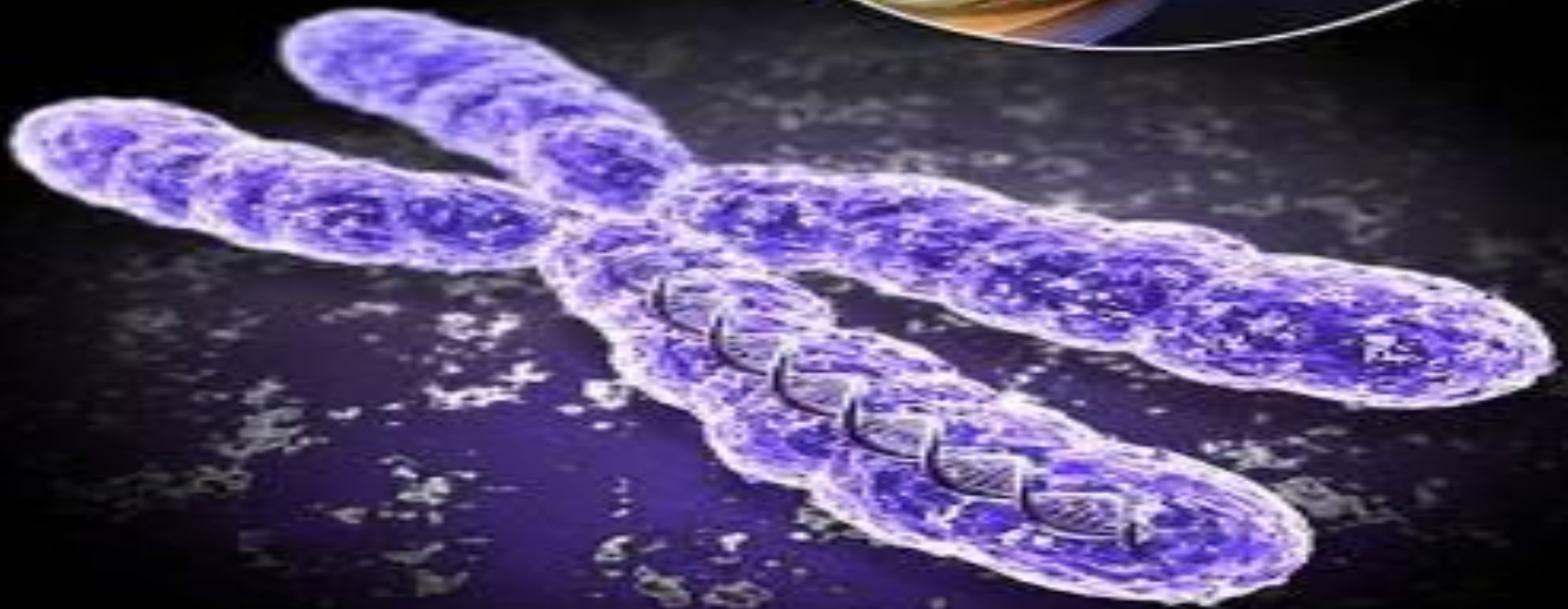
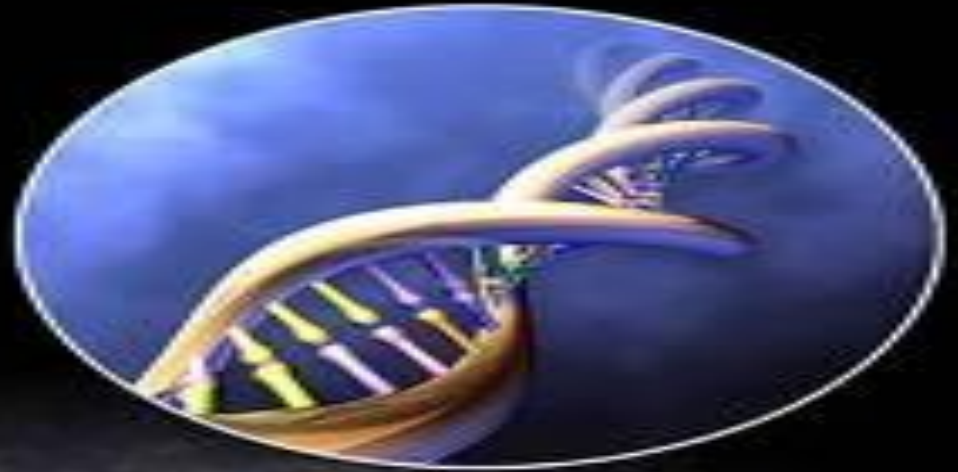
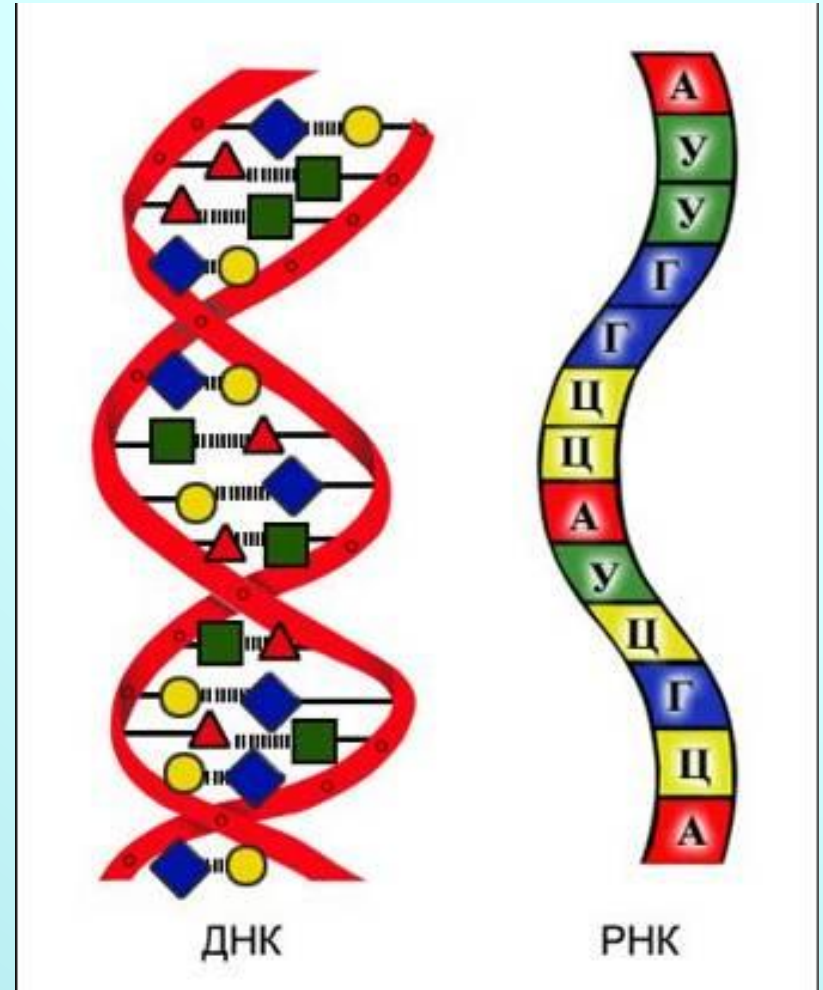


