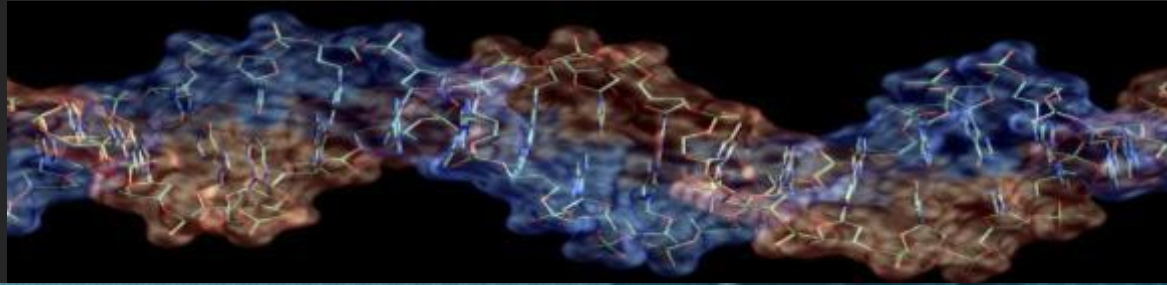
РНК

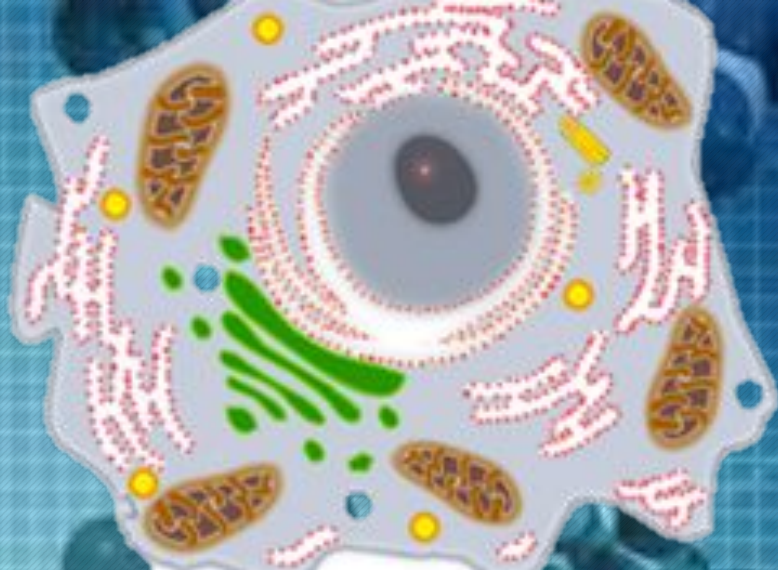
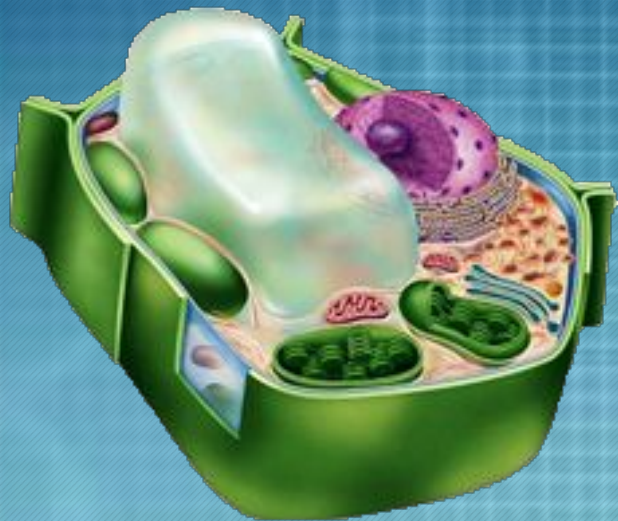
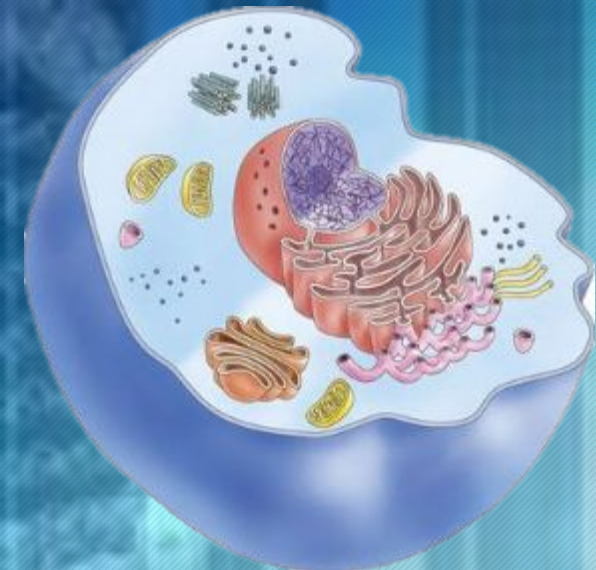
рибонуклеиновая кислота



