

Биологические молекулы

ДНК и РНК -

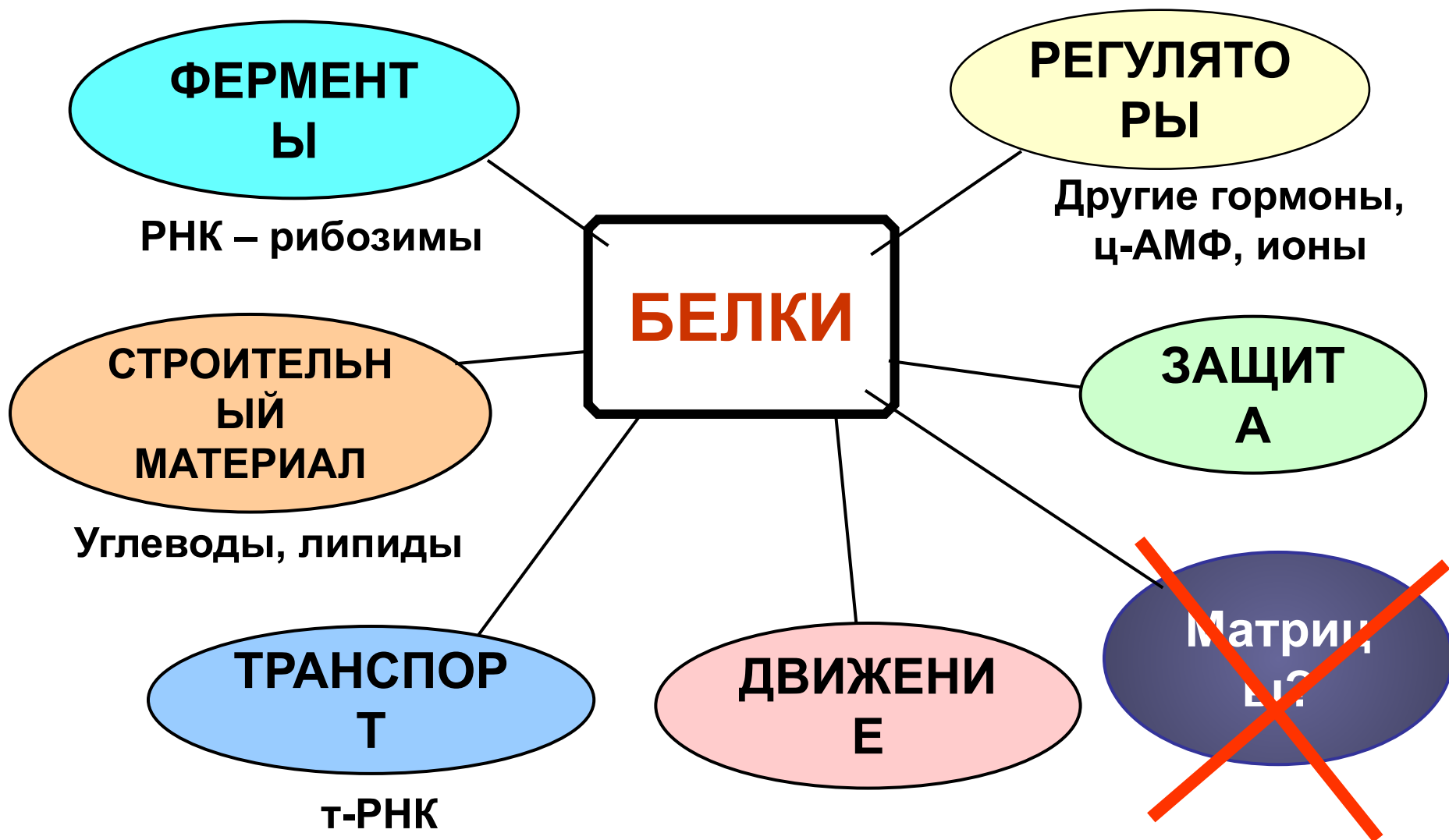
нуклеиновые

кислоты

Выполнила :
Гайсина Ляйсан

Уникальность функций белков

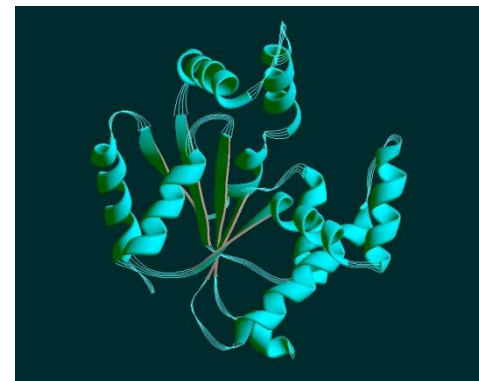
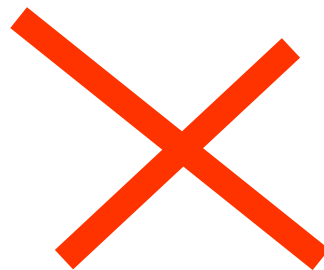
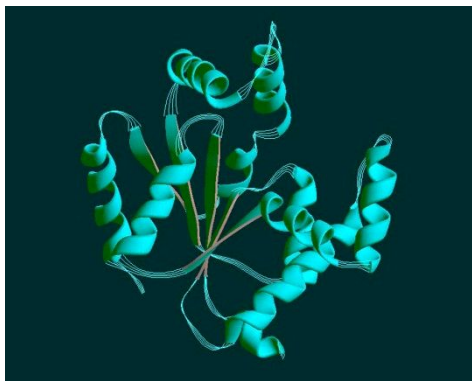
Есть ли другие вещества, выполняющие те же функции ?



Белки выполняют **все**
функции, кроме одной –

ИНФОРМАЦИОННОЙ

не способны к **самовоспроизведению**



- ДНК – **самая большая** молекула в клетке.
Она намного больше белков и РНК
- Каждая хромосома = одна молекула ДНК
- 23 хромосомы человека = 23 молекулы ДНК
 ≈ 1 метр
- Самые длинные из них ≈ 8 см
- ДНК – это **молекула-текст**. В последовательности ее нуклеотидов записана **вся наследственная программа организма**