Нуклеиновые кислоты



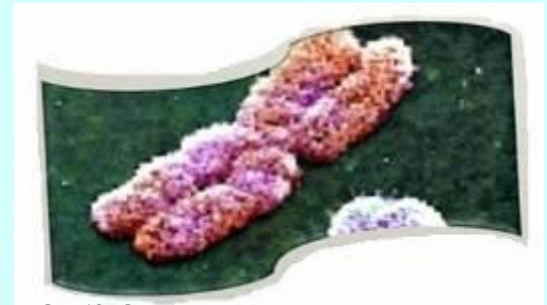
План изучения нуклеиновых КИСЛОТ

- История открытия и изучения.
- Строение.
- Виды.
- Биологическая роль.



История создания нуклеиновых кислот

- 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 ХХ 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.**



Фридрих Фишер

Швейцарский биохимик. Из

остатков клеток,

содержащихся в гное, он

выделил вещество, в состав

которого входят азот и

фосфор. Учёный назвал это
нуклеином, полагая, что оно

содержится лишь в ядре

клетки. Позднее небелковая

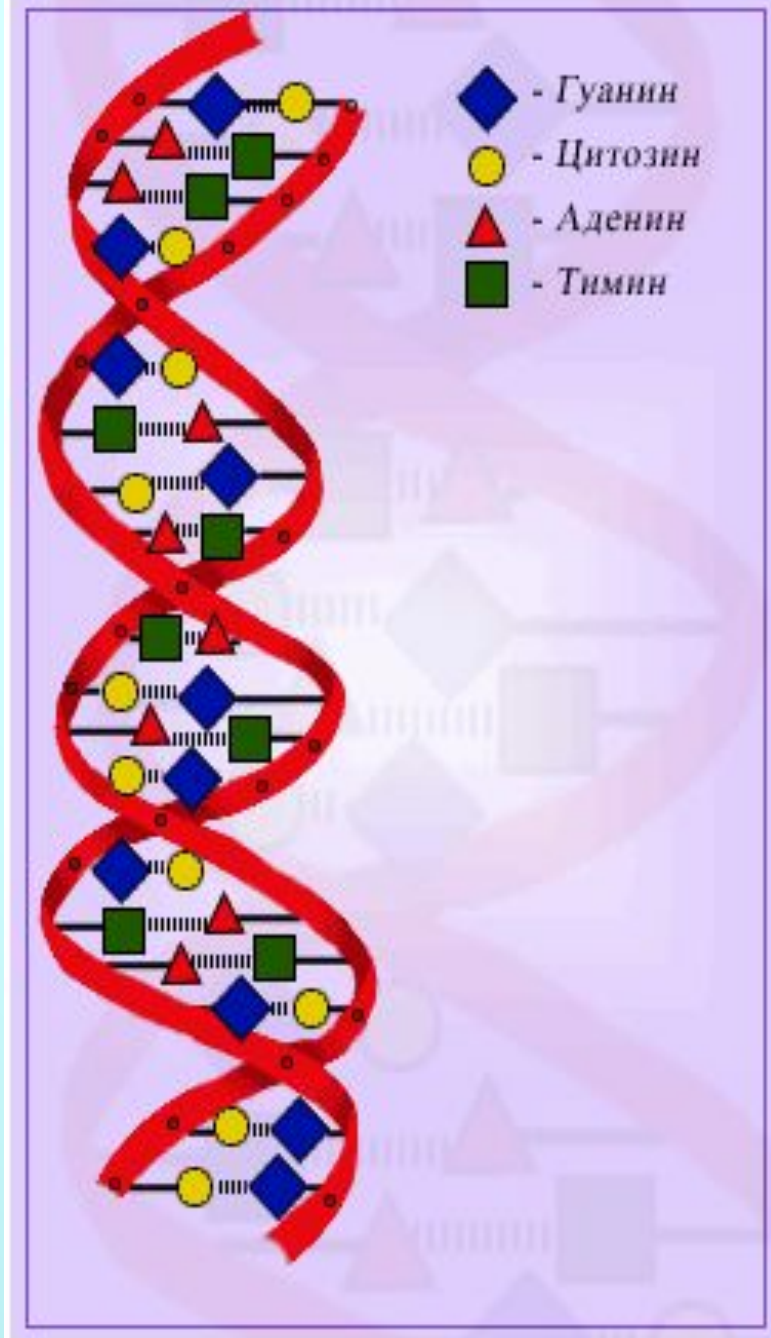
часть этого вещества была

названа *нуклеиновой*

кислотой



Модель строения
молекулы ДНК
предложили Дж. Уотсон и
Ф. Крик в 1953 г. Она
полностью подтверждена
экспериментально и
сыграла исключительно
важную роль в развитии
молекулярной биологии и
генетики



Модель строения ДНК

Уотсон Джеймс Дьюи



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



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. в 1962 году стал лауреатом Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Нуклеиновые кислоты являются биополимерами, мономерами которых – нуклеотиды.