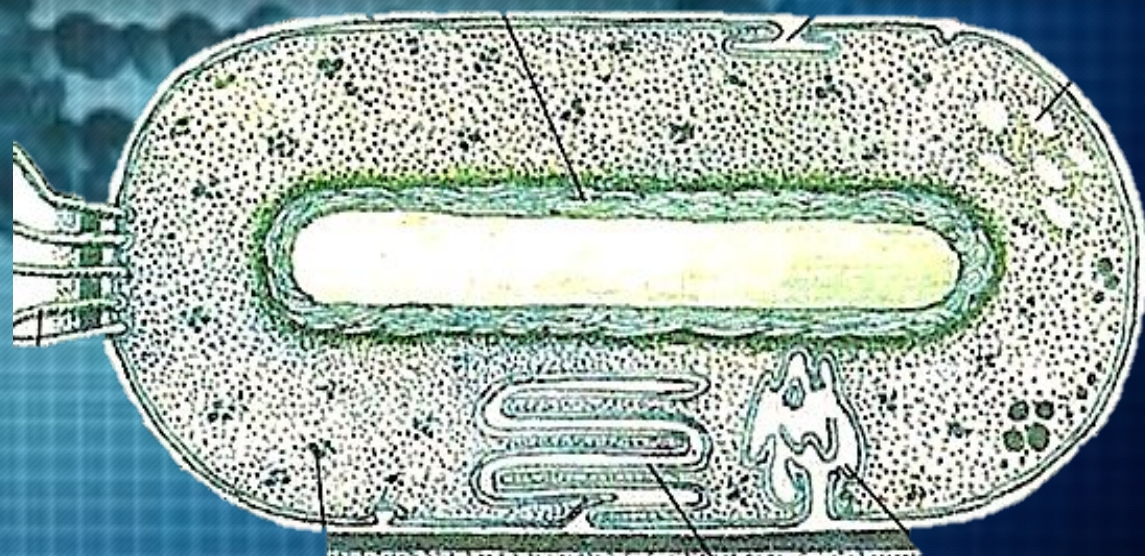
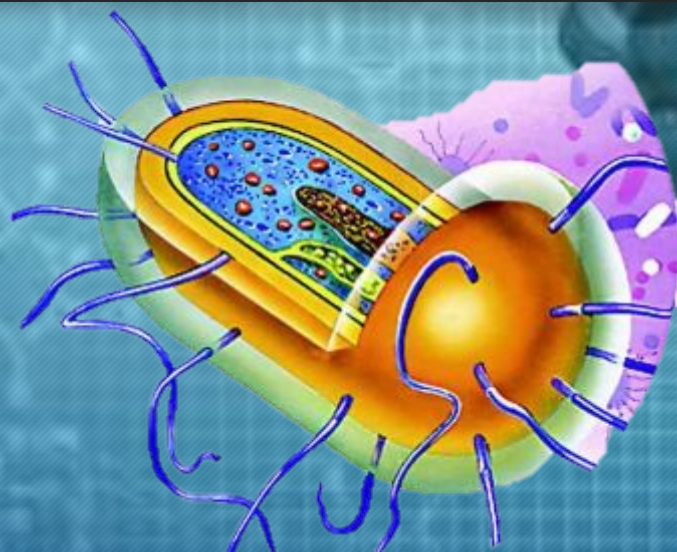
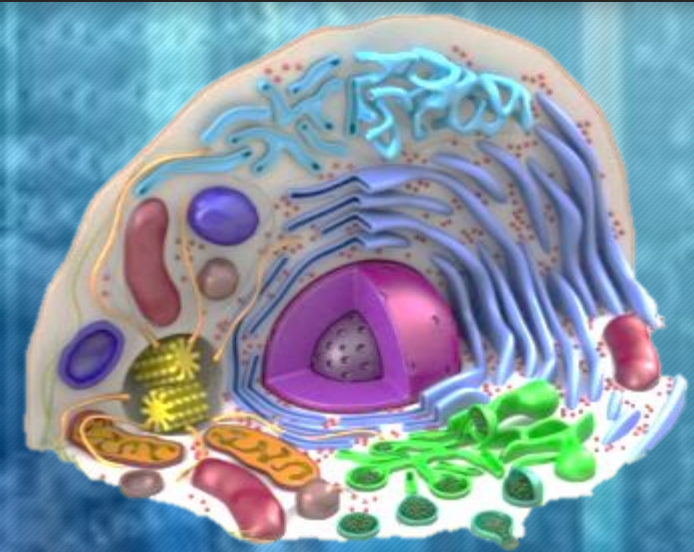
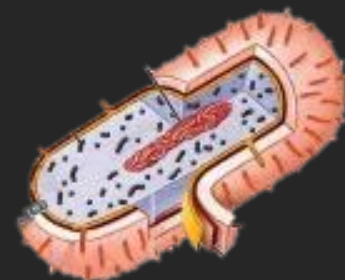
Вывод

