

Нуклеиновые
кислоты.
ДНК.
РНК.

Нуклеиновые кислоты

-природные высокомолекулярные органические соединения, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации в живых организмах.

В конце **1869** года выделены из лейкоцитов, содержащихся в гное швейцарским биохимиком **Фридрихом Мишером**.

(назвал их нуклеином)

Впервые обнаружены в ядре («нуклеус» - ядро)



1889- Рихард Альтман

- переименовал нуклеин в нуклеиновую кислоту, впервые введя термин в науку.
- разработал первый удобный и общий способ выделения нуклеиновых кислот, свободных от белковых примесей.



Нуклеиновые кислоты

ДНК –
дезоксирибонуклеиновая
кислота

РНК –
рибонуклеиновая
кислота

Информационная
РНК
(и-РНК)

Транспортная
РНК (т-РНК)

Рибосомная
РНК
(р-РНК)

ДНК



ДНК –

**дезоксирибонуклеиновая
кислота-**

**это двухцепочечный
биологический полимер,
мономерами которого являются
нуклеотиды, содержащие
дезоксирибозу.**

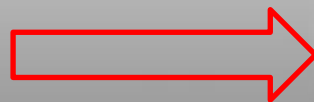
Строение нуклеотида ДНК

**Азотистое
основание**

- Аденин
- Тимин
- Гуанин
- Цитозин

**Дезокс
и-
рибоза**

**Р
остаток
фосфорн
ой
кислоты**



4 типа нуклеотидов

А

**Дезокс
и-
рибоза**

**Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ**



The diagram illustrates the three components of a nucleotide: a nitrogenous base (represented by a blue rectangle labeled 'А'), a deoxyribose sugar (represented by a green pentagon labeled 'Дезокс и-рибоза'), and a phosphate group (represented by a yellow circle labeled 'Р остаток фосфорной кислоты'). Lines connect the base to the sugar, and the sugar to the phosphate group. In the background, a faint DNA double helix is visible.

Т

**Дезокс
и-
рибоза**

**Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ**

A diagram illustrating the structure of a nucleotide. It consists of three main components connected in a horizontal line from left to right. On the far left is a blue rectangular box containing the letter 'Т'. This box is connected to a green pentagonal shape containing the text 'Дезокс и-рибоза'. The green pentagon is connected to a yellow circular shape containing the text 'Р остаток фосфорной КИСЛОТЫ'. In the background, there is a faint, semi-transparent image of a DNA double helix structure.

Г

**Дезокс
и-
рибоза**

**Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ**

A diagram illustrating the structure of a nucleotide. It consists of three main components connected in a horizontal line from left to right. On the far left is a blue rectangular box containing the letter 'Г'. This box is connected to a green pentagon containing the text 'Дезокс и-рибоза'. The green pentagon is connected to a yellow circle containing the text 'Р остаток фосфорной КИСЛОТЫ'. In the background, there is a faint, semi-transparent image of a DNA double helix structure.

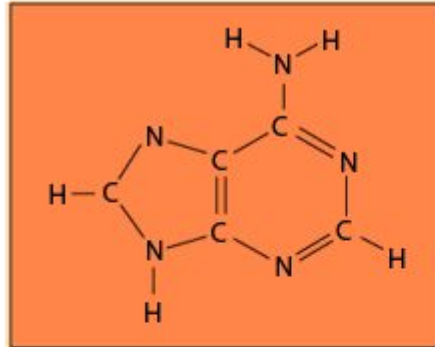
Ц

**Дезокс
и-
рибоза**

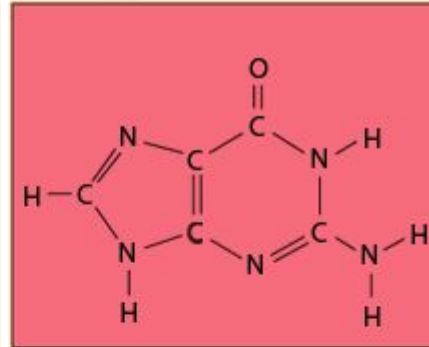
**Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ**

A diagram illustrating the three components of a nucleotide: a blue rectangle labeled 'Ц' (sugar), a green pentagon labeled 'Дезокси-рибоза' (deoxyribose), and a yellow circle labeled 'Р' (phosphate group). The components are connected by lines. In the background, a faint DNA double helix is visible.

