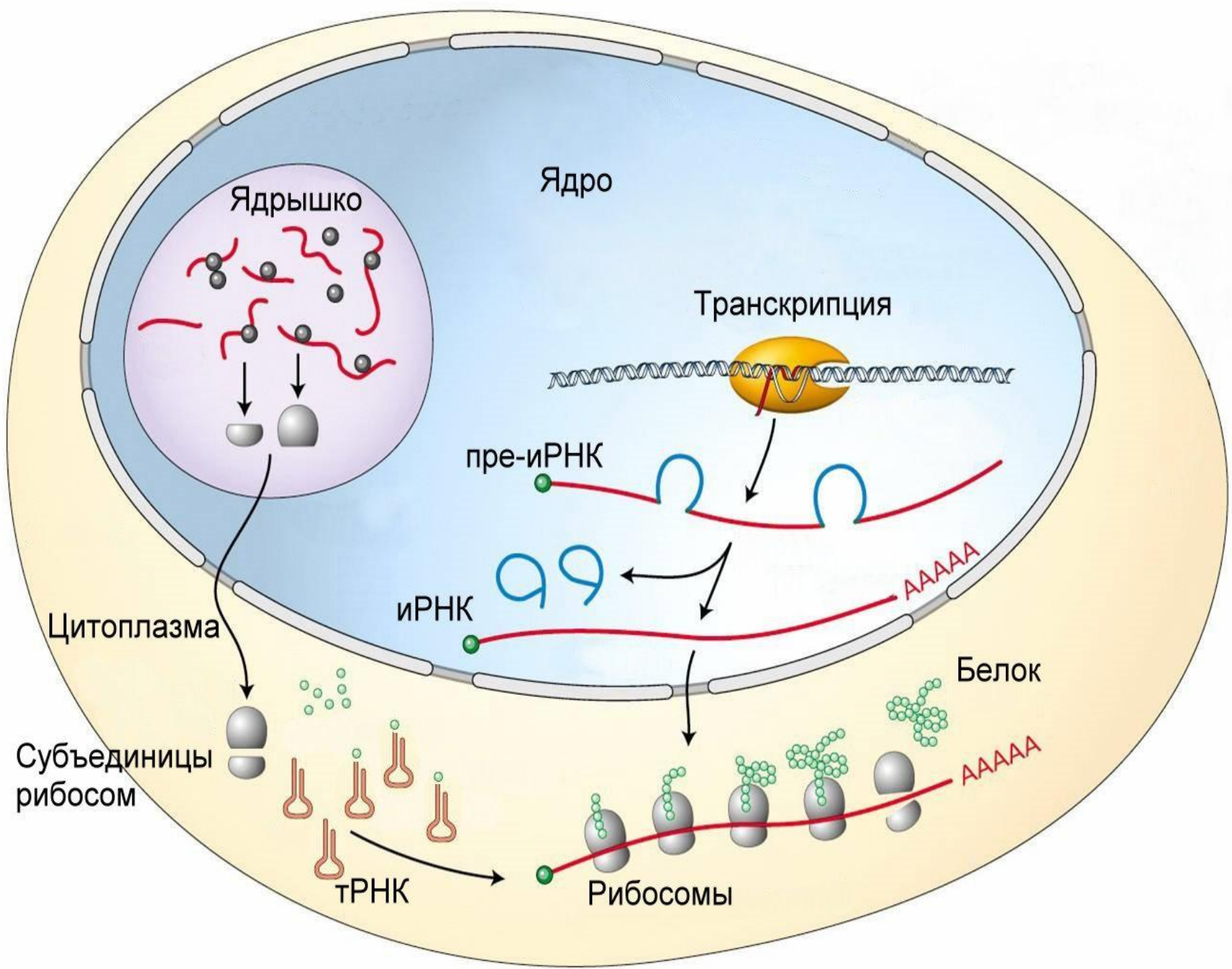


лекция

Нуклеиновые кислоты



План:

- Общая характеристика Н. К.
- Характеристика нуклеотидов
- ДНК
- РНК
- АТФ

Общая характеристика Н. К.

Нуклеиновые кислоты –

полимеры, мономерами которых являются нуклеотиды.

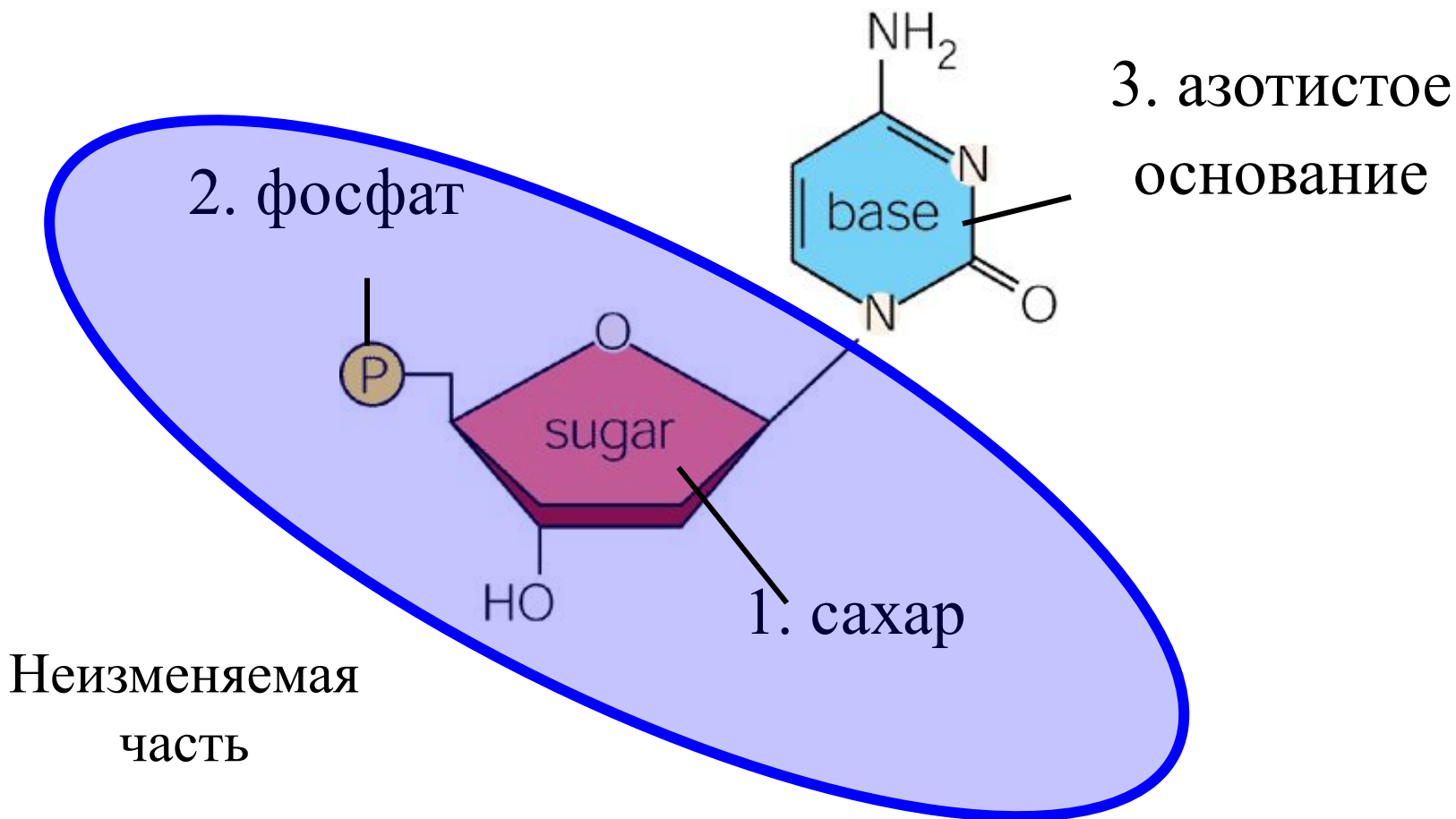
Виды нуклеиновых кислот

- **ДНК** (дезоксирибонуклеиновая кислота)
- **РНК** (рибонуклеиновая кислота)

План строения нуклеиновых кислот

мономер – нуклеотид

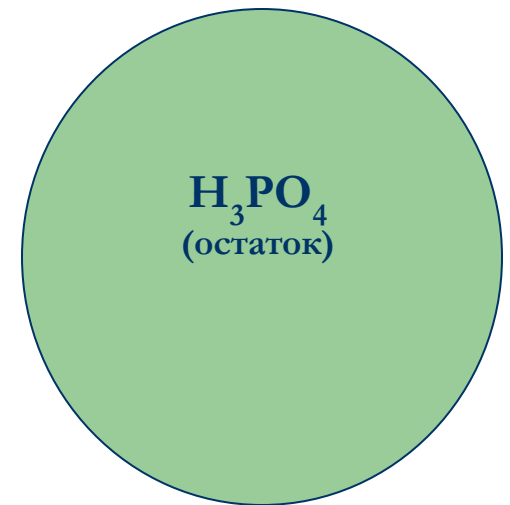
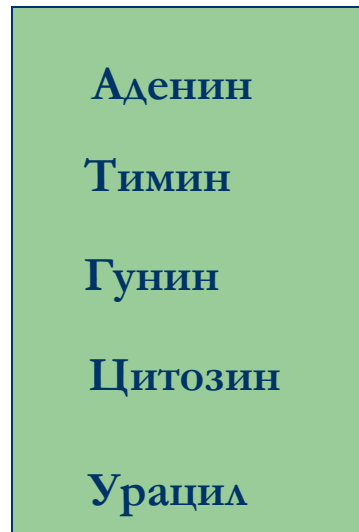
состоит из 3 частей



