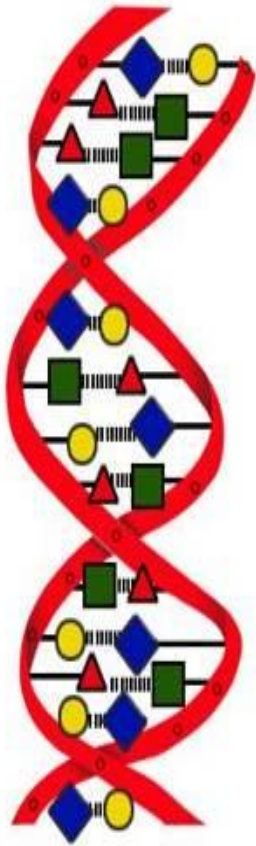


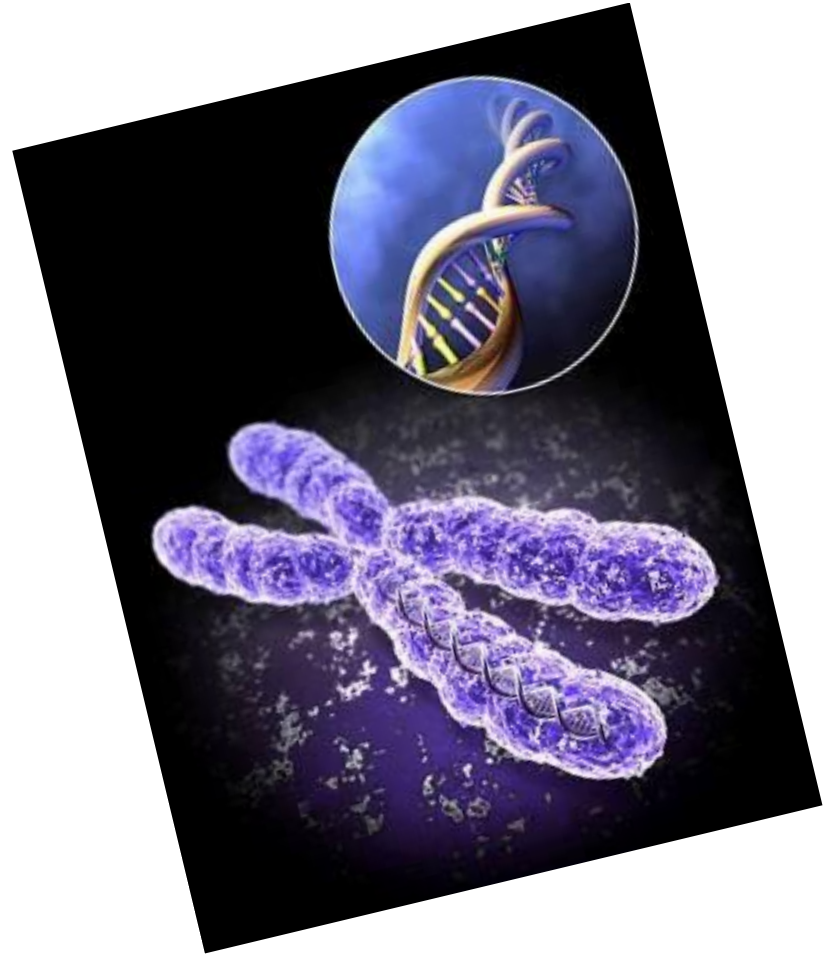
Нуклеиновые кислоты



ДНК



РНК



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 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.**