1 молекула ДНК

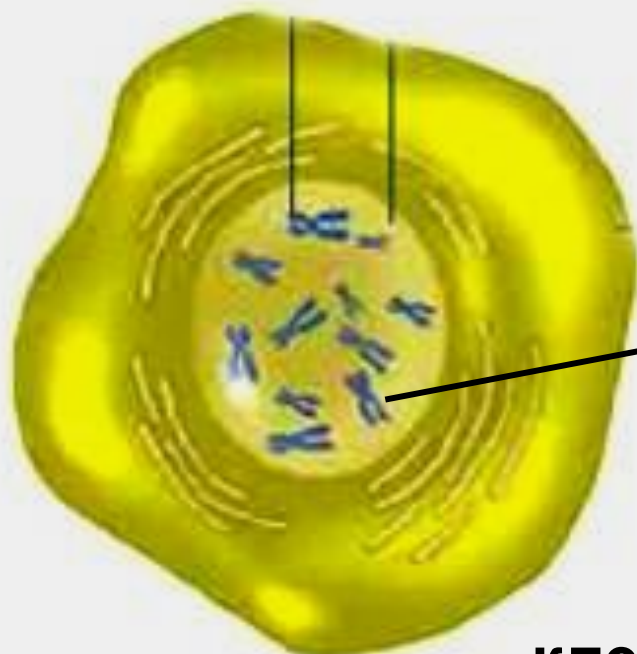


хромосома

ген

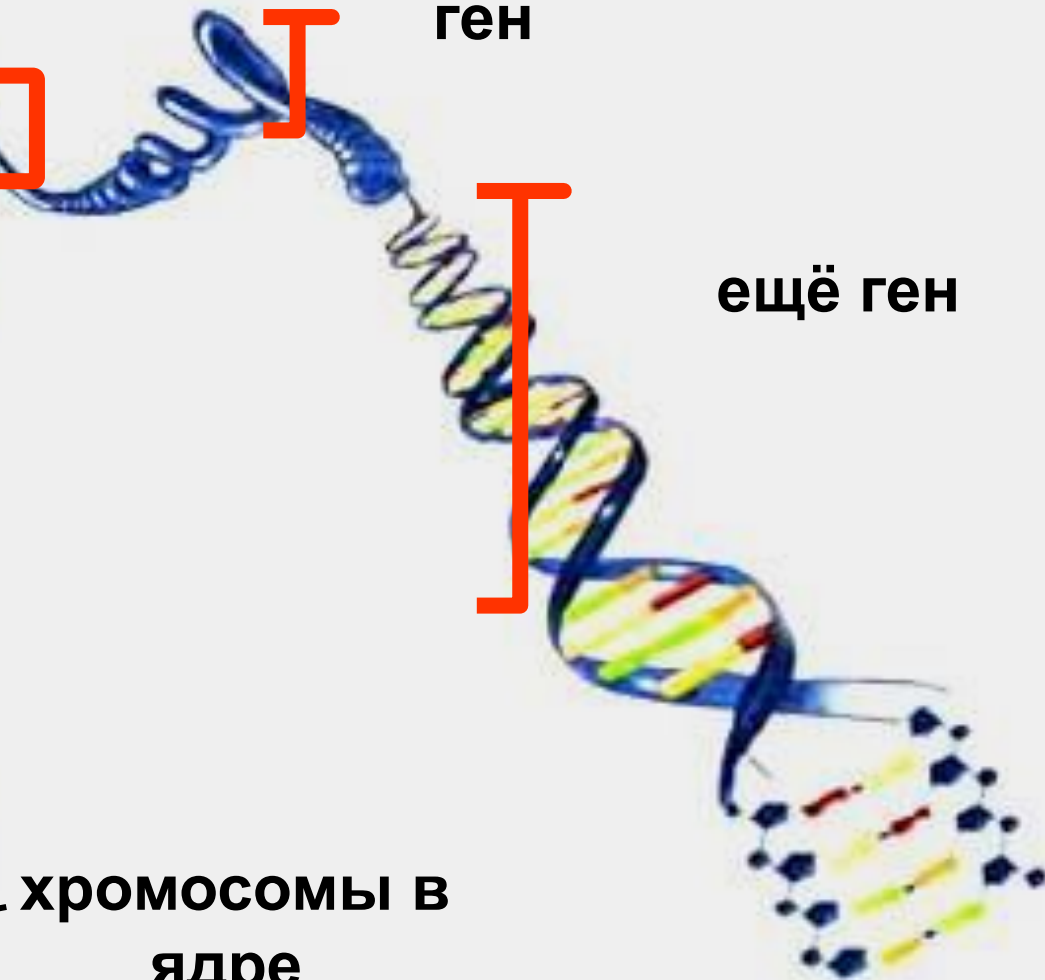


ещё ген



хромосомы в ядре

клетка



ДНК

1953

**Открыта
структура
ДНК**

**Дата
рождения
молекулярной
биологии**



Джеймс
Уотсон

Фрэнсис
Крик



James Dewey
Watson

James D. Watson

**THE
DOUBLE HELIX**

*A Personal Account of the Discovery
of the Structure of DNA*

Francis Crick
James D. Watson

SCRIBNER CLASSICS



Francis Harry Compton
Crick

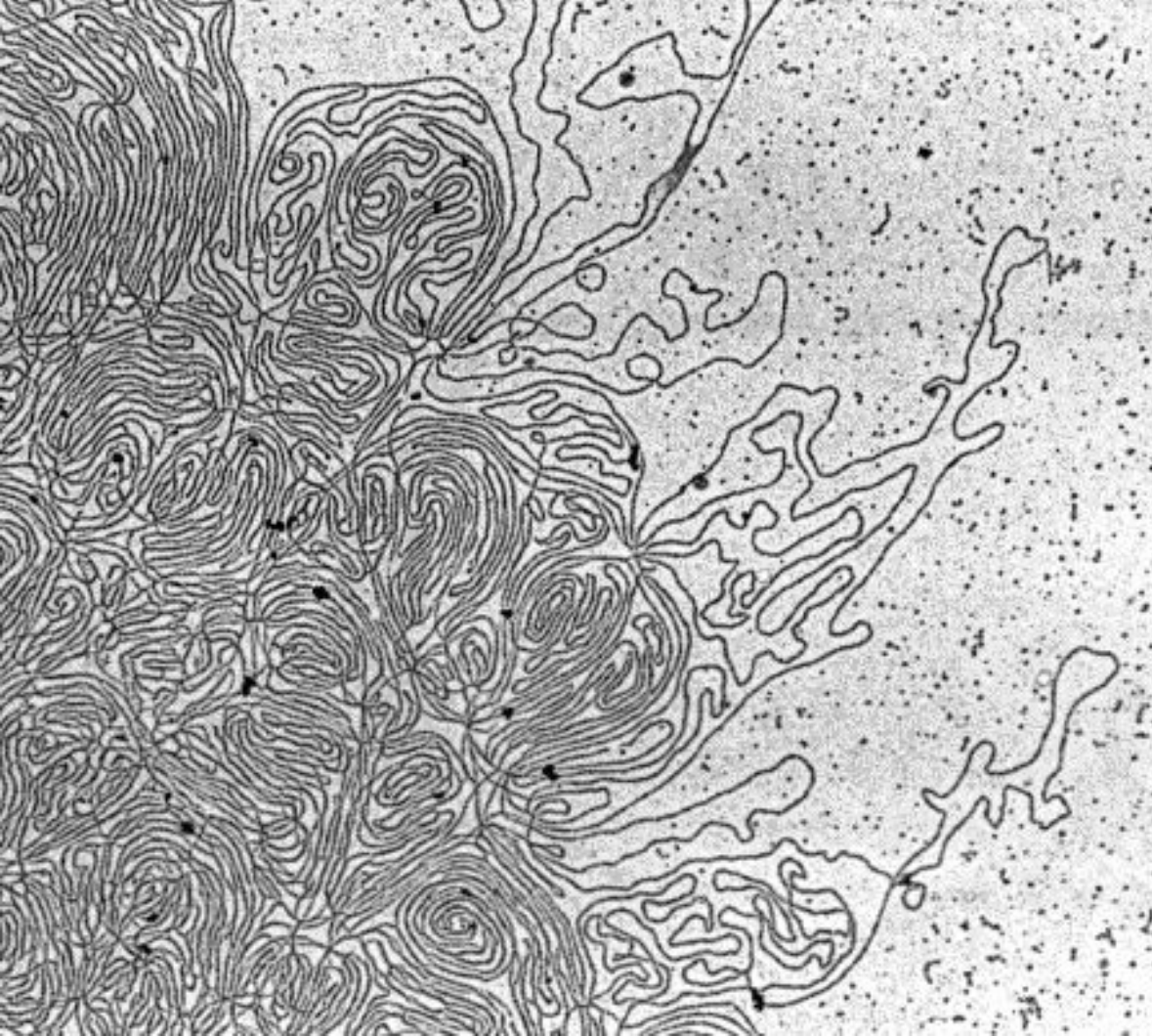
Нобелевская премия 1962

Молекулы ДНК и РНК можно увидеть в электронный микроскоп



Plasmids are small circles of DNA found naturally in the cells of some organisms. A plasmid can replicate itself as well as any other DNA inserted into it. For this reason, plasmids make excellent cloning vectors—structures that carry DNA from cells of one species into the cells of another.