Азотистые основания

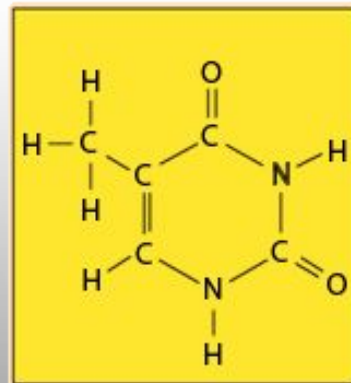


Adenine

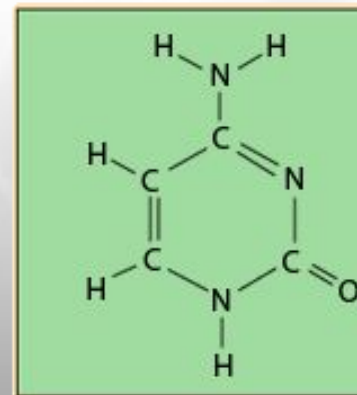


Guanine

Аденин и Гуанин – пуриновые азотистые основания



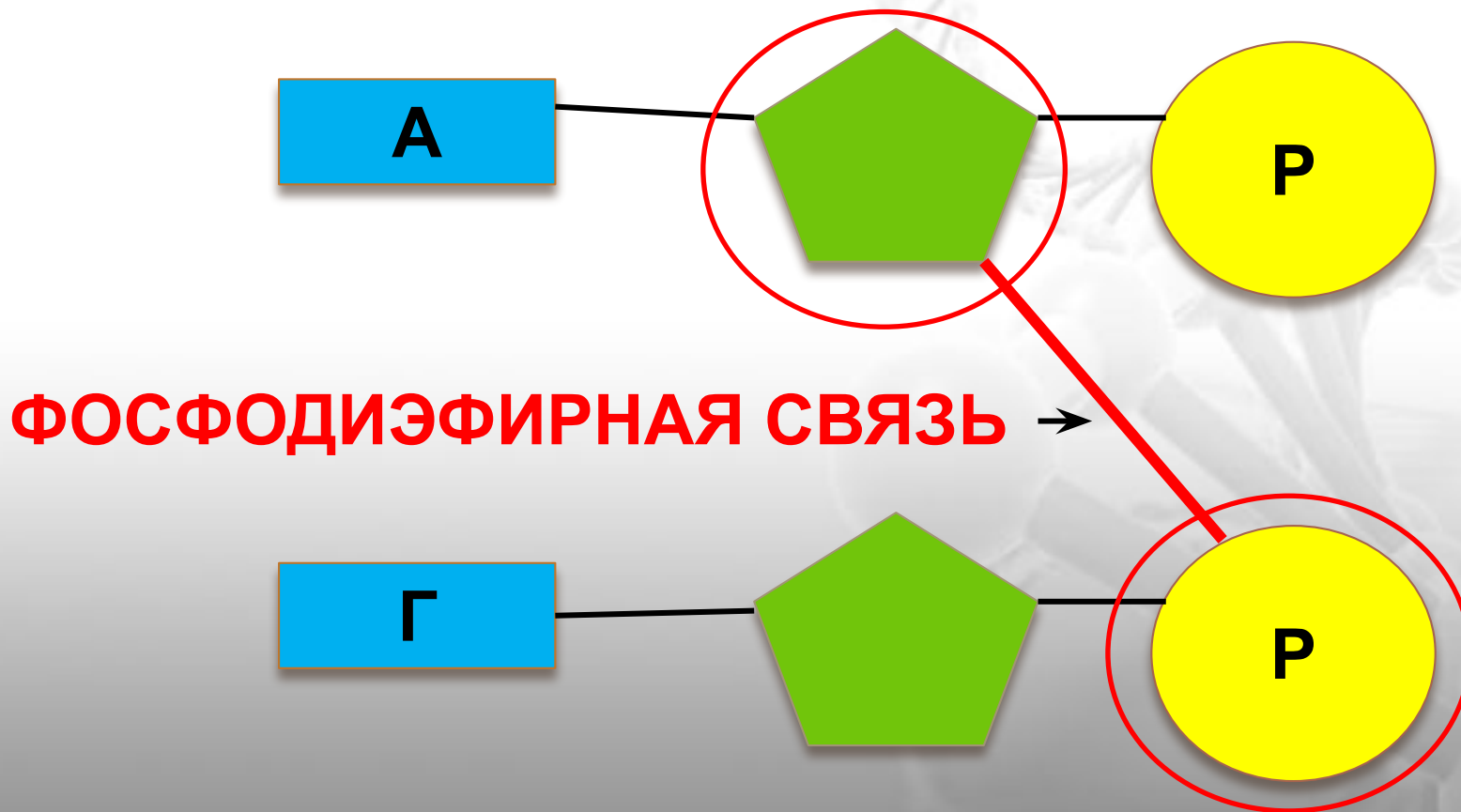
Thymine



Cytosine

**Тимин и Цитозин –
пиримидиновые азотистые основания**

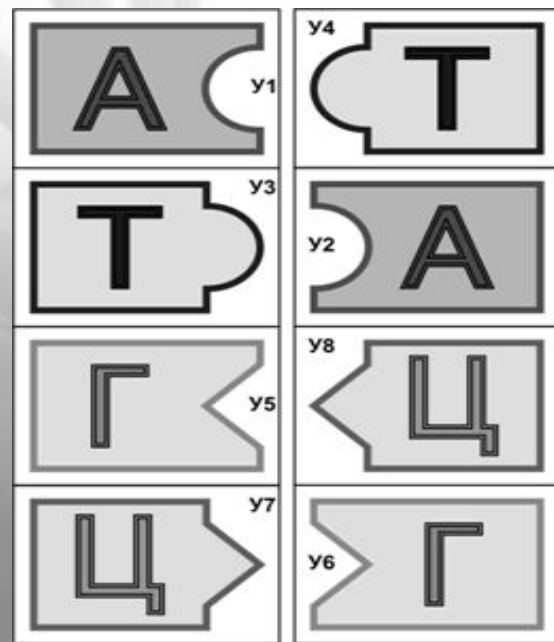
Нуклеотиды в цепи соединяются
фосфодиэфирной связью –
разновидностью ковалентной связи.



Правило Чаргаффа – 1905 год

Чаргафф, изучив огромное количество образцов тканей и органов различных организмов, установил, что в любом фрагменте ДНК содержание остатков гуанина всегда точно соответствует содержанию цитозина, а аденина — тимину по принципу комплементарности.

Комплементарность -
(лат. Complementum – дополнение) –
пространственная
взаимодополняемость молекул или
их частей, приводящая к
образованию водородных связей