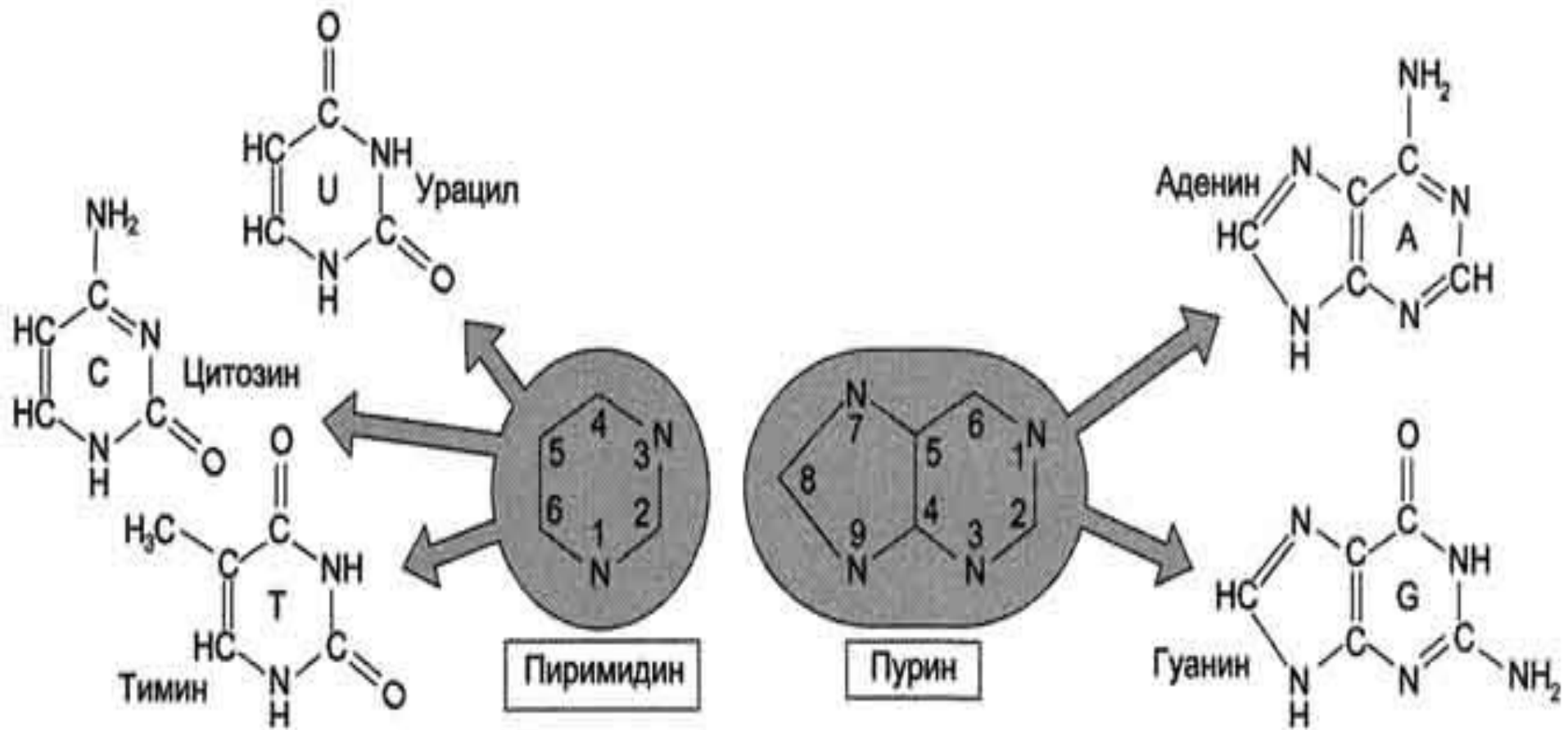
Характеристика нуклеотидов

Строение нуклеотида

Азотистое основание → сахар пентоза остаток →
фосфорной кислоты.

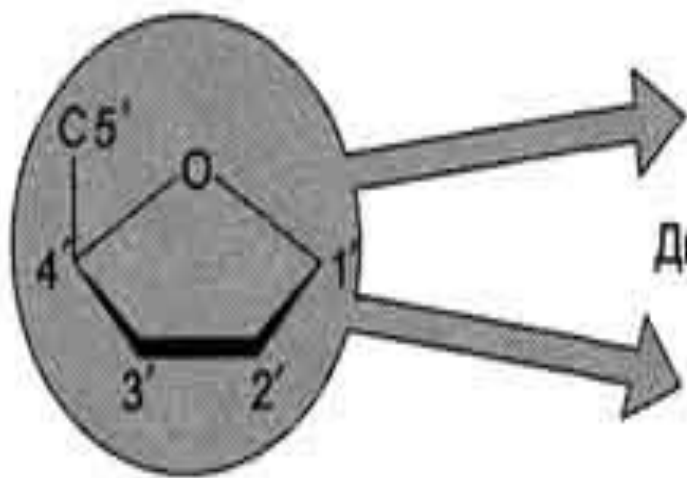


Азотистые основания (пиримидиновые и пуриновые)

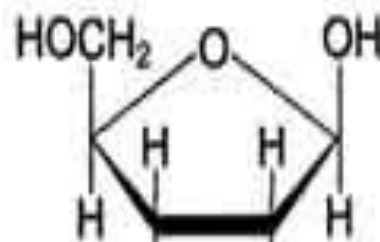


Углеводная часть или моносахарид – пентоза (рибоза и/или дезоксирибоза)