- Нуклеиновые кислоты выполняют важнейшую биологическую роль в клетке





Приложение



Вещества	Свойства и особенности строения	Функции
<p>Липиды (жиры и жироподобные вещества)</p>	<p>Под термином липиды объединяются органические вещества, имеющие различную структуру, но сходные свойства: нерастворимы в воде, но растворимы в органических растворителях (бензин, эфир и т. п.).</p> <p>Жиры - сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных жирных кислот</p>	<p>Энергетическая - обеспечивают 25-30% всей энергии организма. При расщеплении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии.</p> <p>Терморегуляторная Защитная Строительная Запасаящая</p>
<p>Нуклеиновые кислоты: дезоксирибонуклеиновая кислота - ДНК</p>	<p>Биополимеры, состоящие из молекул нуклеотидов.</p> <p>Обладает способностью к самоудвоению - редупликации, по принципу комплементарности, А = Т; Ц = Г.</p> <p>Содержится в основном в ядре, образуя хромосомы.</p> <p>Состоит из двух цепочек, образованных дезоксирибонуклеотидами</p>	<p>Обеспечивают хранение и передачу информации в клетке</p> <p>Химическая основа наследственности</p> <p>Образует хромосомы, хранение и передача наследственной информации. Кодирование информации о структуре белка.</p>
<p>рибонуклеиновая кислота - РНК</p>	<p>Не способна к самоудвоению. Находится в ядрышке, рибосомах, цитоплазме, митохондриях, хлоропластах. Одинарная полинуклеотидная цепочка, мономерами являются рибонуклеотиды. В состав которых входят: азотистые основания - аденин (А); урацил (У); цитозин (Ц); гуанин (Г); рибоза; остаток фосфорной кислоты H_2PO_4</p>	<p>иРНК - информационная РНК, переносит информацию о первичной структуре белка. рРНК - рибосомальная, входит в состав рибосом. тРНК - транспортная, доставляет аминокислоты к месту синтеза белка</p>