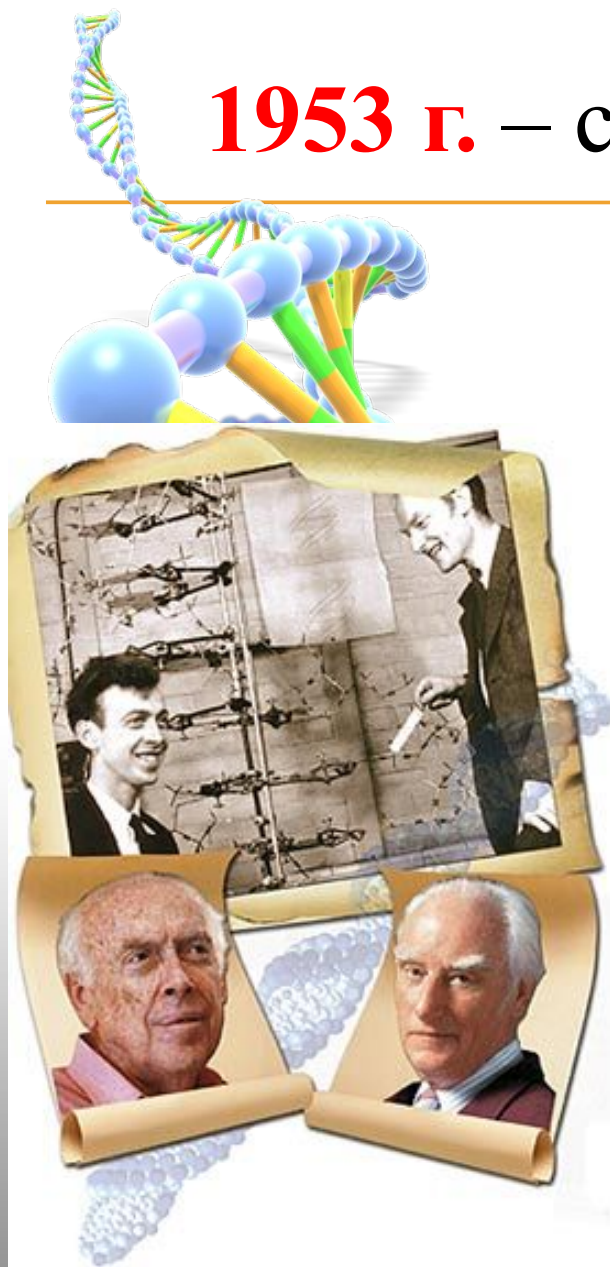
**1. Число пуриновых оснований
равно числу пиримидиновых
оснований.**