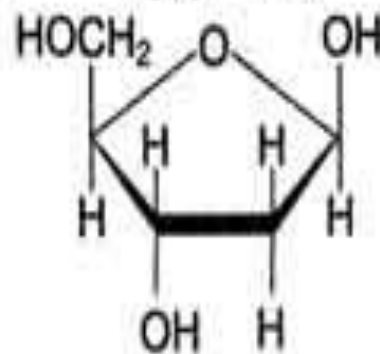
Пентоза



Два вида

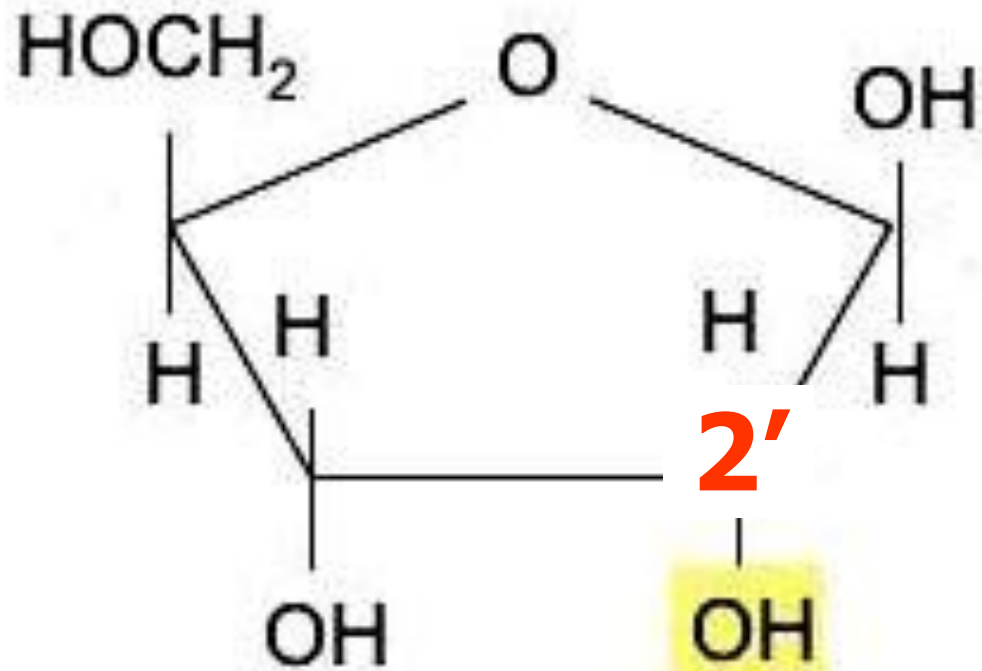


β -D-Рибоза



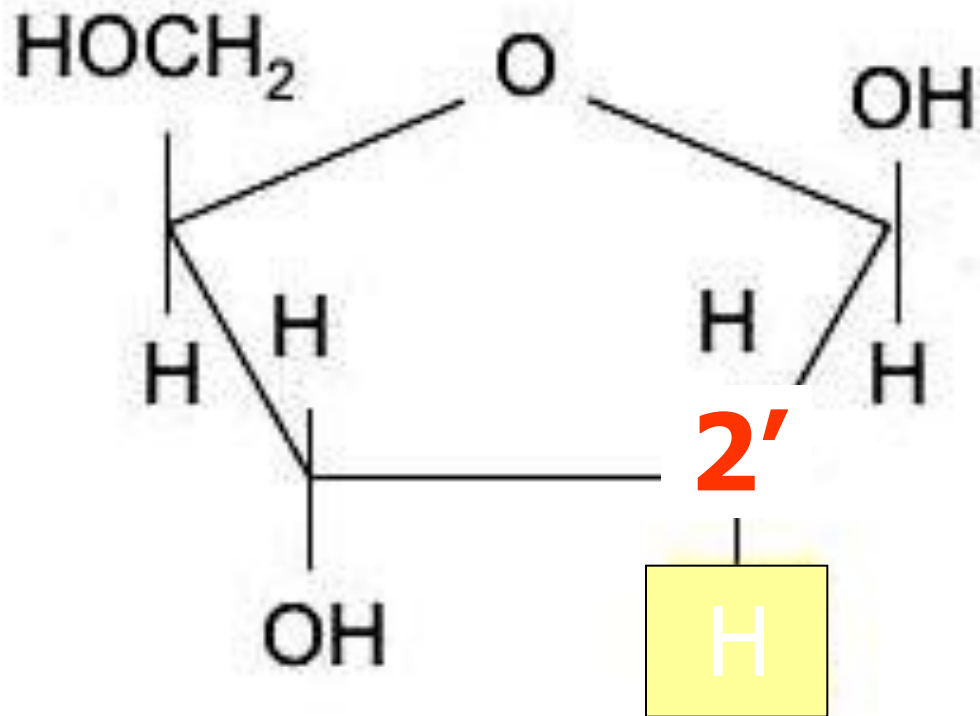
β -D-2-Дезоксирибоза

Сахар



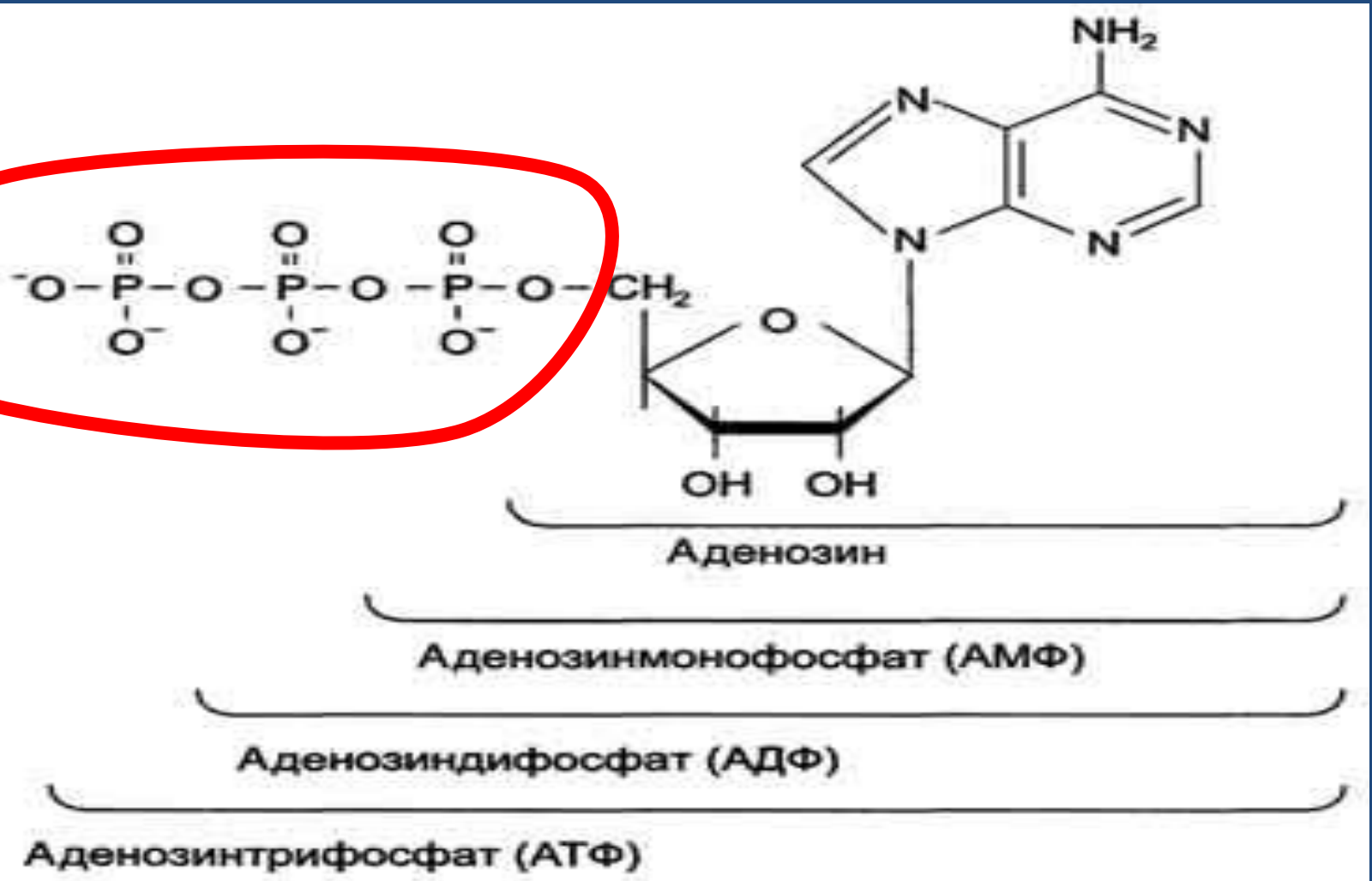
Рибоза

Сахар

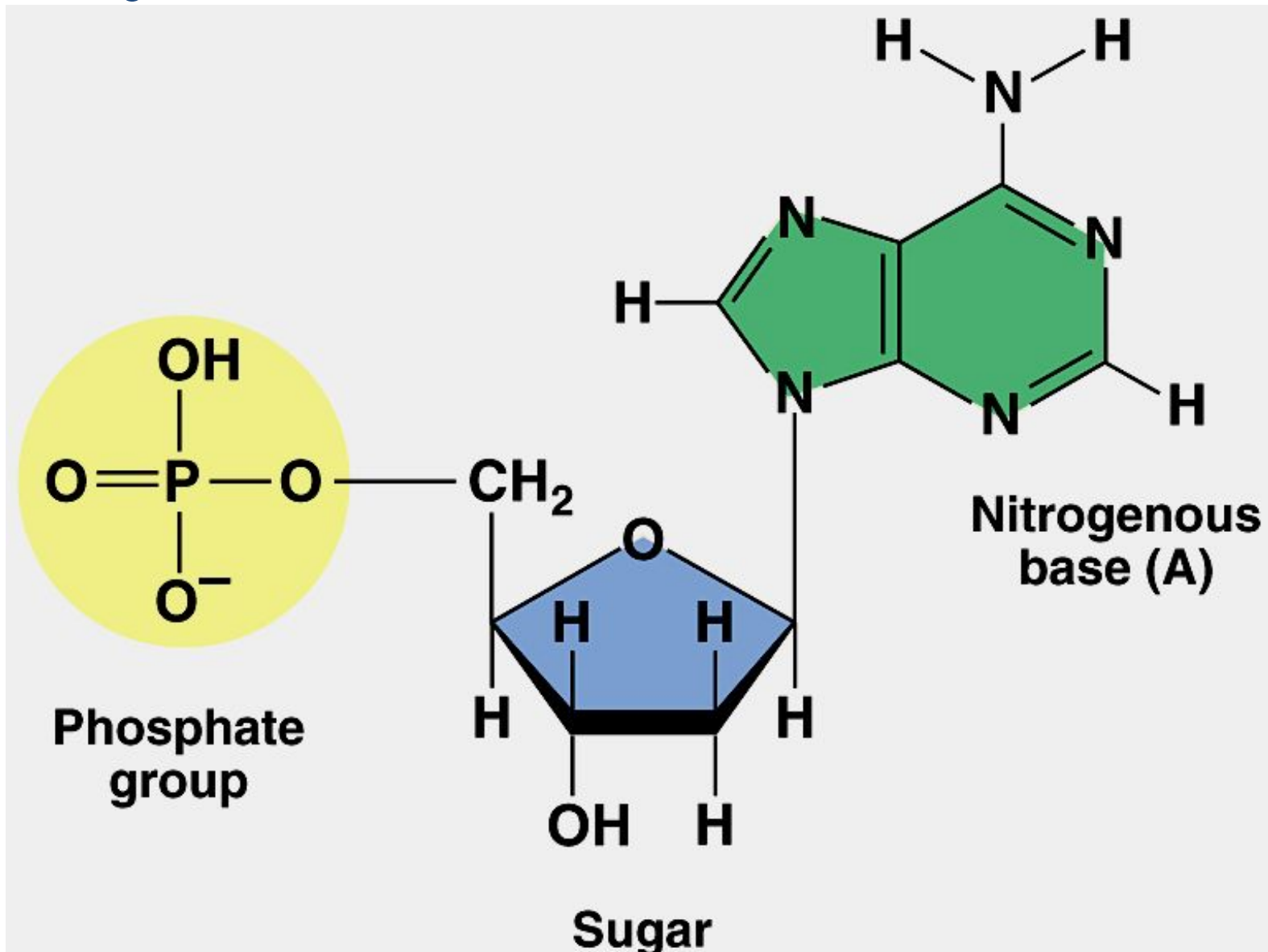


2' - дезоксирибоза

Остатки фосфорной кислоты



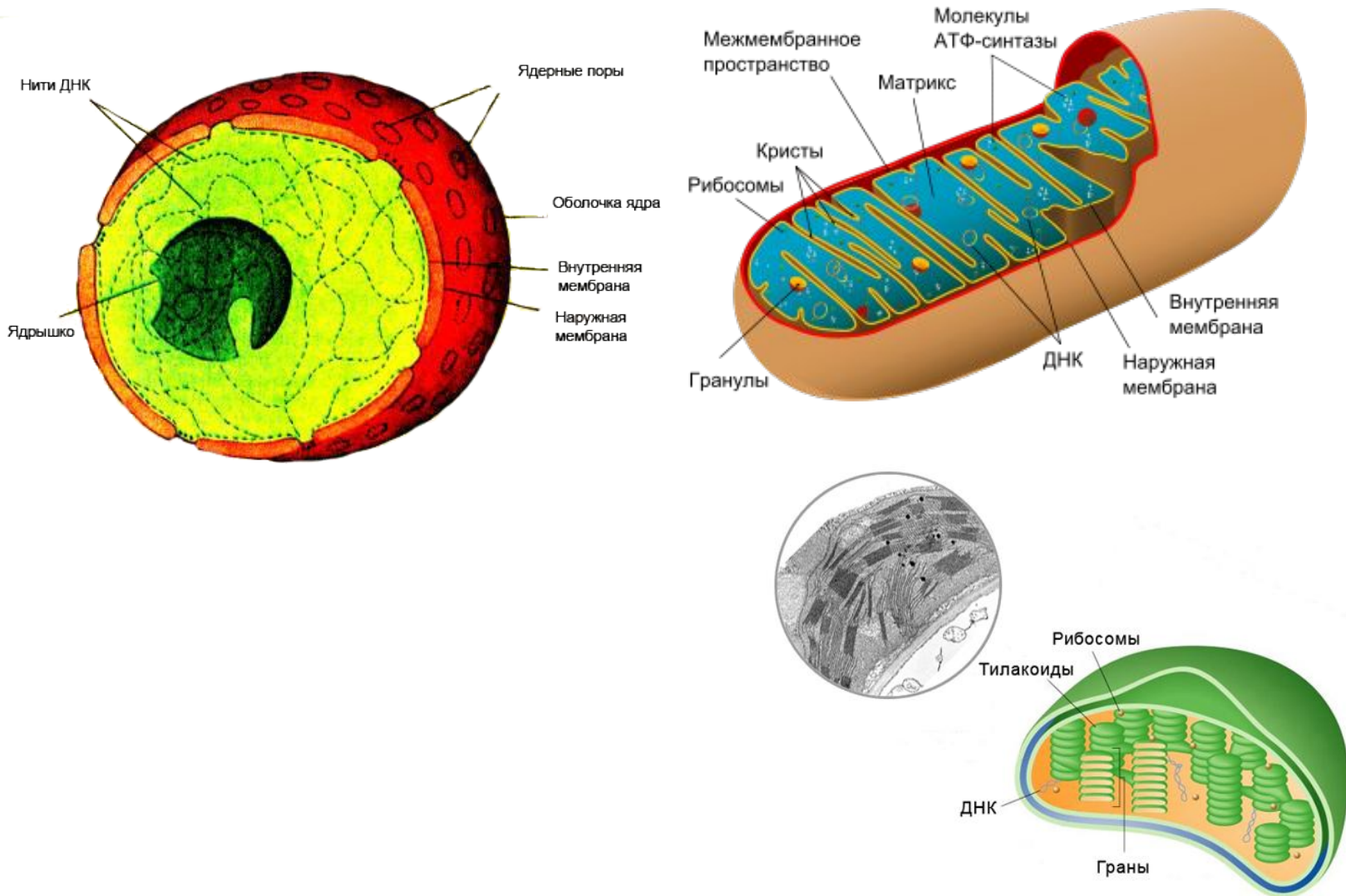