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*





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,

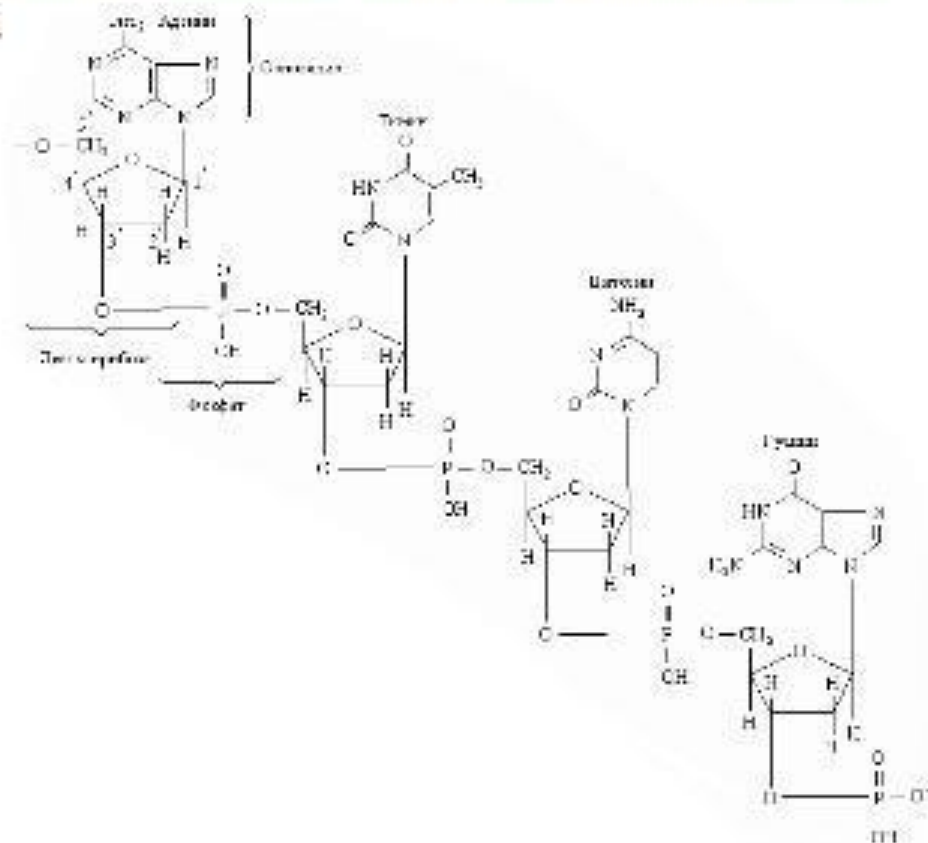
остатка фосфорной кислоты.

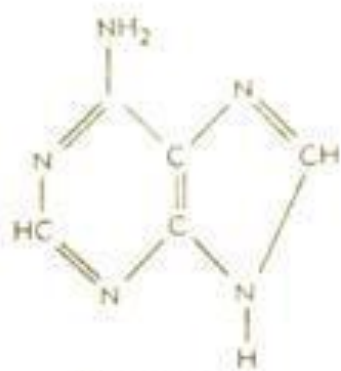
НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ



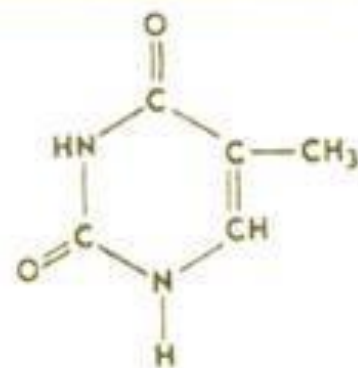
Первичная структура ДНК

Первичную структуру ДНК составляет последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи. Молекула ДНК состоит из 4 видов нуклеотидов.