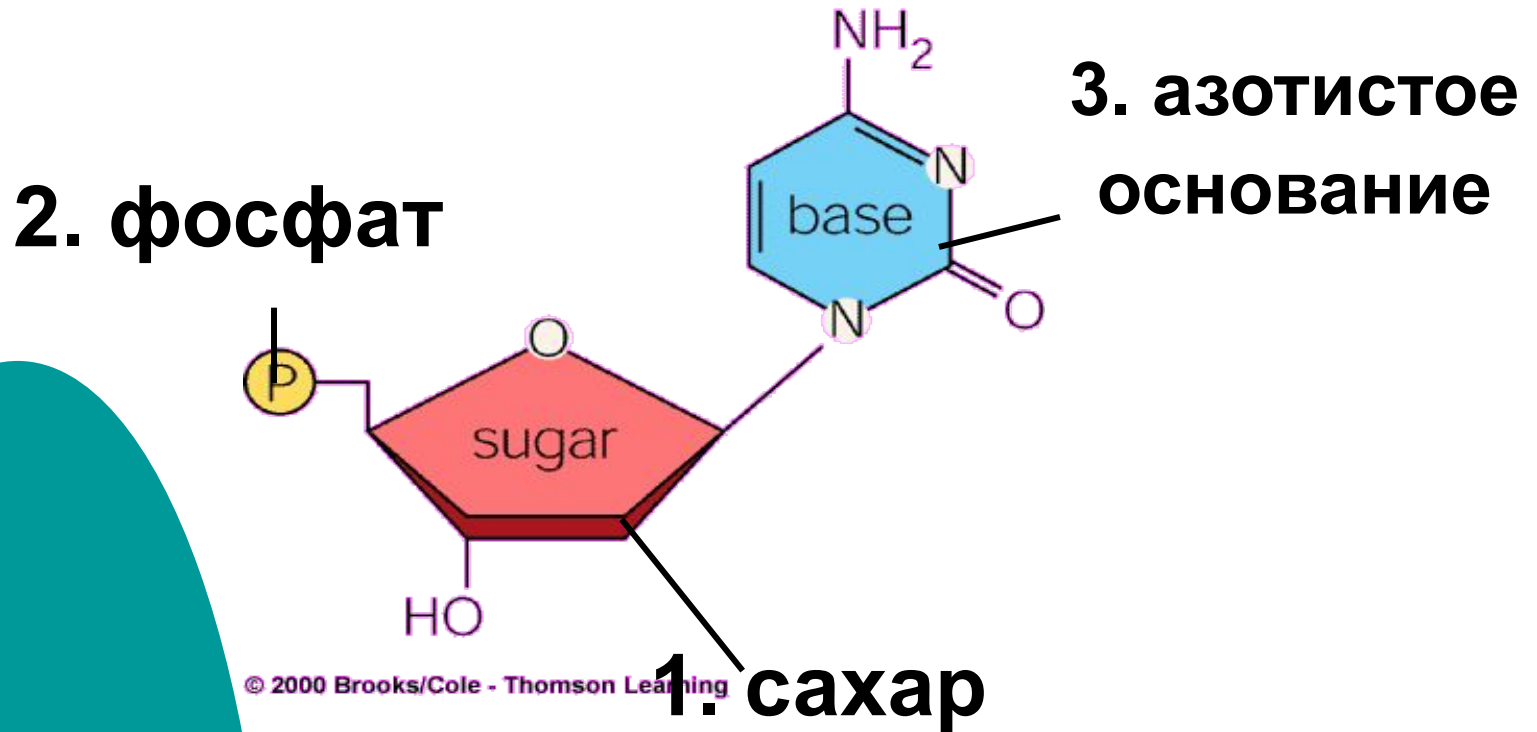
ДНК бактериальных плазмид



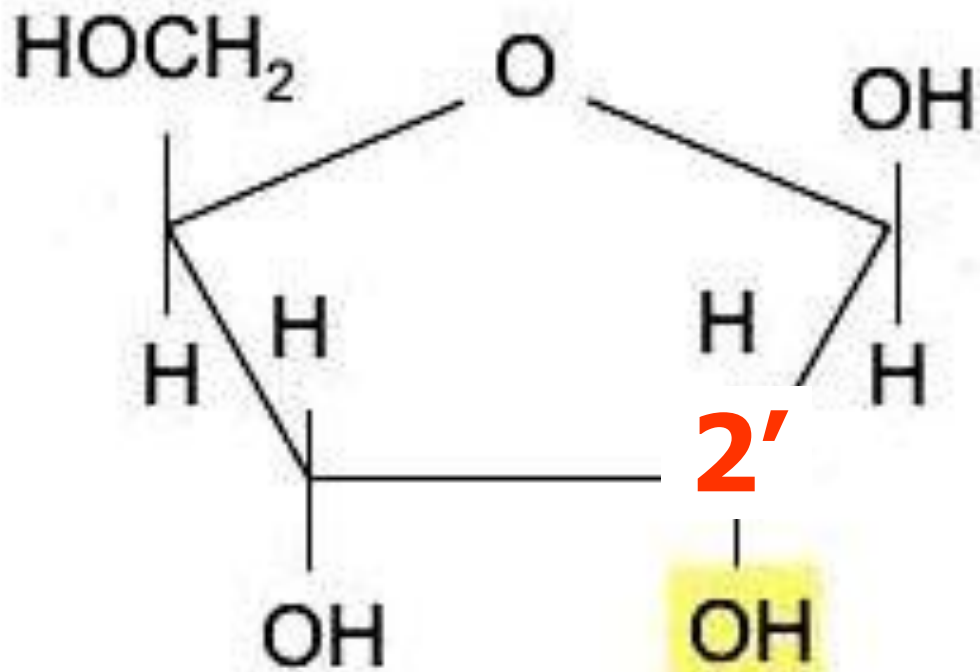
РНК

ДНК, выделенная
из одной хромосомы человека

мономер – **нуклеотид**
состоит из 3 частей

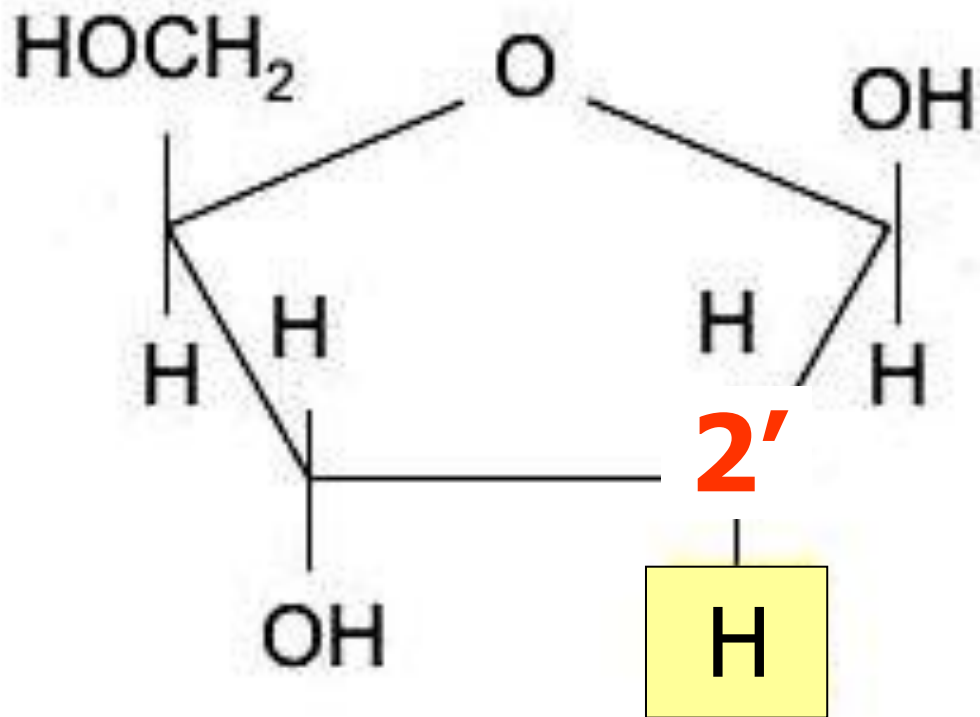


Сахар



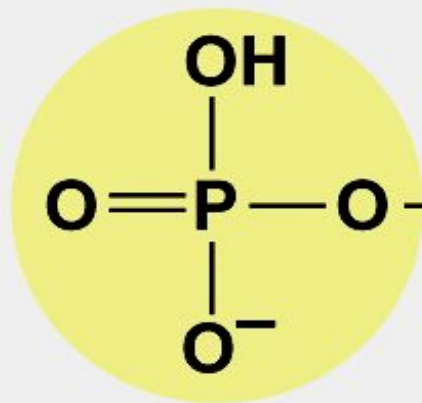
Рибоза

Сахар



2' - дезоксирибоза

Нуклеотид



Phosphate group
фосфат

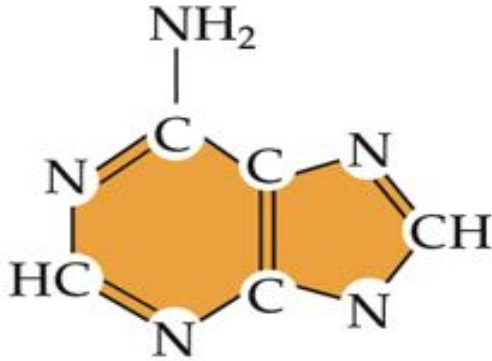


Nitrogenous base (A)
Азотистое основание – одно из 4

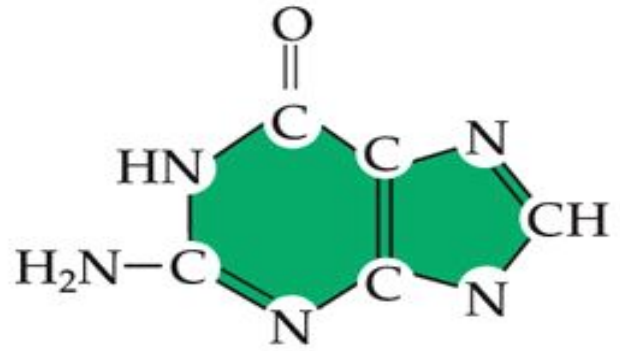
Sugar

Сахар (рибоза / дезоксирибоза)

