



ОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ХИМИИ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Лекция

Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты.

1. Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение. Номенклатура.
2. Нуклеозиды-антибиотики.
3. Строение моонуклеотидов.
4. Структура нуклеиновых кислот.

Лектор: кандидат биологических наук, доцент
Васильевна

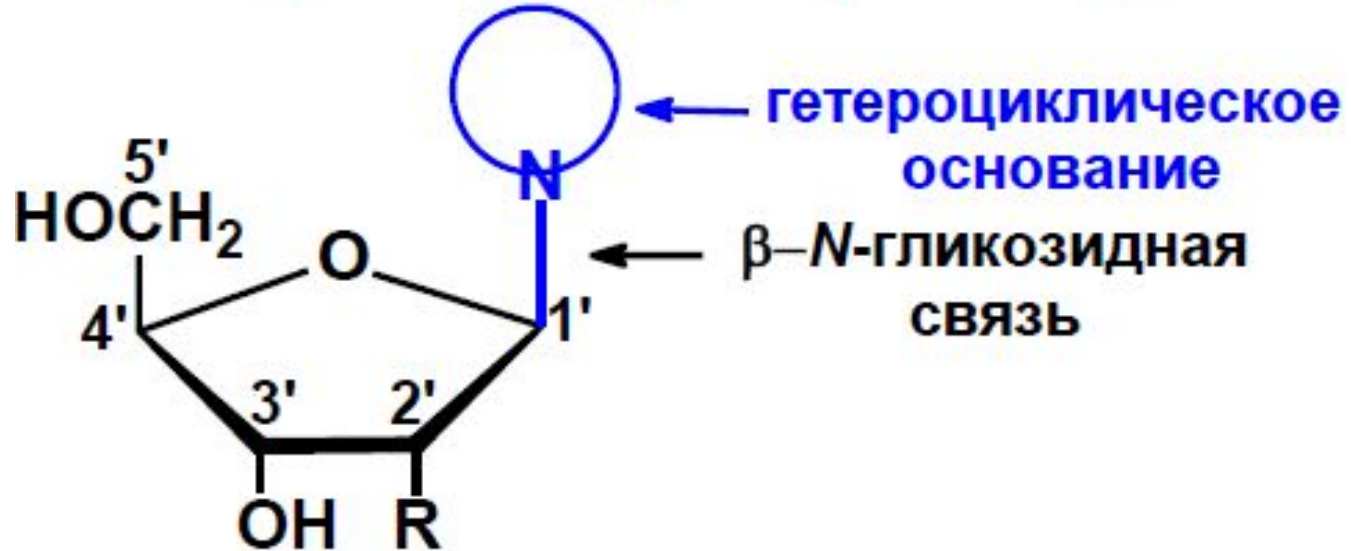
Атавина Ольга

Цели лекции:

1. **Обучающая** - Сформировать знания о строении и биологической роли нуклеозидов и нуклеиновых кислот.
2. **Развивающая** – Расширить кругозор обучающихся на основе интеграции знаний; развивать логическое мышление.
3. **Воспитательная** – Содействовать формированию у обучающихся устойчивого интереса к изучению дисциплины «Органическая химия»

1. Нуклеозиды – это N-гликозиды, образованные азотистым гетероциклическим основанием и пентозой – D-рибозой или 2-дезоксид-рибозой.

Общая структура нуклеозидов



Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение.

Номенклатура.

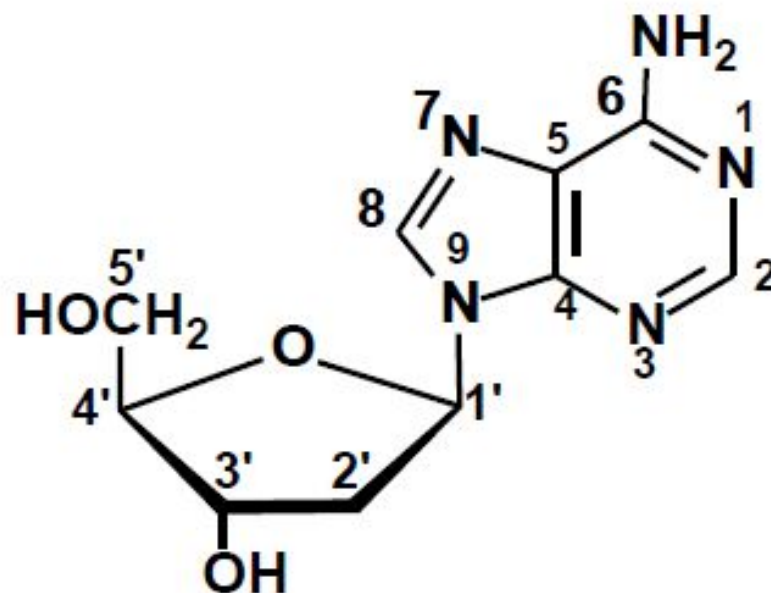
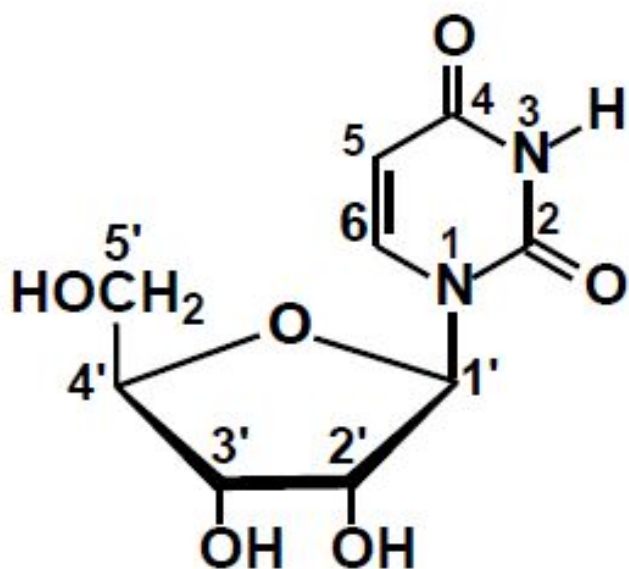
В зависимости от азотистого основания

различают:

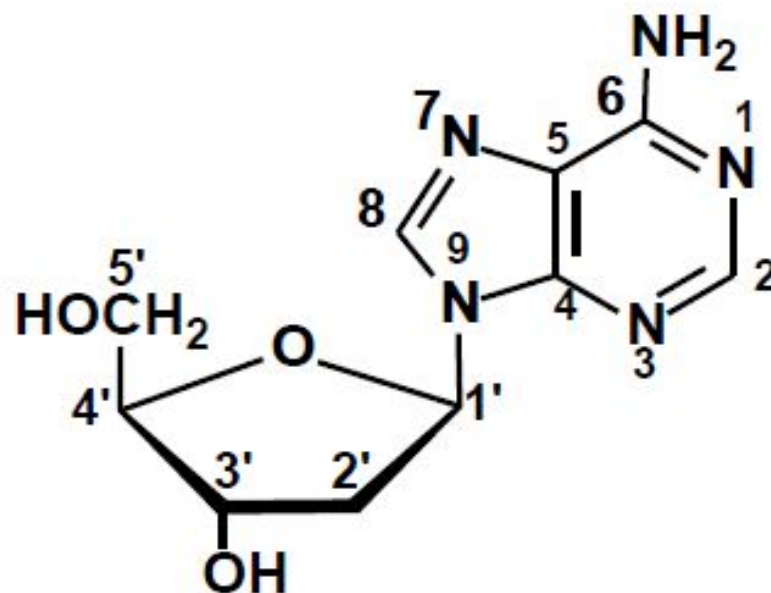
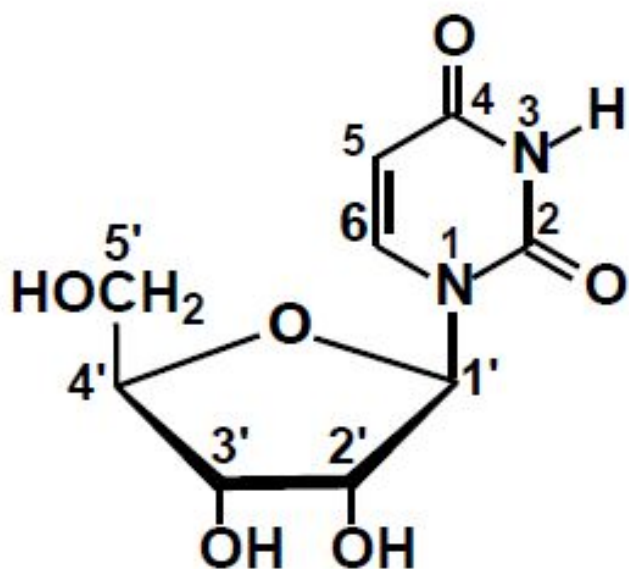
а) пиримидиновые нуклеозиды

б) пуриновые нуклеозиды

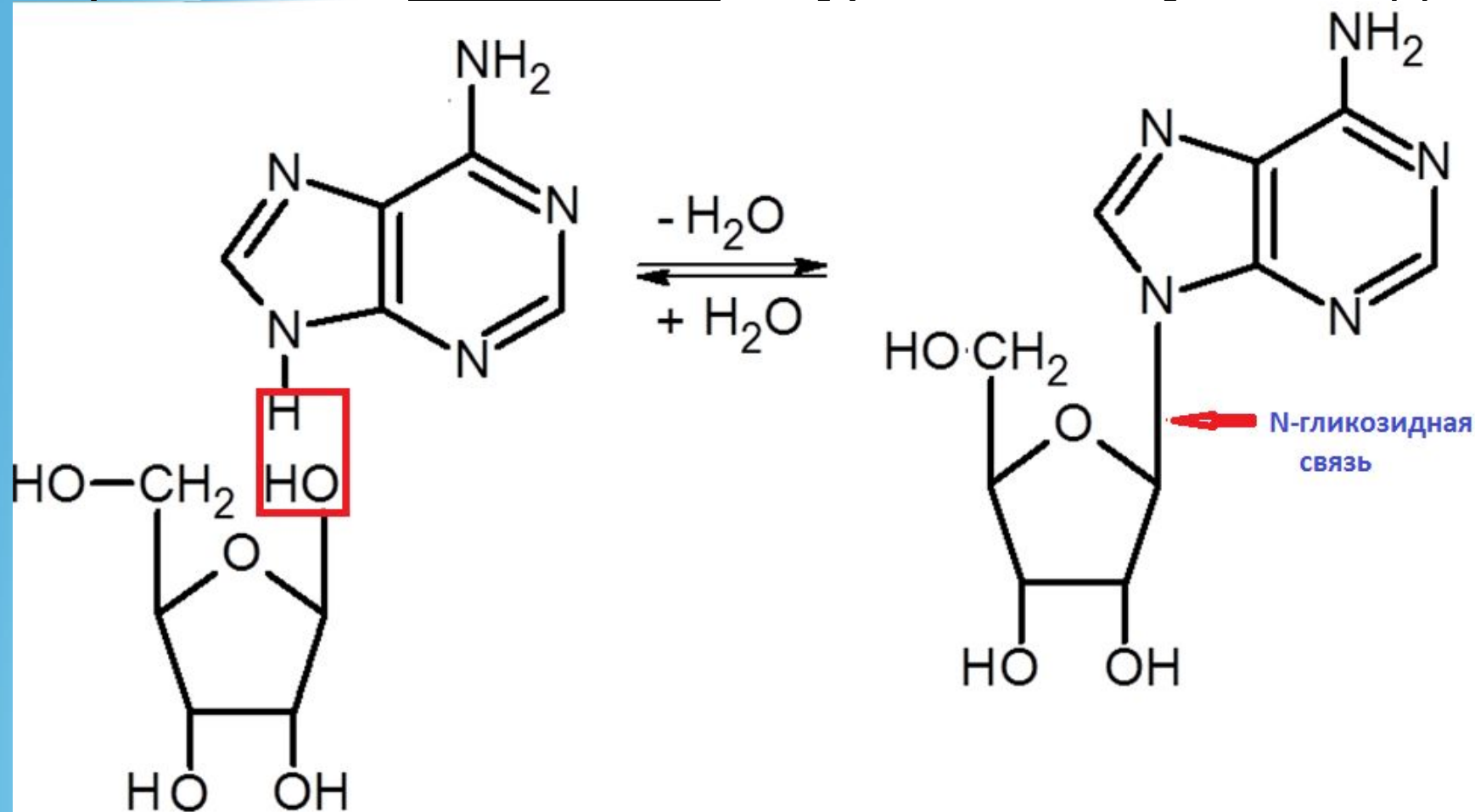
Азотистое основание присоединяется к углеводному компоненту вместо полуацетального гидроксила через атом азота в положении 1 для пиримидинов и 9 для пуринов, образуя N-гликозидную связь.



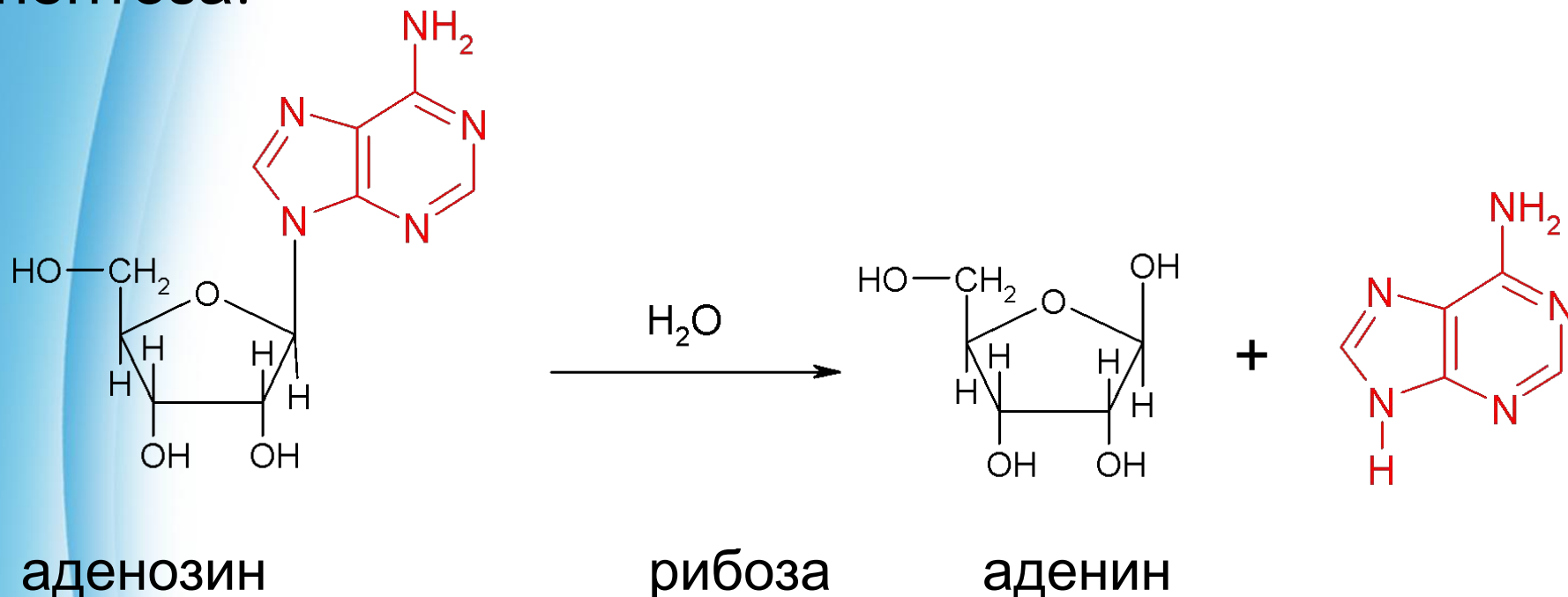
Азотистое основание присоединяется к углеводному компоненту вместо полуацетального гидроксила через атом азота в положении 1 для пиримидинов и 9 для пуринов, образуя N-гликозидную связь.