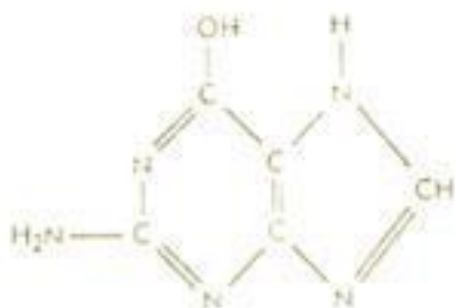




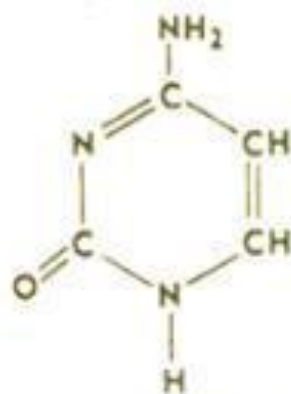
Аденин



Тимин



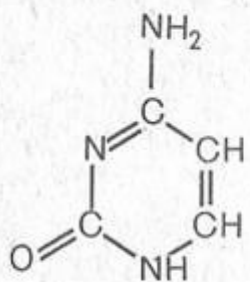
Гуанин



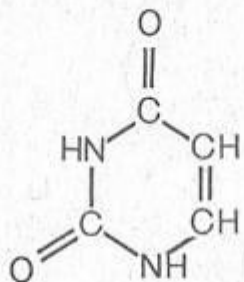
Цитозин

Химическое строение азотистых оснований и углеводов

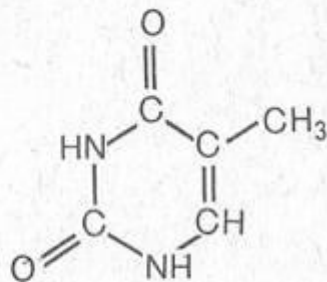
Пиримидиновые основания



Цитозин

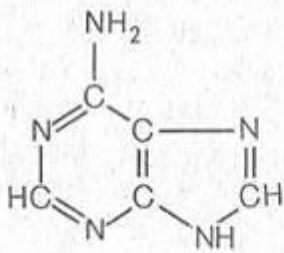


Урацил

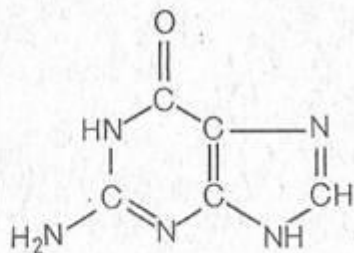


Тимин

Пуриновые основания

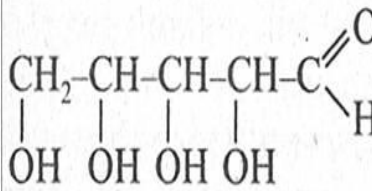


Аденин

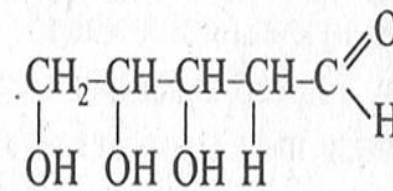


Гуанин

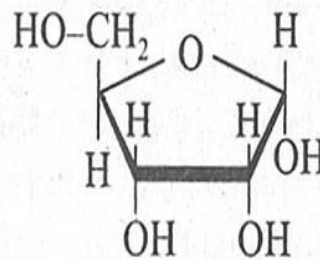
Пентозы (углеводы)



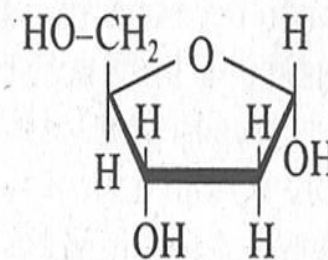
тетрагидроксиальдегид



тригидроксиальдегид



рибоза



дезоксирибоза

**Азотистое
основание**



**Остаток фосфорной
кислоты**

А, Г, Ц, Т

дезоксирибоза

**Азотистое
основание**



**Остаток фосфорной
кислоты**

□ А, Г, У, Ц

рибоза

Вторичная структура ДНК

В 1953г. Уотс и Крик установили, что ДНК представляет собой двойную спираль, состоящую из 2-х антипаралельных полинуклеотидных цепей.

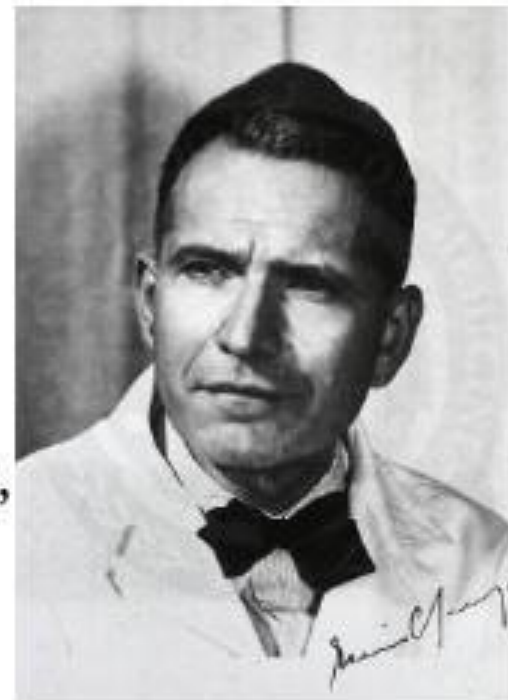
Расстояние между азотистыми основаниями = 0,34 нм



Больших успехов в определении одной структуры достигли **Эрвин Чаргафф** и его сотрудники (1950г.) Используя метод хроматографии они впервые определили нуклеотидный состав ДНК. Они установили, что соотношение азотистых оснований ДНК подчиняется универсальным.

Правила Чаргаффа:

1. Сумма пуриновых нуклеотидов = сумме пиримидиновых нуклеотидов.
2. Молярное содержание аденинов = молярному содержанию тимина и их отношение = 1.
3. Количество аденина = количеству цитозина, а количество гуанина = количеству тимина, сумма аденина и цитозина = сумме гуанина и тимина.