Каждый нуклеотид состоит из 3-х частей:

азотистого основания,

пентозы – моносахарида,

остатка фосфорной кислоты.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

ДНК

МОНОМЕРЫ -
НУКЛЕОТИДЫ

дезоксирибонуклеиновая кислота

**РНК
рибонуклеиновая кислота**

Состав нуклеотида в ДНК

Азотистые основания:

Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Тимин (Т)

Дезоксирибоза

Остаток фосфорной кислоты

Передача и хранение наследственной информации

Информационная (матричная) РНК (и-РНК)

Транспортная РНК (т-РНК)

Рибосомная РНК (р-РНК)

Состав нуклеотида в РНК

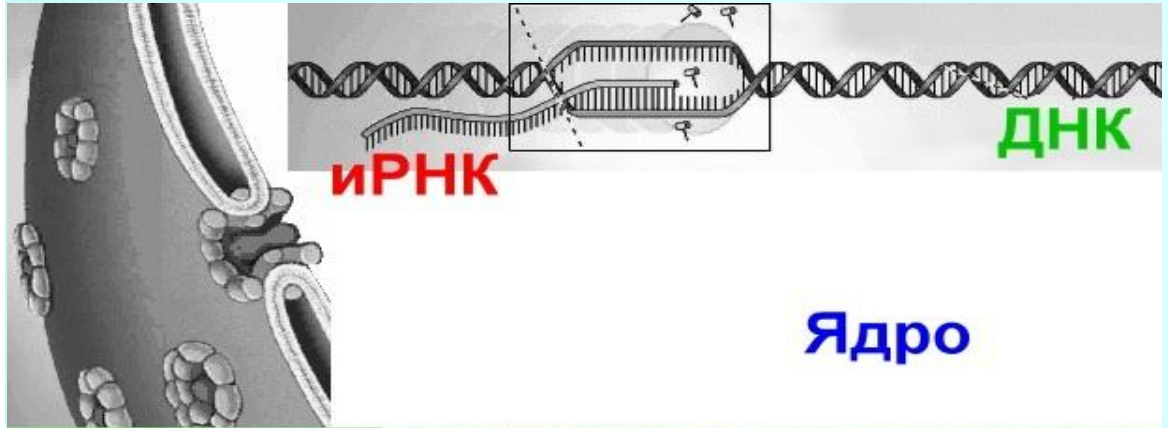
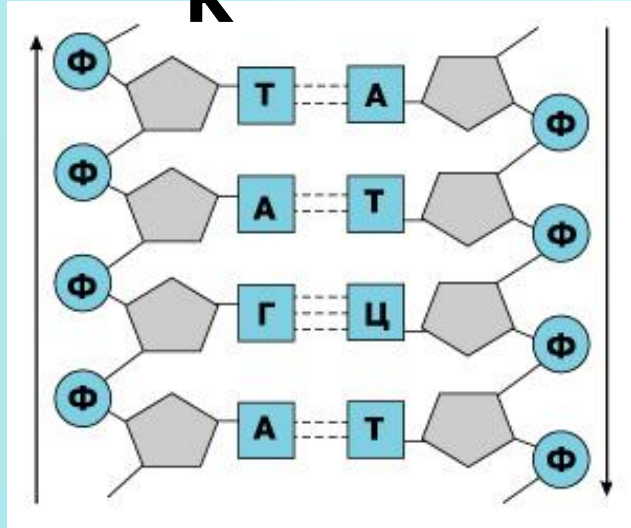
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Урацил (У):

Рибоза

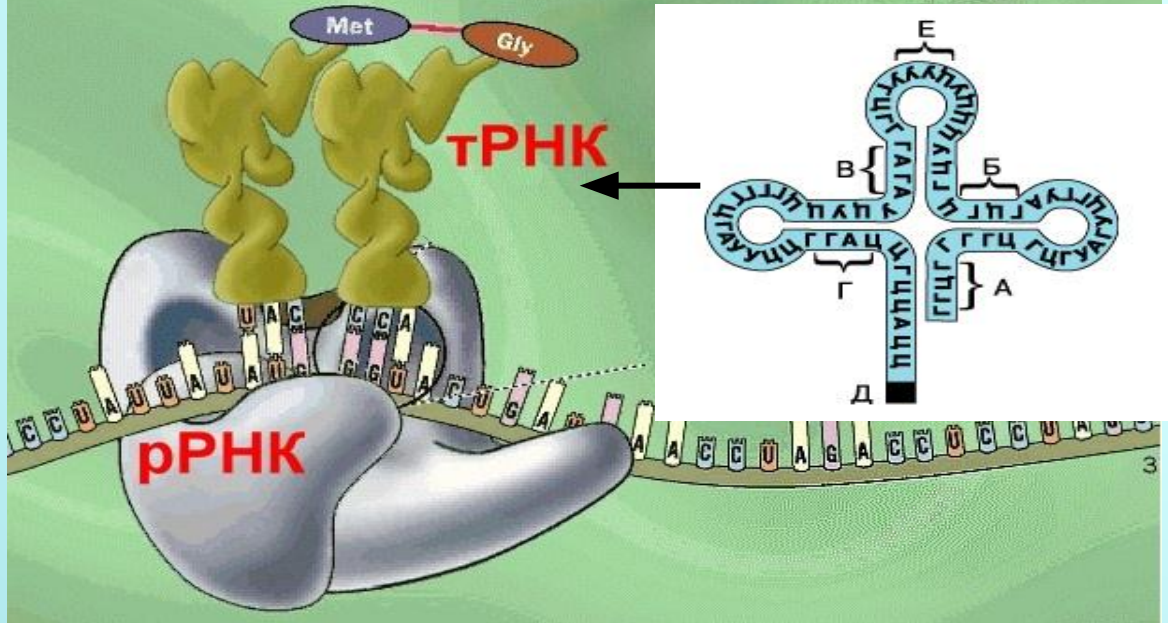
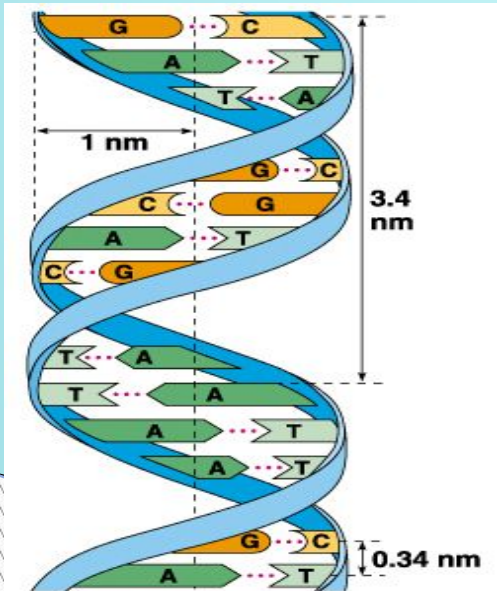
Остаток фосфорной кислоты