ДНК



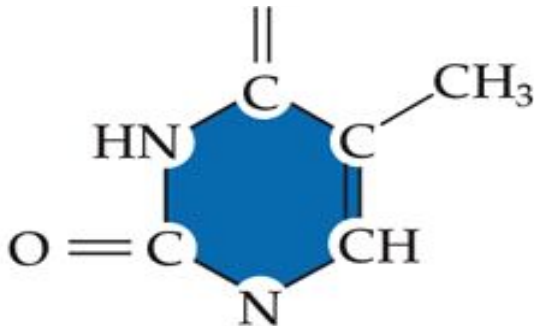
adenine (A)
АДЕНИН, А



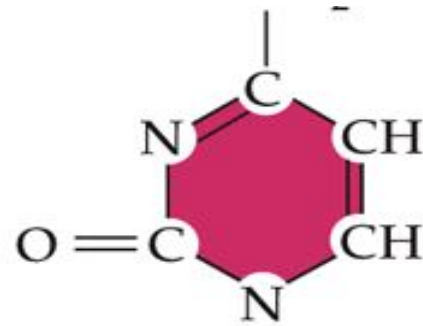
guanine (G)
ГУАНИН, Г

Пурины

Пиримидины



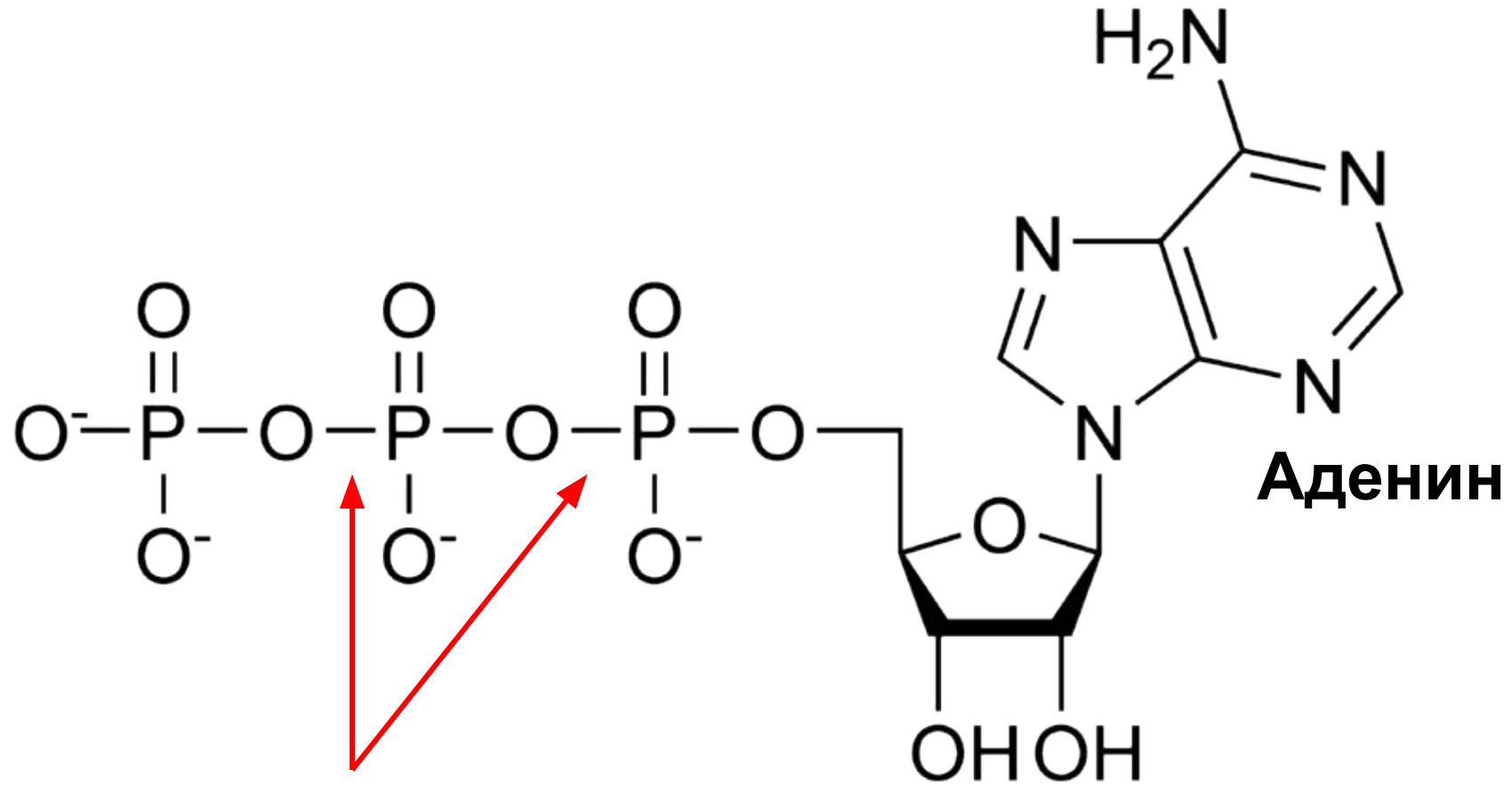
thymine (T)
ТИМИН, Т



cytosine (C)
ЦИТОЗИН, Ц

Pyrimidines

АТФ – аденозин трифосфат

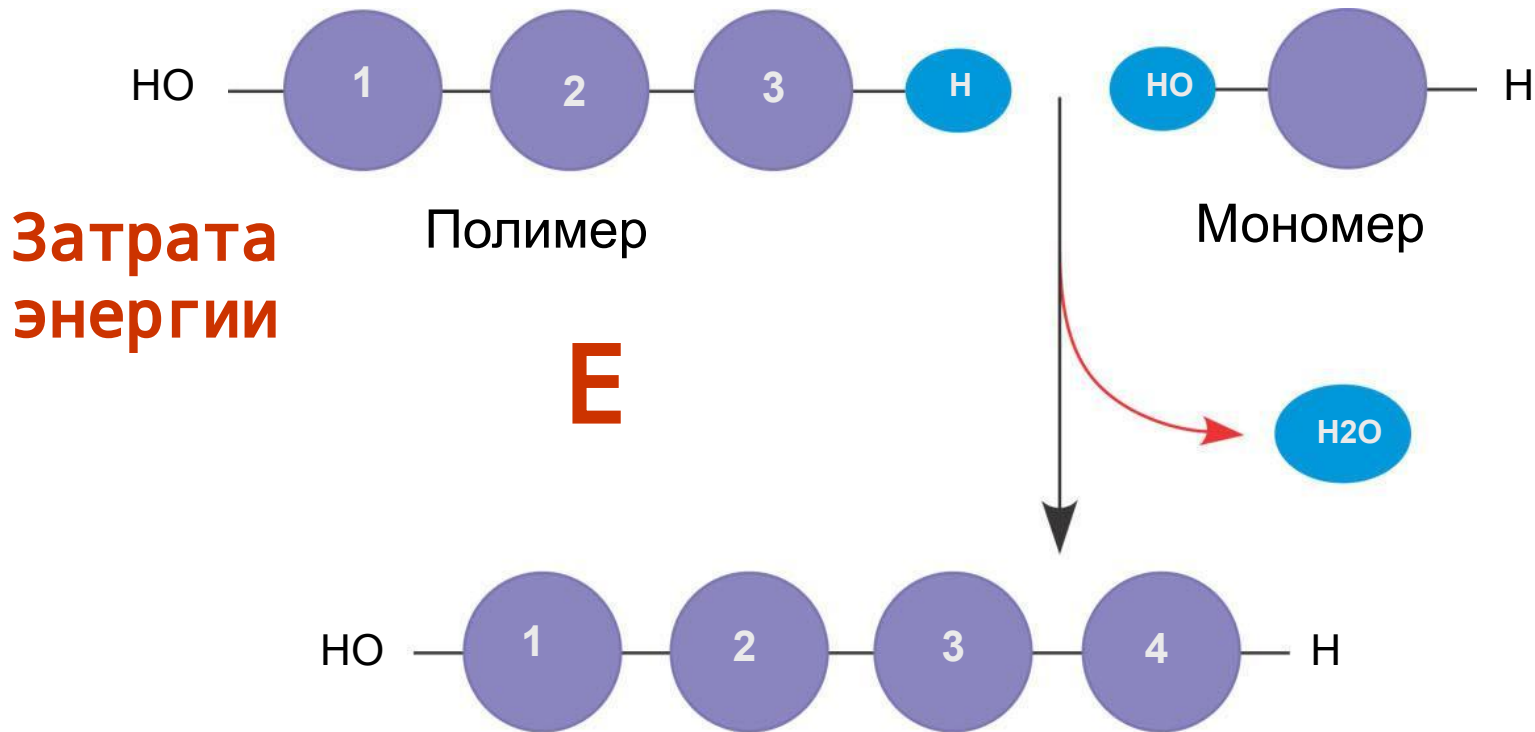


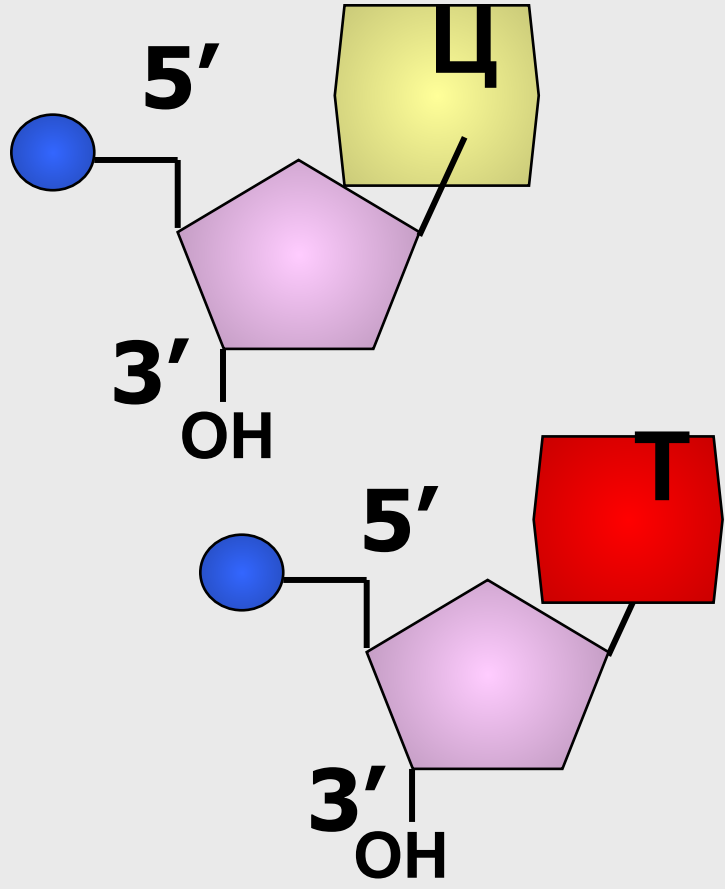
макроэргические связи

рибонуклеотид

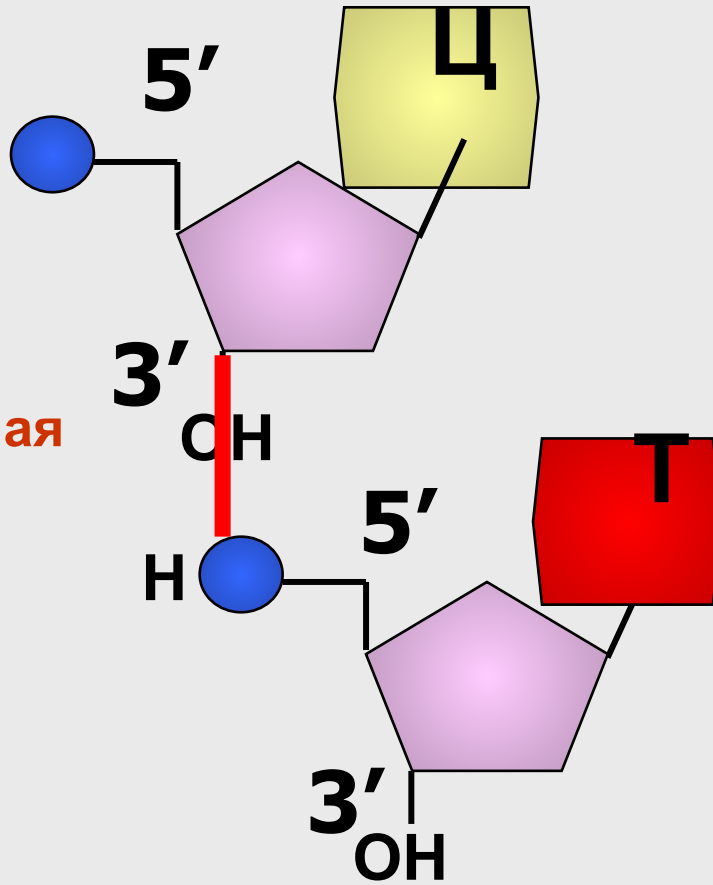
Синтез цепочки из нуклеотидов

- Реакция **конденсации** – отщепление молекулы воды.



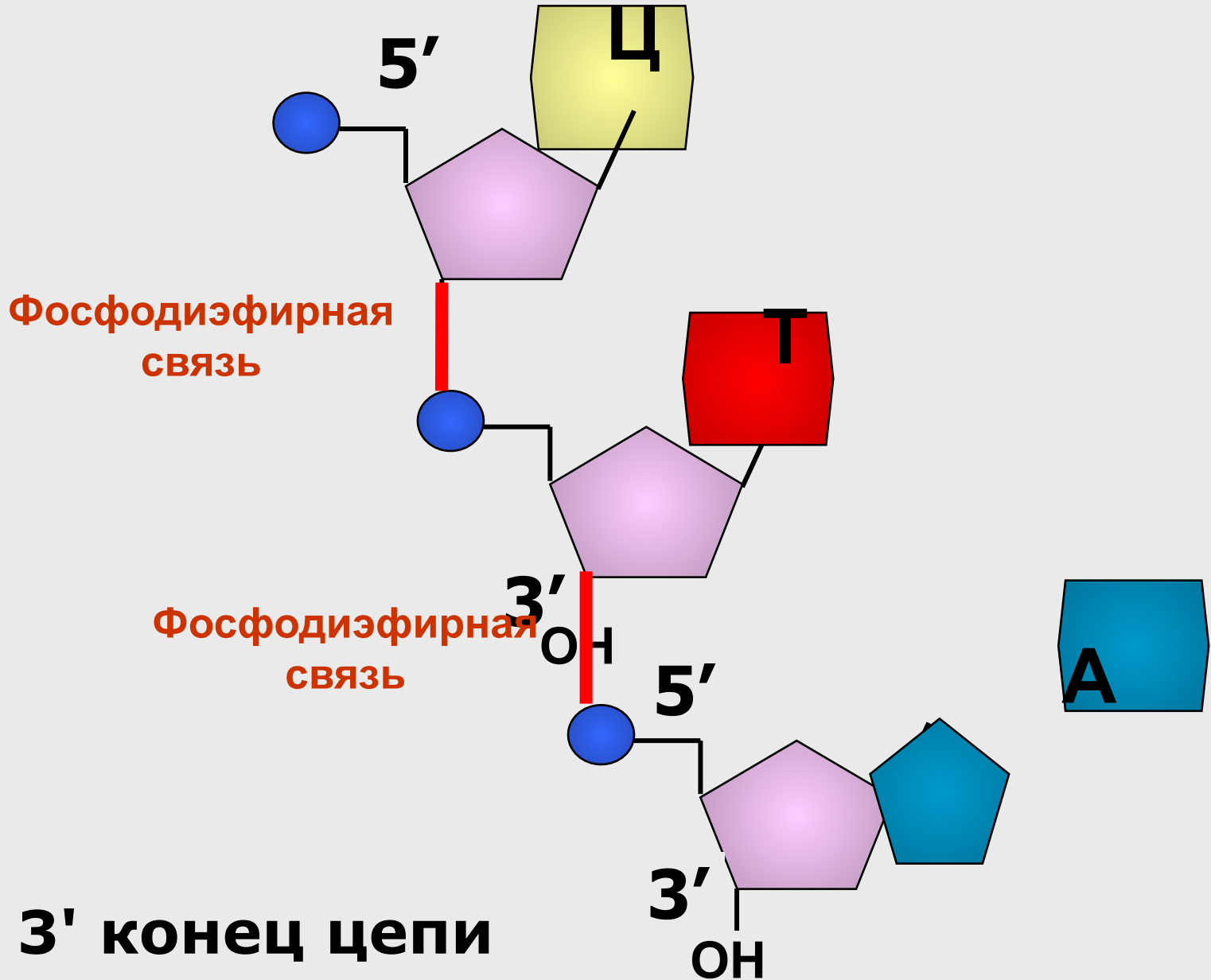


**Фосфодиэфирная
связь**



5' конец цепи

Направление роста



**Растущий конец –
всегда 3′**

**для всех нуклеиновых
кислот – ДНК и РНК**

Строение ДНК

1950

Правила
Чаргаффа



Эрвин Чаргафф

Правила Чаргаффа



=



=



Purines

=

Pyrimidines

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Seventh Edition, Figure 11.5 Chargaff's Rule
© 2004 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.