**2. Число «А» = «Т»,
число «Г» = «Ц»**

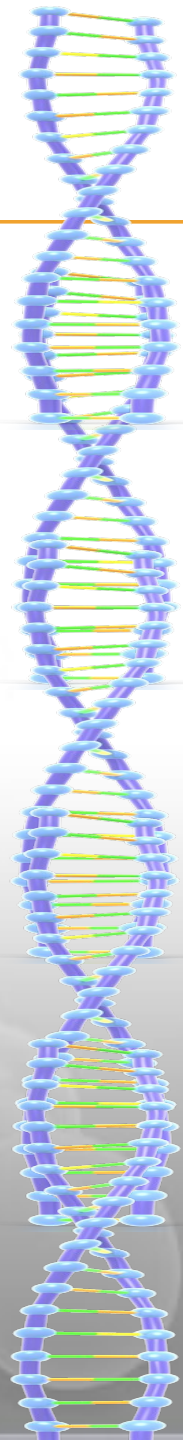
1. (А + Т) + (Г + Ц) = 100%



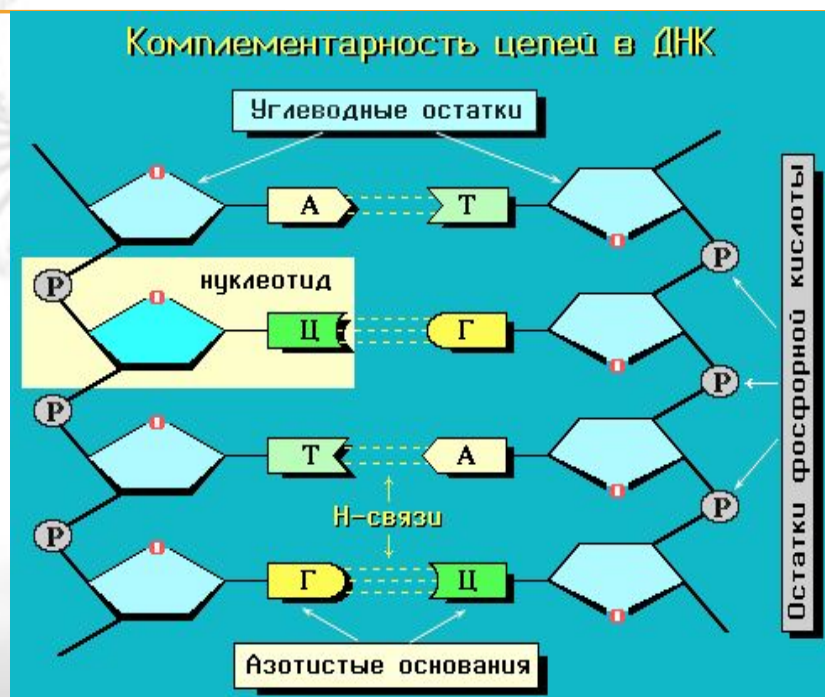