СТРУКТУРЫ ДНК И РНК

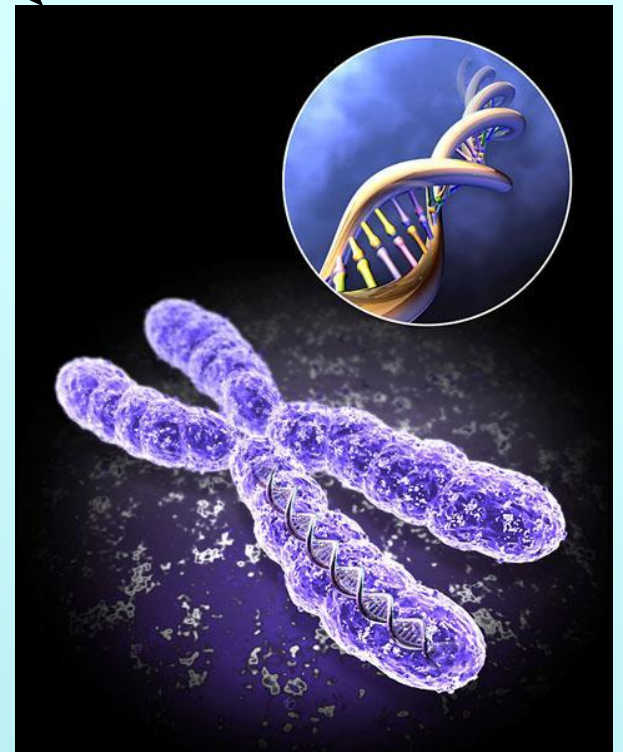
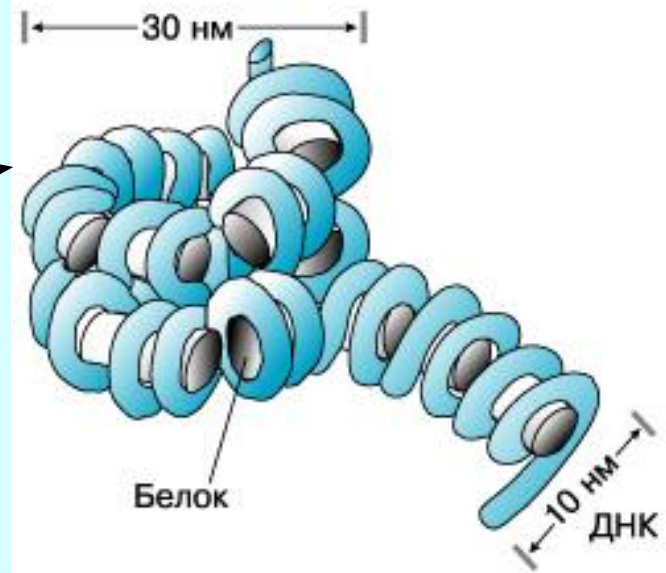
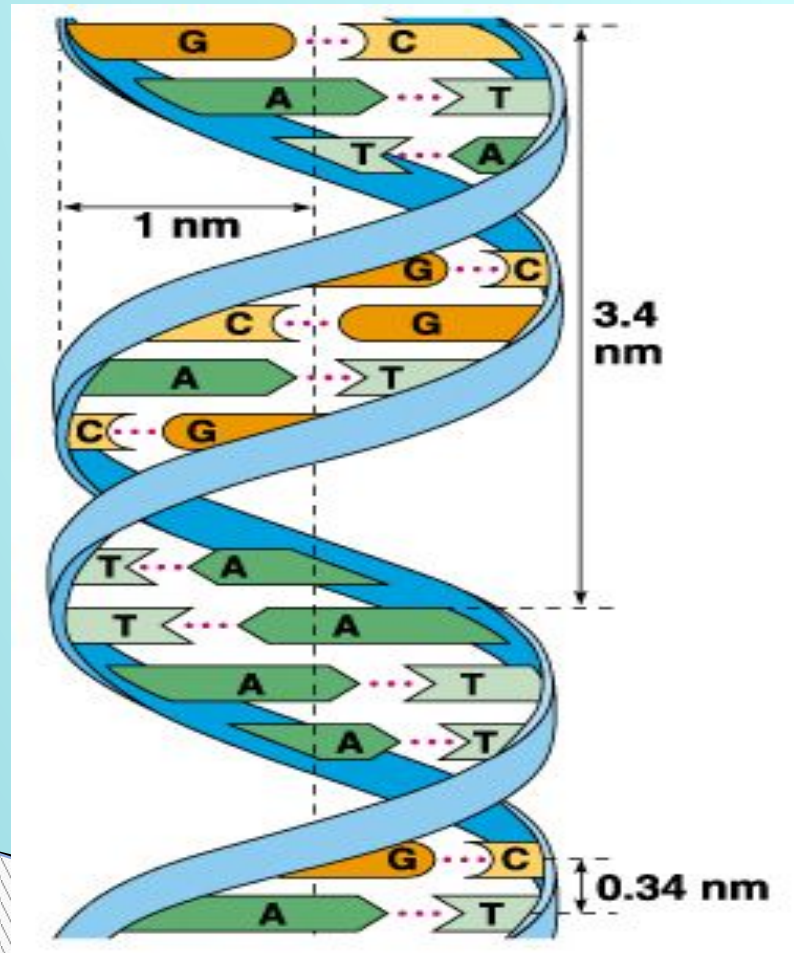
ДНК