Нуклеотид

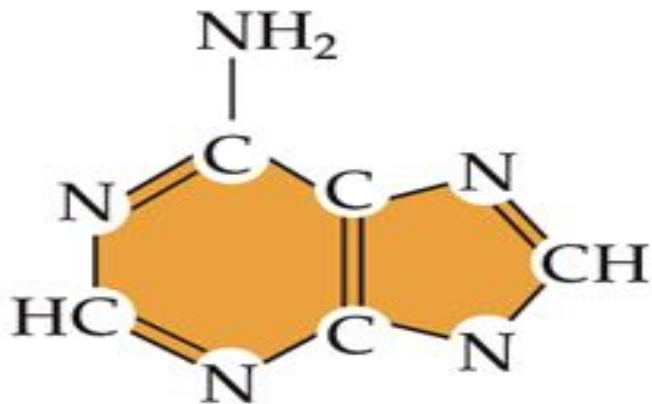


Основная функция
нуклеотидов — **строительная**

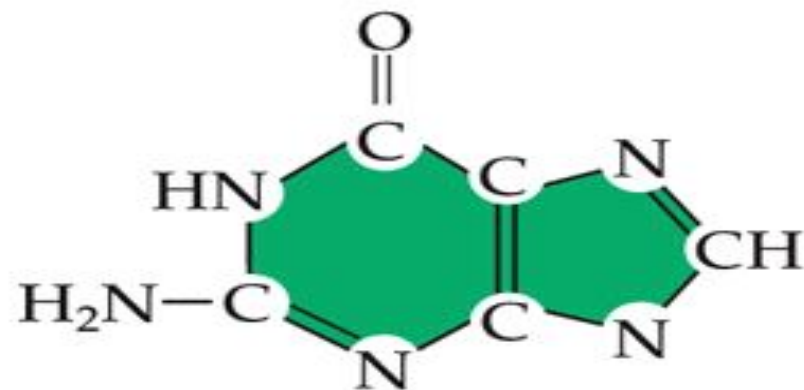
ДНК

В каких клеточных органоидах имеется ДНК? Зачем (Какими процессами они управляют)?





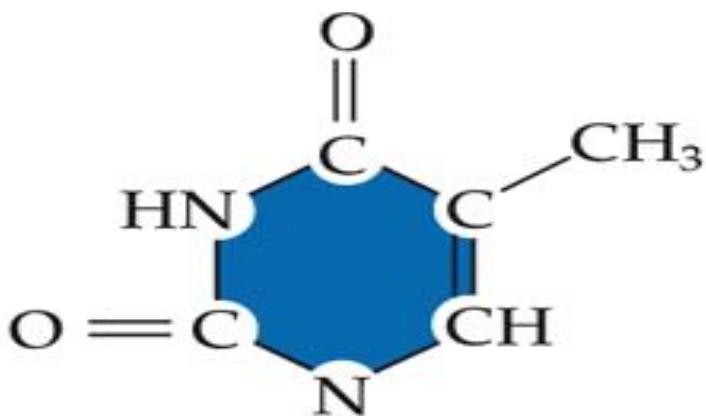
adenine (A)



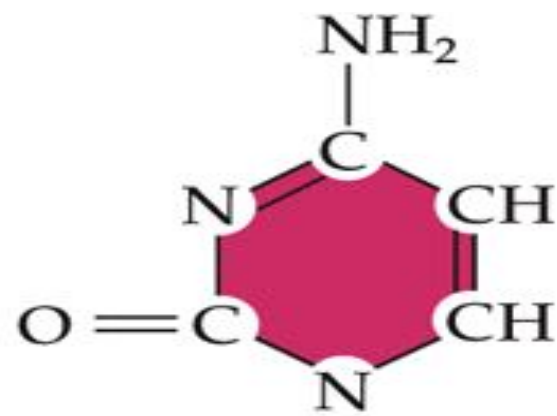
guanine (G)