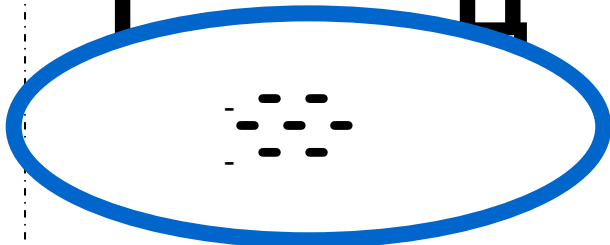
$$[A] + [Г] = [Т] + [Ц] = 50\%$$

Объяснение правилам Чаргаффа дали Уотсон и Крик

ДНК – это 2 цепочки,
соединенные по принципу
комплементарности

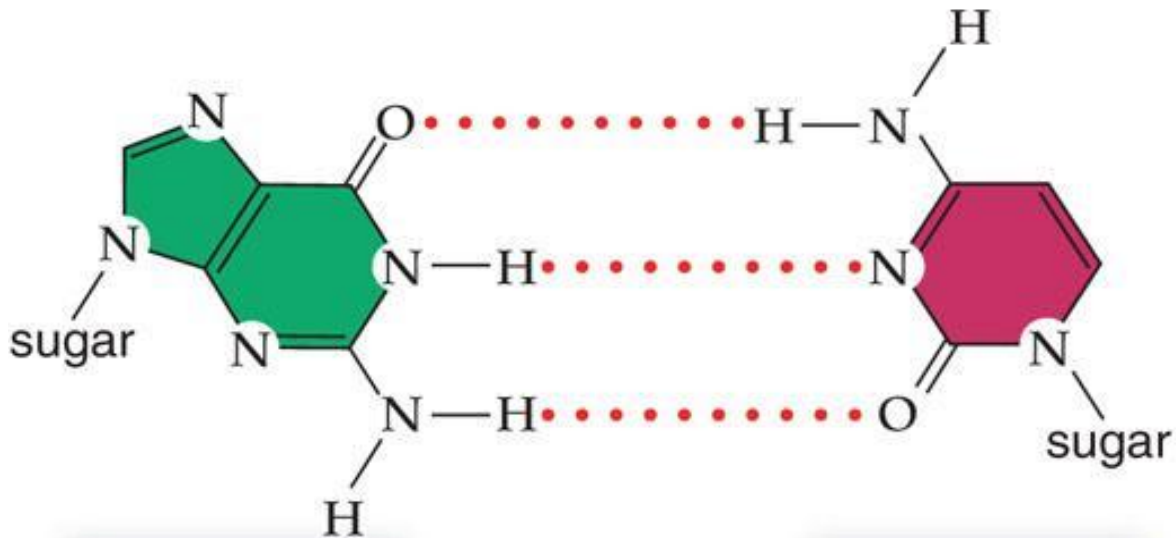
Принцип комплементарности:

A T
Г Ц



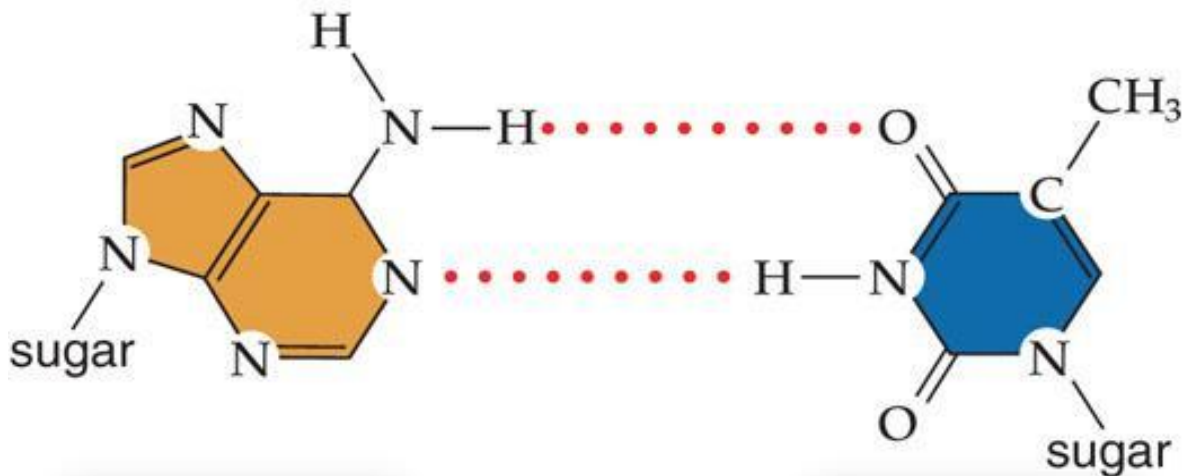
Прочнее

Слабые водородные связи!



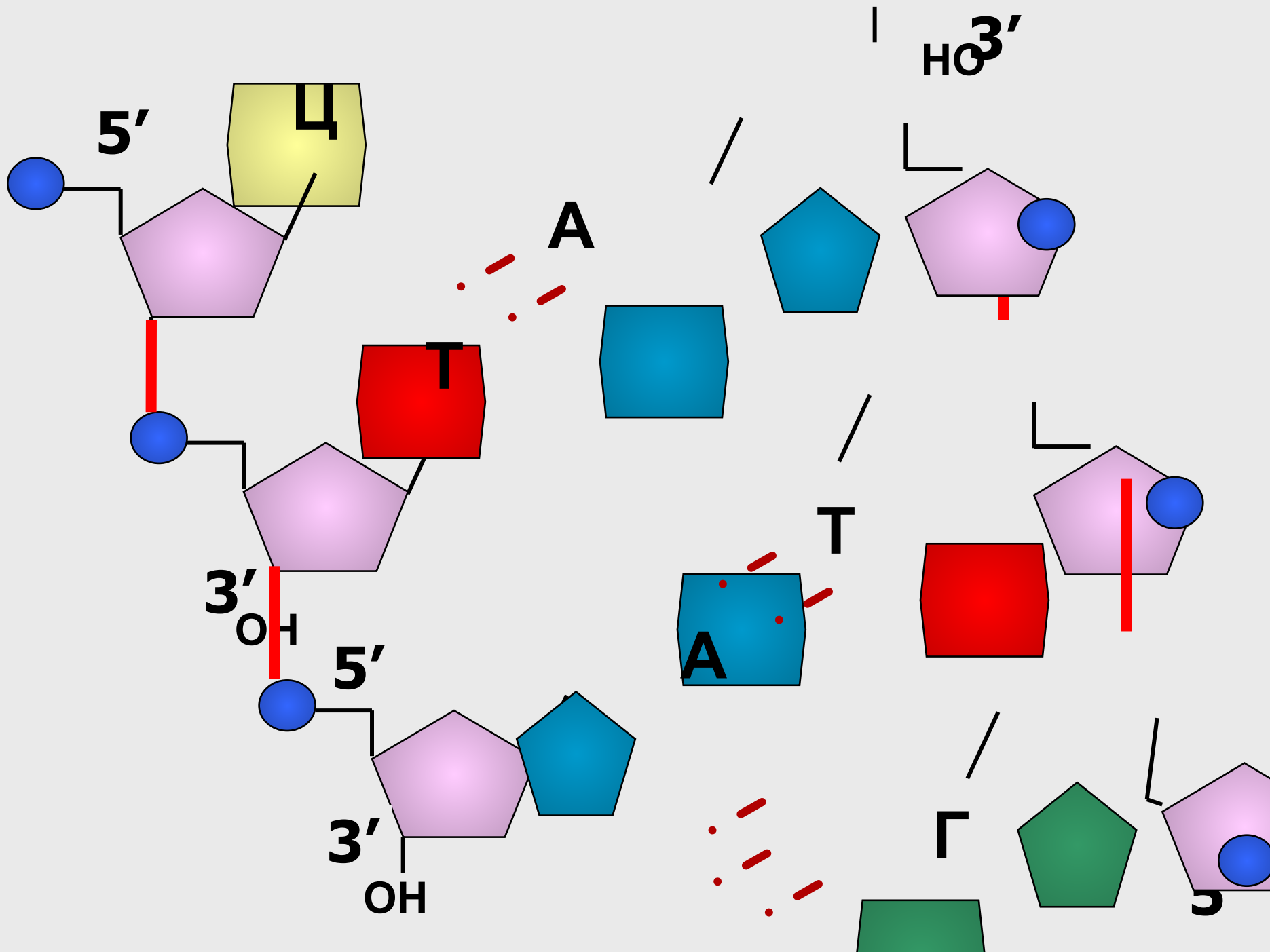
guanine (G)

cytosine (C)



adenine (A)