Цитоплазма



Параметры ДНК



□ Полный оборот – *через 10 пар нуклеотидов*

□ Длина: простейшие вирусы – несколько *тысяч* звеньев,
бактерии – несколько

миллионов звеньев,

высшие организмы –
миллиарды звеньев.

Если все молекулы ДНК *одной клетки* человека вытянуть в одну линию, то получится нить длиной около *2 метров*!

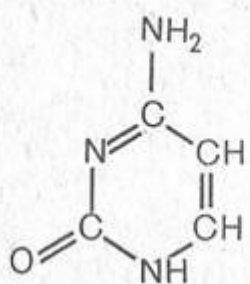
Строение и функции РНК



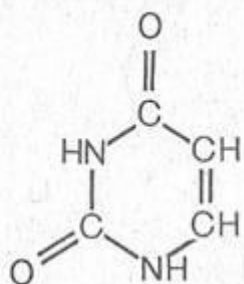
РНК — полимер, мономерами которой являются **рибонуклеотиды**. В отличие от ДНК, РНК образована не двумя, а одной полинуклеотидной цепочкой (исключение — некоторые РНК-содержащие вирусы имеют двухцепочечную РНК). Нуклеотиды РНК способны образовывать водородные связи между собой. Цепи РНК значительно короче цепей ДНК.

Химическое строение азотистых оснований и углеводов

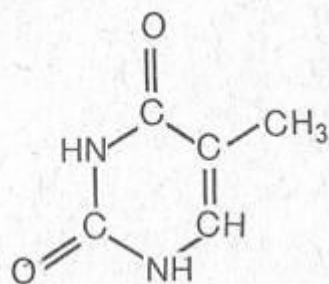
Пиримидиновые основания



Цитозин

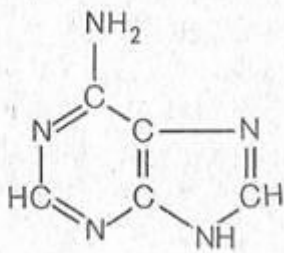


Урацил

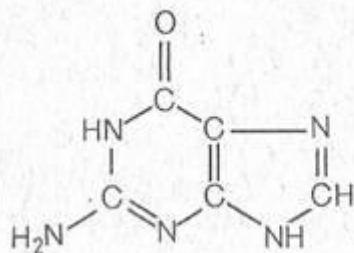


Тимин

Пуриновые основания

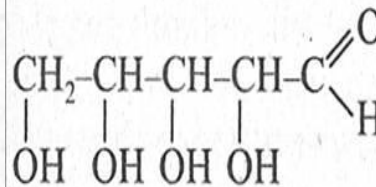


Аденин

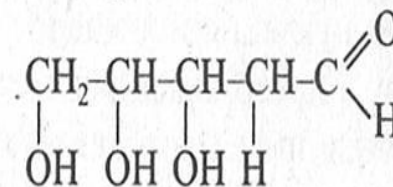


Гуанин

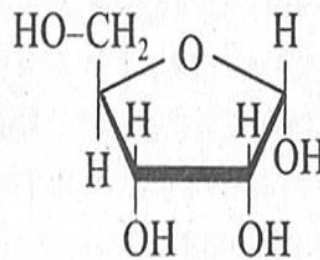
Пентозы (углеводы)



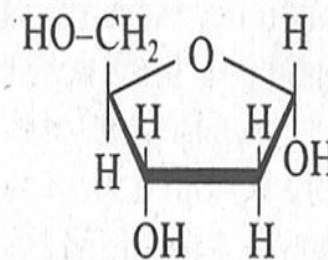
тетрагидроксиальдегид



тригидроксиальдегид



рибоза



дезоксирибоза

Принцип комплементарности



Азотистые основания двух полинуклеотидных цепей ДНК соединяются между собой попарно при помощи *водородных связей* по принципу **комплементарности**. Пиримидиновое основание связывается с пуриновым: тимин **T** с аденином **A** (две ВС), цитозин **C** с гуанином **G** (три ВС). Таким образом, содержание **T** равно содержанию **A**, содержание **C** равно содержанию **G**. Зная последовательность нуклеотидов в одной цепи ДНК, можно расшифровать строение (первичную структуру) второй цепи.

