

# Биохимия нуклеиновых кислот

---

ПОДГОТОВИЛА: АУЖАНОВА А. Е., 206 ГРУППА, ВЕТСАН

Нуклеиновая кислота (от лат. nucleus — ядро) — высокомолекулярное органическое соединение, биополимер (полинуклеотид), образованный остатками нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации.



В зависимости от состава и ФУНКЦИЙ, выполняемых в клетке, различают:

---

1. Дезоксирибонуклеиновую кислоту – ДНК,
2. рибонуклеиновую кислоту – РНК.

# ДНК

---

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов. ДНК содержит информацию о структуре различных видов РНК и белков.

С химической точки зрения ДНК — это длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов.



# Биологические функции

---

- ДНК является носителем генетической информации, записанной в виде последовательности нуклеотидов с помощью генетического кода.
- С молекулами ДНК связаны два основополагающих свойства живых организмов — наследственность и изменчивость.
- Последовательность нуклеотидов «кодирует» информацию о различных типах РНК: информационных, или матричных (мРНК), рибосомальных (рРНК) и транспортных (тРНК). Все эти типы РНК синтезируются на основе ДНК в процессе транскрипции.

# Состав ДНК

---

1) Азотистые  
основания

❖ аденин

❖ гуанин

❖ цитозин

❖ тимин

2) пятиуглеродного  
моносахарида  
(пентозы)

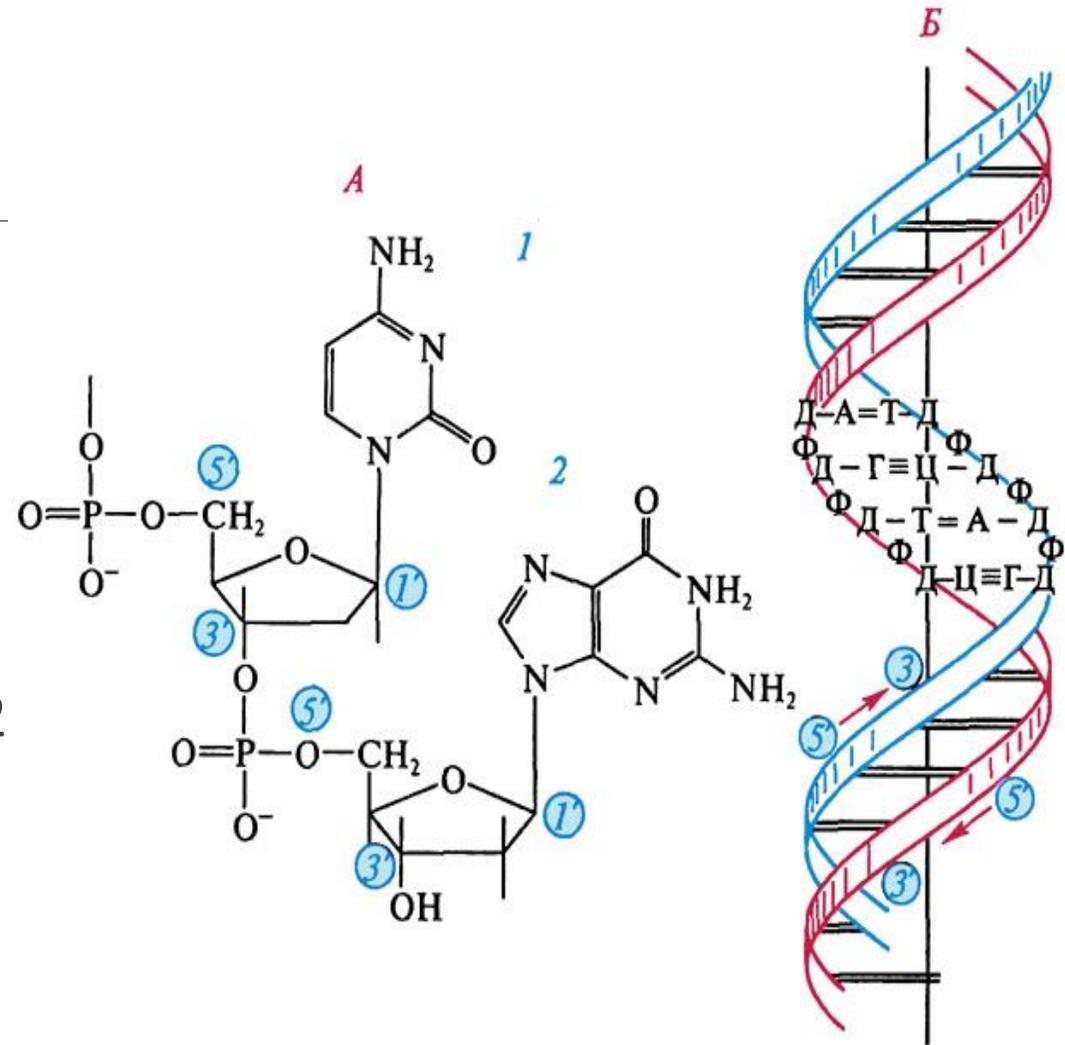
3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (фосфорная  
кислота)