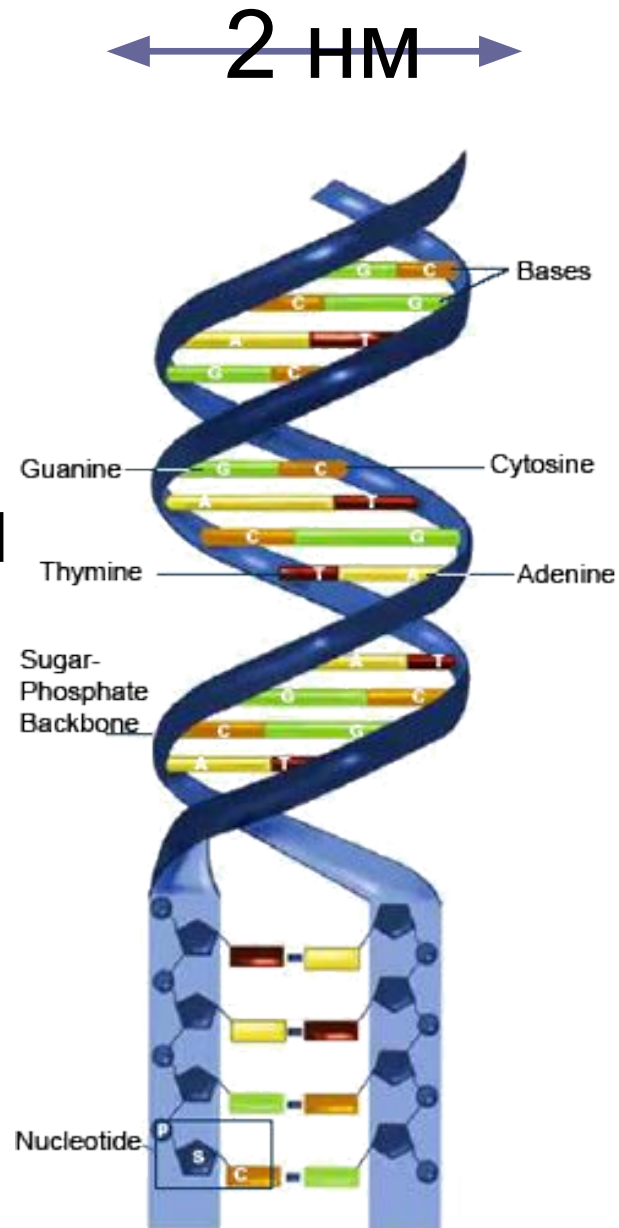
thymine (T)

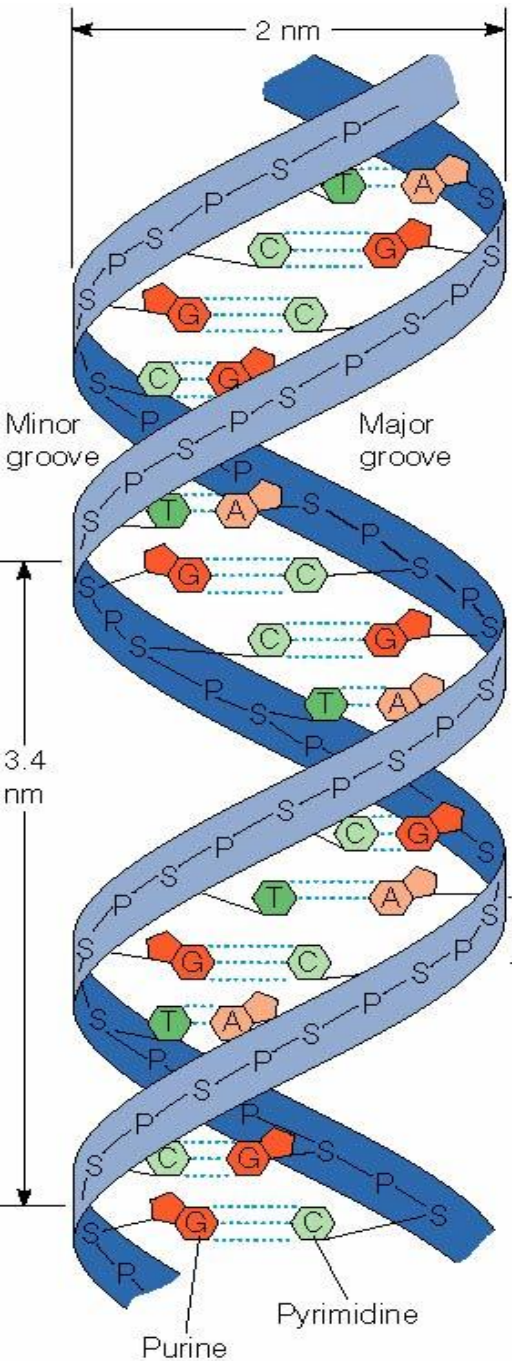


1 ВИТОК —
10 н.п.