1953 г. – создание модели ДНК

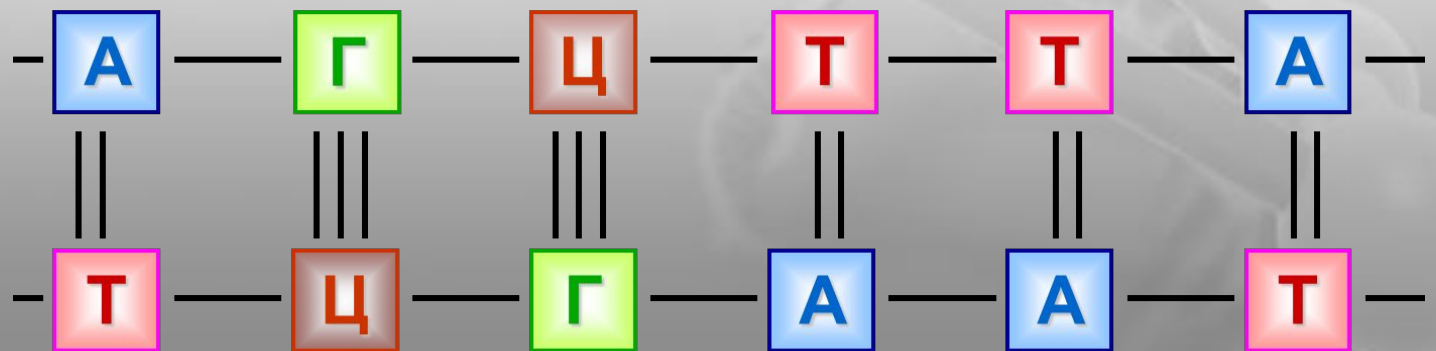
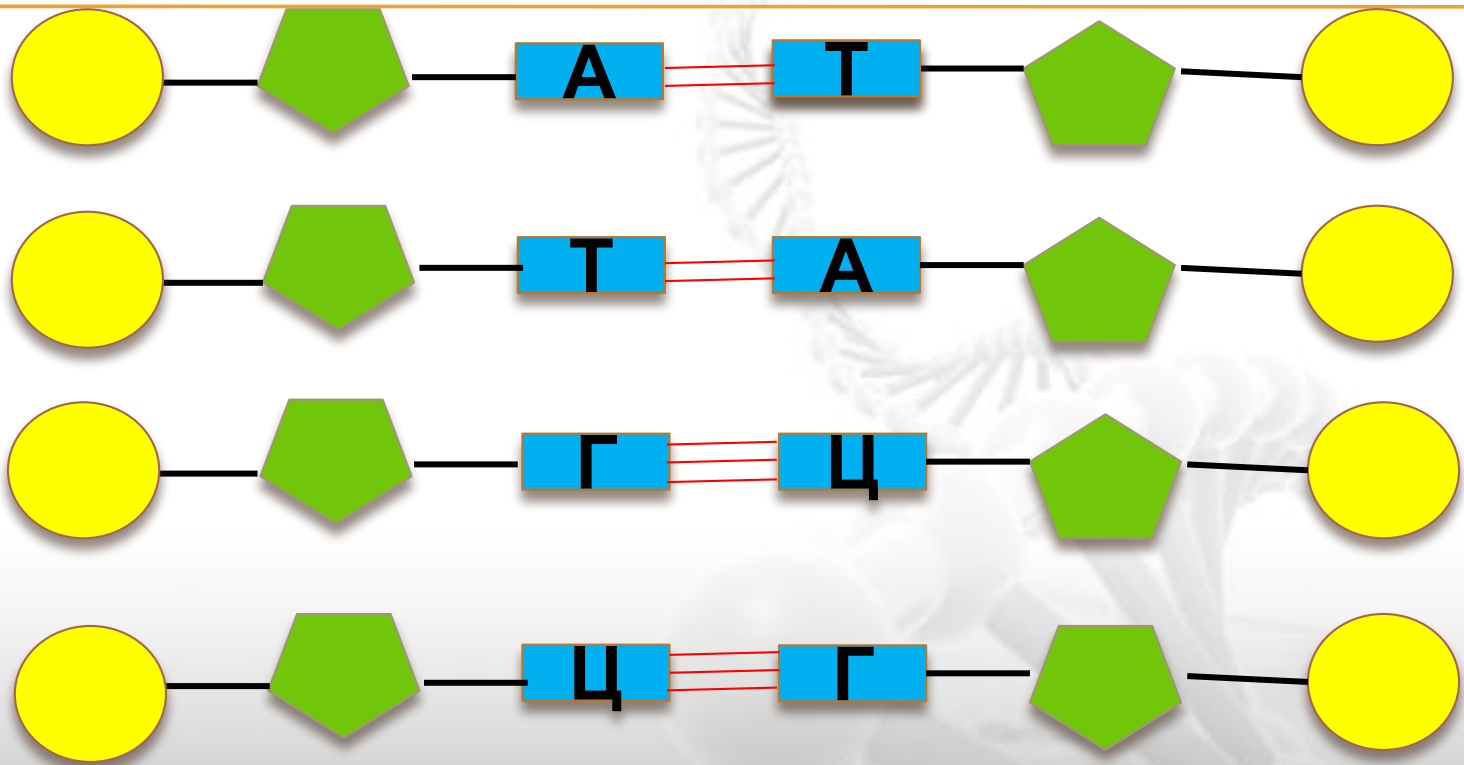