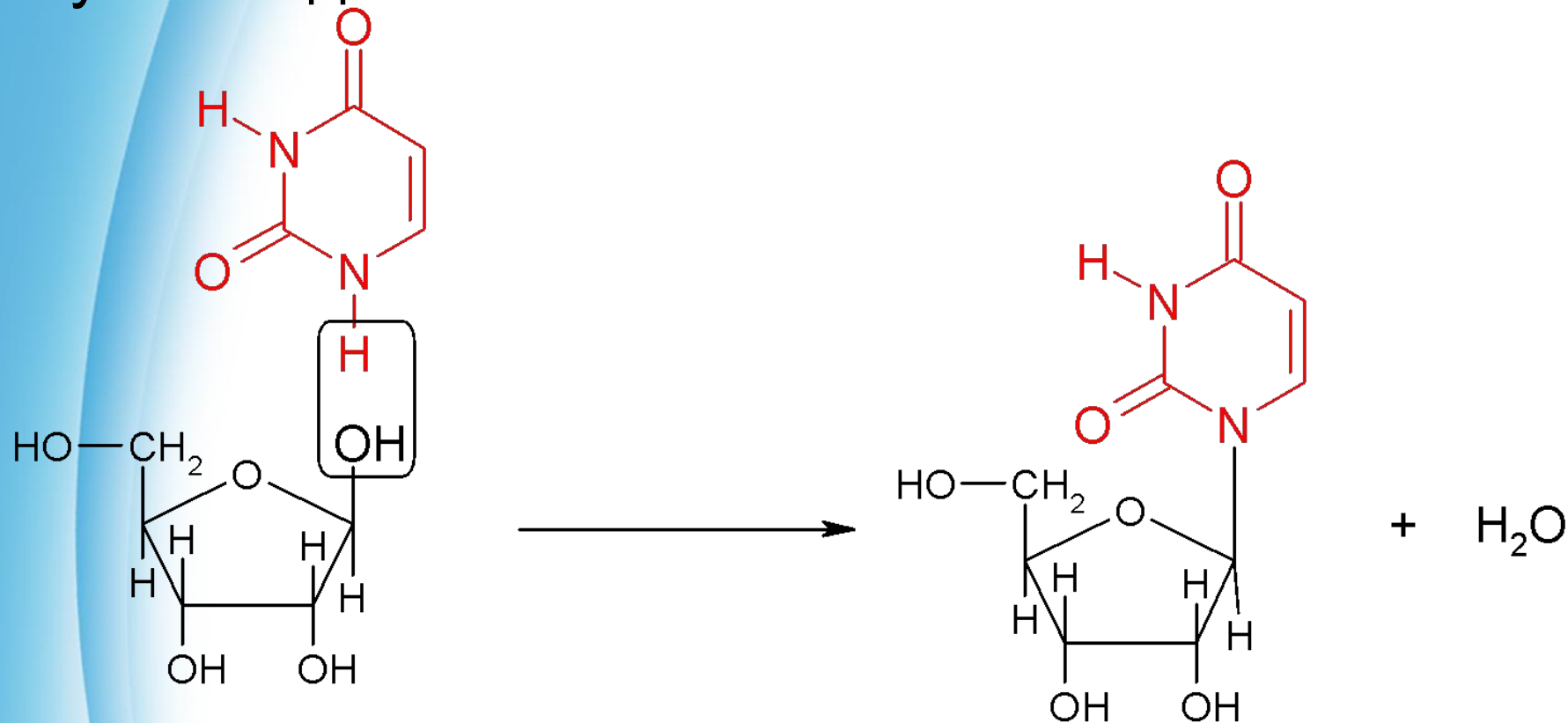
Образование аденозина – пуринового нуклеозида:



Реакция обратима. В результате гидролиза образуются исходные азотистое основание и пентоза:



Образование уридина – пиримидинового нуклеозида:

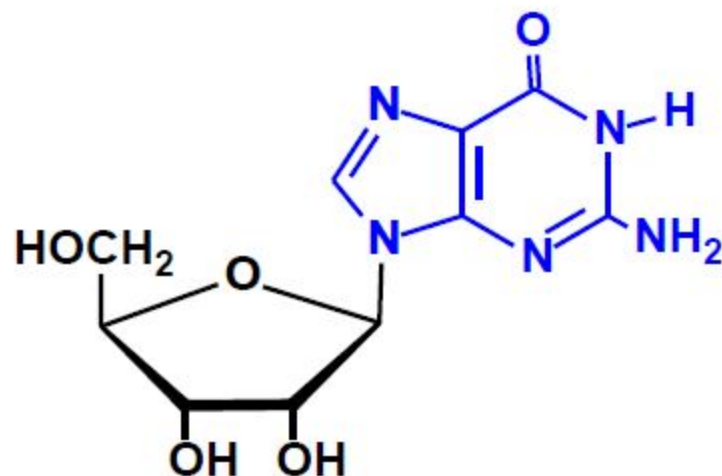
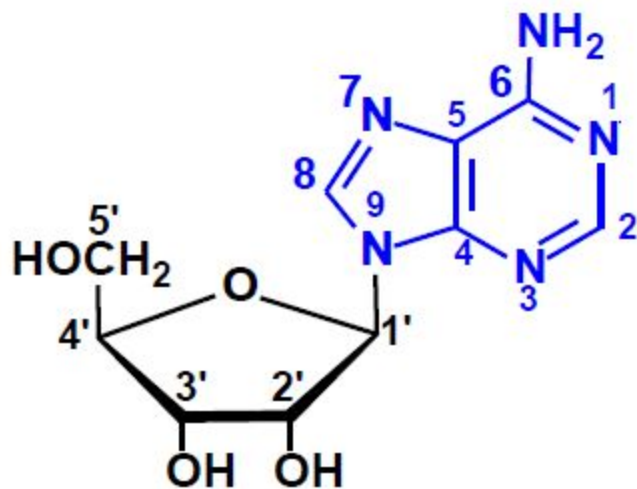
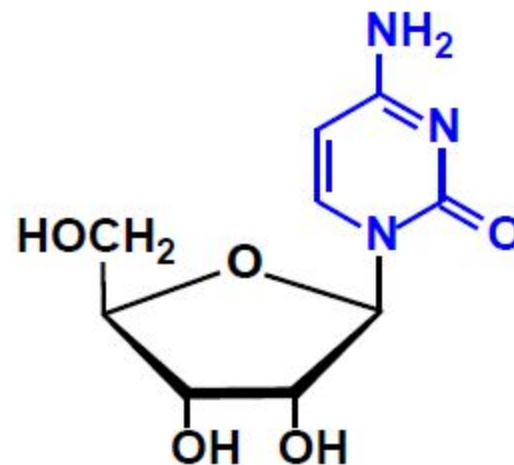
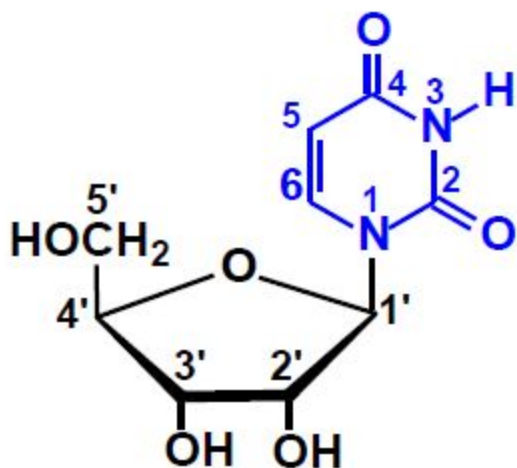


Название нуклеозида производится от тривиального названия соответствующего азотистого основания с суффиксами *-идин* у пиримидиновых и *-озин* у пуриновых нуклеозидов.

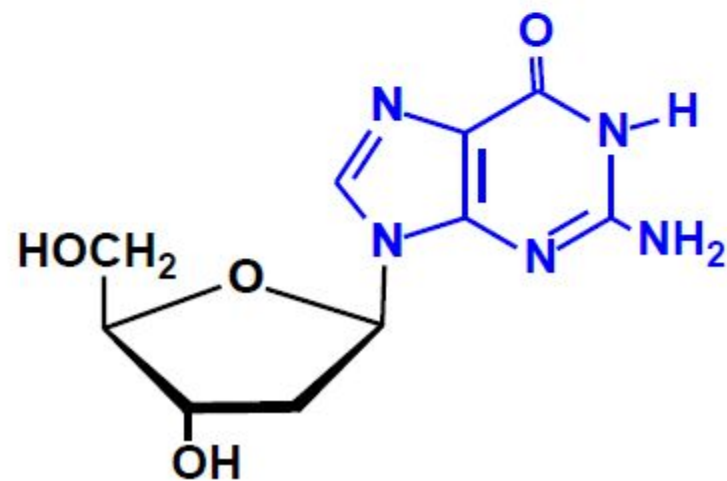
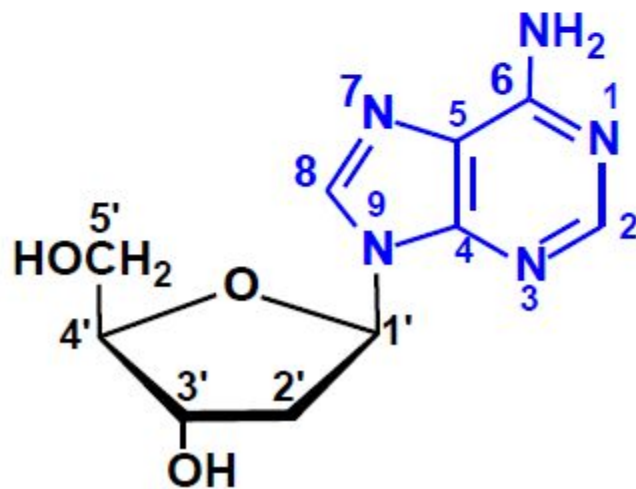
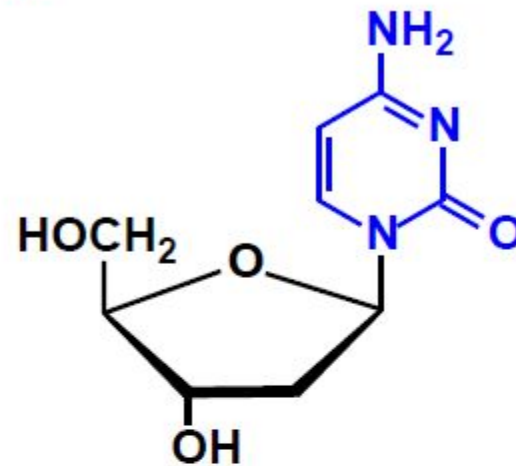
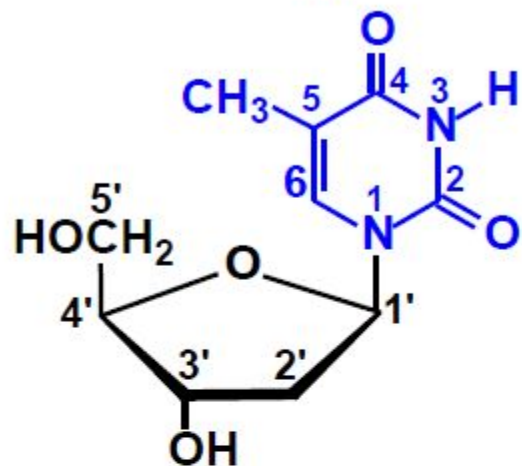
АО	Нуклеозиды РНК	Нуклеозиды ДНК
Аденин	Аденозин	Дезоксиаденозин
Гуанин	Гуанозин	Дезоксигуанозин
Цитозин	Цитидин	Дезоксицитидин
Урацил	Уридин	-
Тимин	-	Тимидин

Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение.
Номенклатура.

Рибонуклеозиды

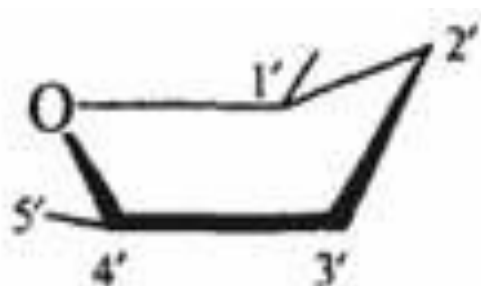
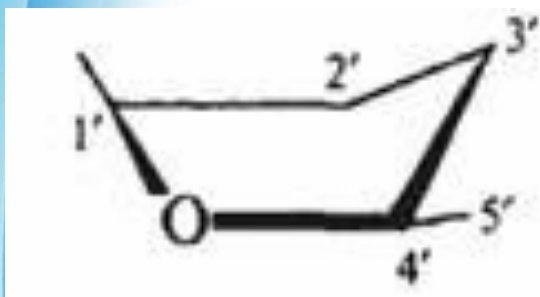


Дезоксибонуклеозиды



Пространственное строение нуклеозидов.

Фуранозный цикл по конформационному строению подобен цикlopентану. Он имеет конформацию конверта с предпочтительным выведением из плоскости одного атома углерода — C-3' или C-2'.

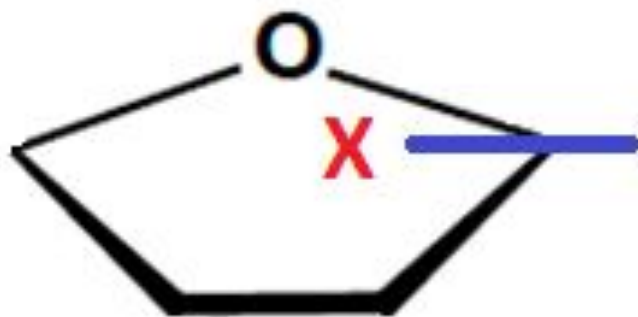


Плоские гетероциклы располагаются приблизительно перпендикулярно плоскости углеводного фрагмента.

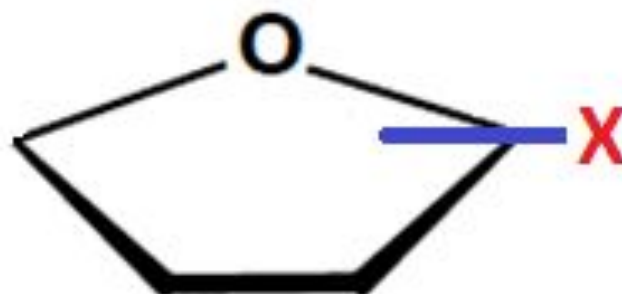
Гетероциклическое основание может вращаться вокруг гликозидной связи. Поскольку это вращение заторможено, то из общего числа конформаций имеют значение наиболее устойчивые — *син* - и *анти*-конформеры.

Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение.
Номенклатура.