Азотистые основания одной из цепей соединены с азотистыми основаниями другой цепи водородными связями согласно принципу комплементарности: аденин соединяется только с тимином, гуанин — только с цитозином.

## ДНК:

А - фрагмент нити ДНК, образованной чередующимися остатками дезоксирибозы и фосфорной кислоты. К первому углеродному атому дезоксирибозы присоединено азотистое основание: 1 - цитозин; 2 - гуанин;

Б - двойная спираль ДНК: Д - дезоксирибоза; Ф - фосфат; А - аденин; Т - тимин; Г - гуанин; Ц - цитозин.



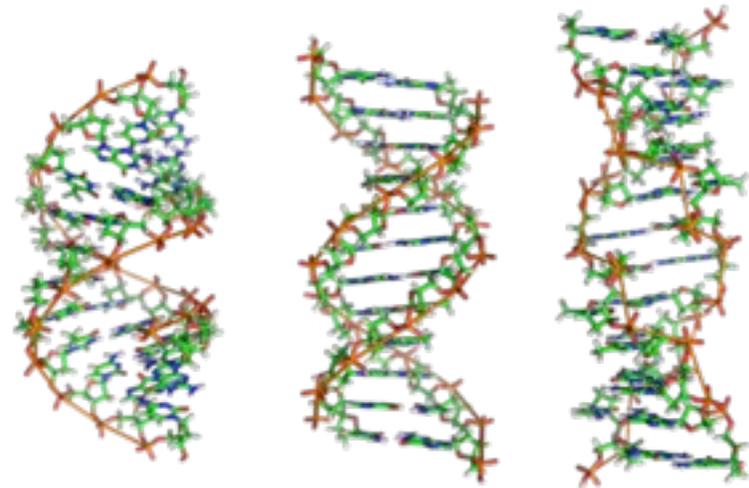
# Двойная спираль

---

Полимер ДНК обладает довольно сложной структурой. Нуклеотиды соединены между собой ковалентно в длинные полинуклеотидные цепи.

Эти цепи в подавляющем большинстве случаев (кроме некоторых вирусов, обладающих одноцепочечными ДНК-геномами) попарно объединяются при помощи водородных связей во вторичную структуру, получившую название двойной спирали.

Остов каждой из цепей состоит из чередующихся фосфатов и сахаров.



# Образование связей

---

Каждое основание на одной из цепей связывается с одним определённым основанием на второй цепи. Такое специфическое связывание называется комплементарным.

Пурины комплементарны пиримидинам (то есть способны к образованию водородных связей с ними): аденин образует связи только с тиминном, а цитозин — с гуанином.

В двойной спирали цепочки также связаны с помощью гидрофобных взаимодействий и стэкинга, которые не зависят от последовательности оснований ДНК.

# 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 РНК

---

- Пиримидиновые основания РНК — урацил, цитозин
- Пуриновые основания — аденин и гуанин.  
Моносахарид нуклеотида РНК представлен рибозой.

Мономер РНК — нуклеотид (рибонуклеотид) — состоит из остатков трех веществ:

- 1) азотистого основания,
- 2) 2) пятиуглеродного моносахарида (пентозы) и
- 3) 3) фосфорной кислоты.