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

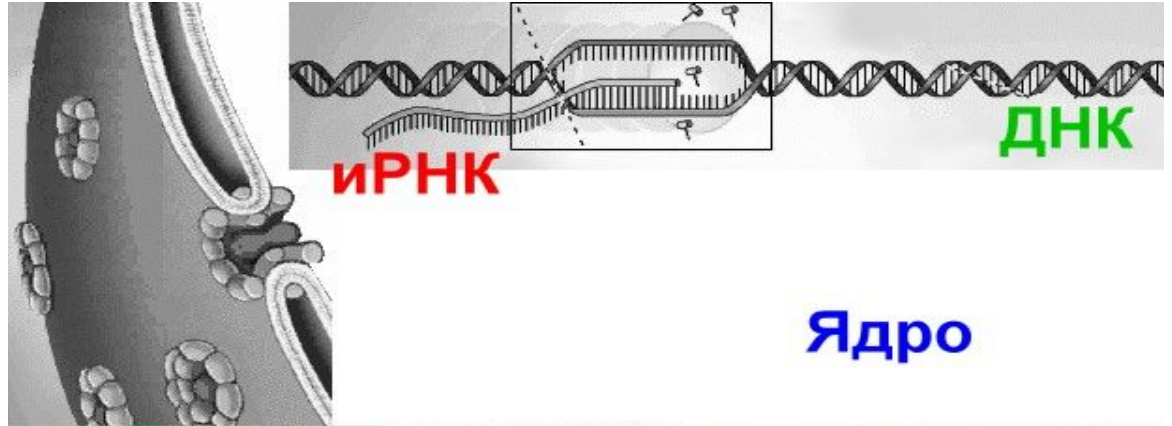
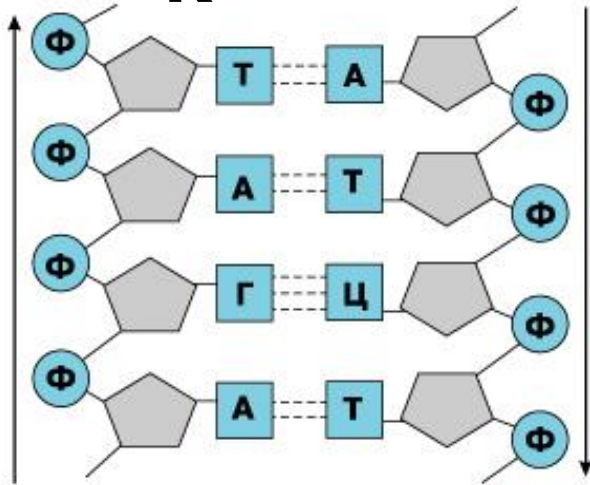
Структура молекулы ДНК

ДНК – это полимерная молекула состоящая из 2х комплиментарных полинуклеотидных цепей соединенными водородными связями, имеют большие размеры и громадную молекулярную