Модель пространственного строения молекулы ДНК в виде двойной спирали была предложена в **1953** г. Дж. **Уотсоном** и Ф. **Криком** (для построения этой модели они использовали работы М. Уилкинса, Р. Франклин, Э. Чаргаффа).



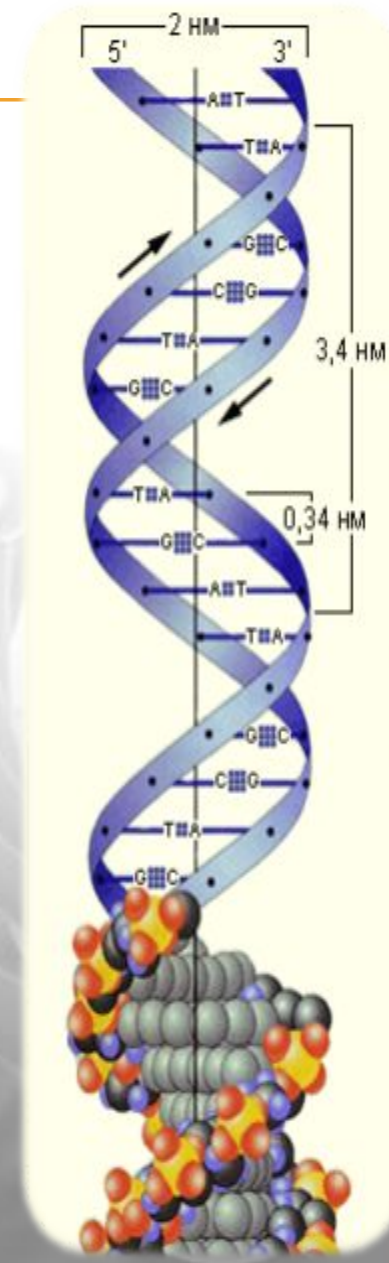
В двойной спирали ДНК против одной цепи нуклеотидов располагается вторая цепь. Расположение нуклеотидов в этих двух цепях не случайное, а строго определенное: против аденина одной цепи в другой цепи всегда располагается тимин, а против гуанина — всегда цитозин, **между аденином и тимином возникают две водородные связи**, между гуанином и цитозином — три водородные связи.