# Виды РНК

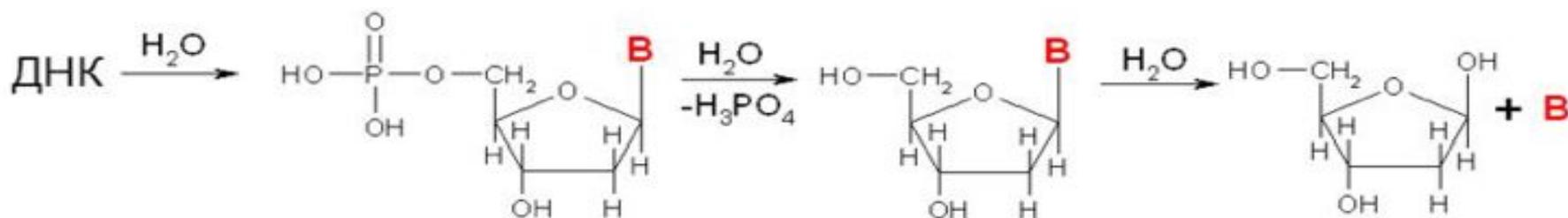
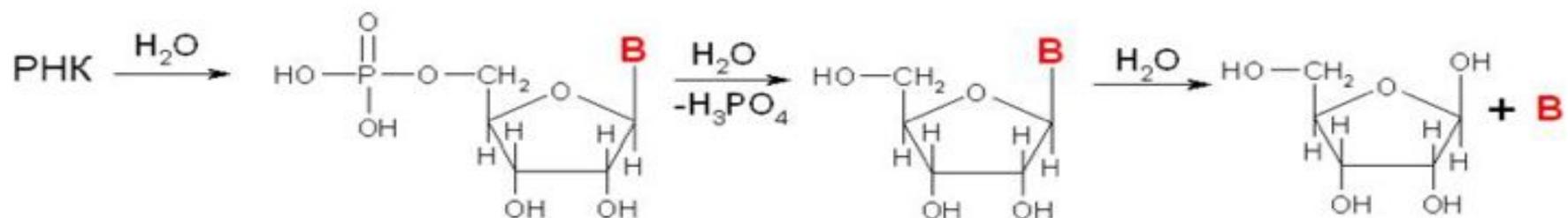
- В клетке имеется несколько видов РНК. Все они участвуют в синтезе белка.
- **Транспортные РНК** (т-РНК) - это самые маленькие по размерам РНК (80-100 нуклеотидов). Они связывают аминокислоты и транспортируют их к месту синтеза белка.
- **Информационные РНК** (и-РНК) - они в 10 раз больше тРНК. Их функция 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.

---

Все виды РНК представляют собой неразветвленные полинуклеотиды, имеют специфическую пространственную конформацию и принимают участие в процессах синтеза белка. Информация о строении всех видов РНК хранится в ДНК. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется транскрипцией

# Нуклеиновые кислоты

## Гидролиз



нуклеотиды

нуклеозиды

пентоза

Нукл.  
Осн.

## **Гидролиз в кислой среде.**

Мягкий кислотный гидролиз ДНК оказывает весьма избирательное действие: он приводит к расщеплению N-гликозидных связей между пуриновыми основаниями и дезоксирибозой, связи пиримидин-дезоксирибоза при этом не затрагиваются. В результате образуется ДНК, лишенная пуриновых оснований. Гидролиз РНК, проводимый в аналогичных условиях, приводит к образованию пуриновых оснований и пиримидиновых нуклеозид-2'(3')-фосфатов.

Кислотный гидролиз в жестких условиях, приводит к разрыву всех N-гликозидных связей как ДНК, так и РНК и образованию смеси пуриновых и пиримидиновых оснований.

## **Гидролиз в щелочной среде.**

В щелочной РНК легко гидролизуются до нуклеотидов, которые в свою очередь, расщепляются с образованием нуклеозидов и остатков фосфорной кислоты. ДНК, в отличие от РНК, устойчивы к щелочному гидролизу.