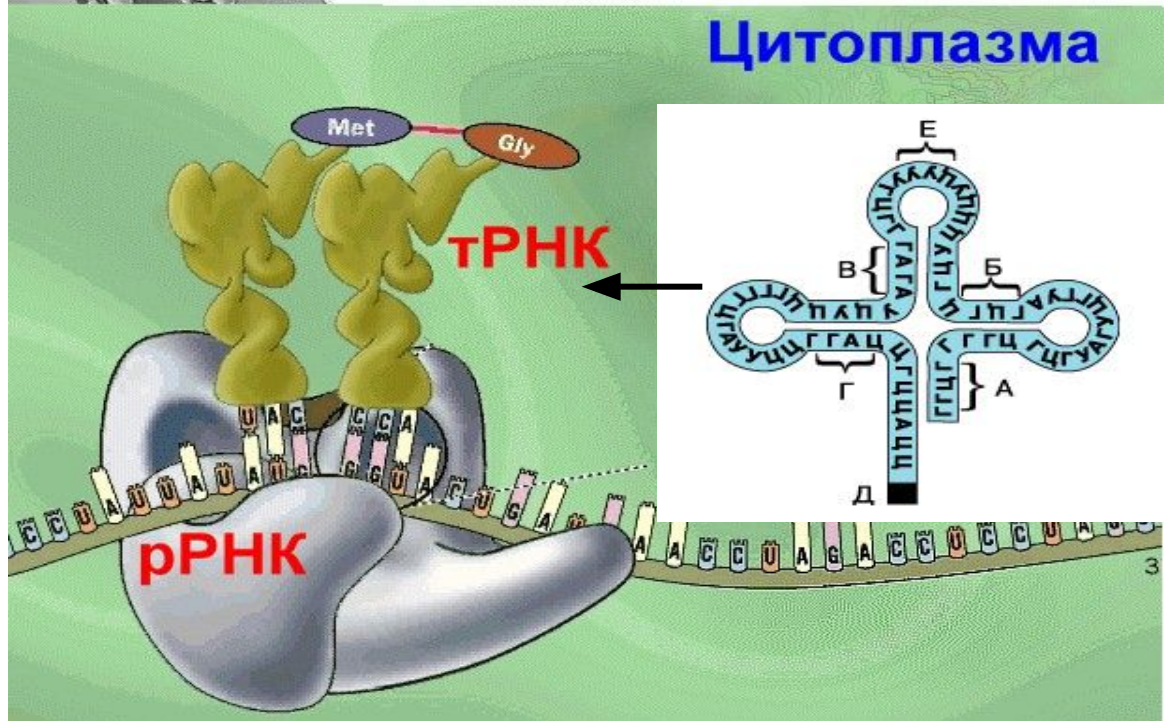
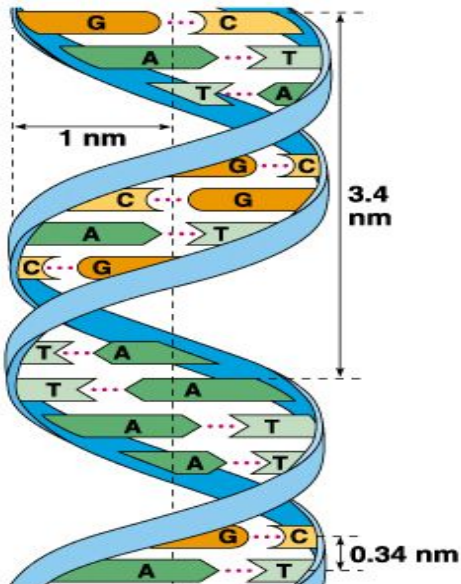
СТРУКТУРЫ ДНК И РНК

ДНК



Ядро

Цитоплазма



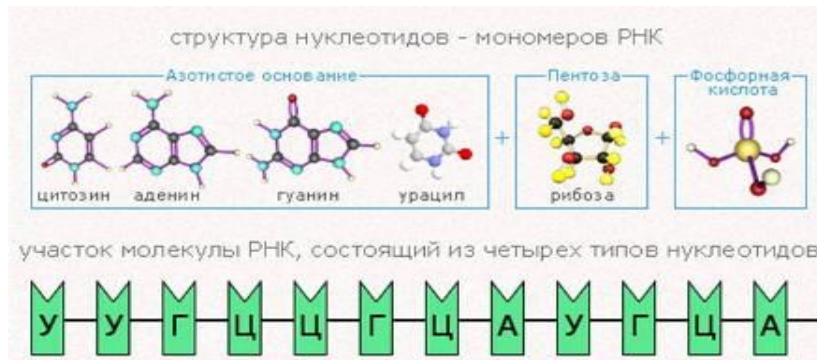
Строение и функции РНК



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.

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**.

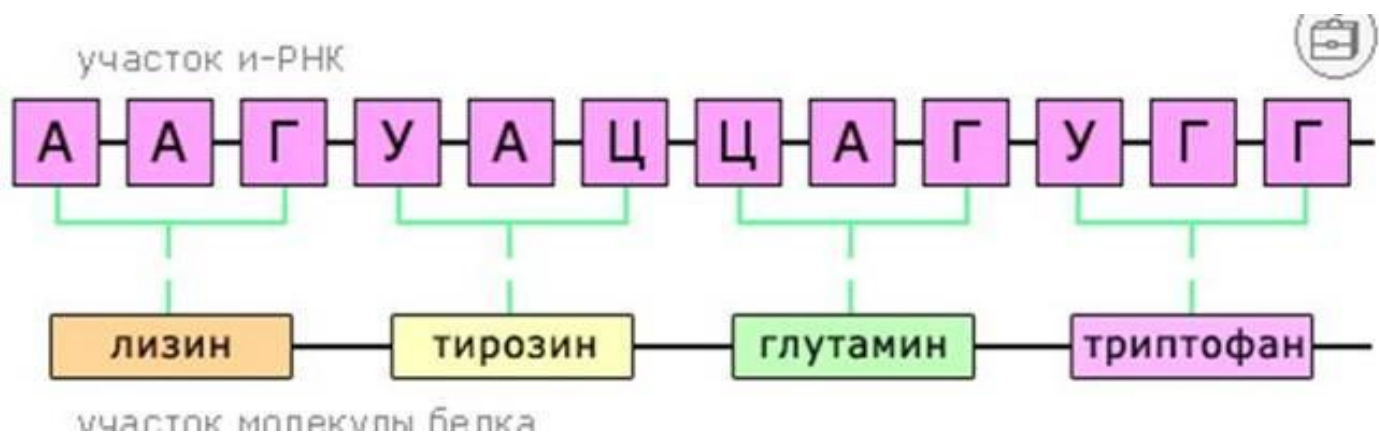
Мнемоника: вместо **Т**игра – **А**льбиноса есть **У**тка – **А**льбинос!