Размеры ДНК:

- Расстояние между соседними нуклеотидами - **0,34 нм**
- Шаг спирали – **3,4 нм** (10 нуклеотидов)
- Масса одного нуклеотида равна **345.**
- Диаметр спирали **2 нм**
- ДНК человека содержит 3 млрд нуклеотидов



Функция ДНК

- хранение наследственной информации;
- передача наследственной информации из поколения в поколение.
- участие в качестве матрицы в процессе передачи генетической информации из ядра к месту синтеза белка

PHK

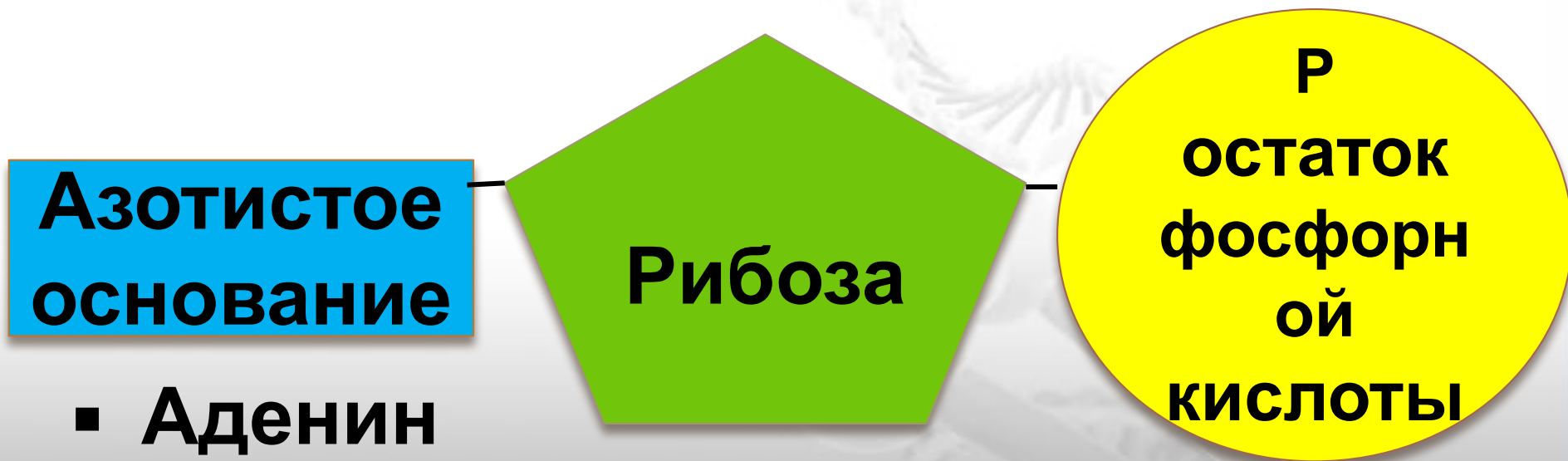
A faded, light gray background image featuring a DNA double helix structure on the left and a complex protein structure on the right, composed of various spheres and connecting rods. The DNA helix is positioned vertically, while the protein structure is more horizontally oriented and appears to be a multi-subunit complex.

РНК –

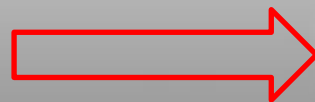
Рибонуклеиновая кислота –

**это одноцепочечный
биологический полимер,
мономерами которого
являются нуклеотиды,
содержащие рибозу.**

Строение нуклеотида РНК



- Аденин
- **Урацил**
- Гуанин
- Цитозин



4 типа нуклеотидов

А

Рибоза

Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ

A diagram illustrating the structure of an RNA nucleotide. It consists of three main components connected in a linear sequence from left to right. On the far left is a blue rectangular box containing the letter 'А' (Adenine). This is connected by a short black line to a green pentagonal shape containing the word 'Рибоза' (Ribose). This is further connected by another short black line to a yellow circular shape containing the letter 'Р' (Phosphate) at the top, followed by the text 'остаток фосфорной кислоты' (phosphate residue) in three lines, and the word 'КИСЛОТЫ' (ACIDS) at the bottom. The background features a faint, semi-transparent image of a DNA double helix.