Они различаются положением атома кислорода оксогруппы пиримидинового основания или атома N3 пуринового цикла (обозначим их **X**) относительно пентозного цикла: в *син*-конформере **X** повернут «внутри» пентозного цикла, в *анти*-конформере — «наруж»

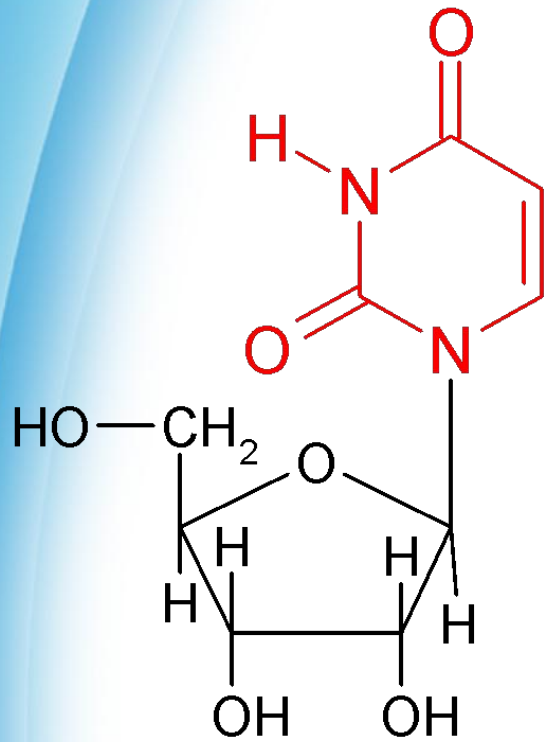


син-
конформер
нуклеозида



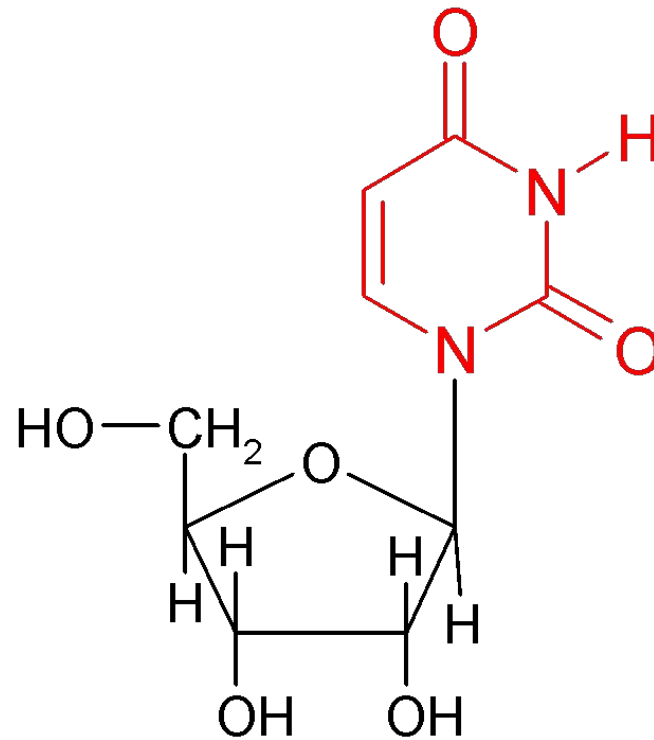
анти-
конформер
нуклеозида

Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение.
Номенклатура.



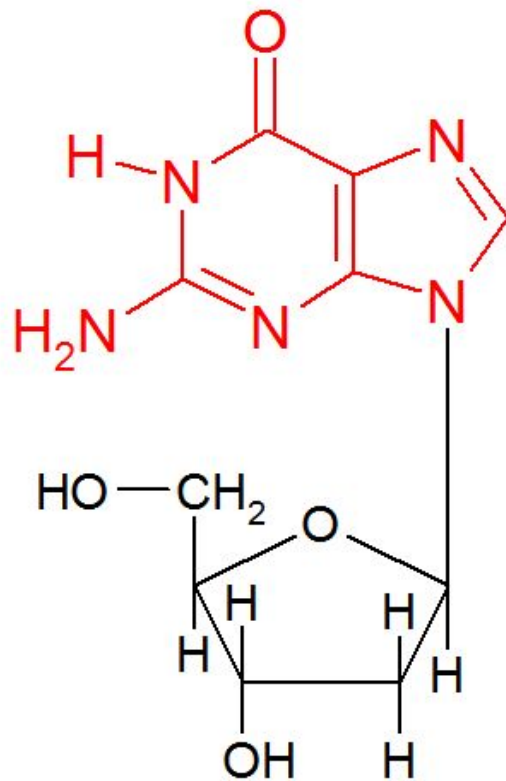
син-
конформер

Уридин



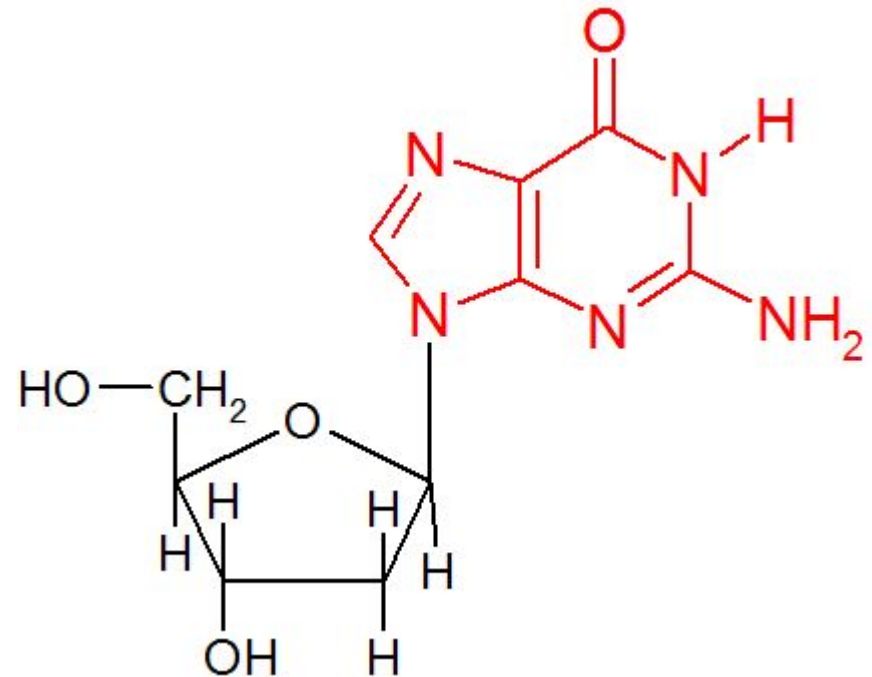
анти-
конформер

Нуклеозиды-компоненты нуклеиновых кислот. Состав, строение.
Номенклатура.



син-

конформер



анти-

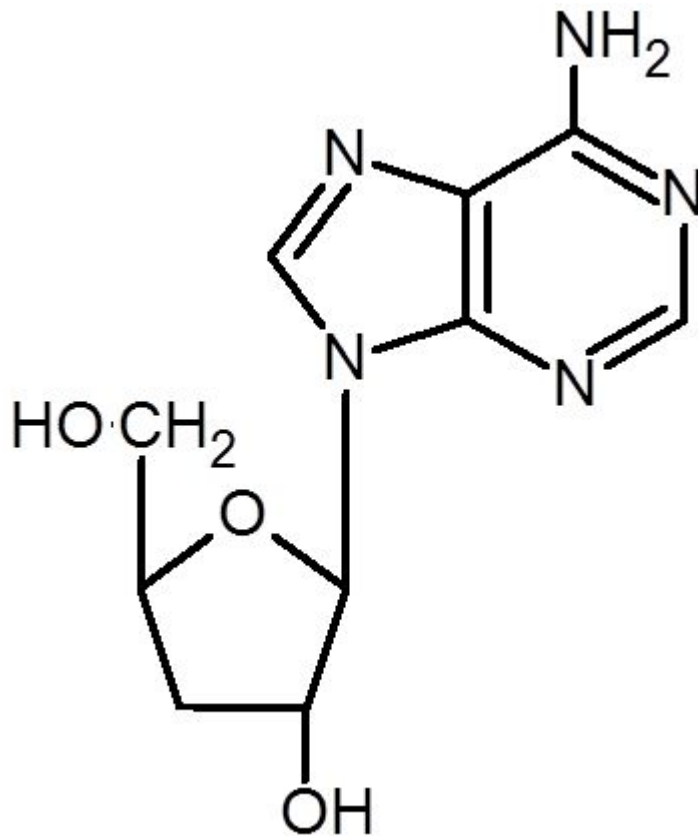
конформер

Дезоксигуанозин

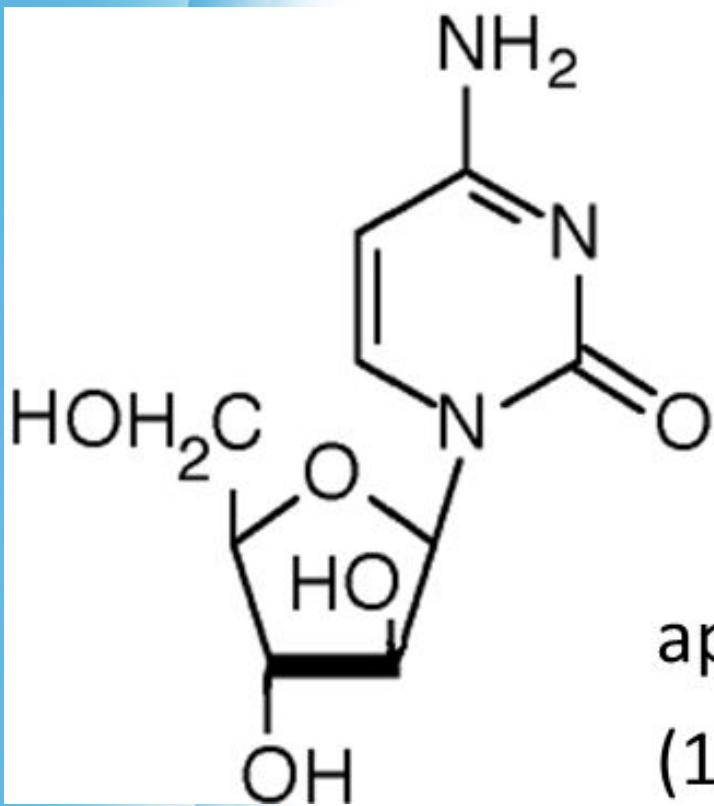
H

2. Нуклеозиды-антибиотики отличаются от обычных нуклеозидов некоторыми деталями строения либо углеводной части, либо гетероциклического основания.

Например, антибиотик кордицепин отличается от аденозина только в 3'-ОН-группе:



Сильными противовирусными и антигрибковыми свойствами обладают арабинозилцитозин и арабинозиладенин, в состав которых вместо рибозы входит ее эпимер по C_2 – β -арабиноза.

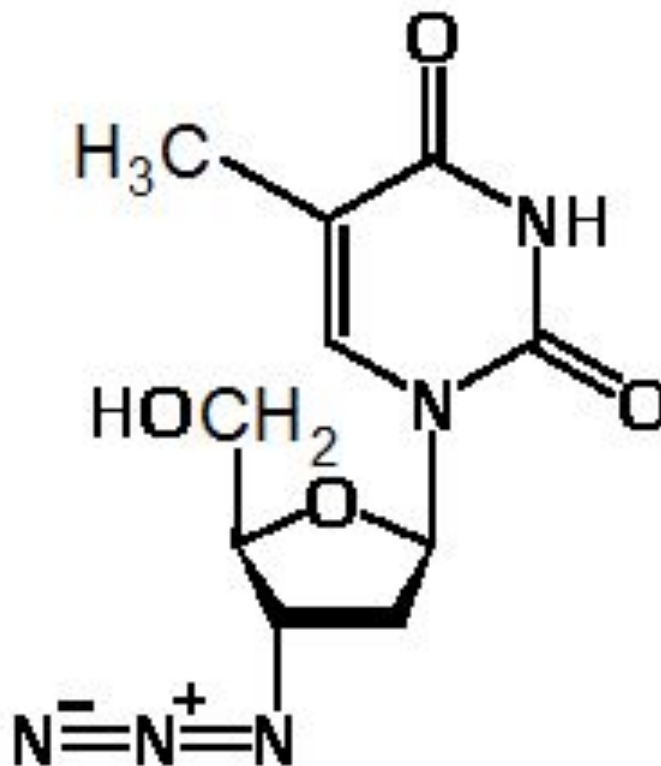
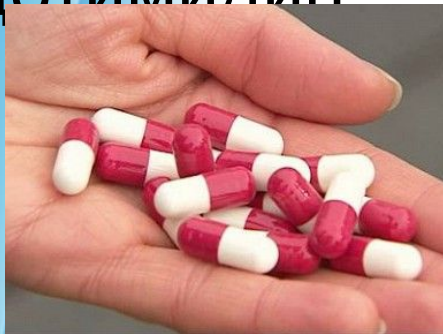


арабинозилцитозин
(1- β ,D-арабинофуранозилцитозин)

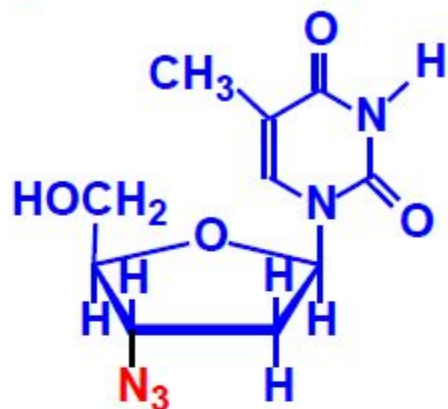


Нуклеозиды-антибиотики

Выраженным действием на вирус СПИДа, снижающим его размножение, обладает азидотимидин.

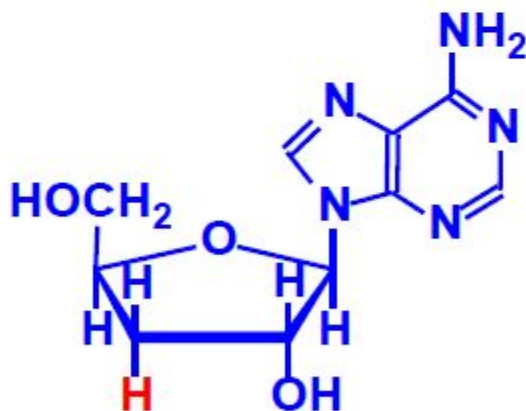


Лекарственные препараты – производные нуклеозидов



азидотимидин

Противовирусное средство
(лечение и профилактика
ВИЧ-инфекции)



кордицепин



Содержится в грибе кордицепс, паразитирующем на насекомых;
подавляет неконтролируемый рост и деление клеток.

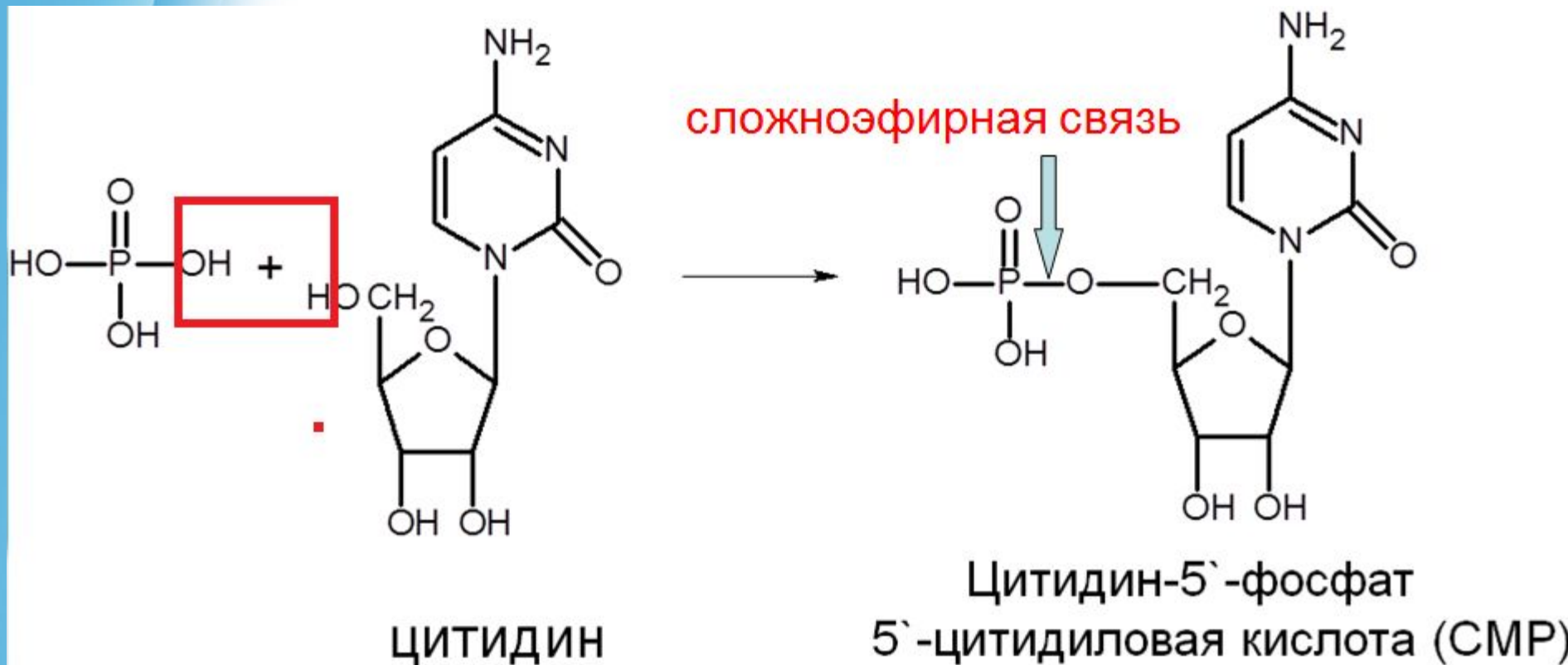
3. *Нуклеиновые кислоты(НК)* - полинуклеотиды, полимерные цепи которых состоят из мономерных единиц - моноклеотидов.