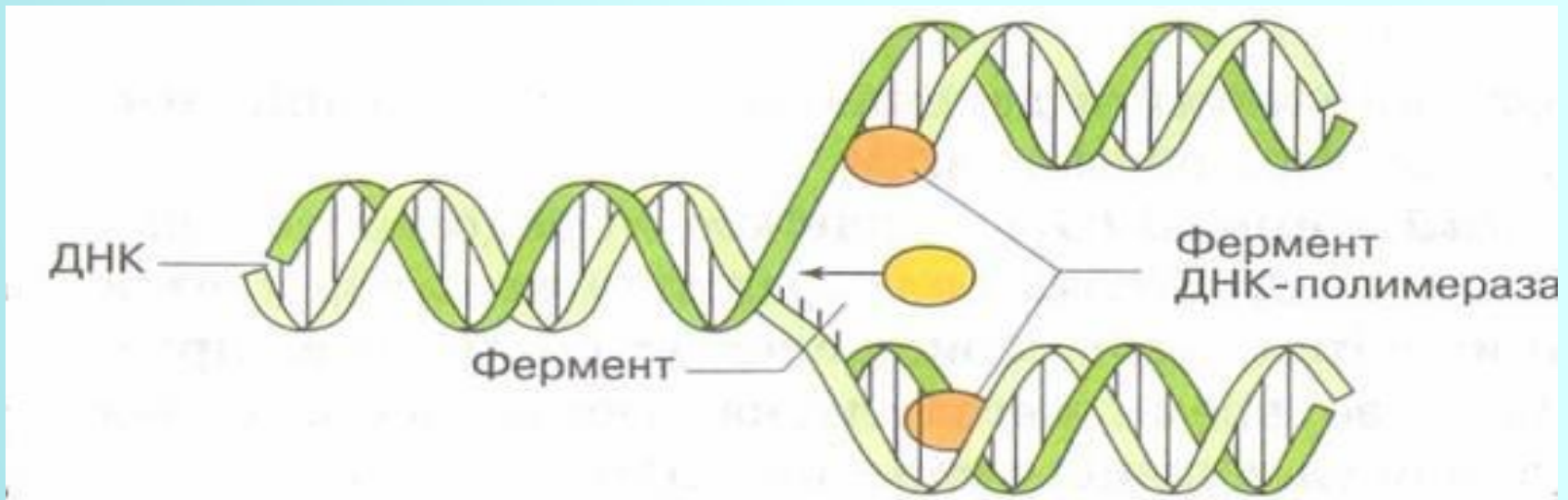
Для лучшего запоминания принципа комплементарности можно воспользоваться *мнемоническим приемом*: запомни словосочетания

Тигр – **А**льбинос и **Ц**апля - **Г**олубая

Эрвин Чаргафф (1905 – 2002г.)
впервые обнаружил в 1950г, что
количество пуринового основания
аденина (А) равно количеству
пиримидинового основания тимина
(Т), т. е. $A = T$. Сходным образом
количество второго пурина — гуанина
(Г) всегда равно количеству второго
пиримидина—цитозина (Ц), т. е. $G = C$.
Таким образом, **число пуриновых
оснований в ДНК всегда равно числу
пиримидиновых, количество
аденина равно количеству тимина, а
гуанина — количеству цитозина.**
Такая закономерность получила
название
правило Чаргаффа.

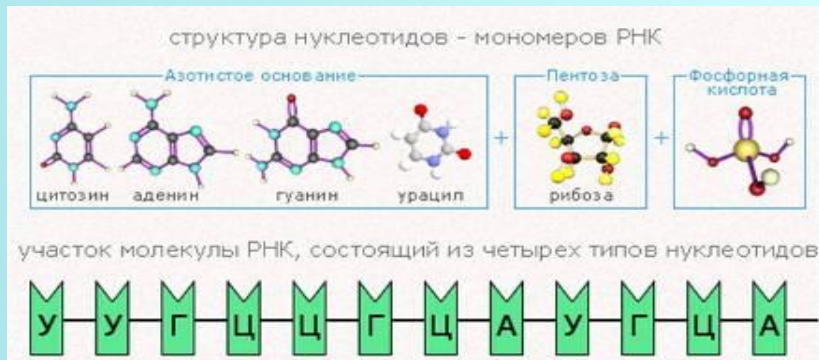


Репликация ДНК



Удвоение молекулы ДНК называют *репликацией* или *редупликацией*. Во время репликации часть молекулы «материнской» ДНК расплетается на две нити с помощью специального фермента, причем это достигается разрывом водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями: аденином — тиминном и гуанином — цитозинном. Далее к каждому нуклеотиду разошедшихся нитей ДНК фермент ДНК-полимераза подстраивает комплементарный ему нуклеотид.