у

Рибоза

Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ

Г

Рибоза

Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ

Ц

Рибоза

Р
остаток
фосфорн
ой
КИСЛОТЫ



Виды РНК

- *Информационная РНК, матричная (и-РНК)* несёт информацию о первичной структуре белка из ядра в цитоплазму, состоит из 300-30000 нуклеотидов, занимает 5% от общего количества РНК в клетке
- *Транспортная РНК (т-РНК)* переносит аминокислоты к рибосомам при биосинтезе белка, состоит из 76-85 нуклеотидов, занимает 10% в клетке
- *Рибосомная РНК (р-РНК)* определяет структуру рибосом, состоит из 3000-5000 нуклеотидов, занимает большую часть РНК в клетке - 80-85%

Функция РНК

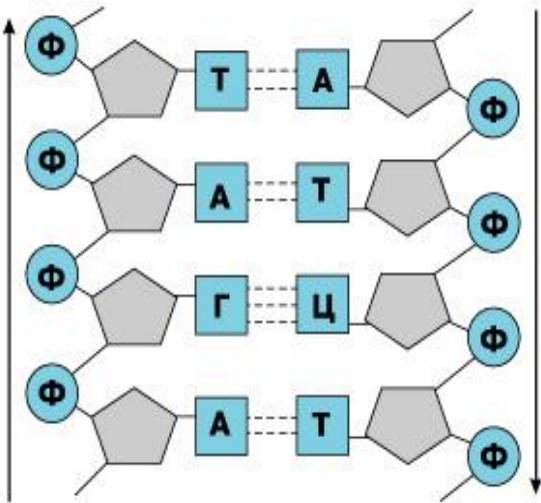
- Синтез белка в клетке



Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение в клетке	Ядро, митохондрии, хлоропласты	Ядро, рибосомы, цитоплазмы, митохондрии, хлоропласты
Строение макромолекулы	Двойной неразветвленный линейный полимер, свернутый правозакрученной спиралью	Одинарная полинуклеотидная цепочка
Мономеры	Дезоксирибонуклеотиды	Рибонуклеотиды
Состав нуклеотида	Азотистое основание (пуриновое-аденин, гуанин, пиримидиновое — тимин, цитозин); дезоксирибоза (углевод); остаток фосфорной кислоты	Азотистое основание (пуриновое-аденин, гуанин, пиримидиновое-урацил, цитозин); рибоза (углевод); остаток фосфорной кислоты
Типы нуклеотидов	Адениловый (А), гуаниловый (Г), тимидиловый (Т), цитидиловый (Ц)	Адениловый (А), гуаниловый (Г), уридиловый (У), цитидиловый (Ц)
Свойства	Способная к самоудвоению по принципу комплементарности А=Т, Т=А, Г=Ц, Ц=Г Стабильна.	Не способна к самоудвоению. Лабильна.
Функции	Химическая основа хромосомного генетического материала (гена); синтез ДНК, синтез РНК, информация о структуре белков.	Информационная (иРНК) — передает код наследственной информации о первичной структуре белковой молекулы, рибосомальная (рРНК) — входит в состав рибосом; транспортная (тРНК) — переносит аминокислоты к рибосомам; митохондриальная и плазмидная РНК — входят в состав рибосом этих органелл

Выполнение задачи на комплементарность



Задача : фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: **Г Т Ц Т А Ц Г А Т**
Постройте по принципу комплементарности 2-ю цепочку ДНК.

РЕШЕНИЕ:

1-я цепь ДНК: Г - Т - Ц - Т - А - Ц - Г - А - Т.

2-я цепь ДНК: