

# Отличия РНК от ДНК

1. **Одноцепочечные** молекулы
2. Сахар – **рибоза** вместо дезоксирибозы
3. **У** вместо Т
4. Намного **меньше** – сравнимы по размеру с белками.

# Виды РНК

- В клетке имеется несколько видов РНК. Все они участвуют в синтезе белка.
- **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

1. **и-РНК** = м-РНК информационная,  
матричная

до 10 тысяч нуклеотидов

**линейная**

2. **т-РНК** транспортная  
около 100 нуклеотидов

3. **р-РНК** рибосомальная  
2-3 тысячи нуклеотидов

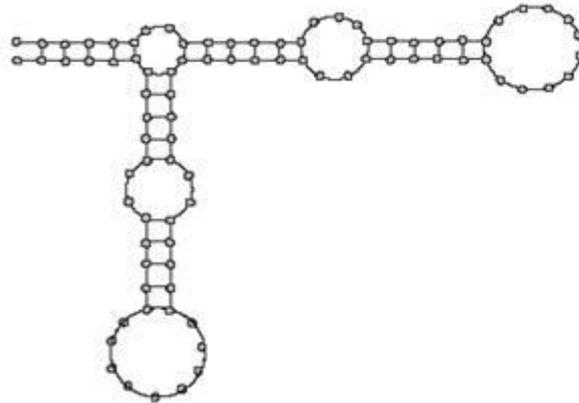
**как и белки,  
имеют  
3-мерную  
конформацию**

# Структура РНК

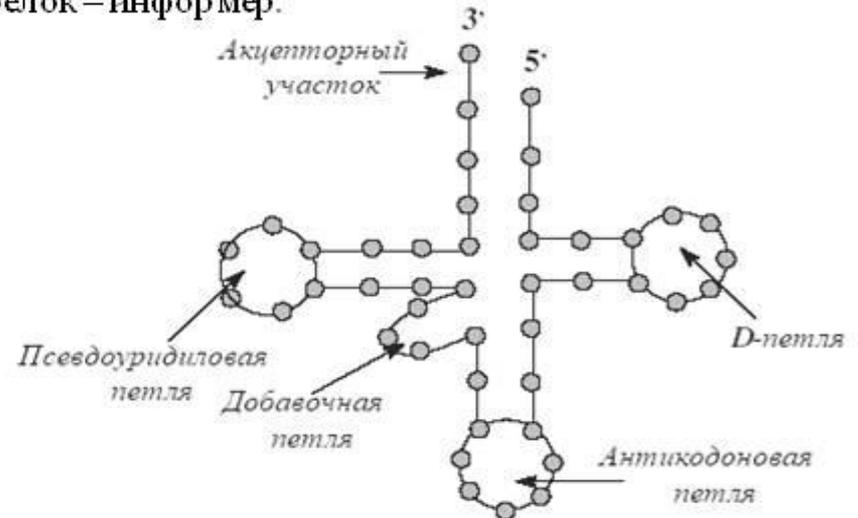
РНК – одноцепочечная структура, ее состав, в отличие от ДНК, не подчиняется правилам Чаргаффа. Поэтому как вторичная, так и третичная структуры РНК не регулярны по строению.

По особенностям строения и выполняемым функциям различают три основных типа РНК:

- **Рибосомные РНК (рРНК)** – компоненты рибосом. На долю рРНК приходится около 80% всей РНК клетки. Молекула РНК имеет вторичную структуру в виде спиральных участков, соединенных изогнутой одиночной цепью. Третичная структура рРНК имеет форму палочки и клубка и составляет скелет рибосомы: снаружи на нее нанизываются рибосомные белки.
- **Транспортные РНК (тРНК)** составляют около 15% всей клеточной РНК. Обнаружено около десятка видов тРНК, различающихся по первичной структуре. Характерной особенностью тРНК является наличие редких оснований. Вторичная структура тРНК имеет вид «клеверного листа».
- **Матричные РНК (мРНК)** составляют около 2% от всей РНК клетки. Имеется большое количество мРНК, различающихся по первичной структуре. Вторичная структура мРНК представляет собой изогнутую цепь, а третичная подобна нити, намотанной на катушку, роль которой играет особый транспортный белок – информер.



Вторичная структура рРНК

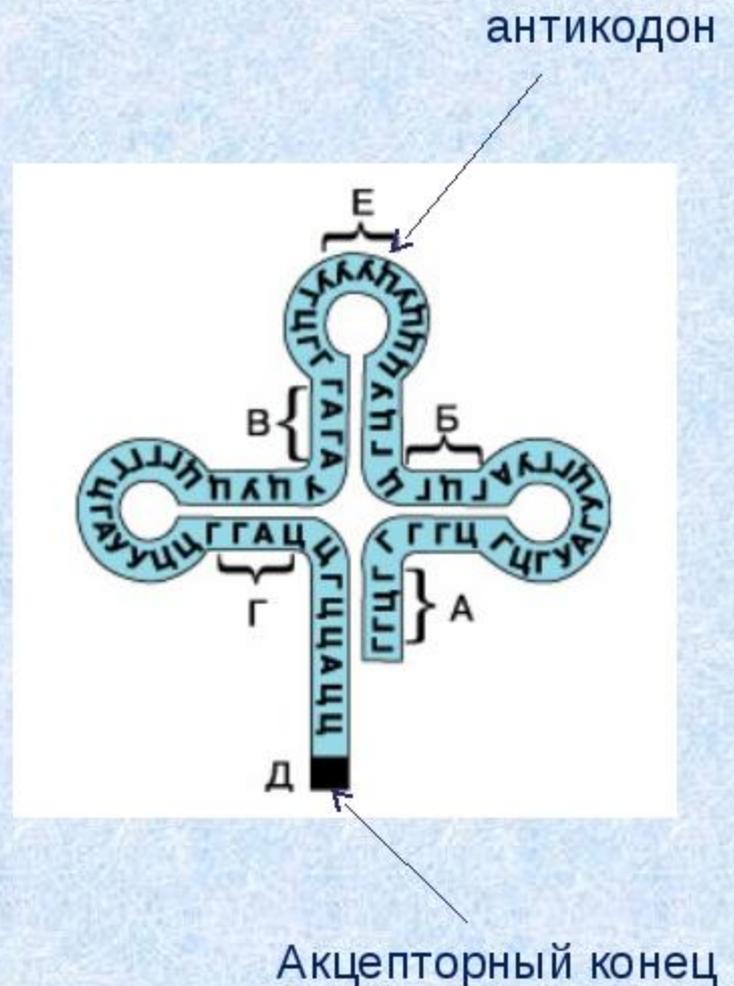


Вторичная структура тРНК

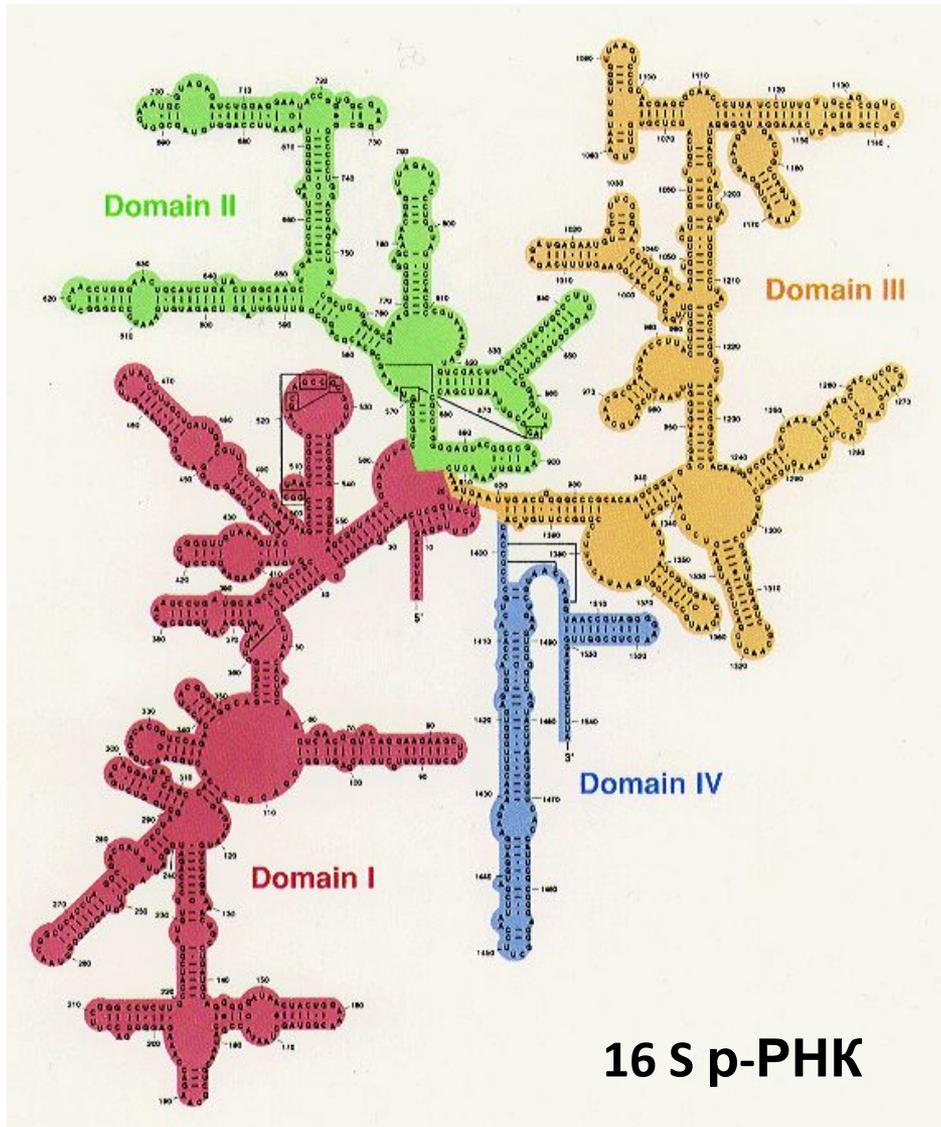
# Транспортные РНК

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 – **антикодоны**. 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 (см. генетический код).



# Рибосомальная РНК



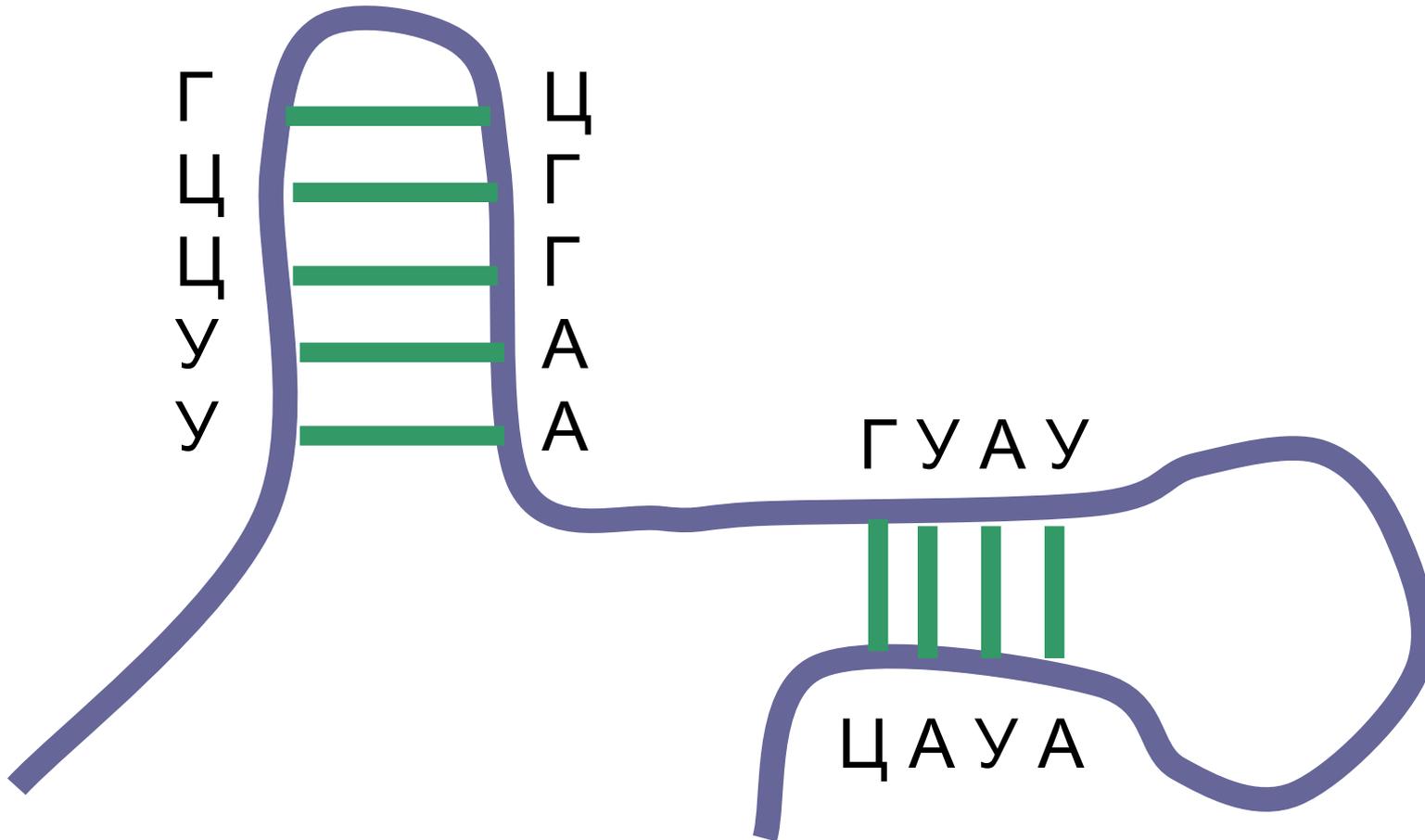
Самая  
большая из  
всех видов  
РНК –  
2-3 тысячи  
нуклеотидов

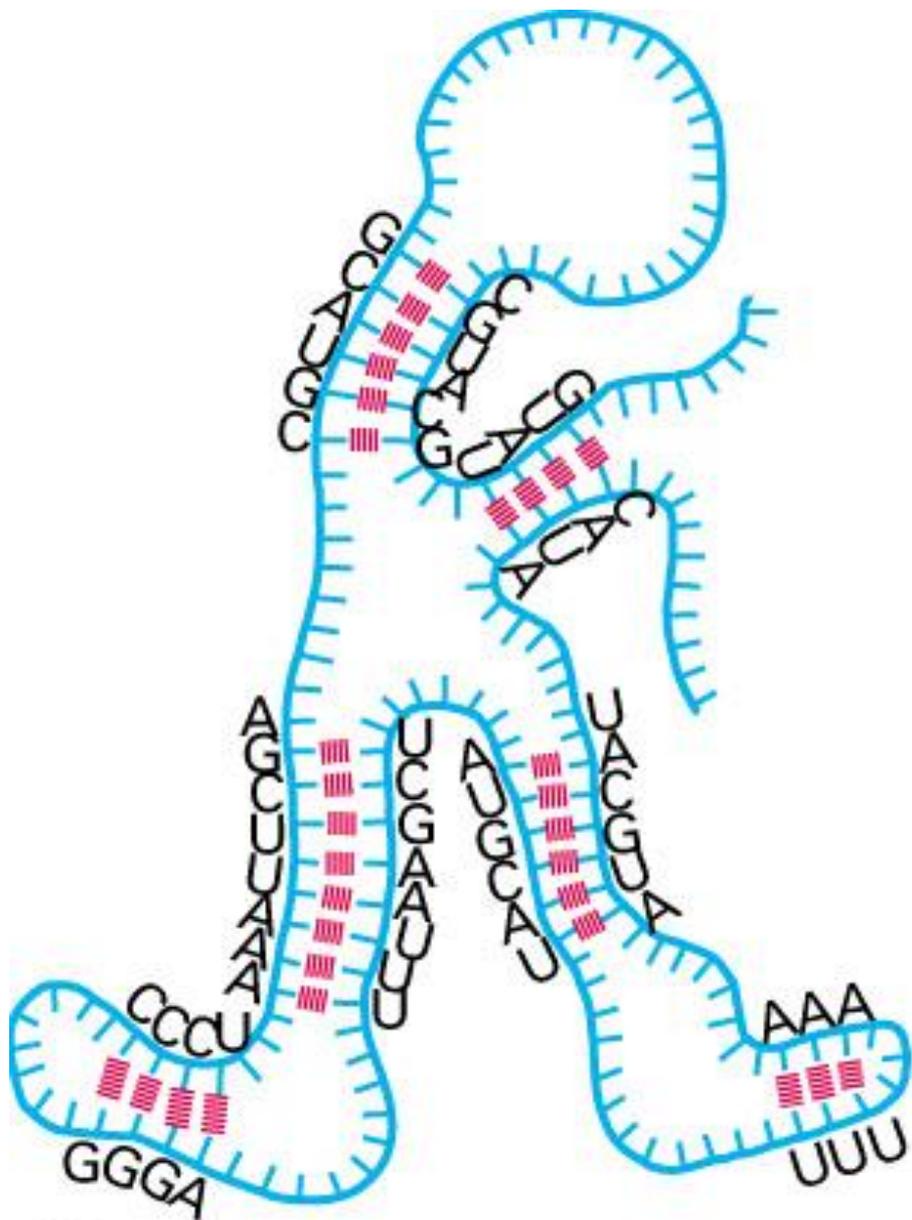
## Образование вторичной структуры РНК.

Вторичная и третичная структуры молекулы РНК (ее пространственная конфигурация), как и в молекулах

ДНК, формируются в основном за счет водородных связей и межплоскостных гидрофобных взаимодействий между азотистыми основаниями.

Вторичная и третичная структуры молекул РНК гораздо более лабильны и переменны.





(A)



Схема образования  
петель в РНК  
за счет  
комплементарных  
участков

## Элементы вторичной структуры



**Псевдоузел** — элемент вторичной структуры— образуется довольно редко и свойствен, в основном, длинным молекулам РНК.

Псевдоузлы часто несут важную функциональную роль, например, было обнаружено, что структура псевдоузла в теломерной РНК существенна для активности теломеразы

**РНК могут формировать двухтяжевые комплексы,**  
в которых один  
тяж представлен РНК, а другой — ДНК цепью.  
Такие **ДНК—РНК-**  
**гибридные комплексы** образуются вовремя репликации  
ДНК с участием так называемых затравочных фрагментов РНК,  
а также во время транскрипции РНК на матрице ДНК.  
**ДНК—РНК-**  
гибридные комплексы возникают также после заражения  
клеток некоторыми РНК-  
содержащими вирусами в результате синтеза на вирусной РНК  
комплементарной ей  
ДНК с помощью фермента обратной транскриптазы (ревертазы).

# Функции РНК в порядке их открытия

## 1. Информационная: реализация информации

Все виды РНК – посредники в передаче информации от ДНК к белку

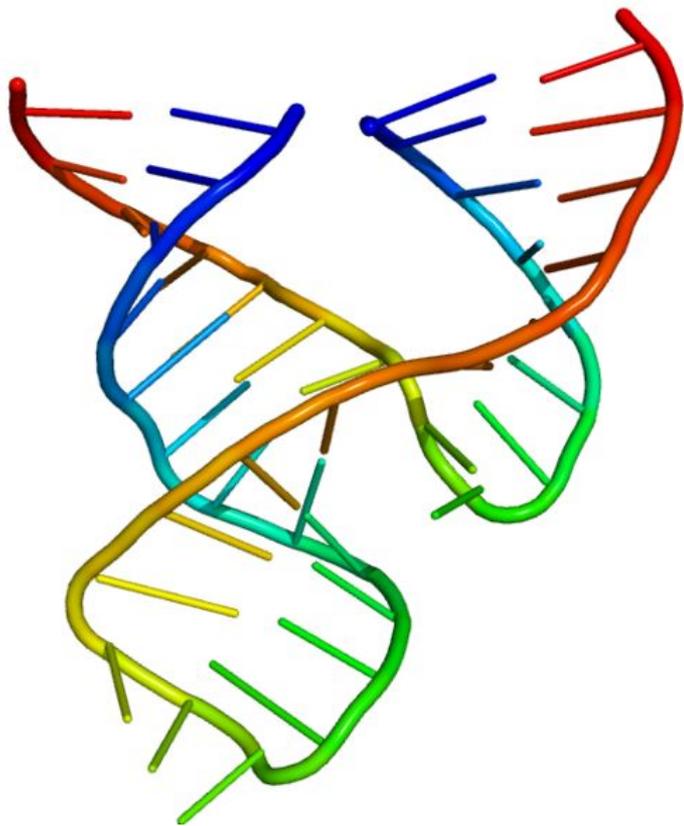
ДНК → РНК → белок

Место встречи всех трех РНК – **рибосома**

# Функции РНК

в порядке их открытия

- 1. Информационная: хранение информации (у части вирусов)**
  - Примерно 80% вирусов человека и животных использует для записи информации РНК
  - У них она выполняет ту же роль, что ДНК у всех остальных организмов



Минимальный рибозим,  
способный расщеплять РНК



Томас Чек

1980г

Каталитическая активность  
РНК

# Функции РНК в порядке их открытия

## 2. **Каталитическая** 1982

Рибозимы – РНК-ферменты

Не все РНК, а лишь некоторые:

р-РНК рибосом,

РНК некоторых вирусов

РНК в составе сплайсосомы

Рибозимы - молекул РНК, выступающих в [качестве катализатора](#).  
Оказалось, что некоторые РНК осуществляют [посттранскрипционный процессинг](#) Оказалось, что некоторые РНК осуществляют посттранскрипционный процессинг, катализируя [самосплайсинг](#) Оказалось, что некоторые РНК осуществляют посттранскрипционный процессинг, катализируя самосплайсинг, т.е. участвуют в разрезании и удалении [интронов](#) Оказалось, что некоторые РНК осуществляют посттранскрипционный процессинг, катализируя самосплайсинг, т.е. участвуют в разрезании и удалении интронов. Наделенные рядом свойств истинных и [эффективных катализаторов](#) Оказалось, что некоторые РНК осуществляют посттранскрипционный процессинг, катализируя самосплайсинг, т.е. участвуют в разрезании и удалении интронов. Наделенные рядом свойств истинных и эффективных катализаторов рибозимы участвуют в двух [типах реакций](#) Оказалось, что некоторые РНК осуществляют посттранскрипционный процессинг, катализируя самосплайсинг, т.е. участвуют в разрезании и удалении интронов. Наделенные рядом свойств истинных и эффективных катализаторов рибозимы участвуют в двух типах реакций в гидролизе (разрыве) фосфодиэфирной связи и в реакциях [трансэтерификации](#).

В качестве субстрата могут служить, помимо собственного, предшественник (про-РНК) и [другие молекулы](#) В качестве субстрата могут служить, помимо собственного, предшественник (про-РНК) и другие молекулы РНК. Сейчас интенсивно изучается [третичная структура](#) В

# Функции РНК в порядке их открытия

## 3. Регуляторная 1990-е

Малые РНК регулируют работу генов в ядре и синтез белка в цитоплазме

Аналогична функции ДНК-связывающих белков

# РНК сочетает свойства

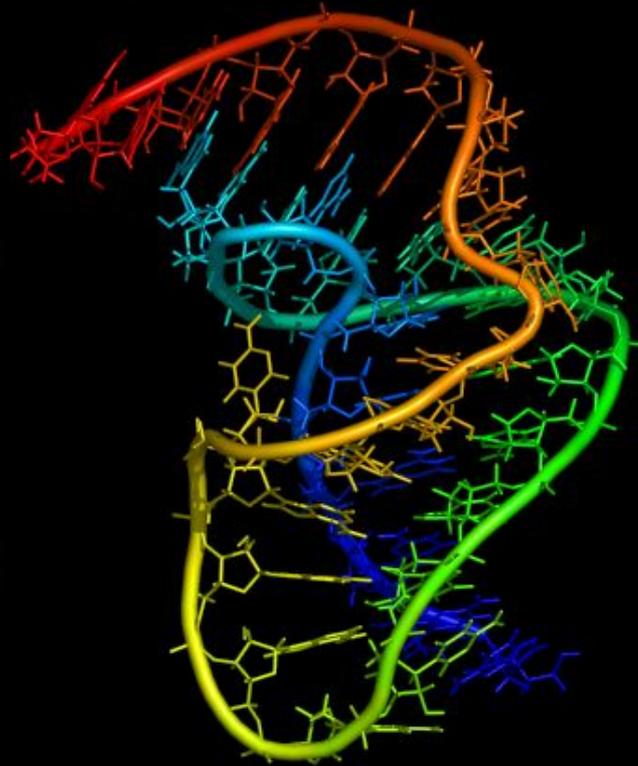
- **ДНК** – принцип комплементарности, позволяющий матричное копирование молекулы
- **Белков** – трехмерную структуру, позволяющую выполнять самые разные функции (катализ, регуляцию, транспорт)

**3-D форма и  
разнообразные функции**

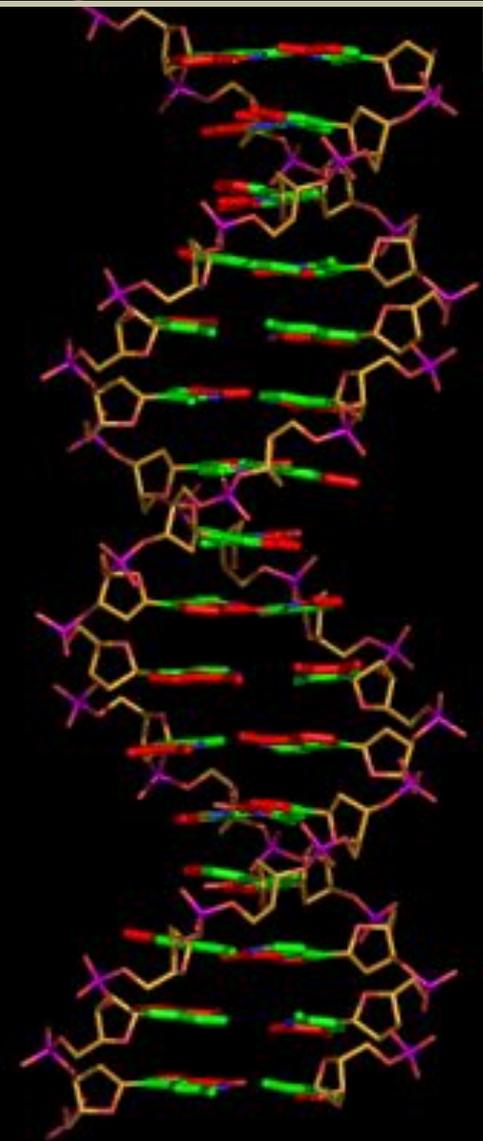
**Матричное копирование**



**Белок**



**РНК**



**ДНК**