Каждый моноклеотид включает:

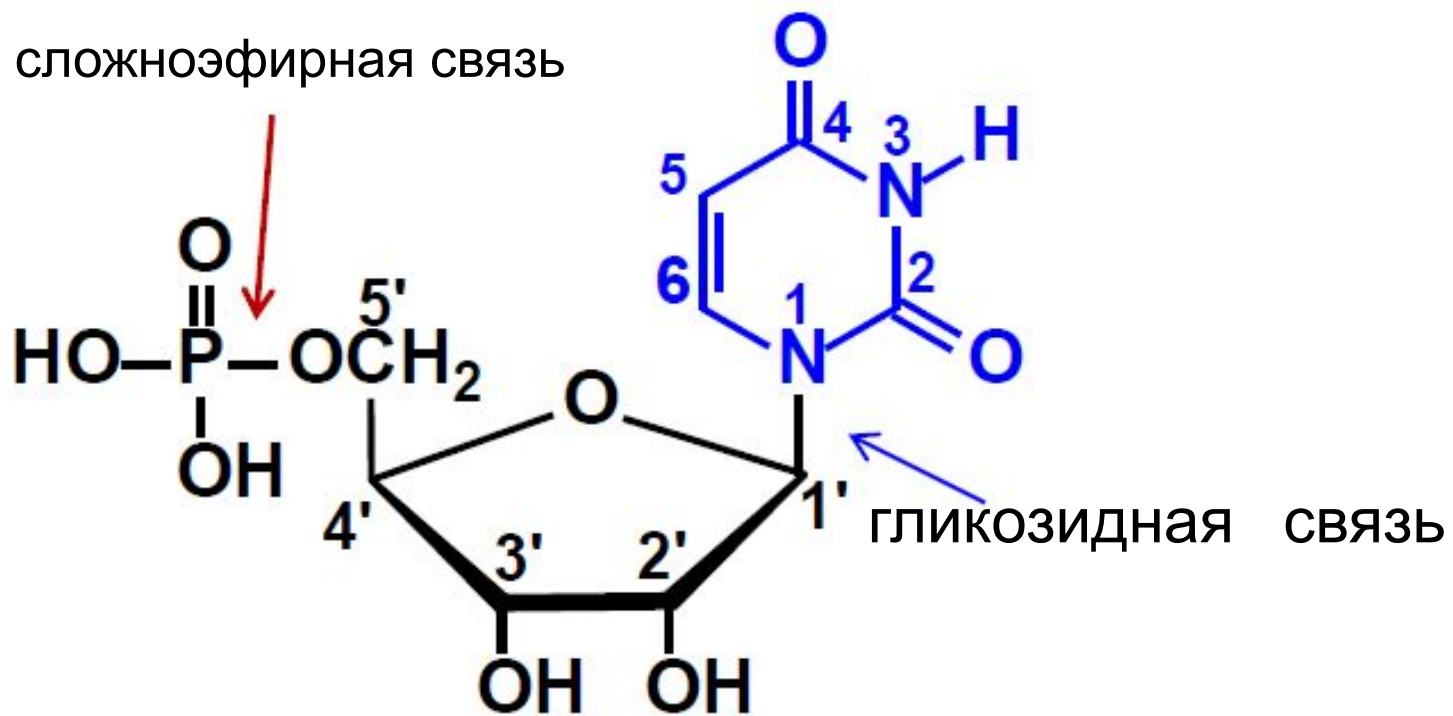
- а) Азотистое гетероциклическое основание - пуриновое или пиримидиновое (в лактамной форме)**
- б) Углеводный компонент - остаток пентозы: рибозы или дезоксирибозы (в форме β -фуранозного цикла)**
- в) Фосфатную группу (остаток ортофосфорной кислоты)**

Нуклеотиды – это фосфаты нуклеозидов.

Фосфорная кислота присоединяется к 5'-атому углерода пентозы, образуя сложноэфирную связь. Например:

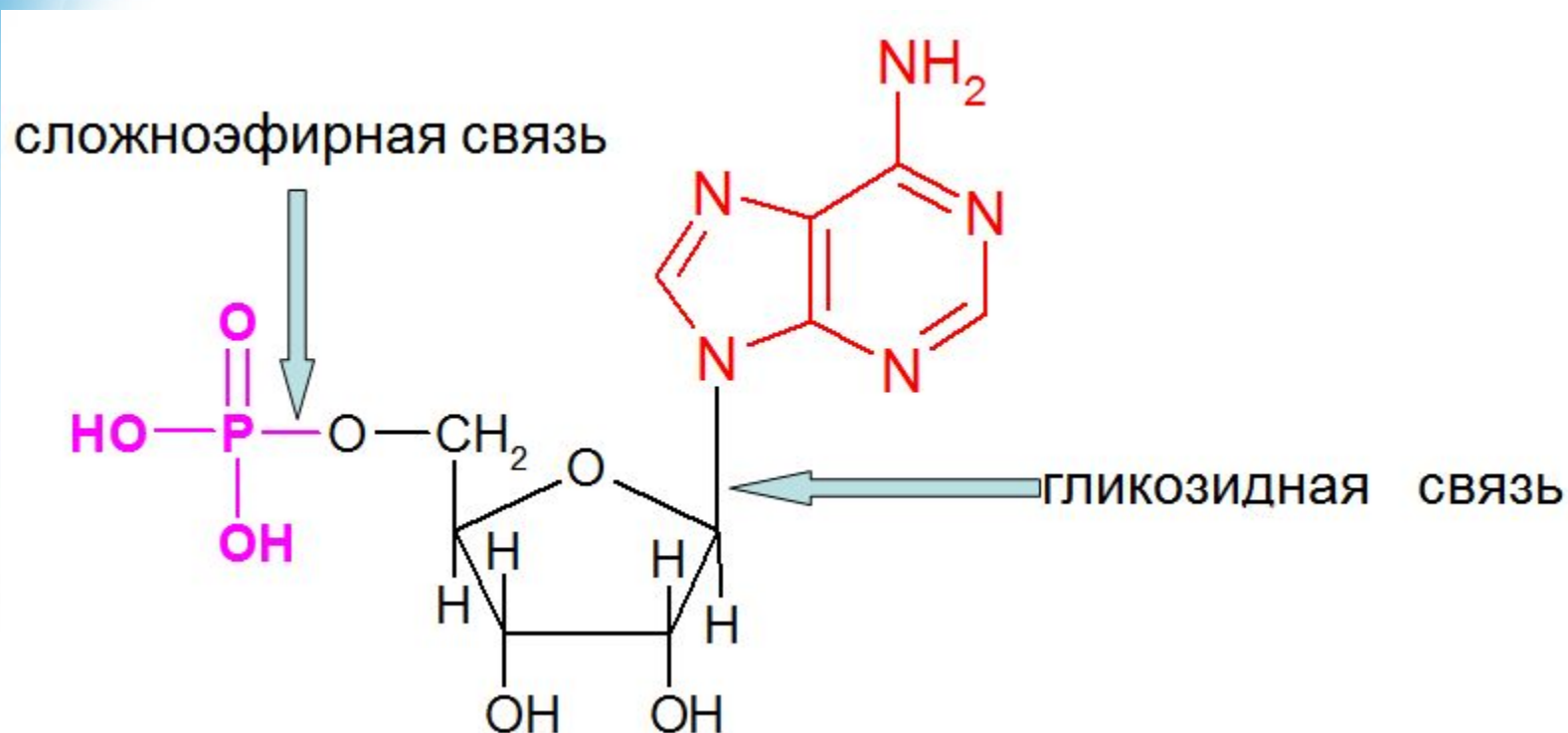


Строение моноклеотидов



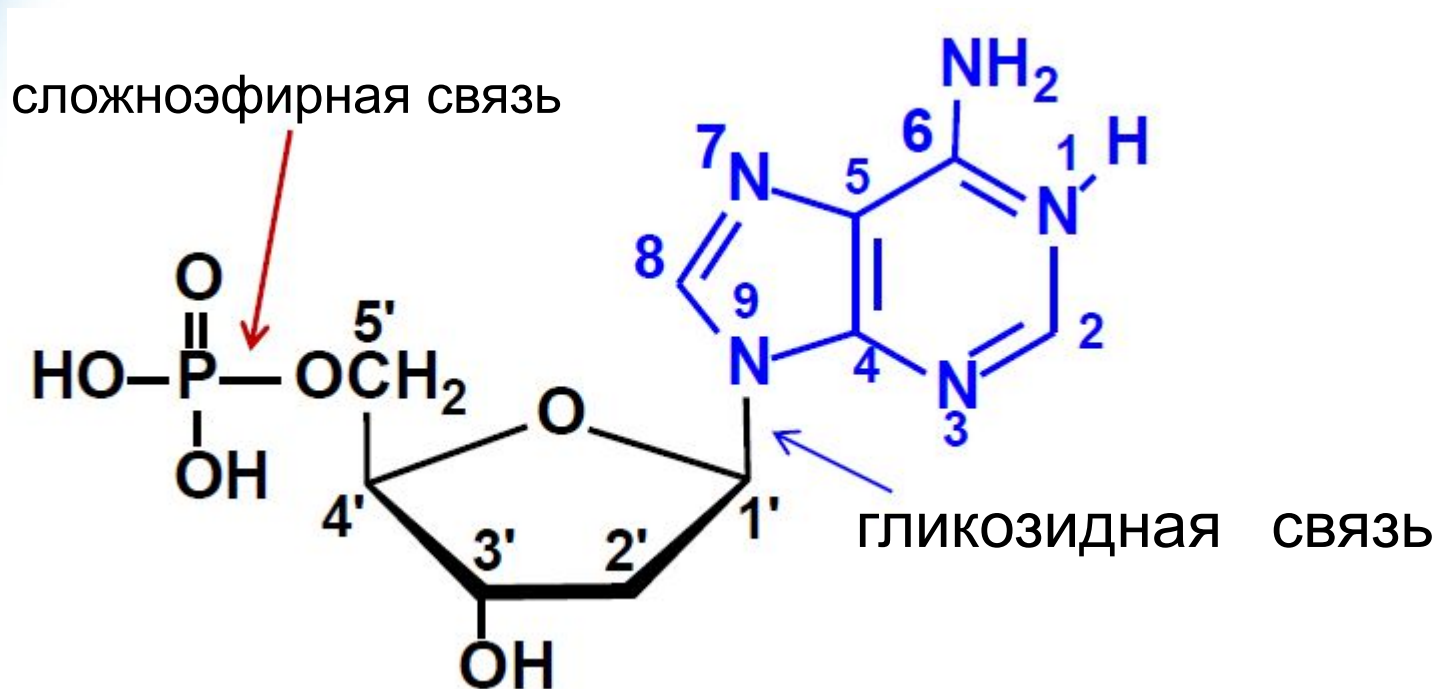
Уридин-5'-фосфат (UMP)
5'-Уридиловая кислота

Строение моонуклеотидов



Аденозин-5'-фосфат (АМР)
5'-Адениловая кислота

Строение моонуклеотидов



Дезоксиаденозин-5'-фосфат (dAMP)
5'-Дезоксиадениловая кислота

Названия моонуклеотидов

Моонуклеотид имеет 2 названия:

- 1) как монофосфат нуклеозида
- 2) как кислота

Нуклеотиды являются достаточно сильными кислотами, при физиологических значениях pH фосфатная группа ионизирована. Н

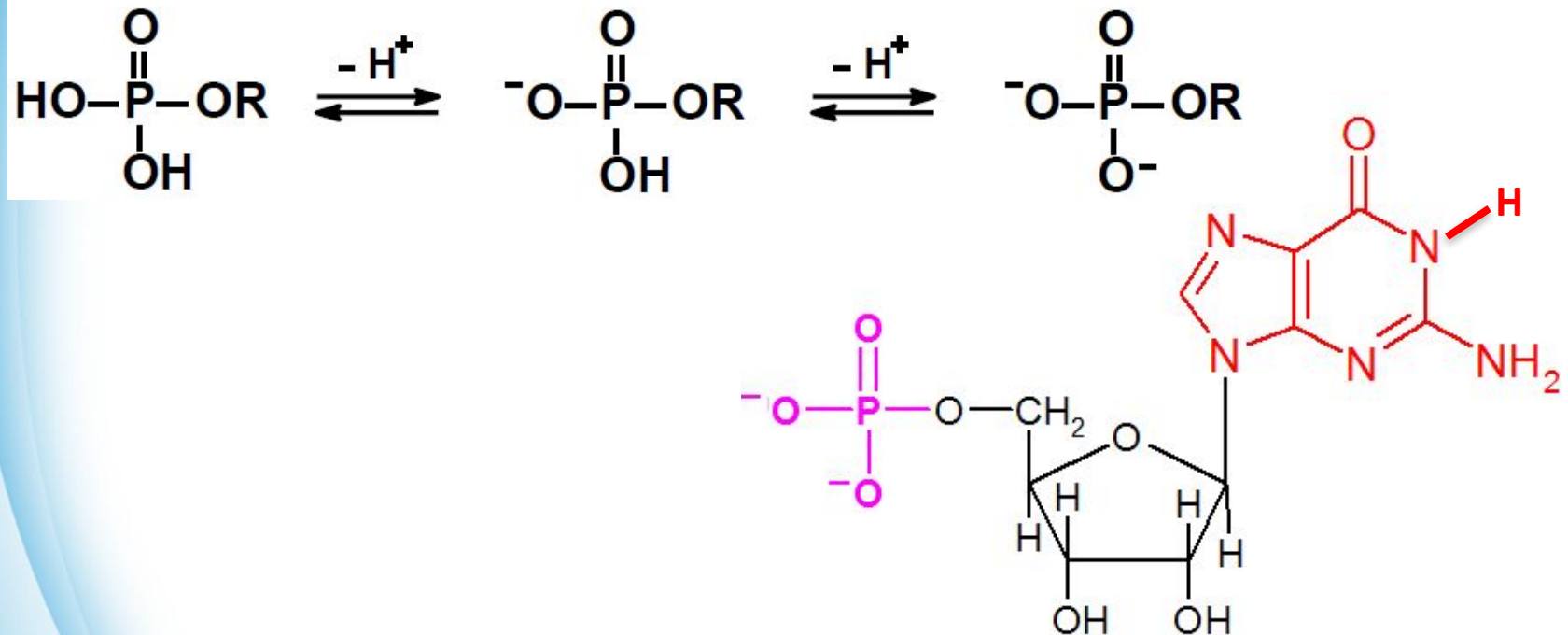


Табл. Названия важнейших нуклеотидов, входящих в состав нуклеиновых кислот.

№№ п/п	Название нуклеотидов		Сокращенное
	Как фосфатов	Как кислот	
РНК			
1	Аденозин-5'-фосфат	5'-Адениловая	AMP
2	Гуанозин-5'-фосфат	5'-Гуаниловая	GMP
3	Цитидин-5'-фосфат	5'-Цитидиловая	CMP
4	Уридин-5'-фосфат	5'-Уридиловая	UMP

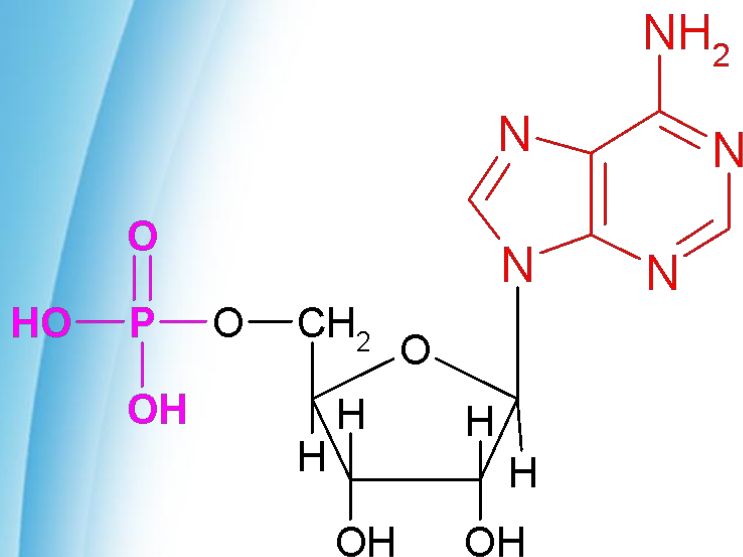
Строение моноклеотидов

ДНК

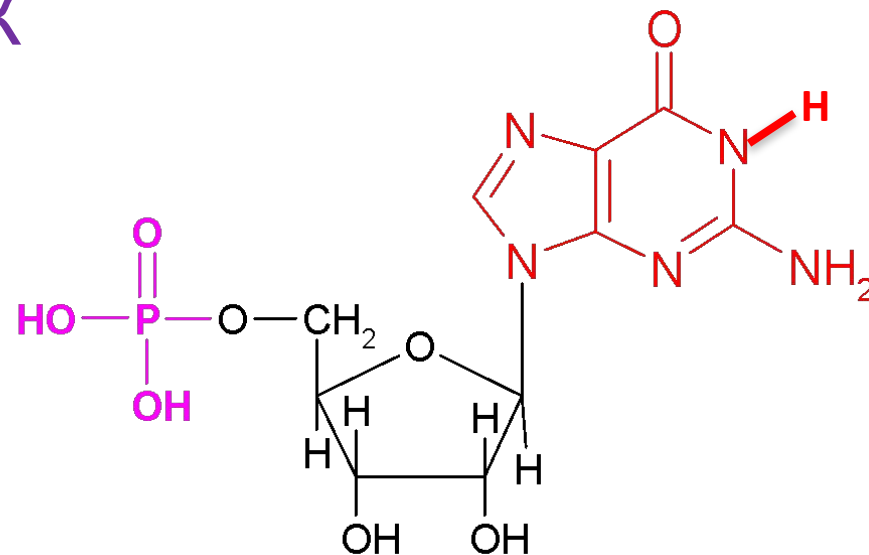
ДНК			
1	Дезоксиаденозин-5'-фосфат	5'-Дезоксиадениловая	dAMP
2	Дезоксигуанозин-5'-фосфат	5'-Дезоксигуаниловая	dGMP
3	Дезоксицитидин-5'-фосфат	5'-Дезоксицитидиловая	dCMP
4	Тимидин-5'-фосфат	5'-Тимидиловая	dTMP

Строение моноклеотидов

PH
K



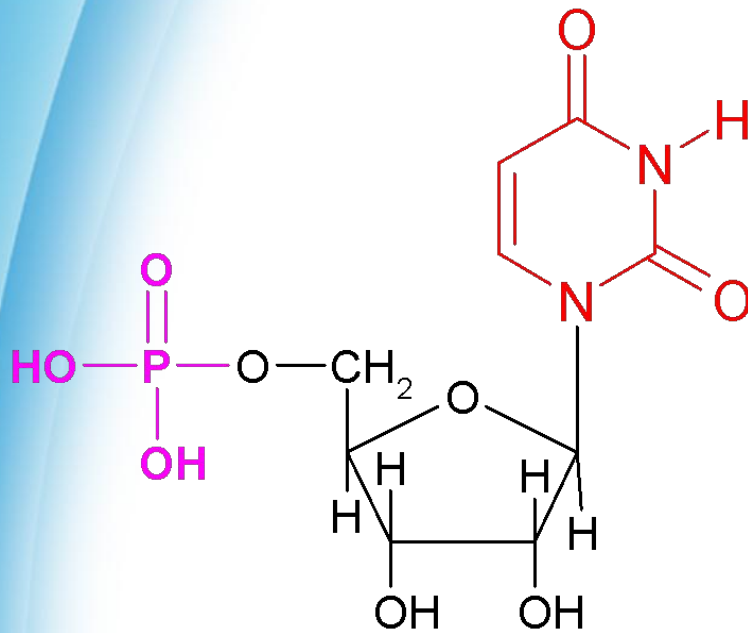
Аденозин-5'-фосфат
Аденозинмонофосфат (AMP)
5'-адениловая кислота



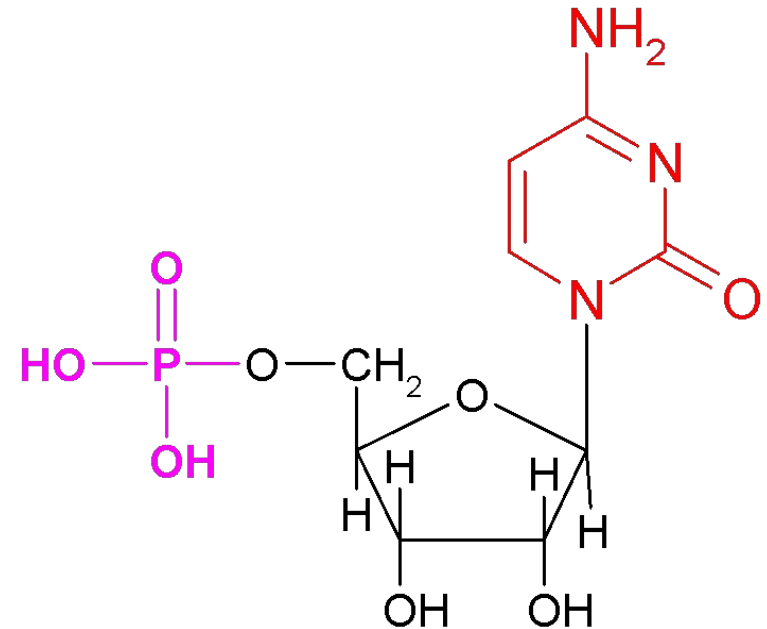
Гуанозин-5'-фосфат
Гуанозинмонофосфат (GMP)
5'-гуаниловая кислота

Строение моноклеотидов

PH
K



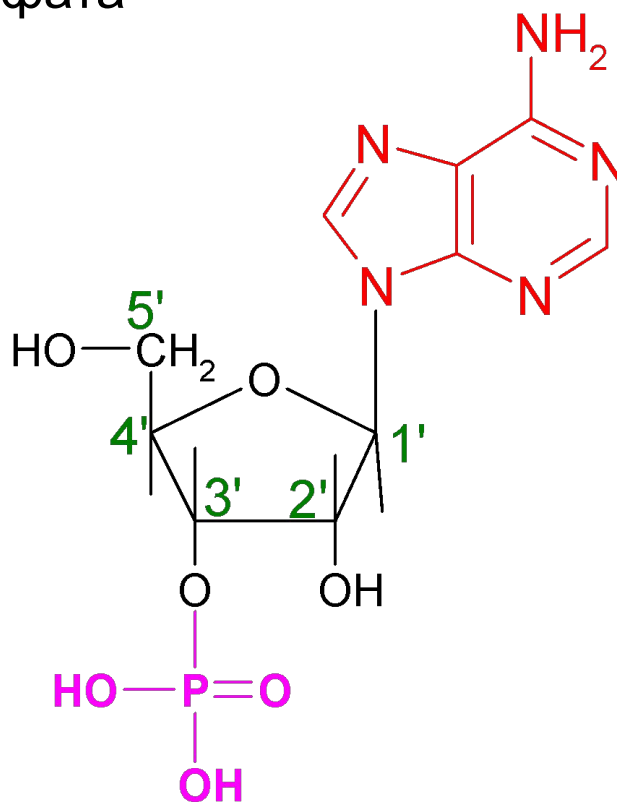
Уридин-5'-фосфат
Уридинмонофосфат (UMP)
5'-уридиловая кислота



Цитидин-5'-фосфат
Цитидинмонофосфат (CMP)
5'-цитидиловая кислота

Строение моонуклеотидов

Сокращения AMP, GMP и т.д. относят к 5'-нуклеотидам.
У других нуклеотидов в сокращённом названии указывают положение фосфата

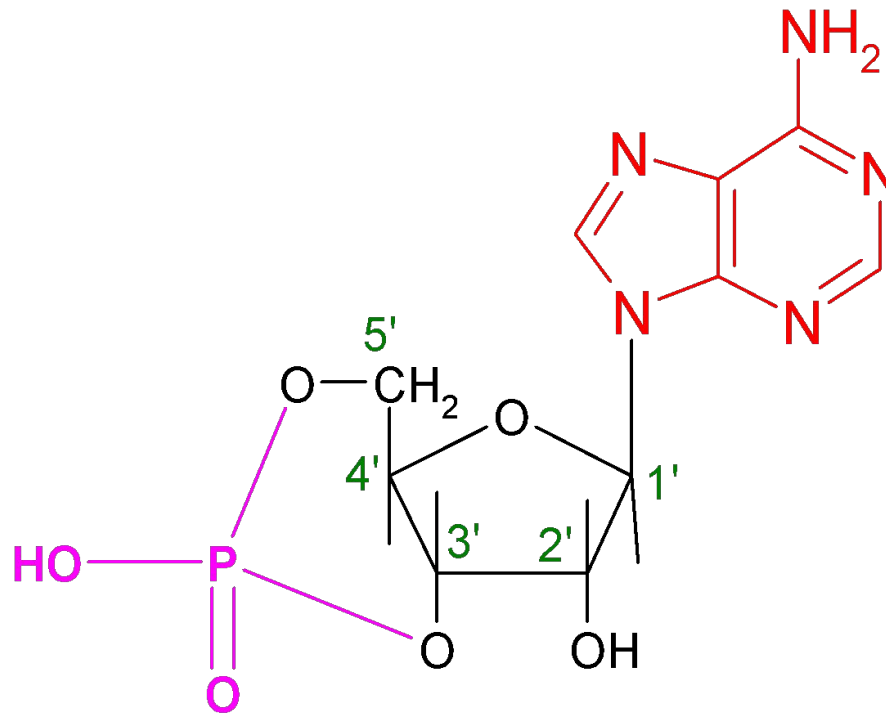


Аденозин-3'-фосфат

3'- Аденозинмонофосфат (3'- AMP)

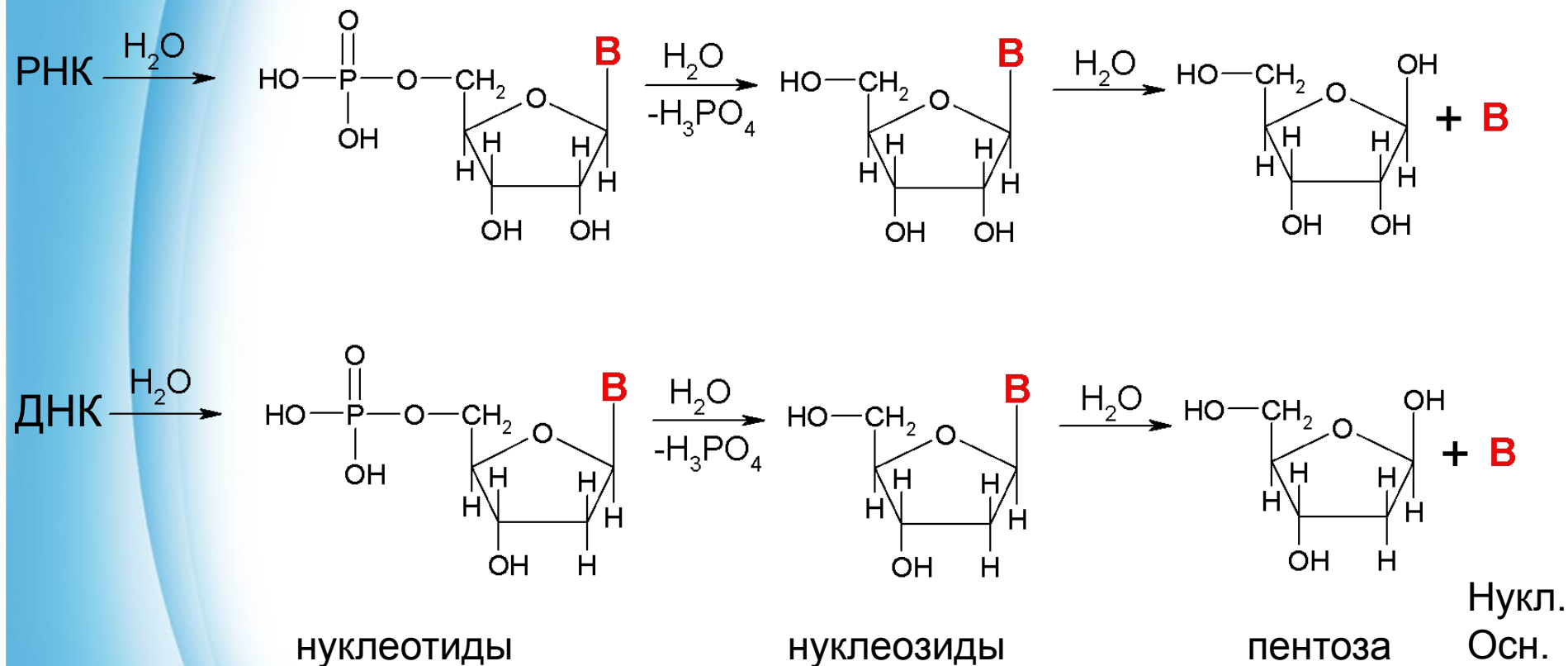
3'-адениловая кислота

Циклический аденозинмонофосфат (сАМР) — циклический нуклеотид, играющий роль **вторичного посредника** некоторых гормонов (глюкагона или адреналина), которые не могут проходить через клеточную мембрану. У прокариот **сАМР** участвует в регуляции метаболизма.