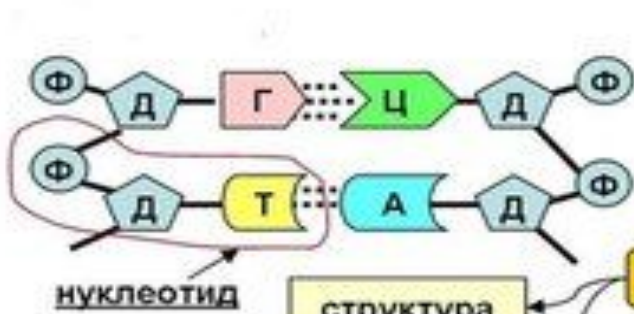
История открытия

Нуклеиновые кислоты были впервые выделены из клеток гноя человека и спермы лосося швейцарским врачом и биохимиком Ф.Мишером между 1869 и 1871. Впоследствии было установлено, что существует два типа нуклеиновых кислот: рибонуклеиновая (РНК) и дезоксирибонуклеиновая (ДНК), однако их функции долго оставались неизвестными.

В 1928 английский бактериолог Ф.Гриффит обнаружил, что убитые патогенные пневмококки могут изменять генетические свойства живых непатогенных пневмококков, превращая последние в патогенные. В 1945 микробиолог О.Эвери из Рокфеллеровского института в Нью-Йорке сделал важное открытие: он показал, что способность к генетической трансформации обусловлена переносом ДНК из одной клетки в другую, а следовательно, генетический материал представляет собой ДНК. В 1940–1950 Дж.Бидл и Э.Тейтум из Станфордского университета (шт. Калифорния) обнаружили, что синтез белков, в частности ферментов, контролируется специфическими генами. В 1942 Т.Касперсон в Швеции и Ж.Браше в Бельгии открыли, что нуклеиновых кислот особенно много в клетках, активно синтезирующих белки. Все эти данные наводили на мысль, что генетический материал – это нуклеиновая кислота и что она как-то участвует в синтезе белков. Однако в то время многие полагали, что молекулы нуклеиновых кислот, несмотря на их большую длину, имеют слишком простую периодически повторяющуюся структуру, чтобы нести достаточно информации и служить генетическим материалом. Но в конце 1940-х годов Э.Чаргафф в США и Дж.Уайатт в Канаде, используя метод распределительной хроматографии на бумаге, показали, что структура ДНК не столь проста и эта молекула может служить носителем генетической информации.

Структура ДНК была установлена в 1953 М.Уилкинсом, Дж.Уотсоном и Ф.Криком в Англии. Это фундаментальное открытие позволило понять, как происходит удвоение (репликация) нуклеиновых кислот. Вскоре после этого американские исследователи А.Даунс и Дж.Гамов предположили, что структура белков каким-то образом закодирована в нуклеиновых кислотах, а к 1965 эта гипотеза была подтверждена многими исследователями: Ф.Криком в Англии, М.Ниренбергом и С.Очоа в США, Х.Кораной в Индии. Все эти открытия, результат столетнего изучения нуклеиновых кислот, произвели подлинную революцию в биологии. Они позволили объяснить феномен жизни в рамках взаимодействия между атомами и молекулами.



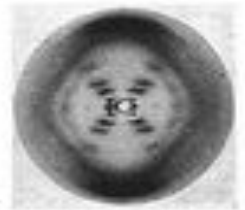


способ «записи» информации

определенный порядок нуклеотидов ДНК соответствует определенному порядку аминокислот белка