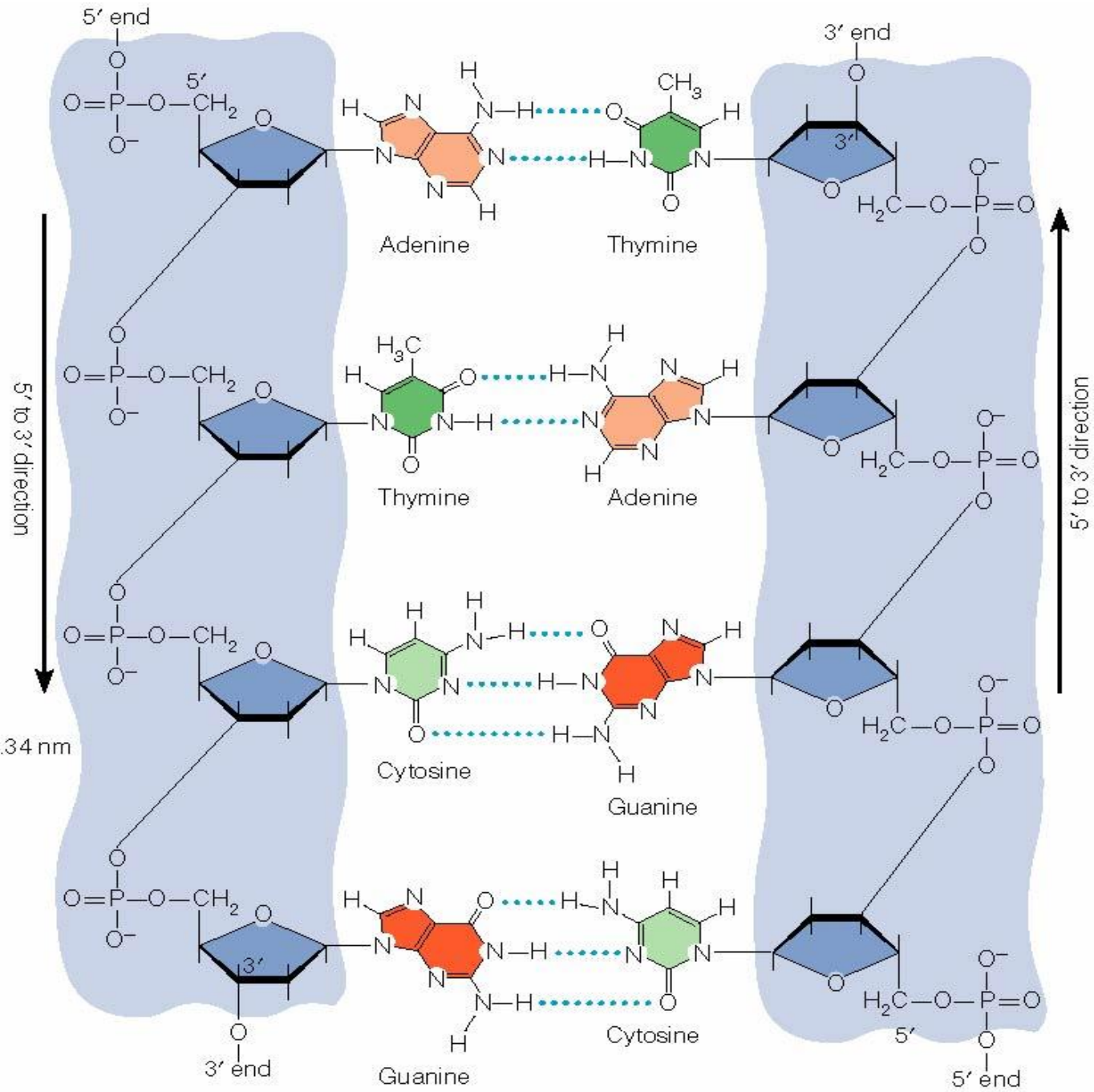
3.4 нм

На одну н.п.
приходится
0.34 нм



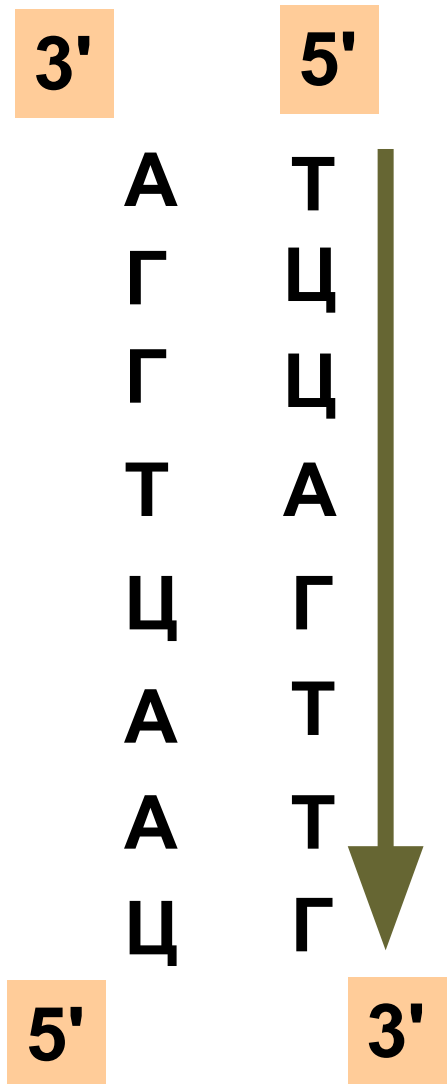


(a) Double helix



(b) Antiparallel orientation of strands

Принципы строения ДНК



Нерегулярность

Двуцепочечность

Комплементарность

Антипараллельность

Строение РНК

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

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

▫ до 10 тысяч нуклеотидов

2.т-РНК транспортная

▫ около 100 нуклеотидов

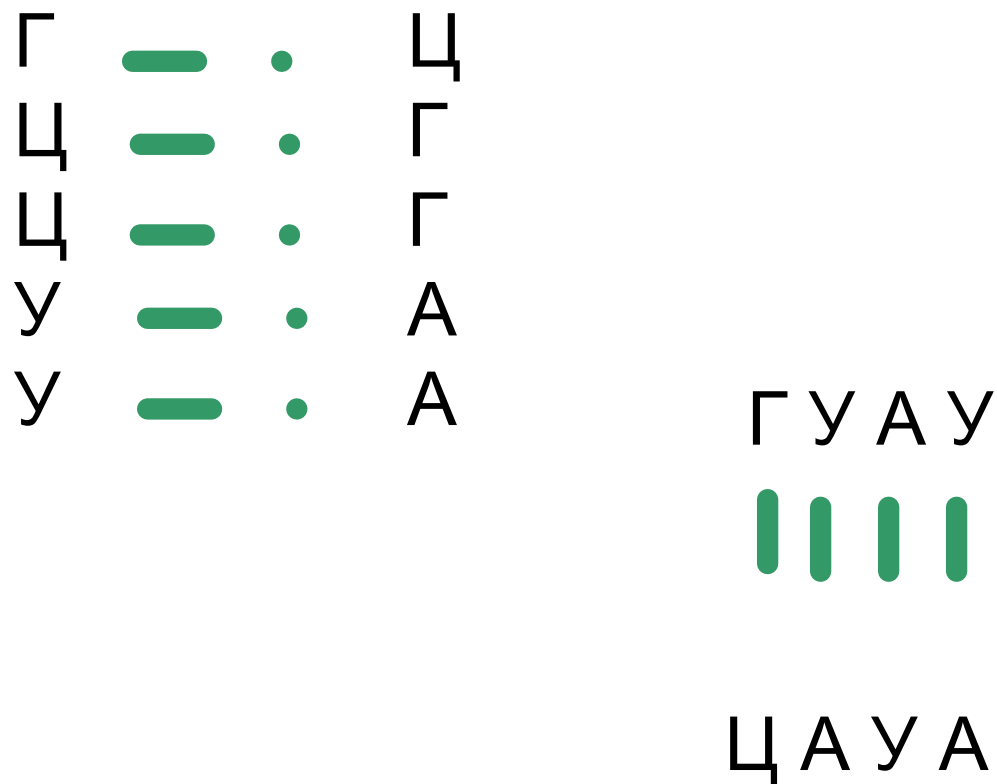
3.р-РНК рибосомальная

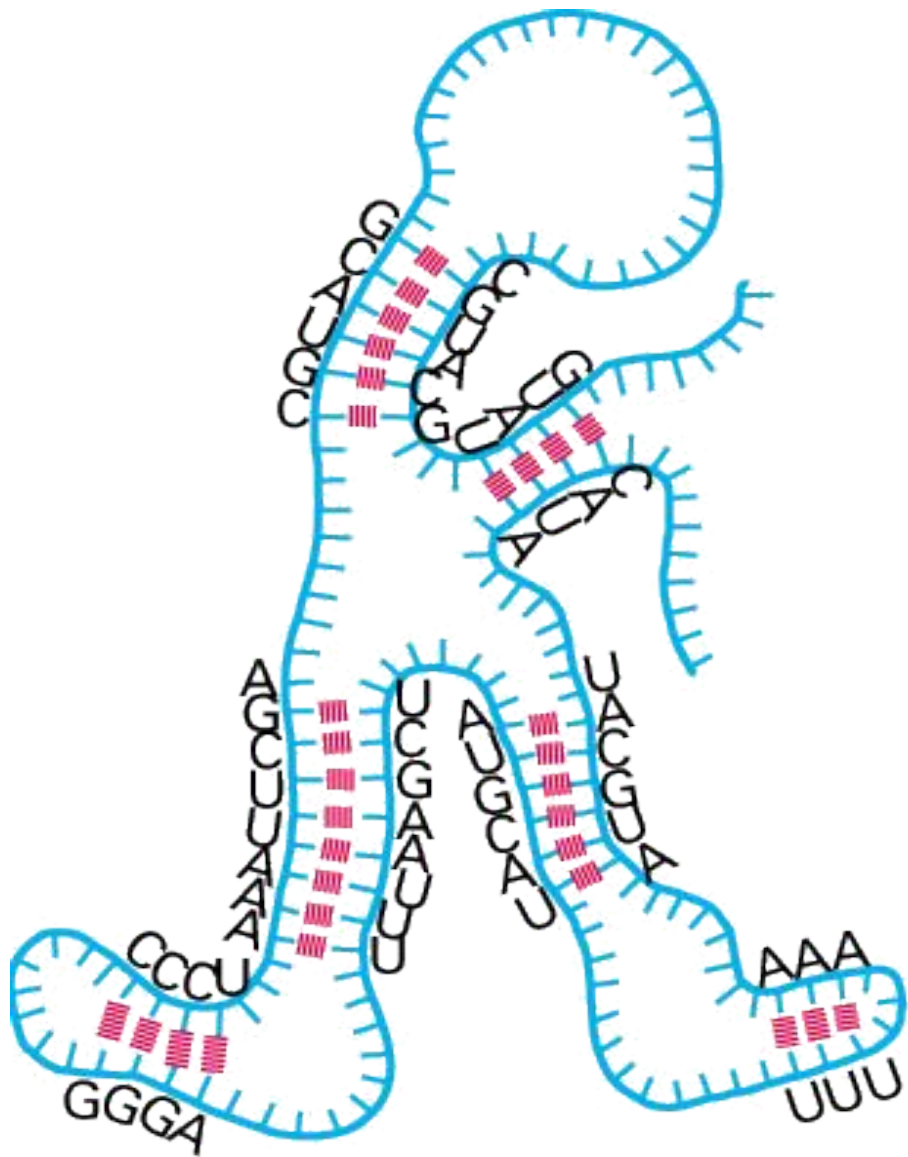
▫ 2-3 тысячи нуклеотидов

линейная

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

Образование вторичной структуры РНК





(A)



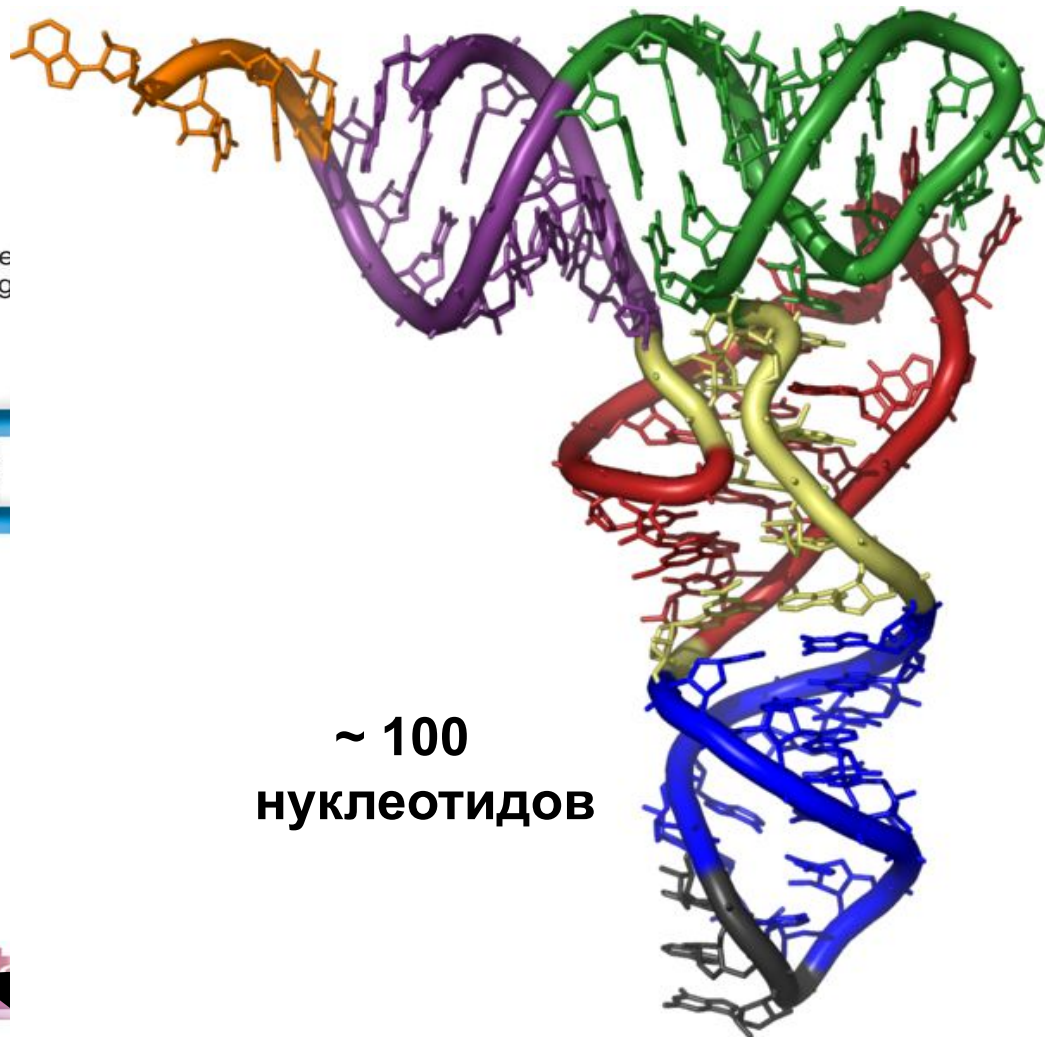
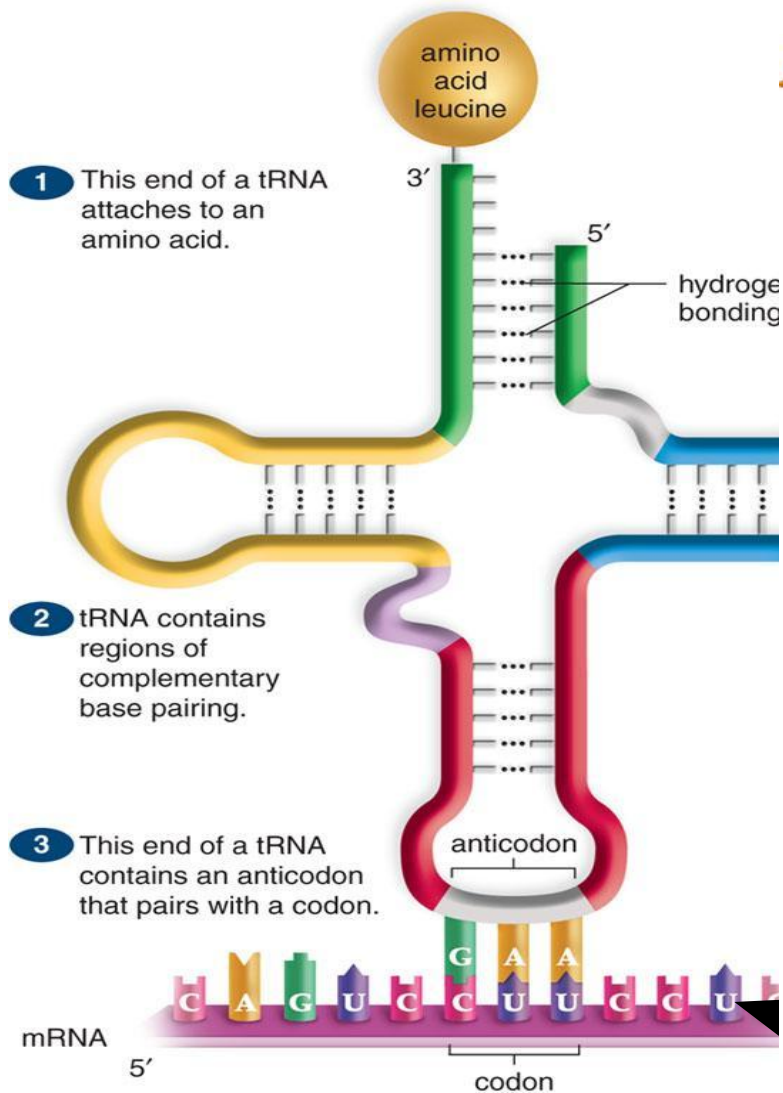
(B)