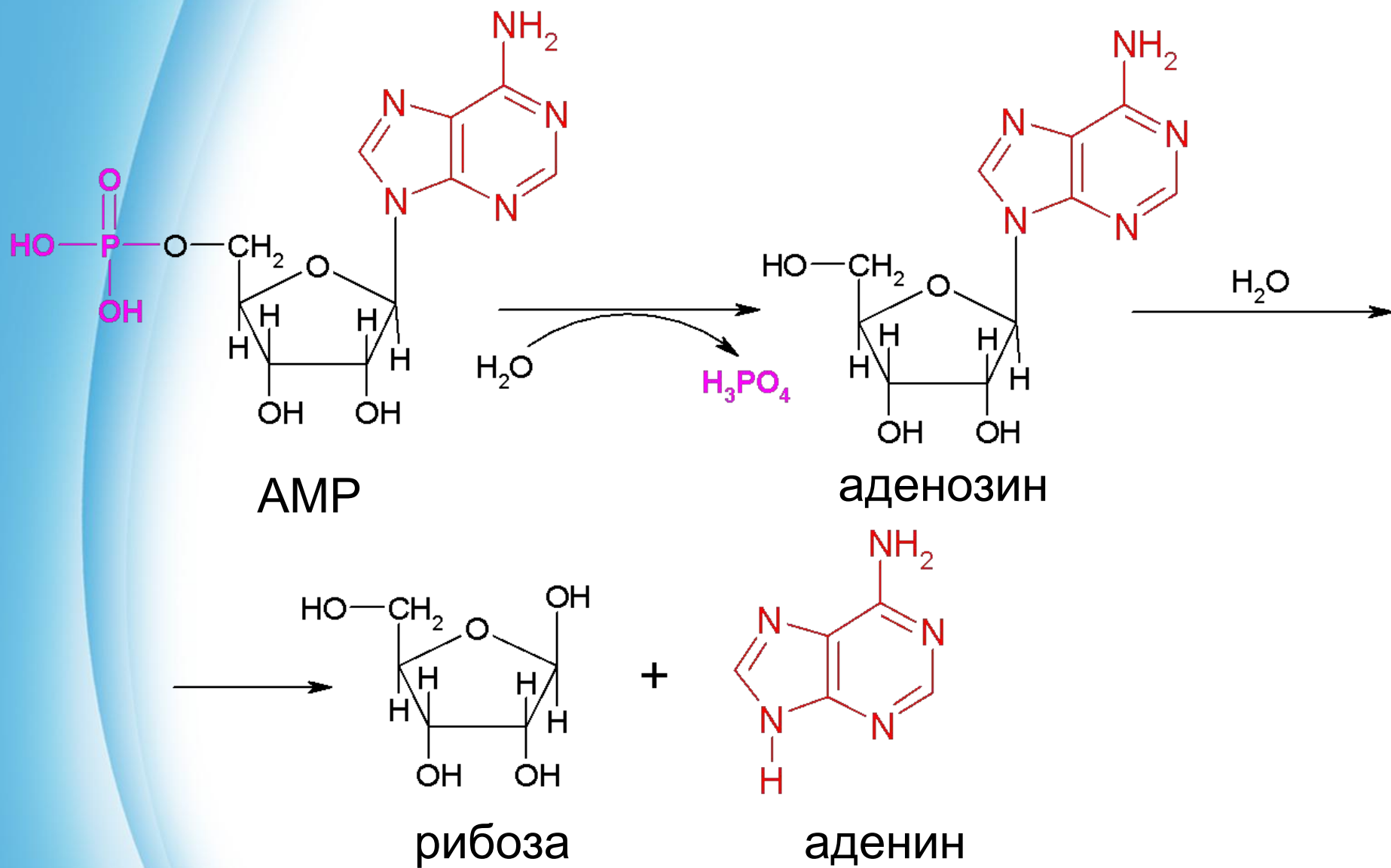


Нуклеотиды способны гидролизоваться.

Гидролизу подвергаются как N-гликозидная, так и сложноэфирная связи. В зависимости от этого могут образовываться или нуклеозиды или компоненты нуклеотида.



Строение моноклеотидов



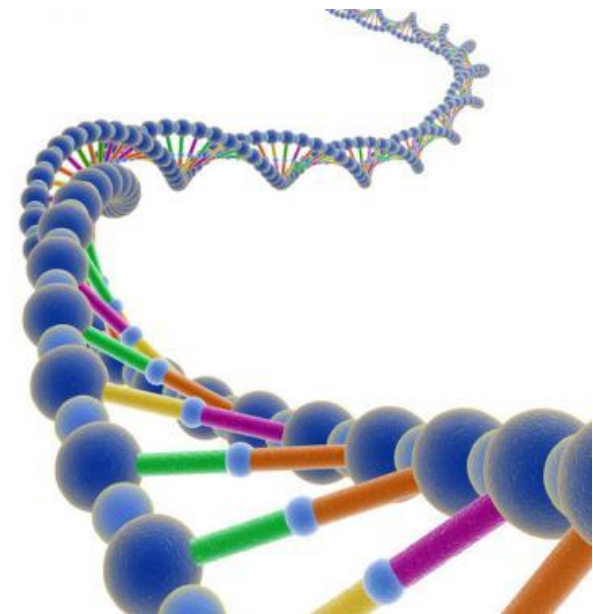
2. Структура нуклеиновых кислот

ДНК

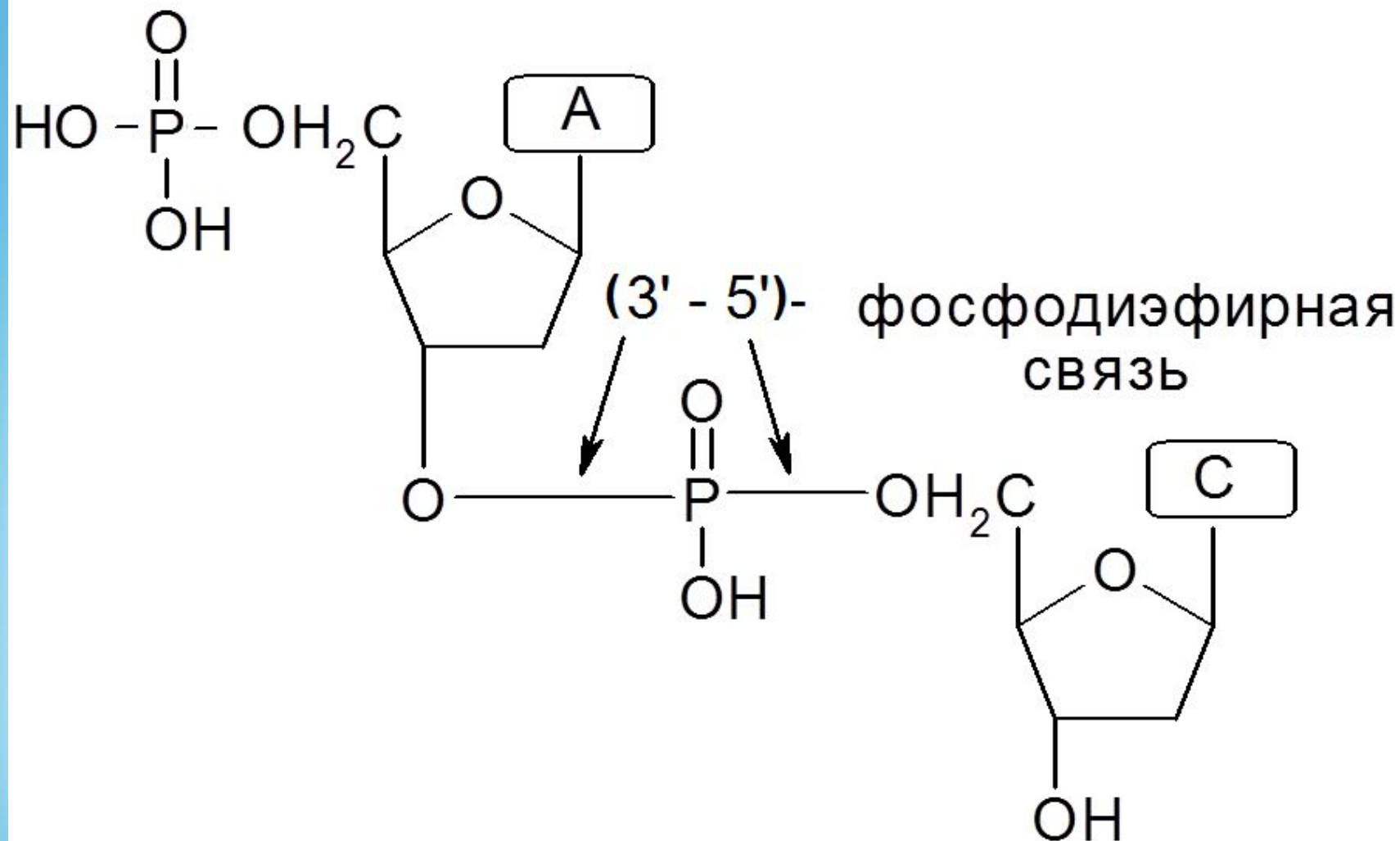
Структура ДНК расшифрована Д.Д. Уотсоном и Ф.Х.К. Криком(1953г).

ДНК включает несколько уровней структурной организации.

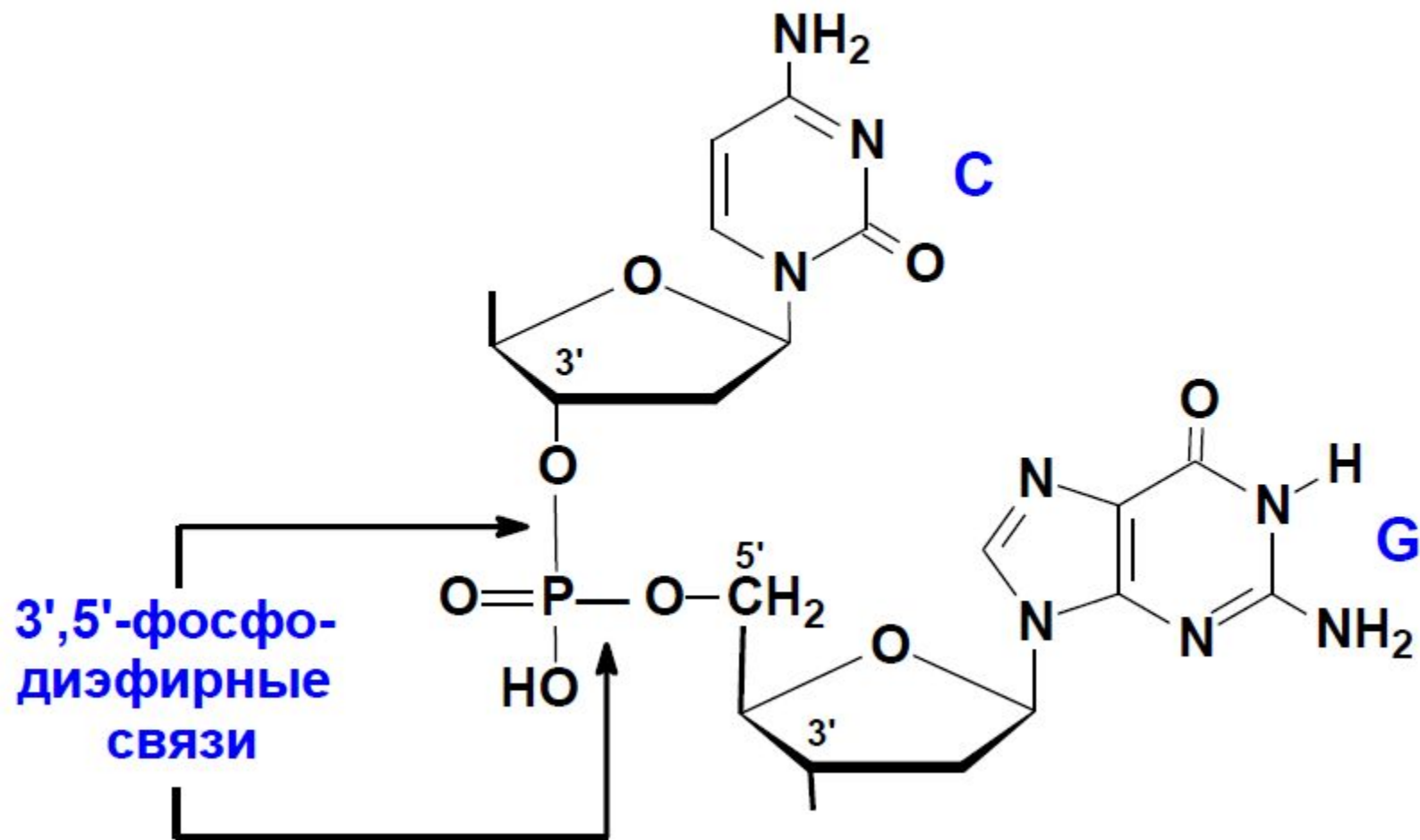
1) Первичная структура – последовательность нуклеотидных звеньев, соединенных с помощью (3'-5')-фосфодиэфирных связей.



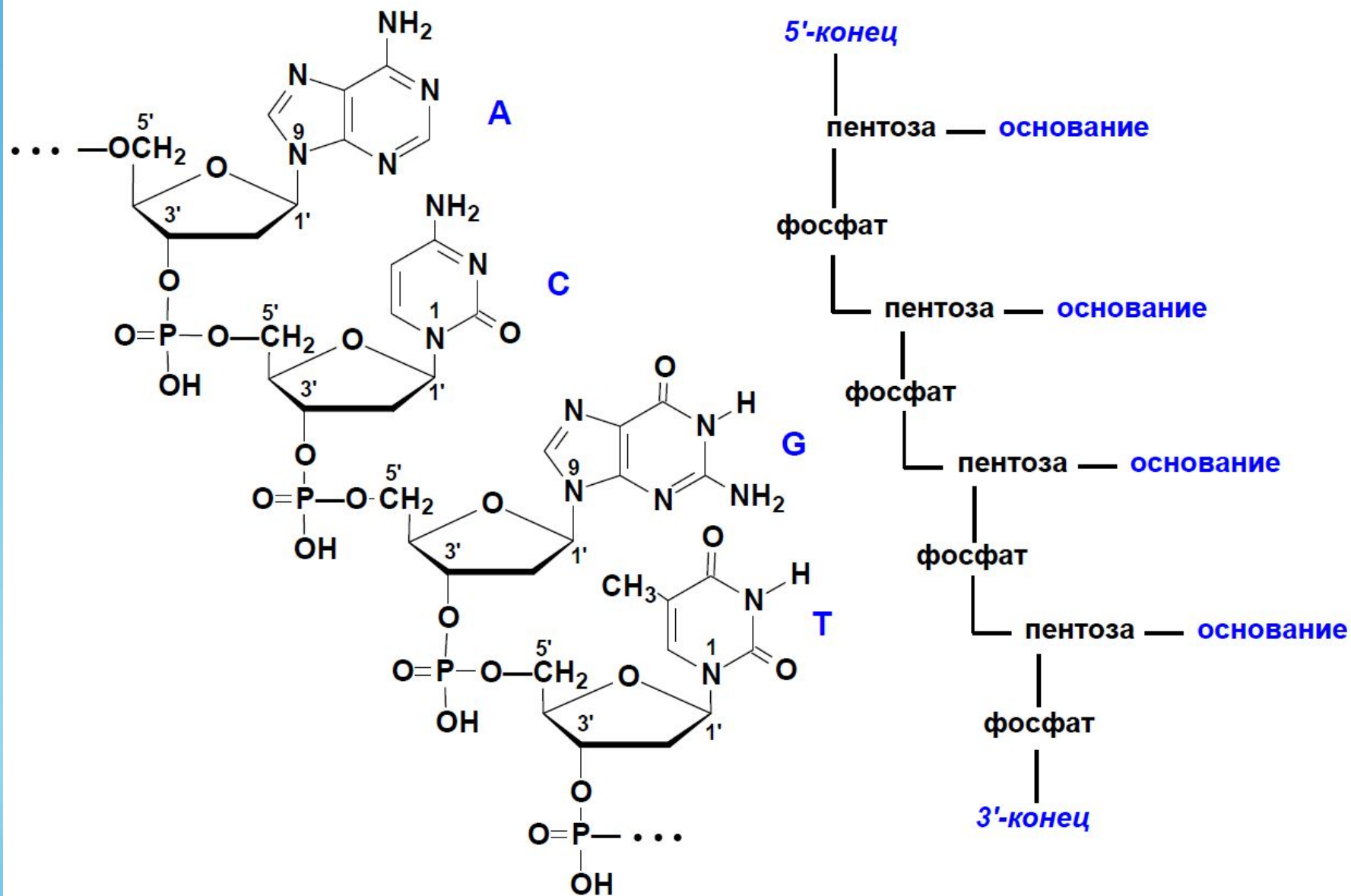
Соединим дезоксиадениловую и дезоксицитидиловую кислоты:



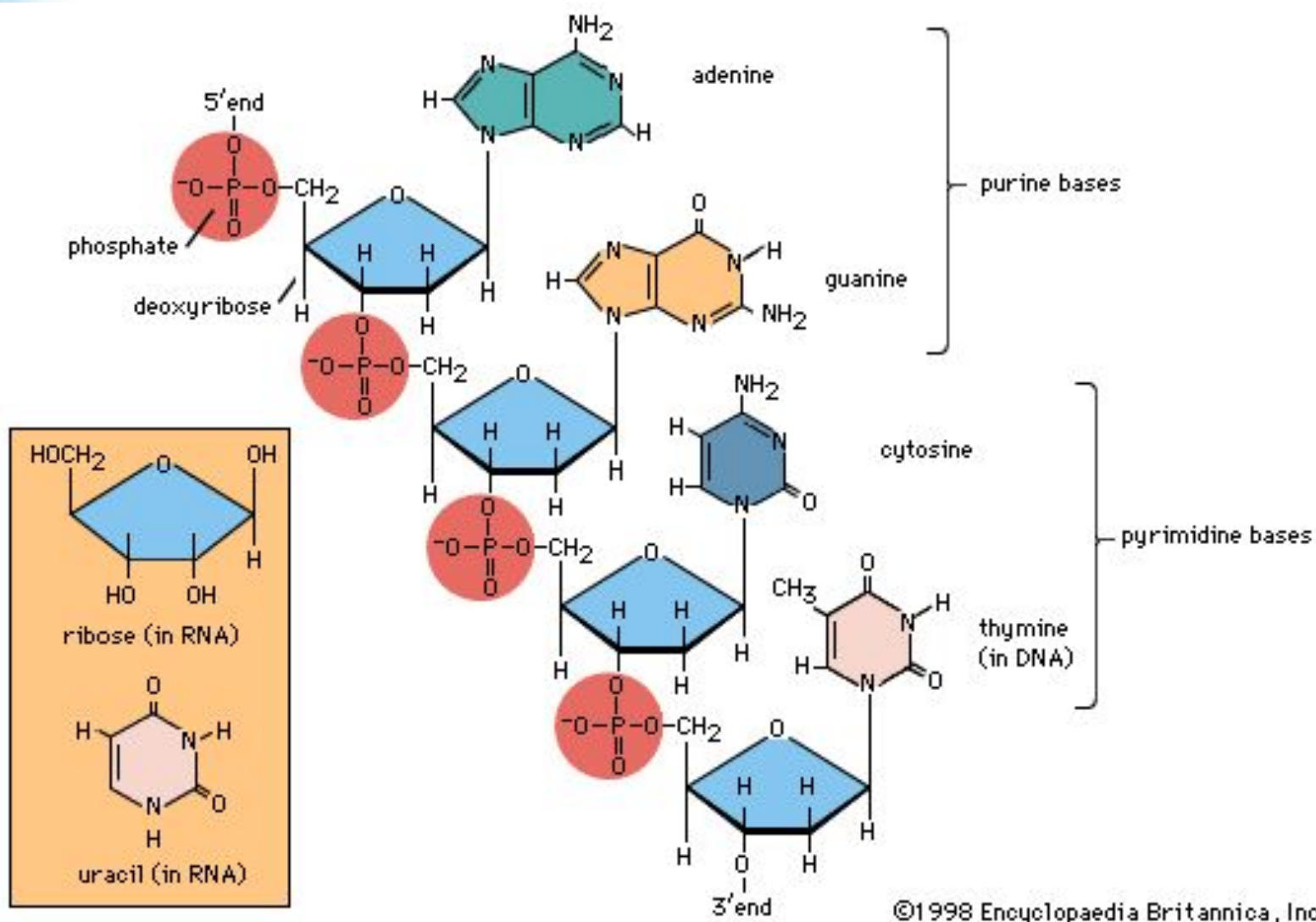
Структура нуклеиновых кислот



Первичная структура нуклеиновых кислот



Полинуклеотидная цепь включает в себя сотни моонуклеотидов, соединенных фосфодиэфирными связями.

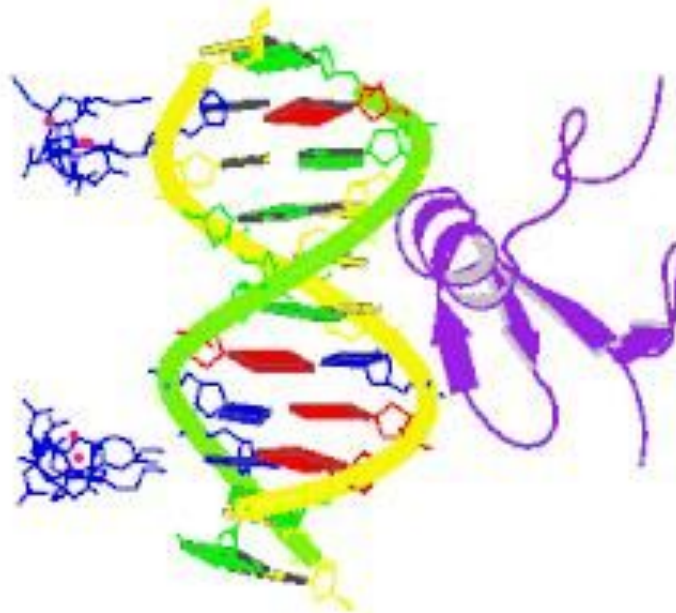
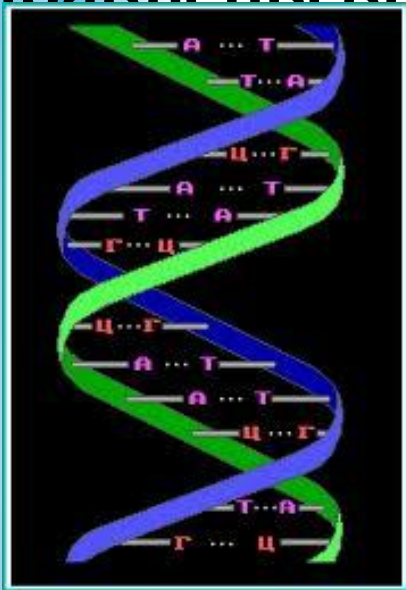


2) Вторичная структура ДНК – это

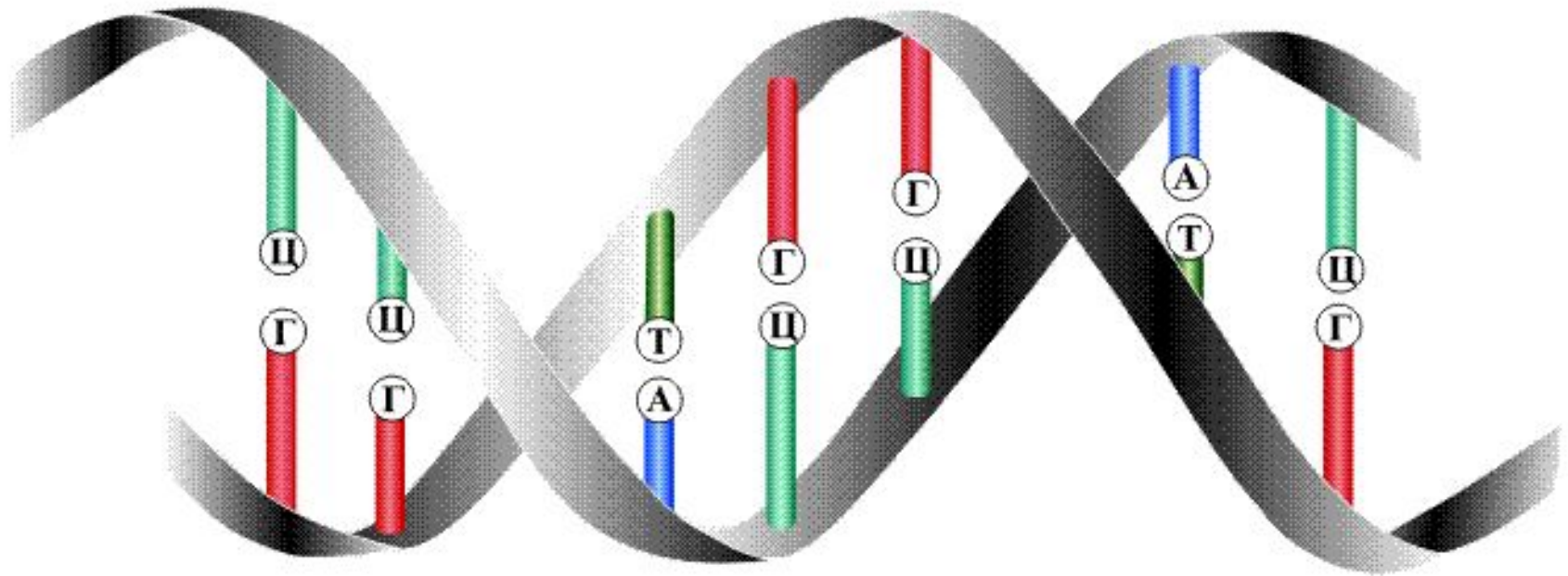
пространственное расположение полинуклеотидных цепей в молекуле.

Молекула ДНК состоит из двух антипараллельных правозакрученных полинуклеотидных цепей.

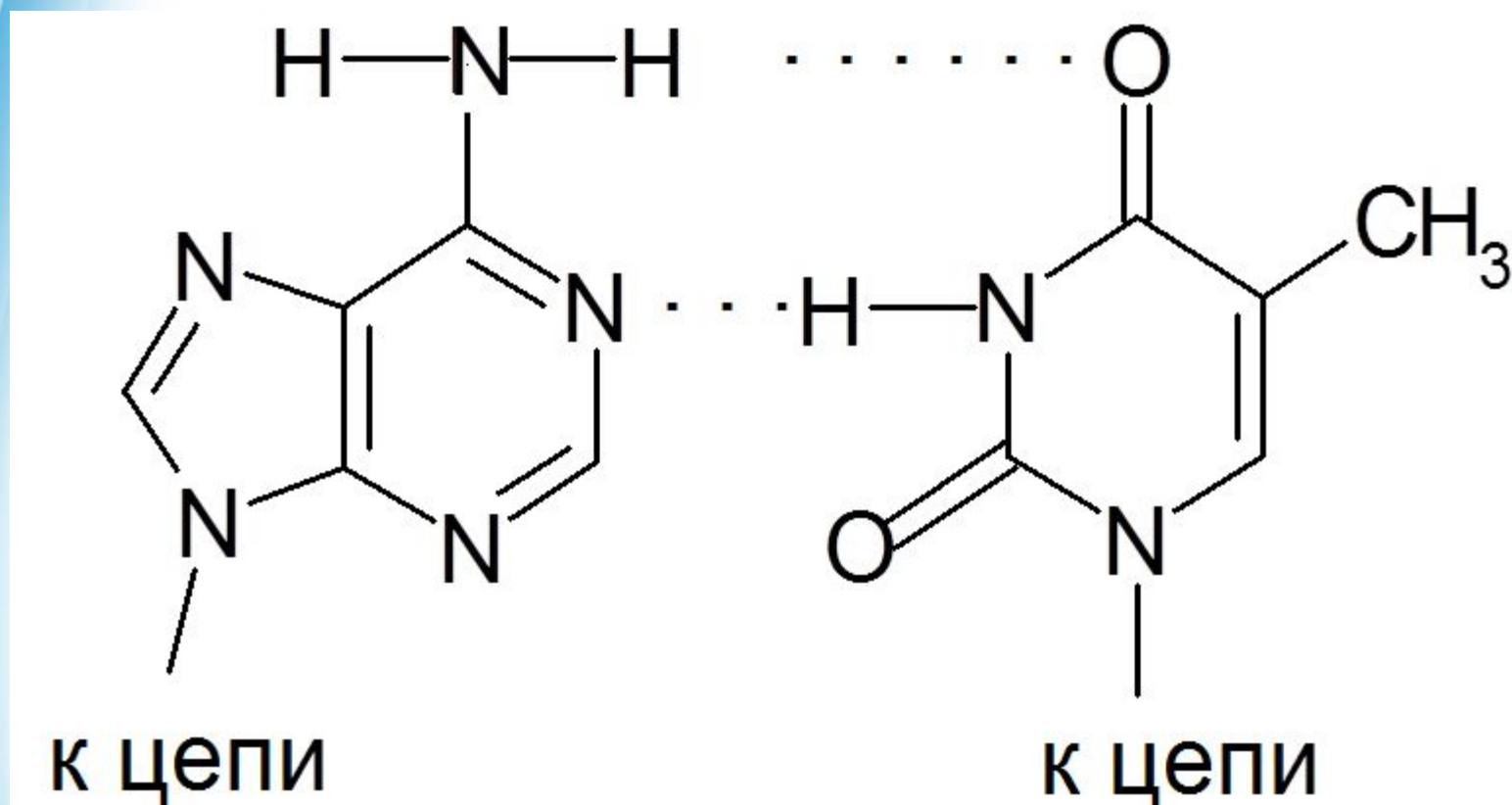
Пуриновые и пиримидиновые основания направлены в



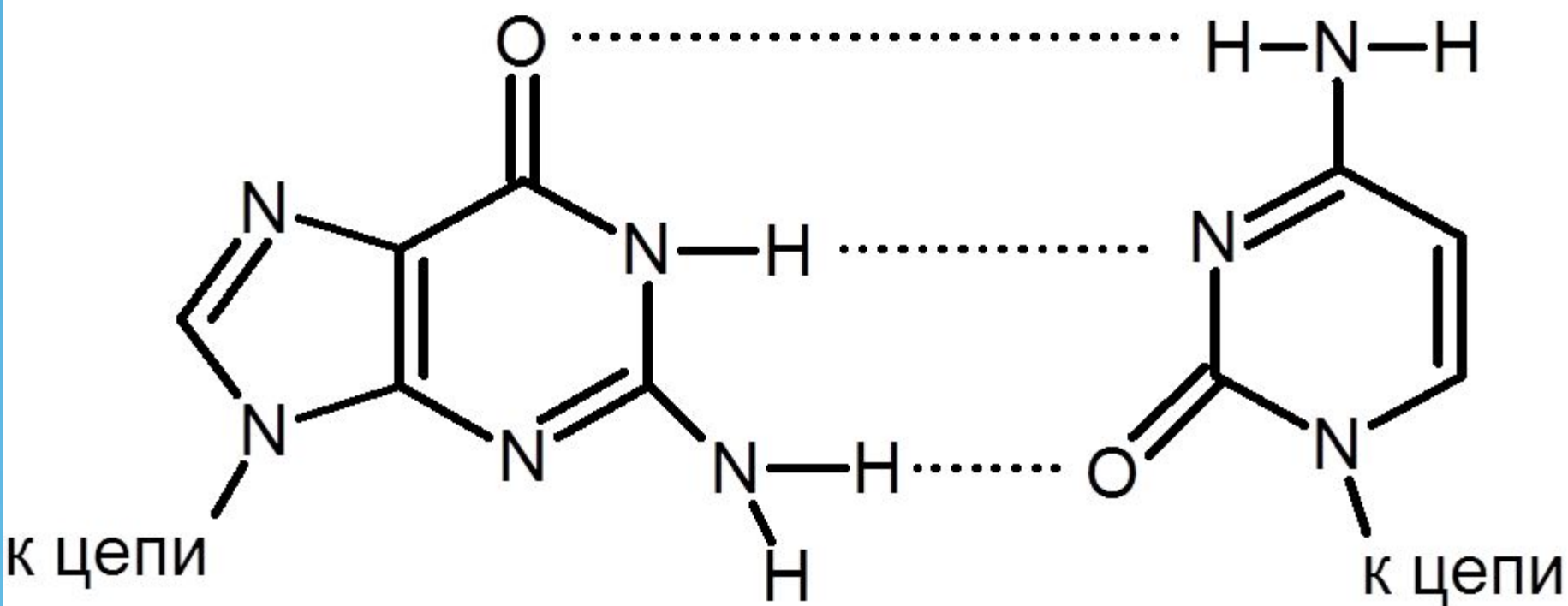
Двойная спираль стабилизируется за счет водородных связей, образующихся между парами комплементарных азотистых оснований.



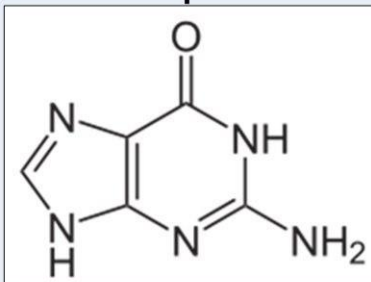
Между аденином и тимином возникают две водородные связи:



Между гуанином и цитозином – три водородные связи.

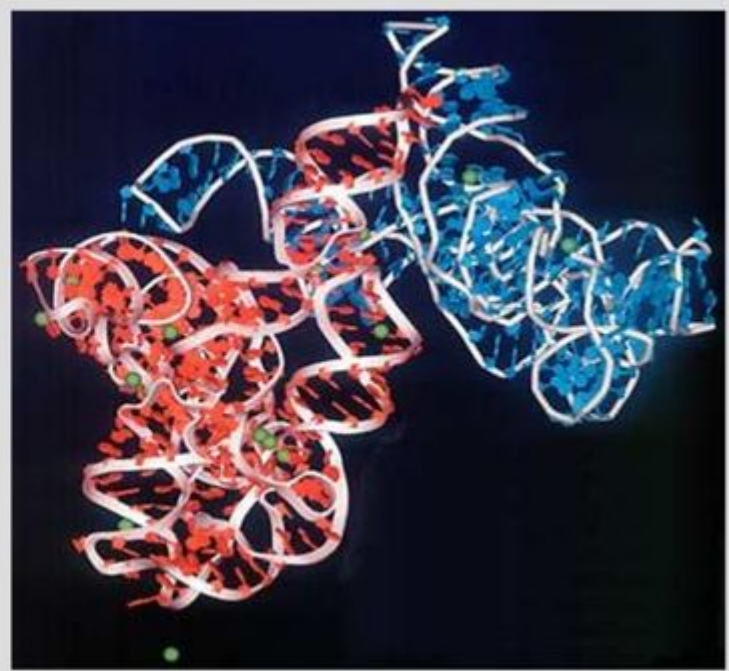
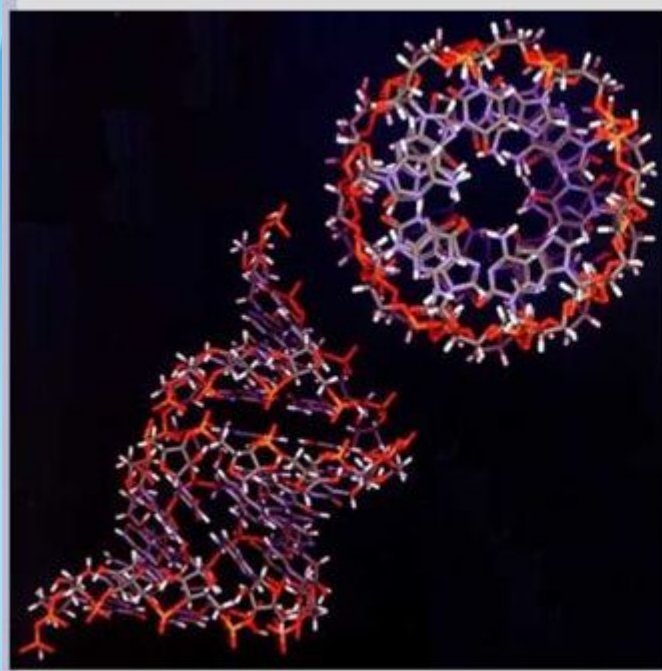


Я – гуанин. Я не хочу
ничего решать.



Я хочу быть
комплементарным цитозину

3) Третичная структура ДНК представляет собой многократную спирализацию вторичной структуры, обеспечивая плотную упаковку ДНК в ядре клетки.



РНК

Локализованы РНК в цитоплазме и рибосомах.

В зависимости от функций, местонахождения и состава РНК делятся на три основных вида:

а) Информационная или матричная (мРНК)

б) Рибосомная (рРНК)

в) Транспортная (тРНК)



Информационная РНК несет точную копию генетической информации, закодированной в определенном участке ДНК, а именно информацию о последовательности аминокислот в белках.

**Каждой АК соответствует в мРНК триплет нуклеотидов, т.н. *кодон*:
Например, аланин – ГЦУ, лизин – ЦУУ.**

Последовательность кодонов в цепи мРНК определяет последовательность АК в белках.



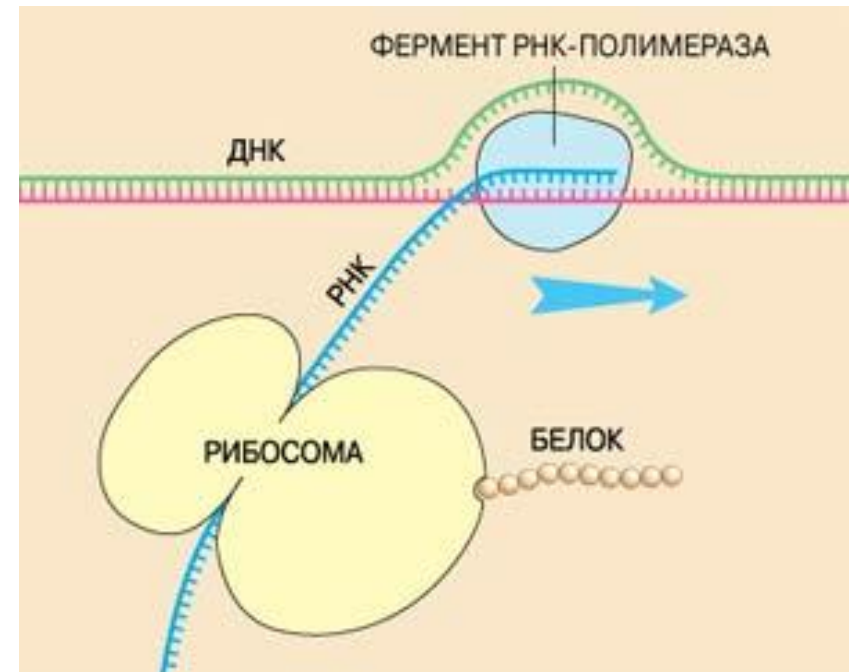
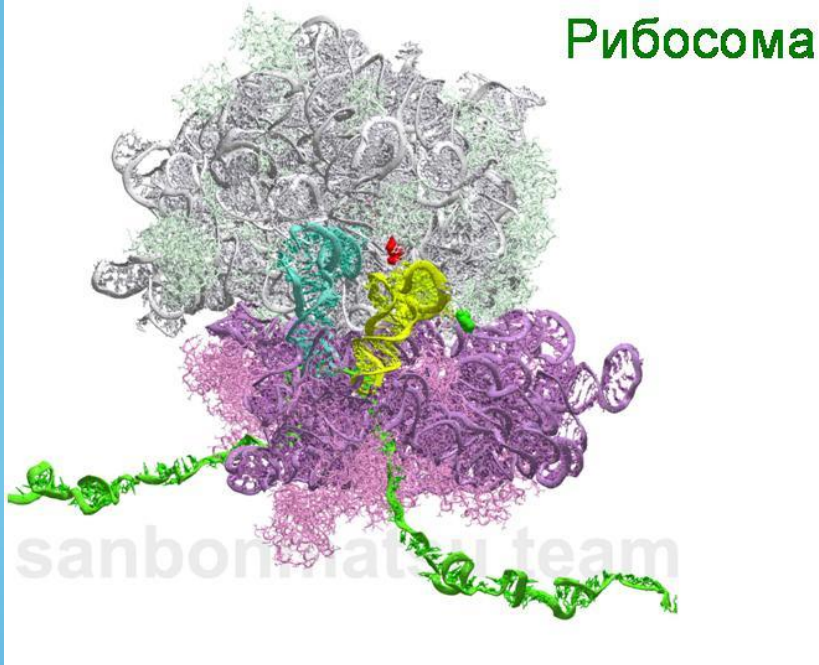
Постоянно работаешь над собой?
Некоторые ошибки не исправить.

Рибосомная РНК составляет большую часть клеточных РНК.

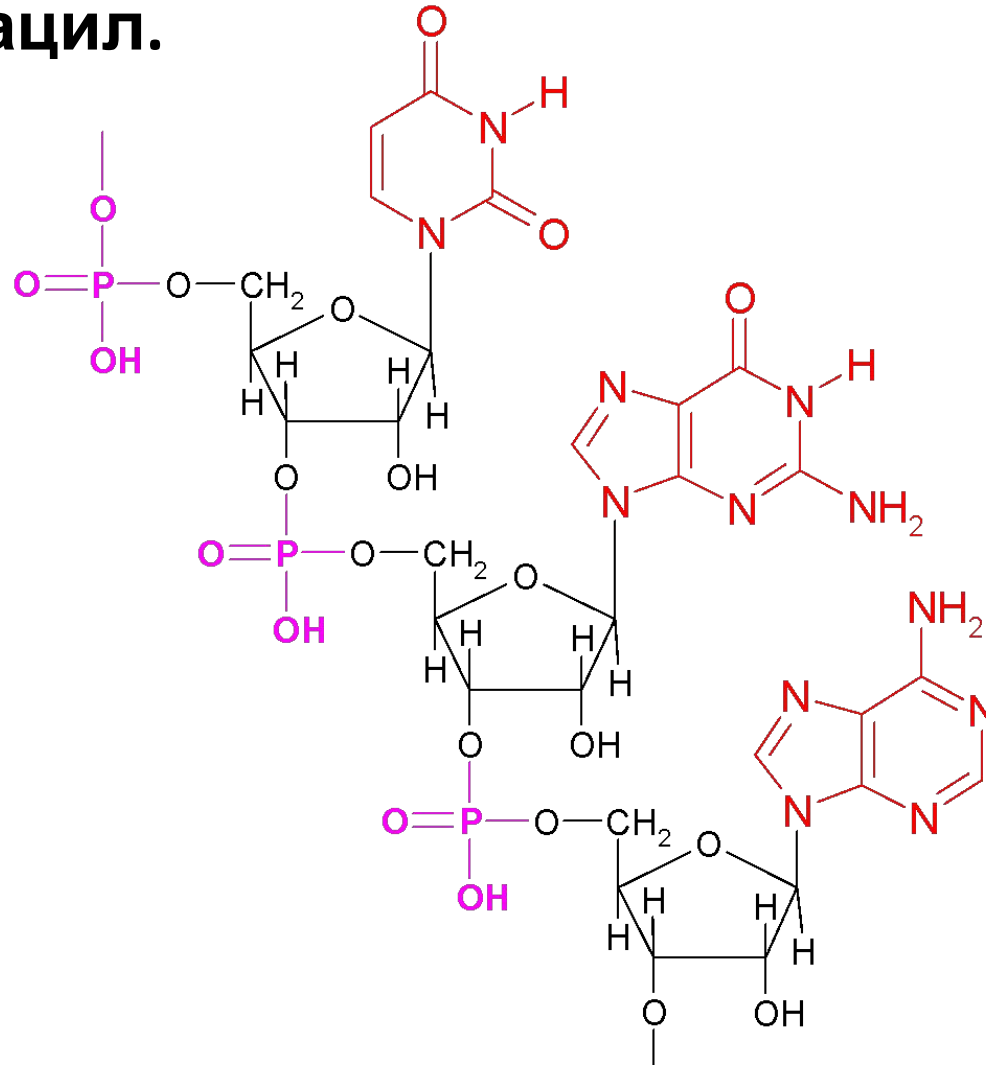
Будучи ассоциирована со специфическими белками, она образует сложную структуру – рибосому.

Рибосомы являются центром биосинтеза белков.

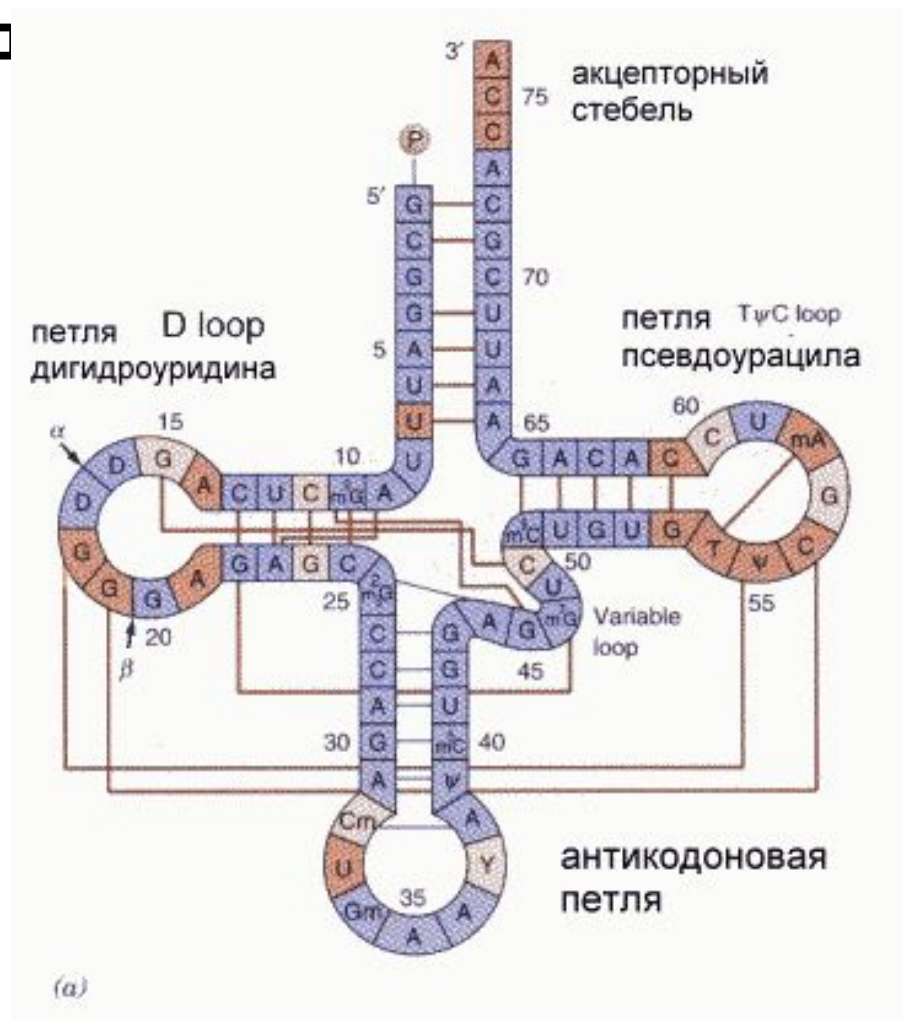
Транспортные РНК доставляют аминокислоты к месту синтеза белка.



РНК имеет в основном первичную структуру, которая сходна с ДНК, только у РНК углеводный компонент – рибоза и вместо азотистого основания тимина – урацил.

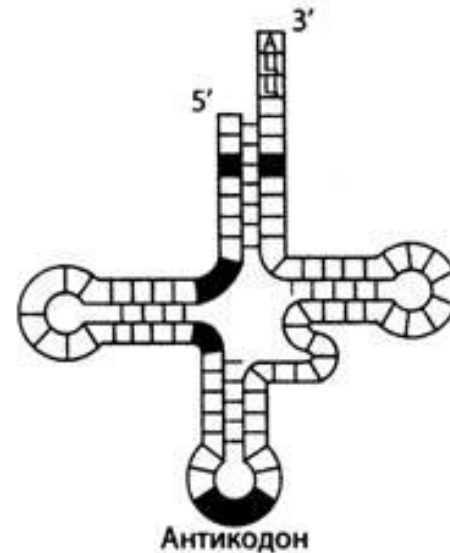


Транспортные РНК обладают вторичной структурой, напоминающей лист клевера. Это частично спирализованная одинарная полинуклеотид



Участки спирализации “шпильки” удерживаются за счет водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями: гуанин-цитозин, аденин-урацил.

Участки, не вовлекаемые в образование водородных связей, образуют петли. Антикодоновая петля содержит триплет нуклеотидов – антикодон, который соответствует кодону



A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of several overlapping, curved, light blue shapes that create a sense of depth and movement.

**Спасибо
за
Ваше внимание!**