основное свойство

комплементарность



ДНК: дез-окси-рибо-нуклеиновая кислота

структура

функции

1. Хранение
2. Копирование
3. Реализация

наследственной информации

Нуклеиновые кислоты

персоналии

Розалинда Франклин

получение рентгенограмм структуры ДНК, 1951

Эрвин Чаргафф

$A + G = T + C$
 $A = T \quad G = C$ } правила Чаргаффа

Джеймс Уотсон, Френсис Крик

открытие структуры ДНК в виде двойной спирали, 1953

различия

РНК: рибо-нуклеиновая кислота

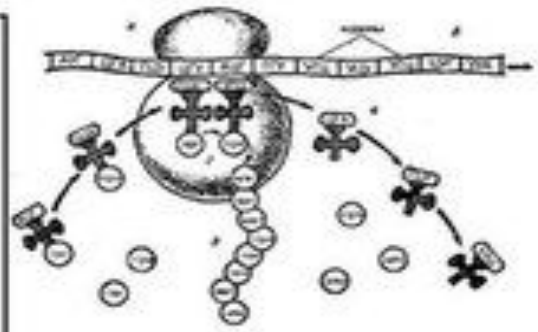
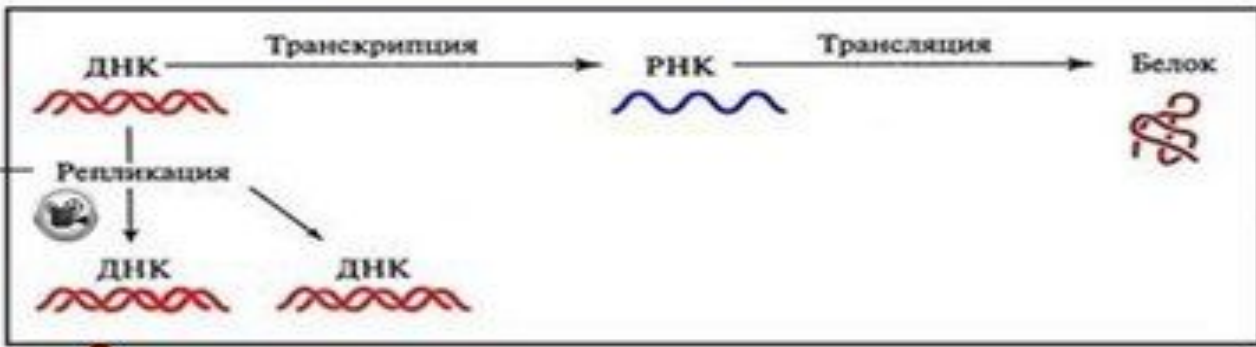
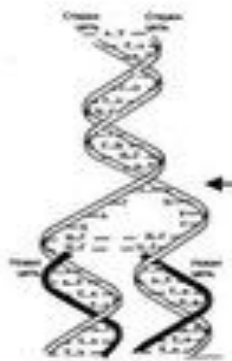
ДНК	РНК
двойная спираль	одинарная нить
дезоксирибоза	рибоза
тимин	урацил

иРНК (мРНК) «чертеж» белка
матричный синтез

тРНК «перевозчик» сырья - аминокислот

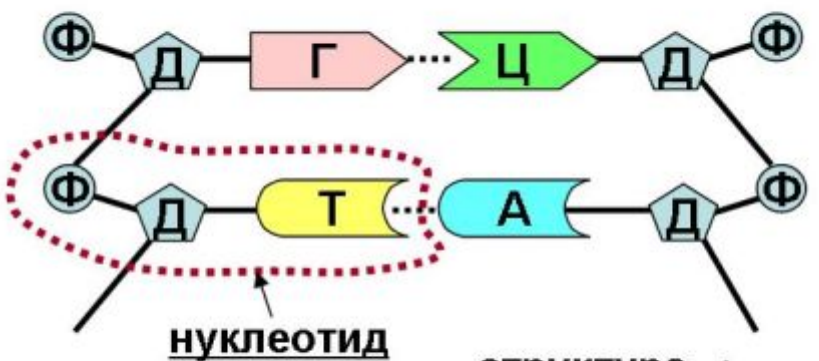
рРНК «станок» для синтеза белка

вРНК генетическая информация вируса



Комплементарность - взаимное соответствие молекул биополимеров или их фрагментов, обеспечивающее образование связей между ними

ОК-9-5



способ «записи» информации

хранение, копирование и реализация наследственной информации

структура
функции

ДНК : дез-окси-рибо-нуклеиновая кислота

основное свойство → комплементарность

Нуклеиновые кислоты

различия

РНК : рибо-нуклеиновая кислота

ДНК	РНК
_____	_____
_____	_____
_____	_____

и-РНК
информационная

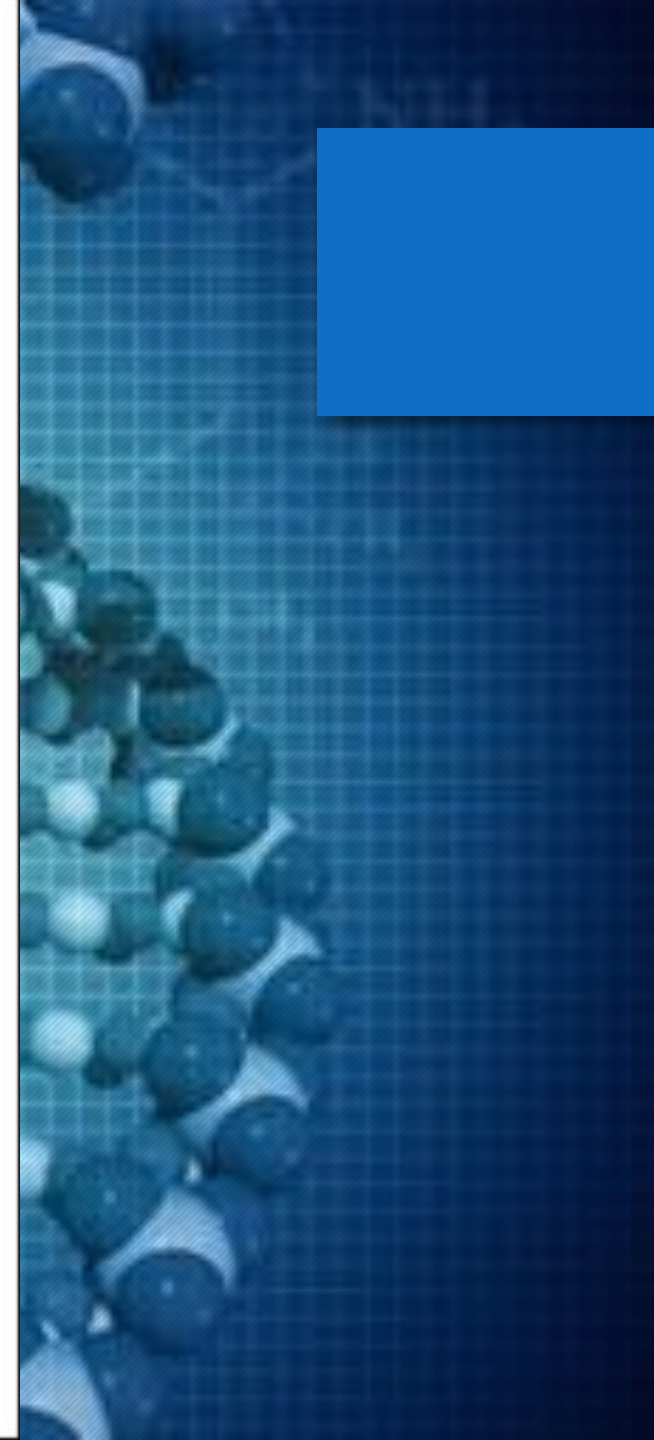
«чертеж» белка

т-РНК
транспортная

«перевозчик» сырья - аминокислот

р-РНК
рибосомная

«станок» для синтеза белка



Свойства генетического кода

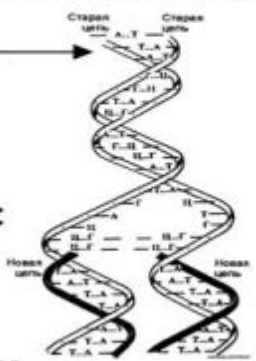
1. Триплетен: -АЦГ-ТЦА-
2. Однозначен: 1 кодон --> 1 аминокислота
3. Вырожден (избыточен): несколько кодонов --> 1 аминокислота
4. Универсален: один для всех организмов
5. Непрерывен: между кодонами нет промежутков
6. Неперекрываем
жил был кот тих был сер мил мне тот кот
7. Имеет знаки препинания: УГА УАГ УАА

персоналии

Кольцов Николай Константинович
Первым разработал гипотезу молекулярного строения и матричной репродукции хромосом (20-е гг. XX в)

Реакции матричного синтеза

1. Репликация ДНК



биосинтез белка

- место** — рибосомы (полисомы) и поверхность гранулярной ЭПС
- время** — 300 аминокислот за 15-20 с
- условия** — аминокислоты, иРНК, тРНК, рибосомы, АТФ, ферменты

2. Транскрипция

кодирование и активирование аминокислот

1. Инициация

Участок ДНК раскручивается
Водородные связи разрушаются
Фермент РНК-полимераза садится на промотор

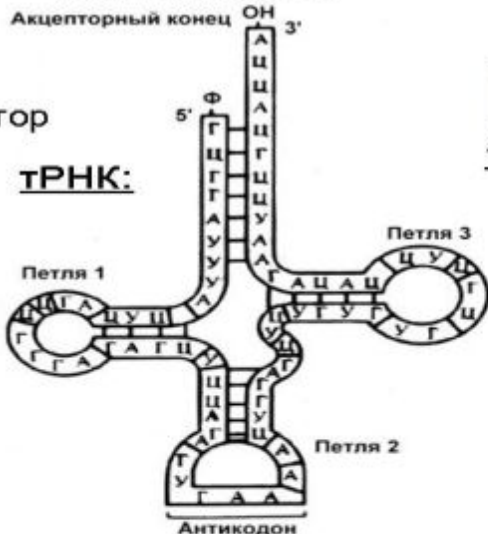
2. Элонгация

Нуклеотиды выстраиваются по принципу комплементарности и соединяются

3. Терминация

РНК-полимераза доходит до стоп-кодона и отделяется от ДНК
иРНК отделяется от ДНК

4. Сплайсинг — вырезание лишних частей



3. Трансляция

1. Инициация

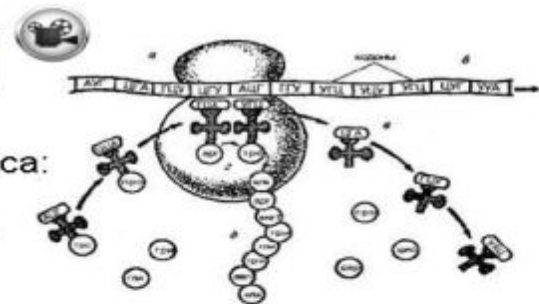
Образование комплекса: рибосома + иРНК + инициаторная тРНК + аминокислота

2. Элонгация

Рост полипептидной цепи

3. Терминация

Синтез доходит до стоп-кодона и заканчивается



Ген - участок молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре молекулы одного белка и ответственный за ее синтез.

Генетический код - система перевода последовательности нуклеотидов в нуклеиновой кислоте в аминокислотную последовательность белка.

Реакции матричного синтеза - реакции, при которых информация, заключенная в линейной последовательности нуклеотидов, используется для создания другой линейной последовательности, либо нуклеотидов, либо аминокислот.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

ДНК

РНК

СТРОЕНИЕ



ФУНКЦИИ

Хранение наследственной информации



Передача наследственной информации из поколения в поколение



Передача наследственной информации на РНК



Транспортная РНК

Перенос аминокислот к месту синтеза белка

Рибосомальная РНК

Структурная составляющая рибосомы

Информационная РНК

Перенос информации к месту синтеза белка

Рибосома



МОЛЕКУЛА ДНК И ЕЕ РЕПЛИКАЦИЯ