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 данной процессе. **Генетический код** был расшифрован в 1965-1967 г.г., за что *Х. Г. Корану* была присуждена Нобелевская премия.



Рибосомные РНК

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.

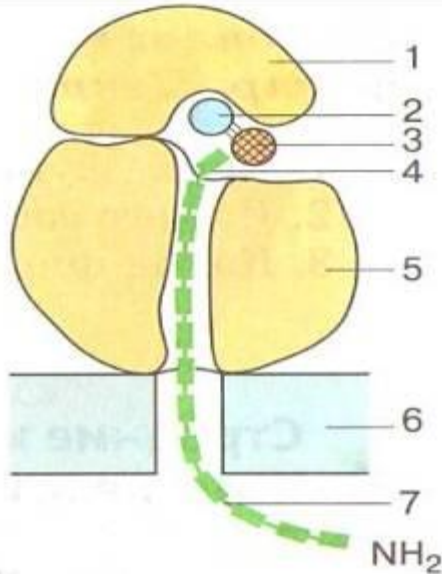
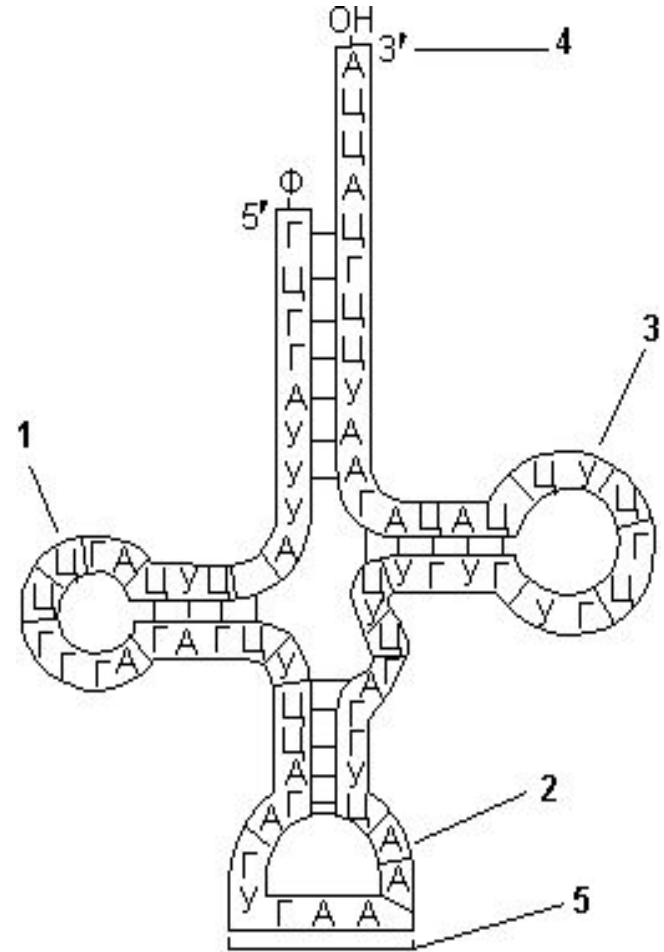


Рис. 30. Строение рибосомы: 1 — малая субъединица; 2 — иРНК; 3 — тРНК; 4 — аминокислота; 5 — большая субъединица; 6 — мембрана эндоплазматической сети; 7 — полипептидная цепь

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*.

Проверка правильности заполнения таблицы

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

Повторение и закрепление знаний:

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...;
0. В РНК нет азотистого основания...
1. Структура молекулы ДНК в виде...
2. Мономерами ДНК и РНК являются...;
3. РНК в клетках может находиться в...

4. Функции ДНК:...

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.