Пурины

Пиримидины

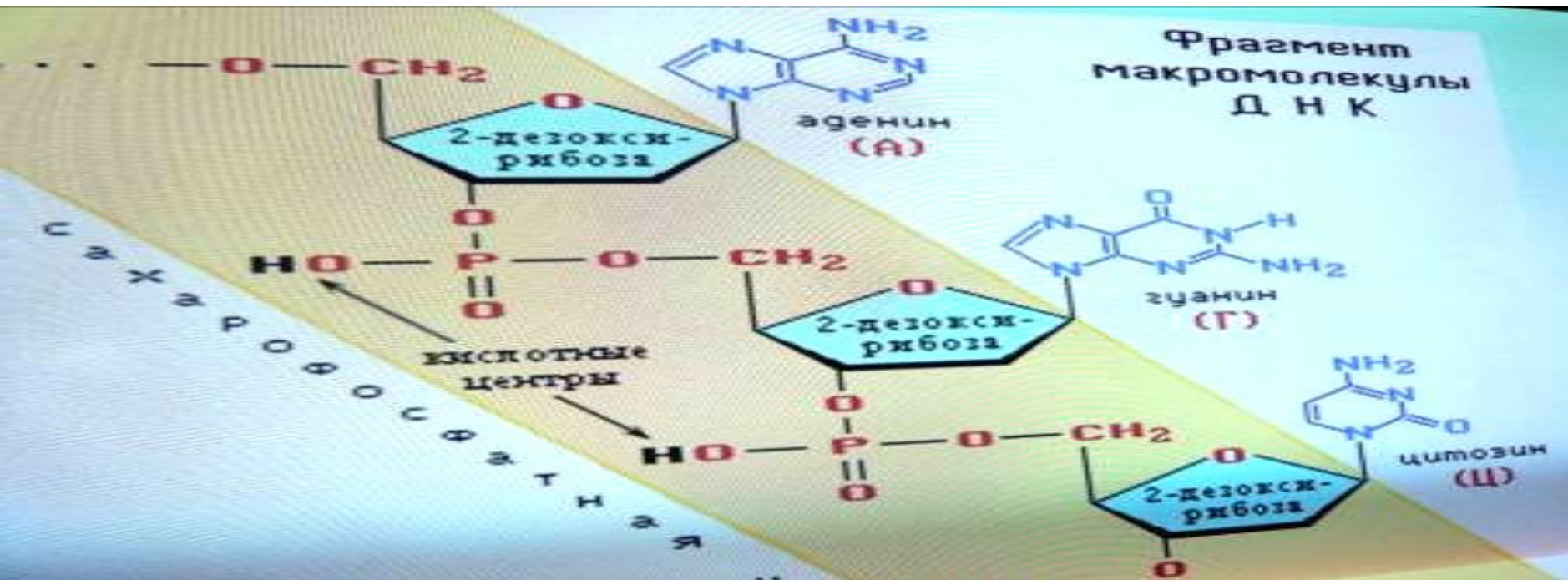


thymine (T)



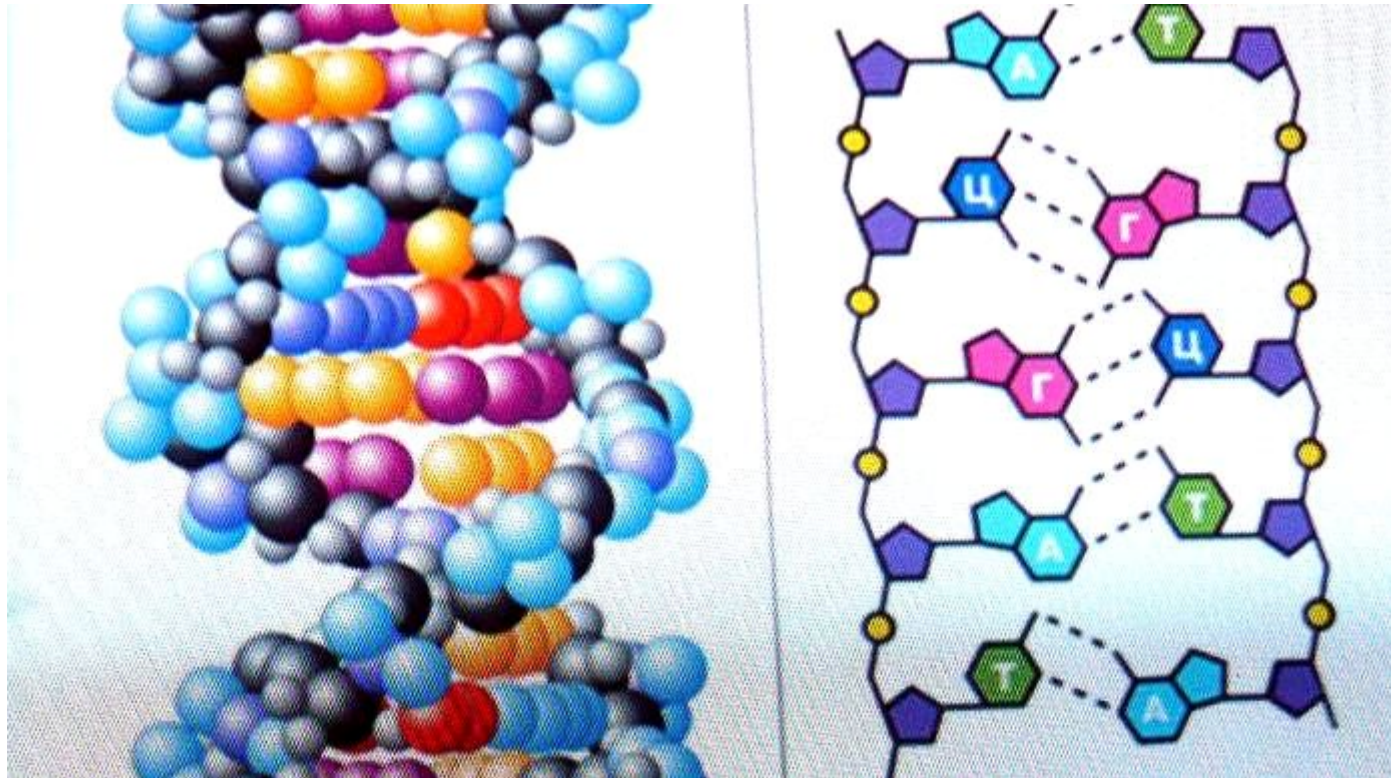
cytosine (C)

Первичная структура ДНК (порядок чередования нуклеотидов в полимерной цепи)



Нуклеотиды связываются между собой в полинуклеотидную цепь сложноэфирными связями через 3-й углеродный атом одной молекулы пентозы, кислотный остаток фосфорной кислоты и 5-й углеродный атом другой молекулы пентозы.

Вторичная структура ДНК



Молекула ДНК – спиральная, состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных вокруг общей оси в правую сторону – **вторичная структура.**

Пары оснований располагаются строго перпендикулярно оси двойной спирали, подобно перекладинам в перевитой веревочной лестнице. **Модель Уотсона-Крика (1953).**

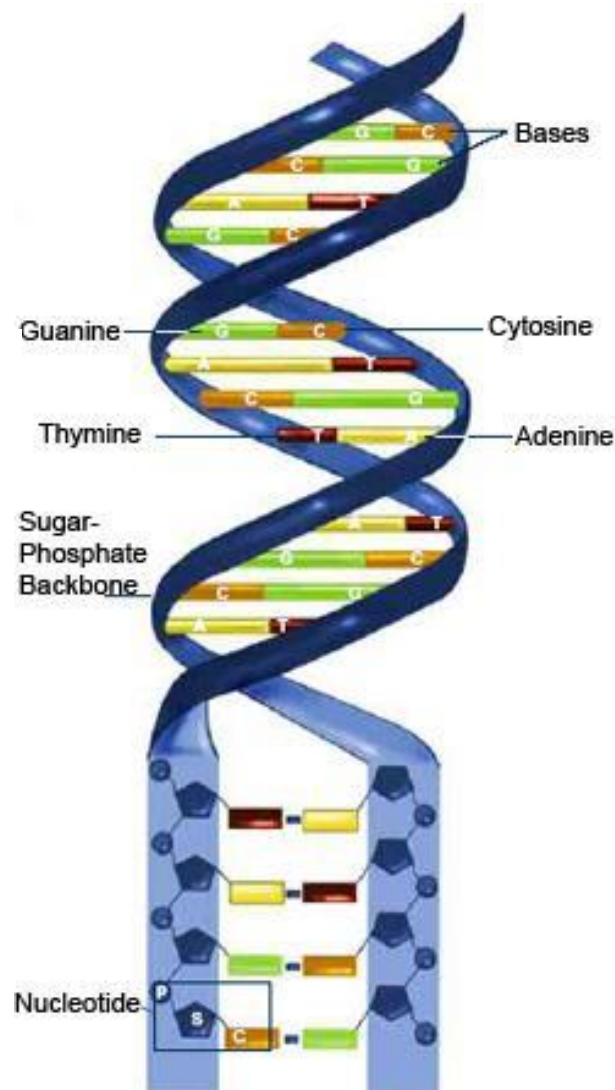
1 ВИТОК —
10 н.п.