Состав и структура РНК. I этап биосинтеза белка

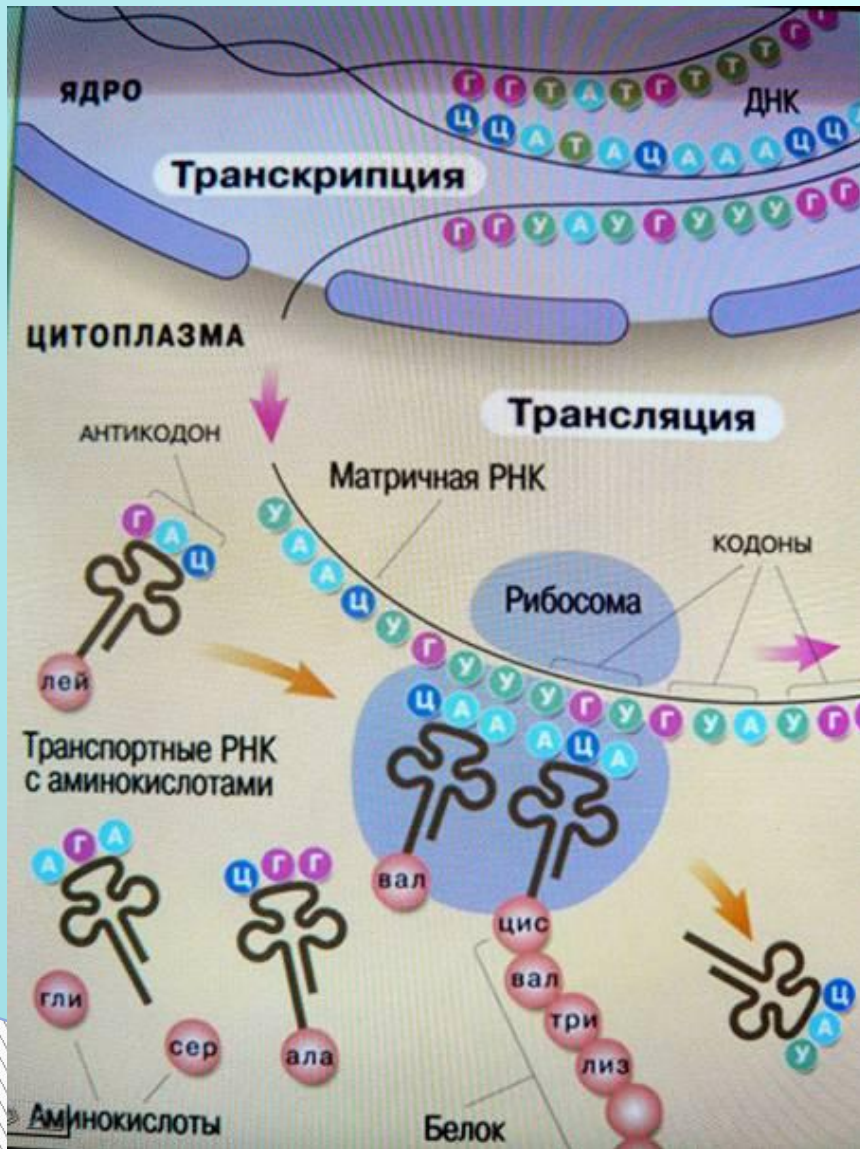


С помощью специального белка РНК-полимеразы молекула информационной РНК строится по принципу комплементарности по участку одной нити ДНК в процессе *транскрипции* (первого этапа синтеза белка).

Сформированная цепочка и-РНК представляет точную копию второй (нематричной) цепочки ДНК, только вместо тимина **Т** включен урацил **У**.

Мнемоника: вместо **Т**игра – **А**льбиноса есть **У**тка – **А**льбинос!

Биосинтез белка



Трансляция – это перевод последовательности нуклеотидов молекулы и-РНК (матричной) в последовательность аминокислот молекулы белка.

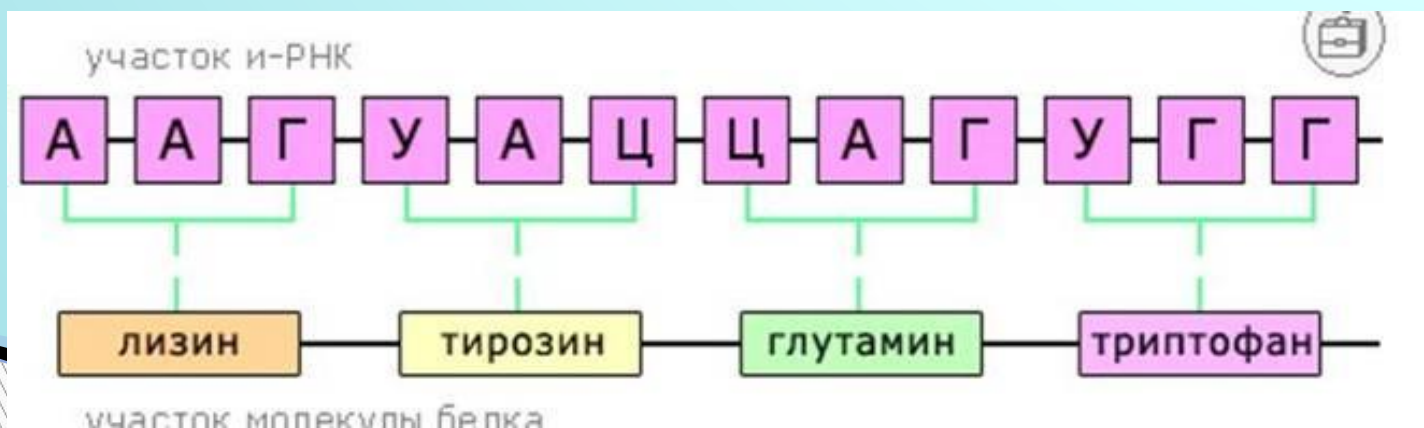
и-РНК взаимодействует с рибосомой, которая начинает двигаться по и-РНК, задерживаясь на каждом ее участке, который включает в себя два кодона (т.е. 6 нуклеотидов).

Виды РНК

- В клетке имеется несколько видов РНК. Все они участвуют в синтезе белка.
- **Транспортные РНК** (т-РНК) - это самые маленькие по размерам РНК (80-100 нуклеотидов). Они связывают аминокислоты 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 (3-5 тыс. нуклеотидов), входят в состав рибосом.

Биологическая роль и-РНК

и-РНК, являясь копией с определенного участка молекулы ДНК, содержит информацию о первичной структуре одного белка. Последовательность из трех нуклеотидов (**триплет** или **кодон**) в молекуле и-РНК (первооснова – ДНК!) кодирует определенный вид аминокислоты. Эту информацию сравнительно небольшая молекула и-РНК переносит из ядра, проходя через поры в ядерной оболочке, к рибосоме – месту синтеза белка. Поэтому и-РНК иногда называют «матричной», подчеркивая ее роль в данном процессе. **Генетический код** был расшифрован в 1965-1967 г.г., за что *Х. Г. Корану* была присуждена Нобелевская премия.



Рибосомные РНК

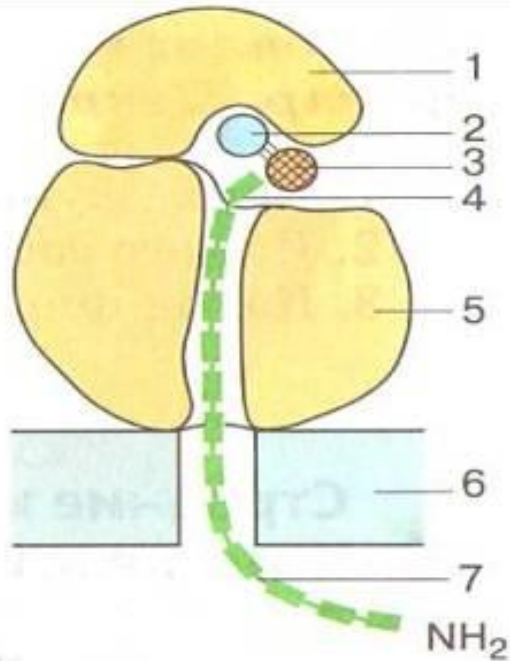


Рис. 30. Строение рибосомы: 1 — малая субъединица; 2 — *иРНК*; 3 — *тРНК*; 4 — аминокислота; 5 — большая субъединица; 6 — мембрана эндоплазматической сети; 7 — полипептидная цепь

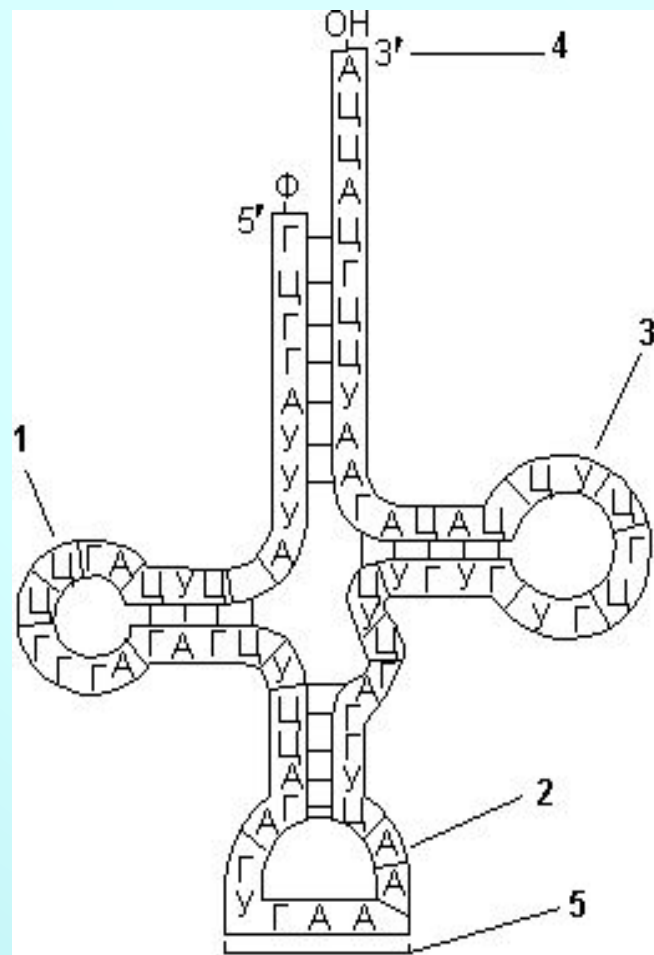
Рибосомные РНК синтезируются в основном в ядрышке и составляют примерно 85-90% всех РНК клетки. В комплексе с белками они входят в состав рибосом и осуществляют синтез пептидных связей между аминокислотными звеньями при биосинтезе белка. Образно говоря, рибосома — это молекулярная вычислительная машина, переводящая тексты с нуклеотидного языка ДНК и РНК на аминокислотный язык белков.

Транспортные РНК

РНК, доставляющие аминокислоты к рибосоме в процессе синтеза белка, называются *транспортными*. Эти небольшие молекулы, форма которых напоминает лист клевера, несут на своей вершине последовательность из трех нуклеотидов. С их помощью т-РНК будут присоединяться к кодонам и-РНК по принципу комплементарности.

Противоположный конец молекулы

т-РНК присоединяет **аминокислоту**, причем только определенный вид, который соответствует его антикодону



Транспортная РНК:

1 – петля 1; 2 – петля 2; 3 – петля 3;
4 – акцепторный конец; 5 – антикодон.

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*.

Свойства генетического кода:

- Универсальность;
- Дискретность (кодовые триплеты считываются с молекулы РНК целиком);
- Специфичность (кодон кодирует только АК);
- Избыточность кода (несколько).

Признаки	ДНК	РНК
СХОДСТВА	Полинуклеотиды, мономеры которых имеют общий план строения.	
РАЗЛИЧИЯ: 1) Сахар	дезоксирибоза	рибоза
2) Азотистые основания	аденин - <u>тимин</u> , цитозин - гуанин	аденин – <u>урацил</u> , цитозин – гуанин
3) Структура	двойная спираль	одноцепочечная молекула
4) Местонахождение в клетке	ядро, митохондрии и хлоропласты	цитоплазма, рибосомы
5) Биологические функции	хранение наследственной информации и передача ее из поколения в поколение	участие в матричном биосинтезе белка на рибосоме, т.е. реализация наследственной информации

Биологическое значение нуклеиновых кислот

Нуклеиновые кислоты обеспечивают

- хранение наследственной информации в виде генетического кода,
- передачу ее при размножении дочерним организмам,
- ее реализацию при росте и развитии организма в течение жизни в виде участия в очень важном процессе – биосинтезе белков.

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.

**Работа выполнена
ученицей 11-А класса
Накопюк Викторией**