Схема образования
петель в РНК
за счет
комплементарных
участков

Figure 1-6. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

Транспортная РНК

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

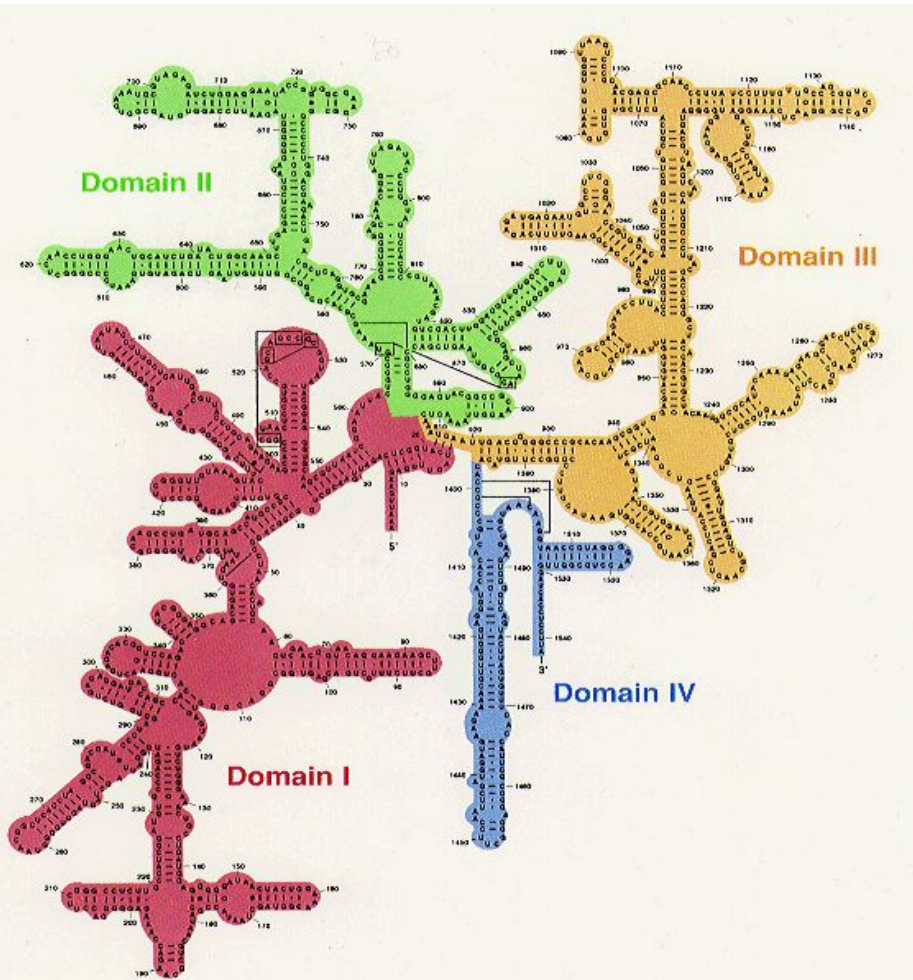


~ 100
нуклеотидов

«КЛВЕРНЫЙ ЛИСТ»

Рибосомальная РНК

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



16 S p-РНК

Функции РНК

в порядке их открытия

1. Информационная: реализация информации 1950-е

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

Функции РНК

в порядке их открытия

1. Каталитическая 1982

Рибозимы – РНК-ферменты

Не все РНК, а лишь некоторые:

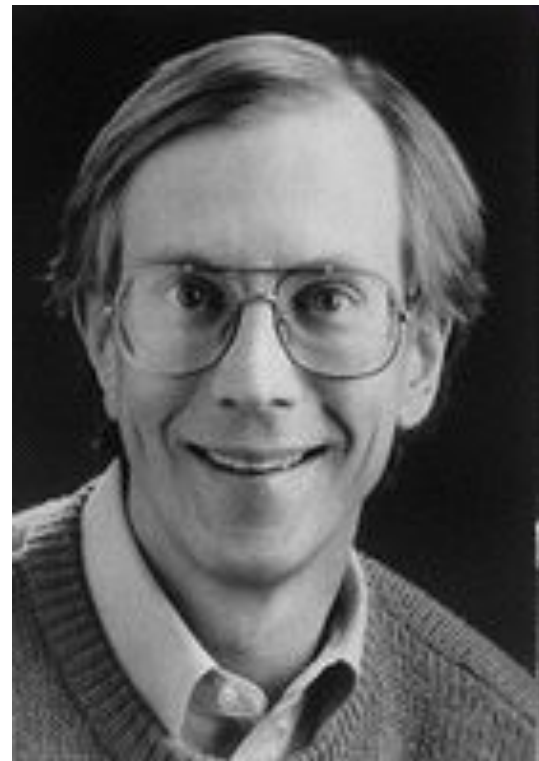
р-РНК рибосом,

РНК некоторых вирусов

РНК в составе сплайсосомы



Минимальный рибозим,
способный расщеплять РНК



Томас Чек

Функции РНК

в порядке их открытия

1. Регуляторная 1990-е

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

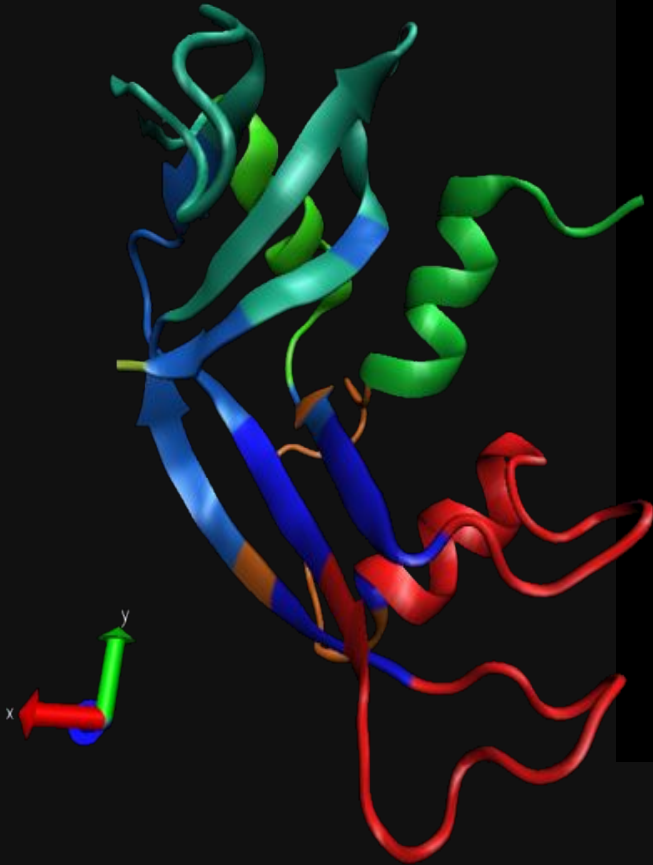
Аналогична функции ДНК-связывающих белков

РНК сочетает свойства

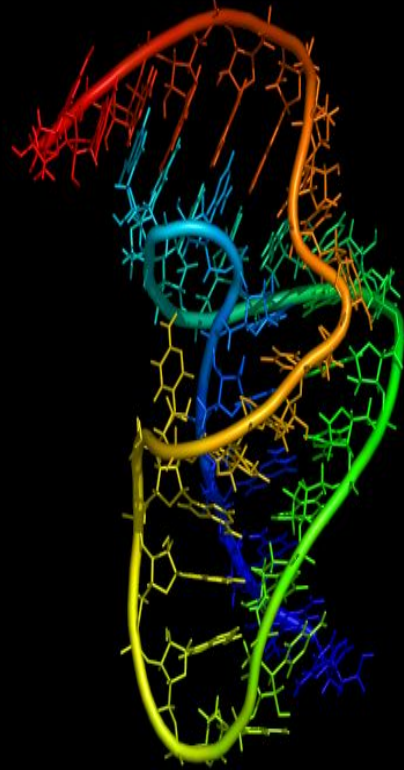
- **ДНК** – принцип комплементарности, позволяющий матричное копирование молекулы
- **Белков** – трехмерную структуру, позволяющую выполнять самые разные функции (катализ, регуляцию, транспорт)

**3-D форма и
разнообразные функции**

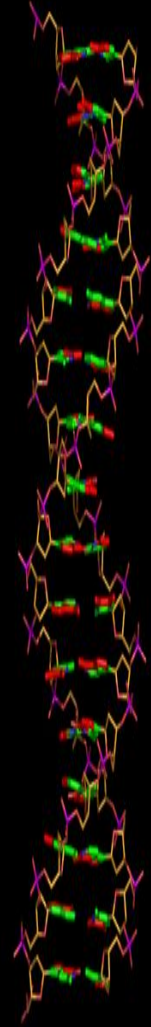
Матричное копирование



Белок



РНК



ДНК