На одну н.п.
приходится
0.34 нм

3.4 нм

← 2 нм →



Правила Чаргаффа



=



=



Purines

= Pyrimidines

$$[A] + [Г] = [Т] + [Ц] = 50\%$$

Количество пуриновых оснований
равно количеству пиримидиновых
оснований

Принцип комплементарности



Азотистые основания двух полинуклеотидных цепей ДНК соединяются между собой попарно при помощи **водородных связей** (ВС) по принципу **комплементарности** (пространственного соответствия друг другу). Пиримидиновое основание связывается с пуриновым:

- тимин Т с аденином А (две ВС)
- цитозин Ц с гуанином Г (три ВС)

Таким образом, зная последовательность нуклеотидов в одной цепи ДНК, можно расшифровать строение (первичную структуру) второй цепи.

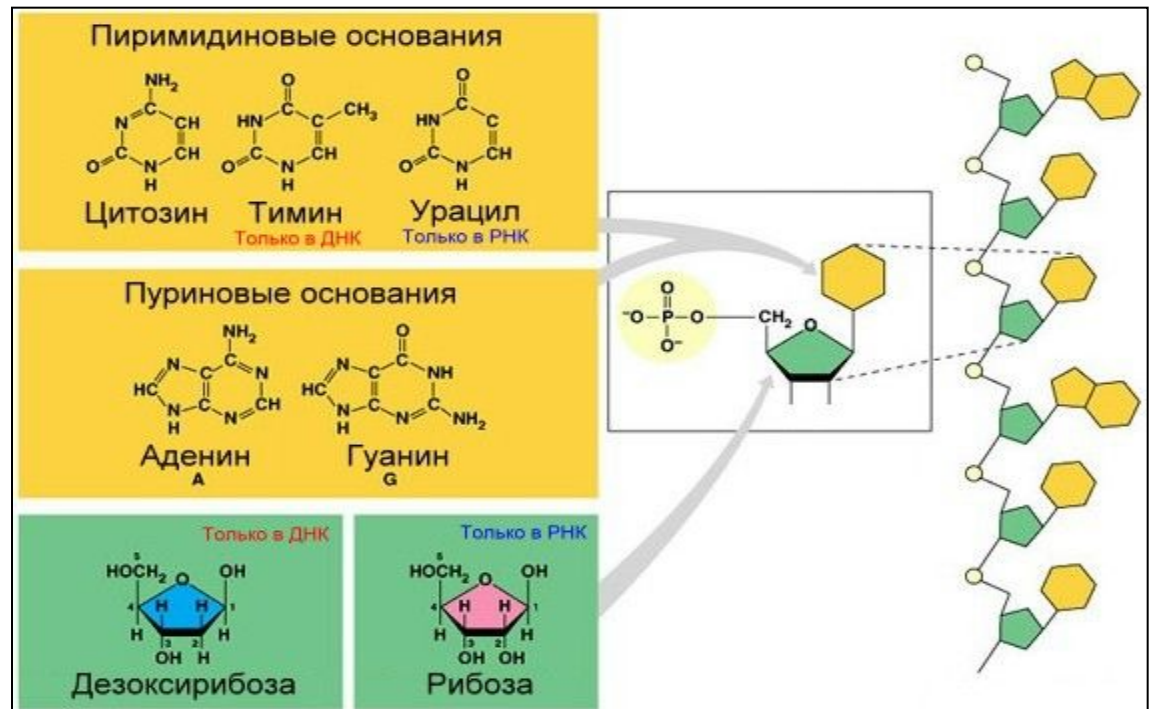
Решение тематических задач

- Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки: *AATЦГЦТГАТ...*
- В одной молекуле ДНК нуклеотидов с тимином Т -22% . Определите процентное содержание нуклеотидов с А, Г, Ц по отдельности в этой молекуле ДНК.
- Участок молекулы ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Определите длину этого участка (длина нуклеотида 0,34 нм).

PHK

Характеристика РНК

Молекулы РНК являются полимерами, мономерами которых являются *рибонуклеотиды*, образованные: остатком пятиуглеродного сахара — рибозы; остатком одного из азотистых оснований: **пуриновых** — аденина, гуанина; **пиримидиновых** — урацил, цитозина; остатком фосфорной кислоты.



Молекула РНК образована одной полинуклеотидной цепочкой.

Информация о структуре молекулы РНК заложена в молекулах ДНК.

Синтез молекул РНК происходит на матрице ДНК с участием ферментов РНК-полимераз и называется *транскрипцией*.

Организация молекулы РНК:

- **первичная структура** (последовательность нуклеотидов)
- **вторичная структура**
(образование петель за счет спаривания комплементарных нуклеотидов)
- **третичная структура**
(образование компактной структуры за счет взаимодействия спирализованных участков вторичной структуры)

Виды РНК

Существует три основных класса рибонуклеиновых кислот:

Информационные

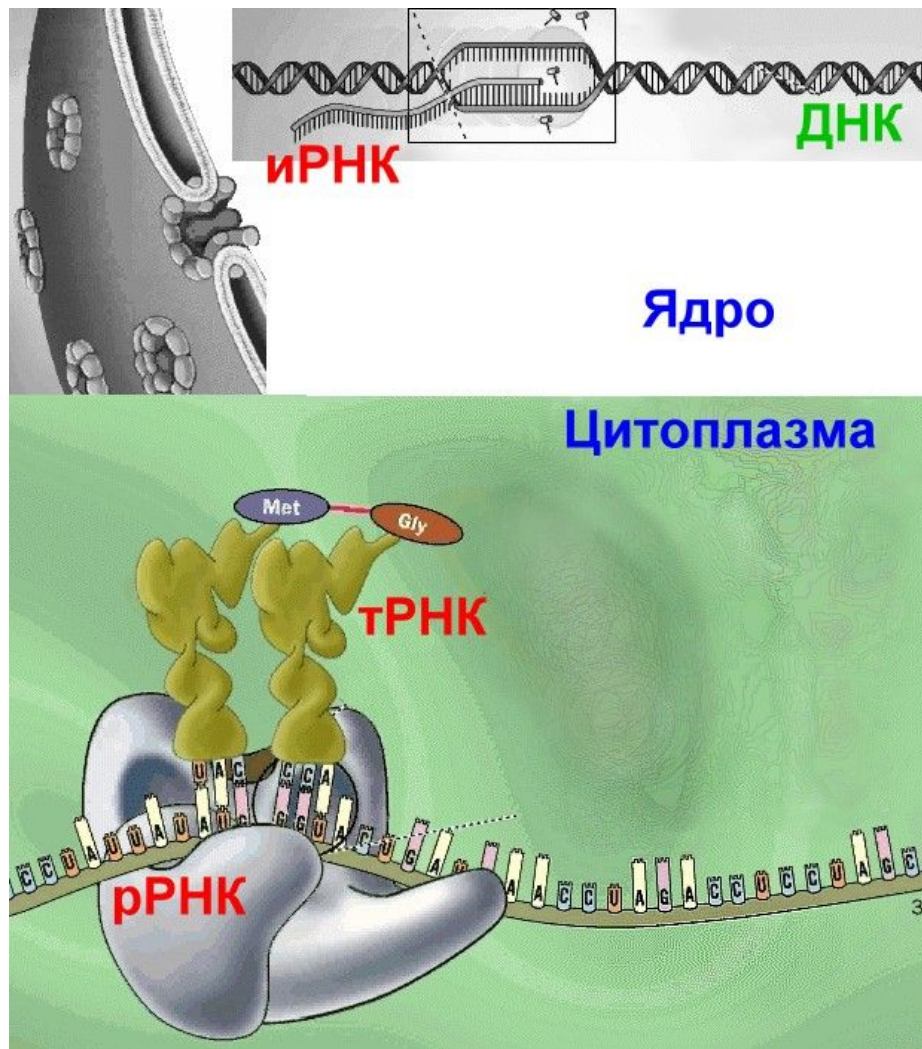
(матричные) РНК — иРНК (5%);

транспортные РНК — тРНК (10%);

рибосомальные РНК — рРНК (85%).

Все виды РНК обеспечивают биосинтез белка.

Информационная РНК.



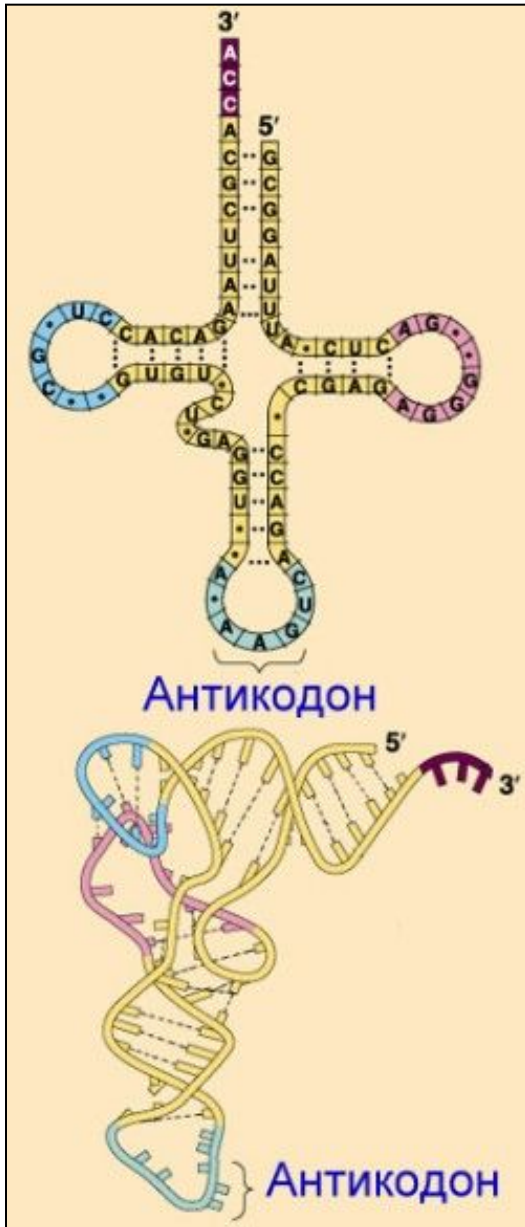
Является переносчиком генетической информации из ядра в цитоплазму.

Она служит матрицей для синтеза молекулы белка (*определяет аминокислотную последовательность первичной структуры белковой молекулы*).

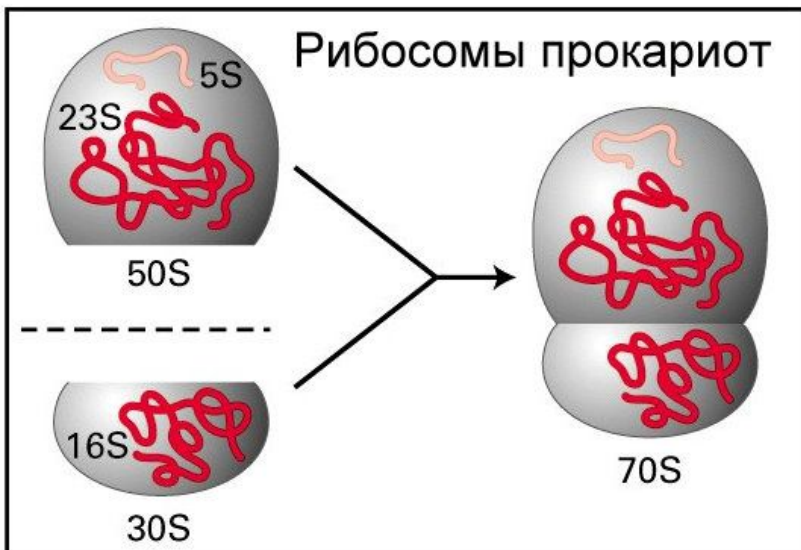
Транспортная РНК

Доставляет аминокислоты к месту синтеза белка, в рибосомы.

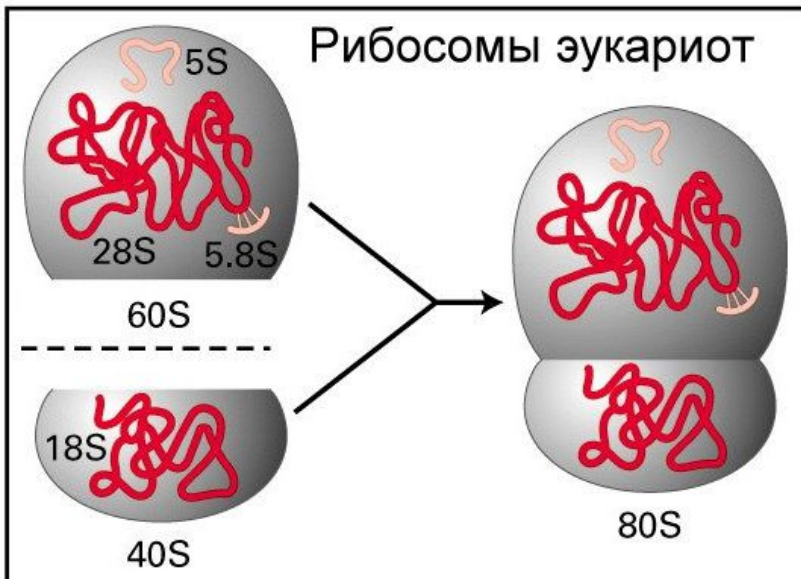
В клетке содержится около 20 видов тРНК.



Рибосомная РНК



На долю рибосомальной РНК (рРНК) приходится 80-85% от общего содержания РНК в клетке, состоят из 3 000 – 5 000 нуклеотидов.



Цитоплазматические рибосомы содержат 4 разных молекулы РНК. В малой субъединице одна молекула, в большой – три молекулы РНК. В рибосоме около 100 белковых молекул.

Решение тематических задач

- Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны молекул тРНК, если фрагмент ДНК имеет последовательность нуклеотидов *Г-Ц-Ц-Т-А-Ц-Т-А-А-Г-Т-Ц*
- Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов *АААГАТЦАЦТАТТЦТГТТАЦТА*. Напишите строение молекулы и-РНК, образующейся в процессе транскрипции на этом участке молекулы ДНК.

Закрепление материала

Виды нуклеиновых кислот

- **Нуклеиновые кислоты**

- **ДНК**

- **Ядерная –**

- **в хромосомах**

- **Кольцевая ДНК**

- **митохондрий**

- **кольцевая ДНК**

- **хлоропластов**

- **РНК**

- **информационная**

- **(и-РНК – 0,5-1%)**

- **транспортная**

- **(т-РНК – 9-10%)**

- **рибосомальная**

- **(р-РНК – 90%)**

Сравнительная характеристика НК

Признаки	РНК	ДНК
1.Нахождение в клетке	Ядро, митохондрии, рибосомы, хлоропласты.	Ядро, митохондрии, хлоропласты.
2.Нахождение в ядре	Ядрышко	Хромосомы
3.Структура	Одинарная полинуклеотидная цепочка, кроме вирусов	Двойная, свернутая правозакрученная спираль (Дж. Уотсон и Ф. Крик в 1953г.)

Признаки	РНК	ДНК
5.Свойства	<p>Не способна к самоудвоению.</p> <p>Лабильна</p>	<p>Способна к самоудвоению по принципу комплиментарности:А-Т; Т-А; Г-Ц;Ц-Г. Стабильна.</p>
6.Функции	<p>и-РНК (или м-РНК) определяет порядок расположения АК в белке;</p> <p>Т-РНК- подносит АК к месту синтеза белка(к рибосомам); р-РНК определяет структуру рибосом.</p>	<p>Химическая основа гена. Хранение и передача наследственной информации о структуре белков.</p>

Признаки	РНК	ДНК
4.Состав нуклеотида	1.Азотистое основание (А-аденин, У-урацил, Г-гуанин,Ц-цитозин). 2.Углевод рибоза 3.Остаток фосфорной кислоты	1.Азотистое основание (А-аденин, Т-тимин, Г-гуанин,Ц-цитозин). 2.Углевод дезоксирибоза 3. Остаток фосфорной кислоты

Задание:

Установите соответствие между признаком нуклеиновой кислоты и ее видом:

ПРИЗНАК НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ
НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ

ВИД

1) спираль состоит из двух полипептидных цепей;

А) ДНК
Б) иРНК

2) спираль состоит из одной полипептидной цепи;

3) передает наследственную информацию из ядра к рибосоме;

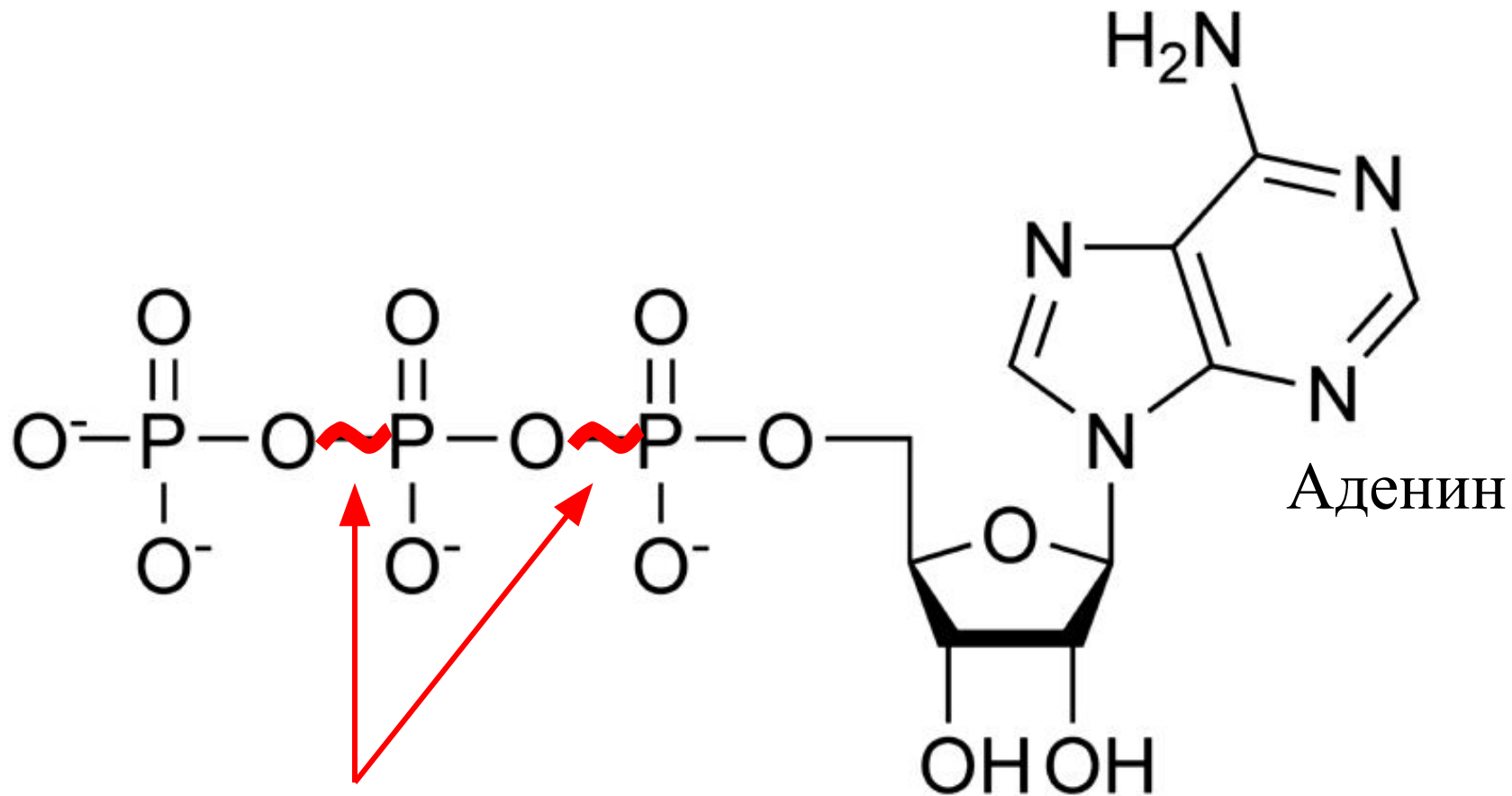
4) является хранителем наследственной информации;

5) состоит из нуклеотидов А, Т, Г, Ц;

6) состоит из нуклеотидов А, У, Г, Ц.

ATΦ

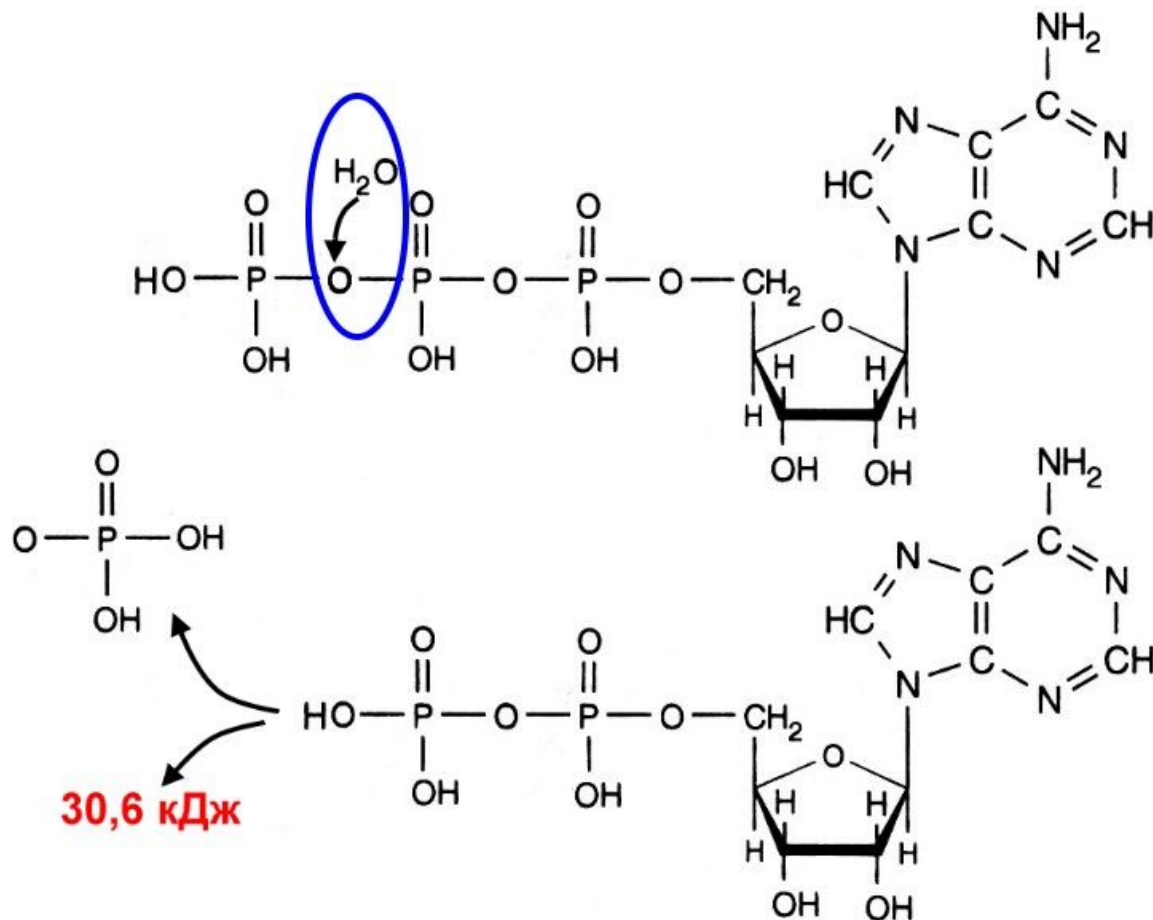
АТФ – аденозин трифосфат



макроэргические связи

рибонуклеотид

Характеристика АТФ

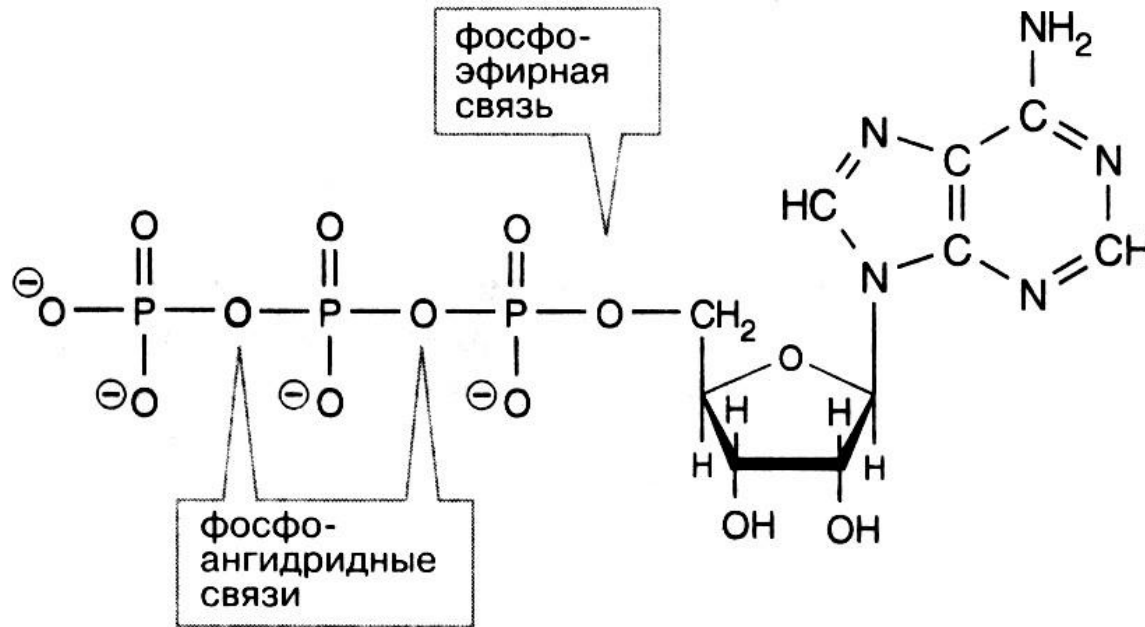


АТФ – нуклеотид, образованный остатками азотистого основания (аденина), сахара (рибозы) и фосфорной кислоты. *В отличие от других нуклеотидов, АТФ содержит не один, а три остатка фосфорной кислоты.*

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) — универсальный переносчик и основной аккумулятор энергии в живых клетках. АТФ содержится во всех клетках растений и животных.

АТФ относится к *макроэргическим веществам* — веществам, содержащим в своих связях большое количество энергии. АТФ — нестабильная молекула: при гидролизе конечного остатка фосфорной кислоты АТФ переходит в АДФ (*аденозиндифосфорную кислоту*), при этом выделяется 30,6 кДж энергии.

Повторение:



1. Каковы функции АТФ?
2. Назовите полное название АТФ.
3. Какое основание и какой сахар входят в состав АТФ?
4. Сколько энергии выделяется при гидролизе двух макроэнергических связей в АТФ?