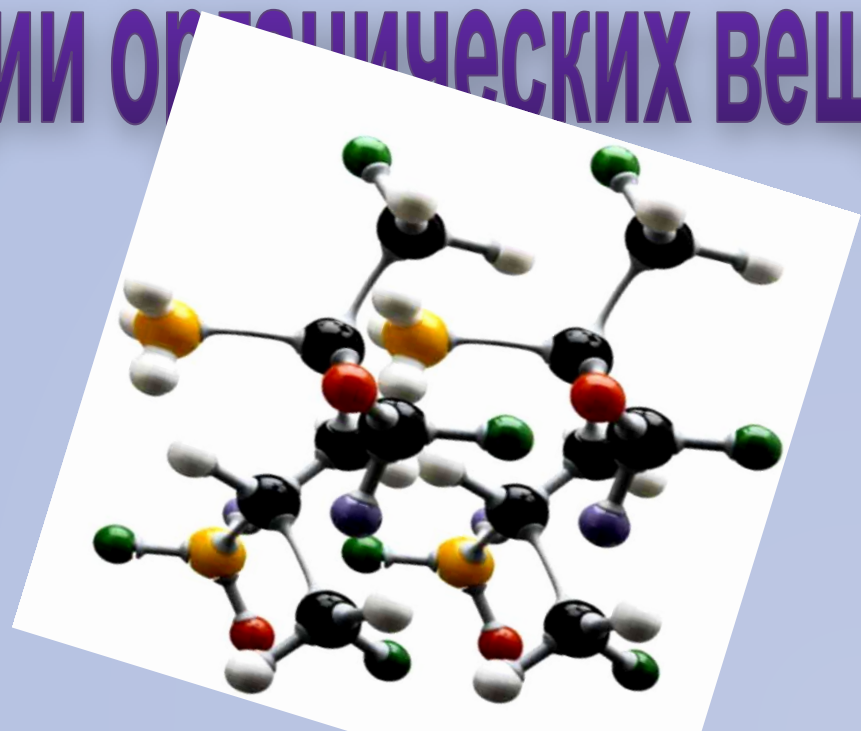


# Химический состав клеток.

Строение и функции органических веществ



# Химический состав клеток

Неорганические вещества

1. Вода
2. Минеральные соли

Органические вещества

1. Белки
2. Липиды
3. Углеводы
4. Нуклеиновые кислоты

ДНК

РНК

# Химические элементы в клетках человека

## Макроэлементы

В клетках содержится  
много

- O кислород
  - C углерод
  - H водород
  - N азот
- } Органогенные элементы  
98%
- Ca кальций
  - P фосфор
  - K калий
  - Na натрий
  - Cl хлор
  - Fe железо

## Микроэлементы

В клетках содержится  
мало

- J йод
- F фтор
- Mn марганец
- Cu медь
- Zn цинк
- Co кобальт
- Mo молибден
- Ni никель
- AL алюминий
- Ti титан
- Ba барий

Органогенные элементы образуют органические вещества

# Неорганические

## соединения

### ВОДА

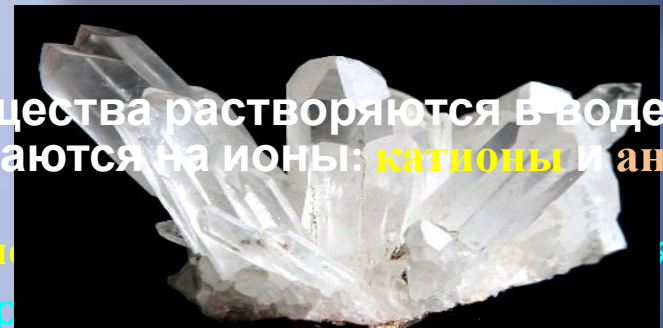
- Все живое содержит воду;
- Универсальный растворитель;
- Определяет свойства клетки;
- Участвует в реакциях обмена веществ;
- Поддерживает тепловой режим организма;
- Среда для химических реакций.

### МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

содержатся в клетке в двух видах:

Водные растворы

Кристаллы  
(твердое состояние)



Вещества растворяются в воде и распадаются на ионы: **катионы** и **анионы**.

**Катионы** - имеют положительный заряд +  
(например,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ).

**Анионы** - имеют отрицательный заряд -  
(например,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ).

**Диссоциация** – это процесс распада веществ на ионы



# ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

**БЕЛКИ  
(ПРОТЕИНЫ)**



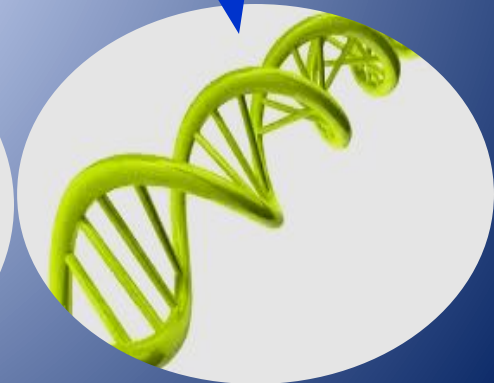
**ЛИПИДЫ  
(ЖИРЫ)**



**УГЛЕВОДЫ**



**НУКЛЕИНОВЫЕ  
КИСЛОТЫ  
(ДНК, РНК)**





# Белки

**БЕЛКИ – ЭТО ПОЛИМЕРЫ, ОНИ СОСТОЯТ ИЗ**

**МОНОМЕР БЕЛКА – ЭТО АМИНОКИСЛОТА**

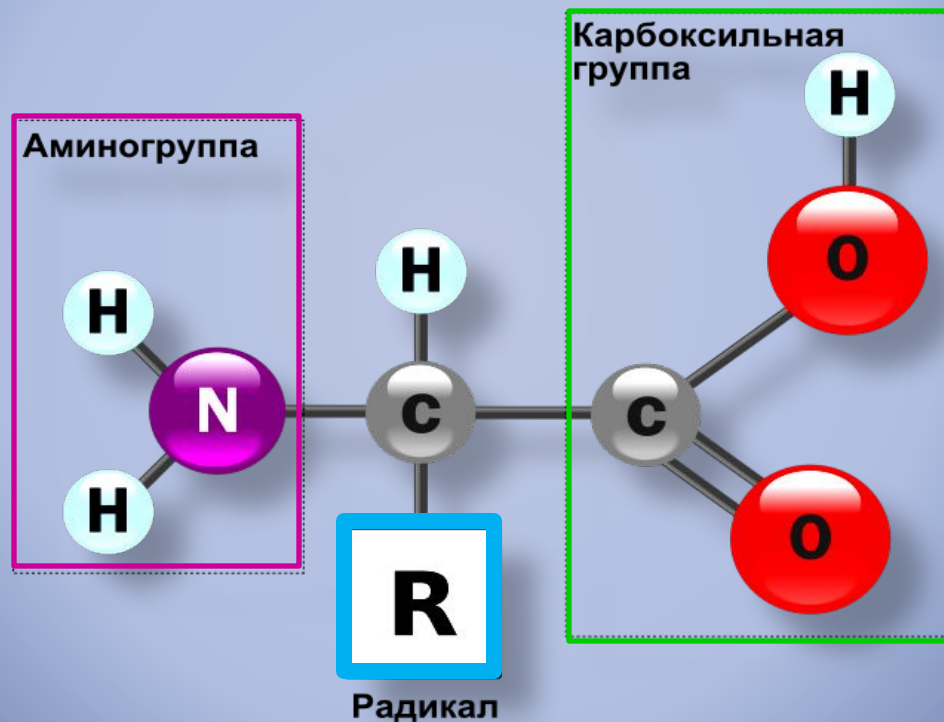


# АМИНОКИСЛОТ

СОСТОИТ ИЗ ТАКИХ

а

1. аминогруппа **NH<sub>2</sub>**
2. карбоксильная группа - **COOH**
3. радикал - **R**

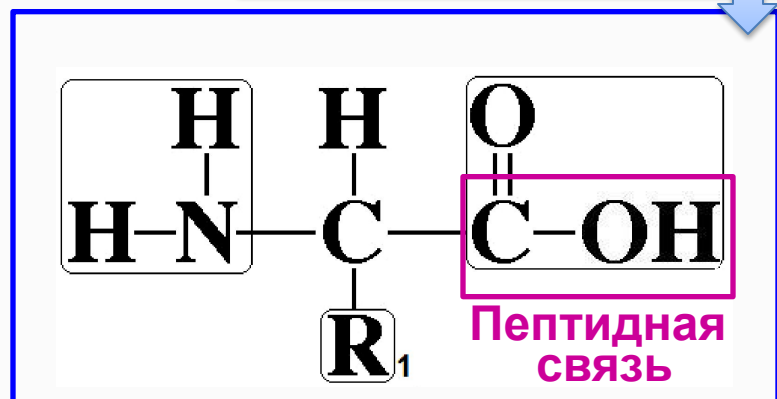


Аминокислоты отличаются строением радикалов

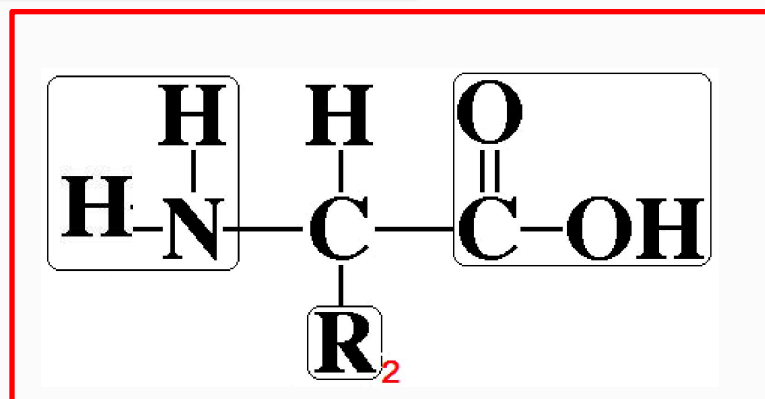


# Образование пептидной связи

Д и п е п т и д



Аминокислота 1



Аминокислота 2



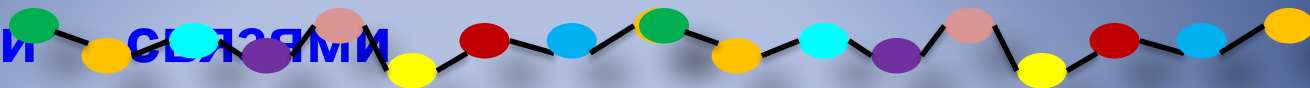
**Пептидная связь (C-N)** образуется при соединении двух аминокислот.

Углерод (**C**) карбоксильной группы соединяется с азотом (**N**) аминогруппы.

# СТРУКТУРЫ БЕЛКА:

Выделяют четыре структуры белка:

- Первичная – это цепь аминокислот, соединенных пептидными связями



- Вторичная – полипептидная цепь, закрученная в спираль



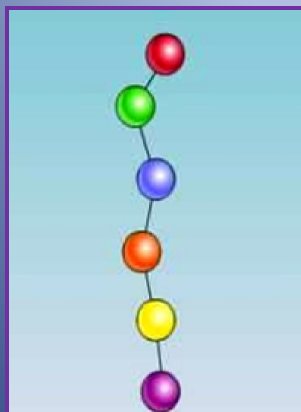
- Третичная – спираль, свернутая в клубок (глобула)



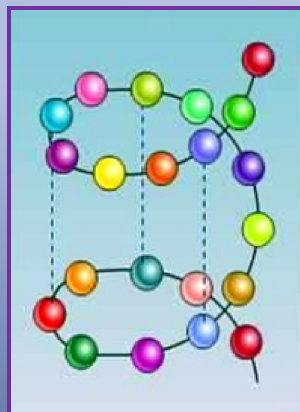
- Четвертичная – несколько глобул вместе



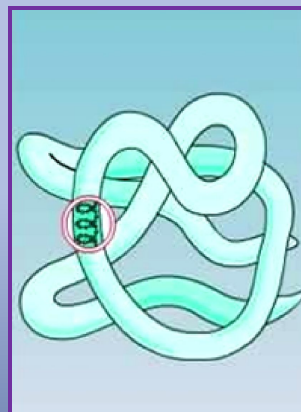
Первичная



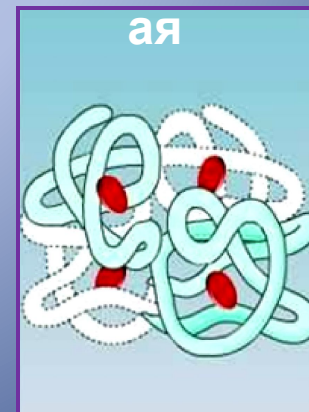
Вторичная



Третичная



Четвертичная



# Свойства белков:

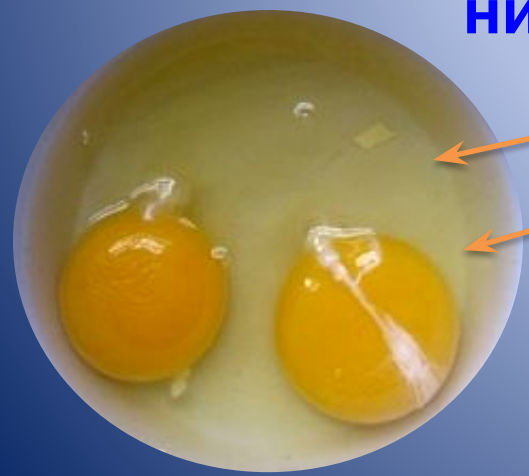
- **Денатурация** – изменение структур белка (до первичной) под

- **Ренатурация** – возвращение к исходной структуре белка.



- **Деструкция** – разрушение белка при действии высокой или

низкой температур



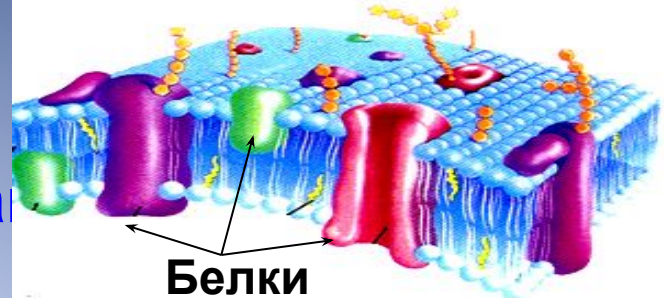
Нативный (натуральный) белок



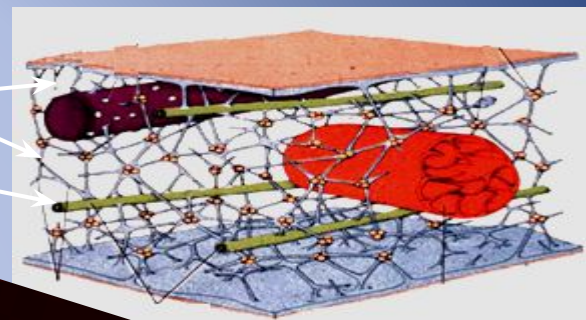
Деструкция белка (необратимое изменение первичной структуры белка)

# Функции белков:

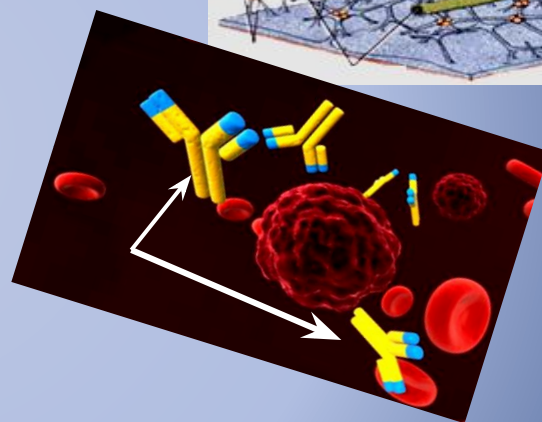
- Строительная – белки входят в состав мембран



- Двигательная - сократительные белки (белки микротрубочек)



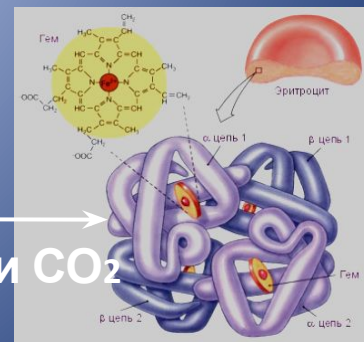
- Защитная – белки являются антителами



- Энергетическая - из 1 г белка образуется 17,6 кДж энергии

Транспортная - переносят различные вещества

Белок-гемоглобин переносит газы:  $O_2$  и  $CO_2$





# Углеводы

Углеводы – полимеры, состоят из мономеров моносахаридов. Содержат углерод (С), водород (Н) и кислород (О) в соотношении  $C_n(H_2O)_n = 1:2:1$  ( $C_6H_{12}O_6$ )

## Углеводы (сахара)

### МОНОСАХАРИДЫ (МОНОМЕРЫ)

РАСТВОРИМЫ В ВОДЕ,  
СЛАДКИЕ НА ВКУС

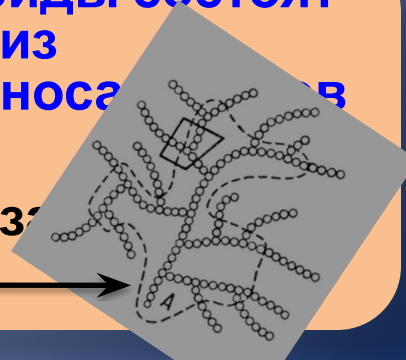
- Молочная кислота ( $C_3H_6O_3$ )
- Рибоза ( $C_5H_{10}O_5$ )
- Дезоксирибоза ( $C_5H_{10}O_4$ )
- Глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ )

### ПОЛИСАХАРИДЫ (ПОЛИМЕРЫ)

НЕРАСТВОРИМЫ В ВОДЕ,  
НЕ ИМЕЮТ ВКУСА  
(безвкусные)

Полисахариды состоят  
из  
 $10^2 - 10^3$  монос...

- Крахмал
- Целлюлоза
- Гликоген



# Функции углеводов:

- Строительная – клеточные стенки растений

образованы из  
целлюлозы

- Энергетическая – универсальный источник энергии

(1г глюкозы образует 17,6 кДж энергии)

- Запасающая – крахмал и гликоген являются запасными веществами.

В клубнях картофеля запасается крахмал





# Липиды



**Липиды (жиры)** – это сложные соединения, состоят из одной молекулы глицерина и трех молекул жирных кислот.

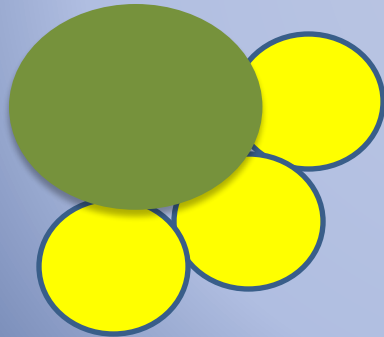


**Липиды не растворяются в**

# ЛИПИДЫ

**ПРОСТЫЕ**

**глицерин +  
жирные  
кислоты**



**СЛОЖНЫЕ**

**глицерин + жирные  
кислоты  
+ другие группы**



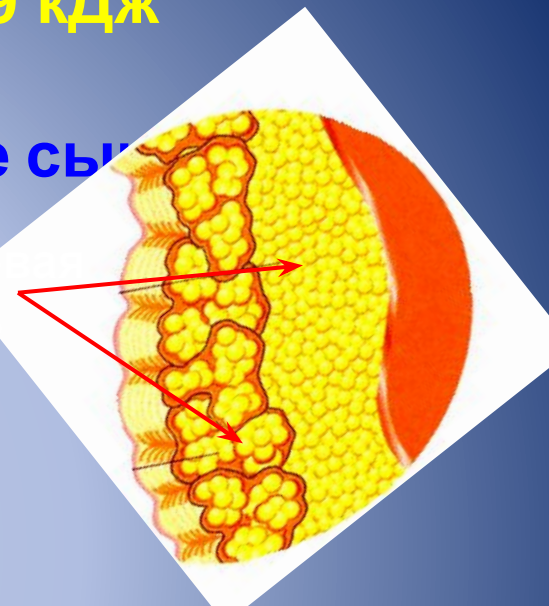
# Функции липидов:

- Энергетическая - из 1 г жира образует **38,9 кДж** энергии

липиды энергетическое сырье

- Защитная - липиды защищают от холода

Жироткань

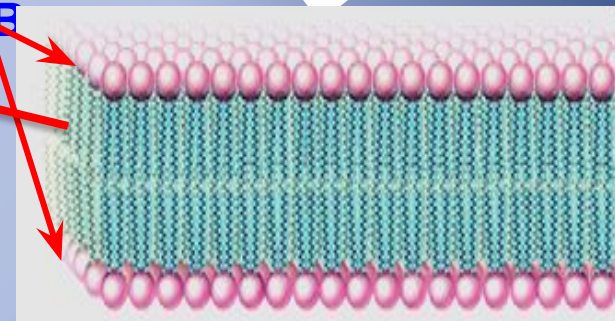


- Строительная (жировая прослойка) - мембраны клеток состоят из

(жировая прослойка)

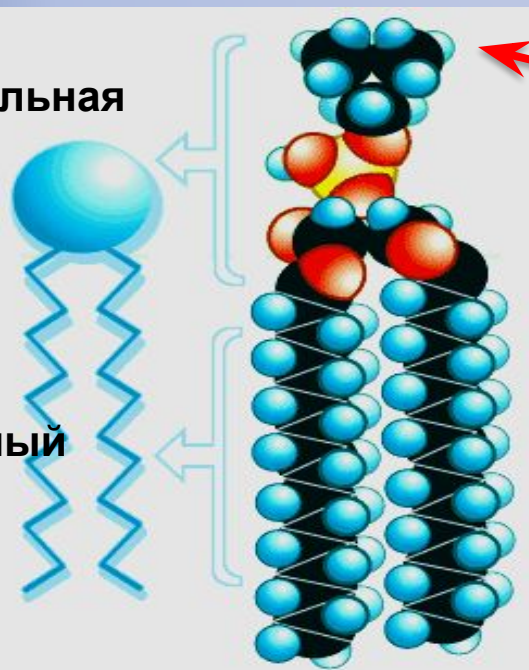
липидов

Строение липидов



Гидрофильная головка

Гидрофобный хвостик



# Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые  
кислоты

– полимеры, состоят из мономеров

ДНК

РНК

Мономер – **нуклеотид**  
(состоит из трёх частей)

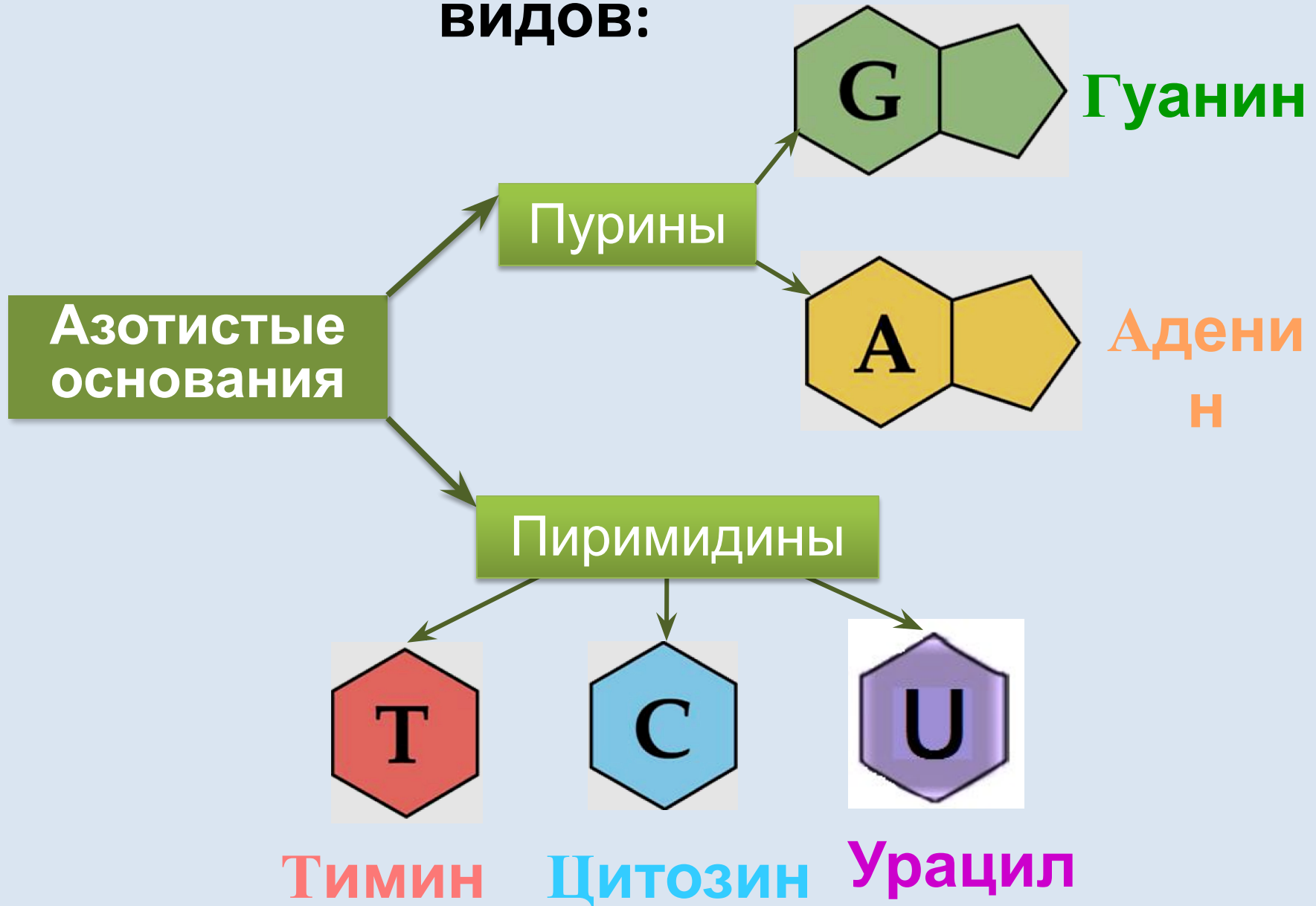
Фосфат

**УГЛЕВОД**  
(дезоксирибоза  
или рибоза)

Азотистое  
основание

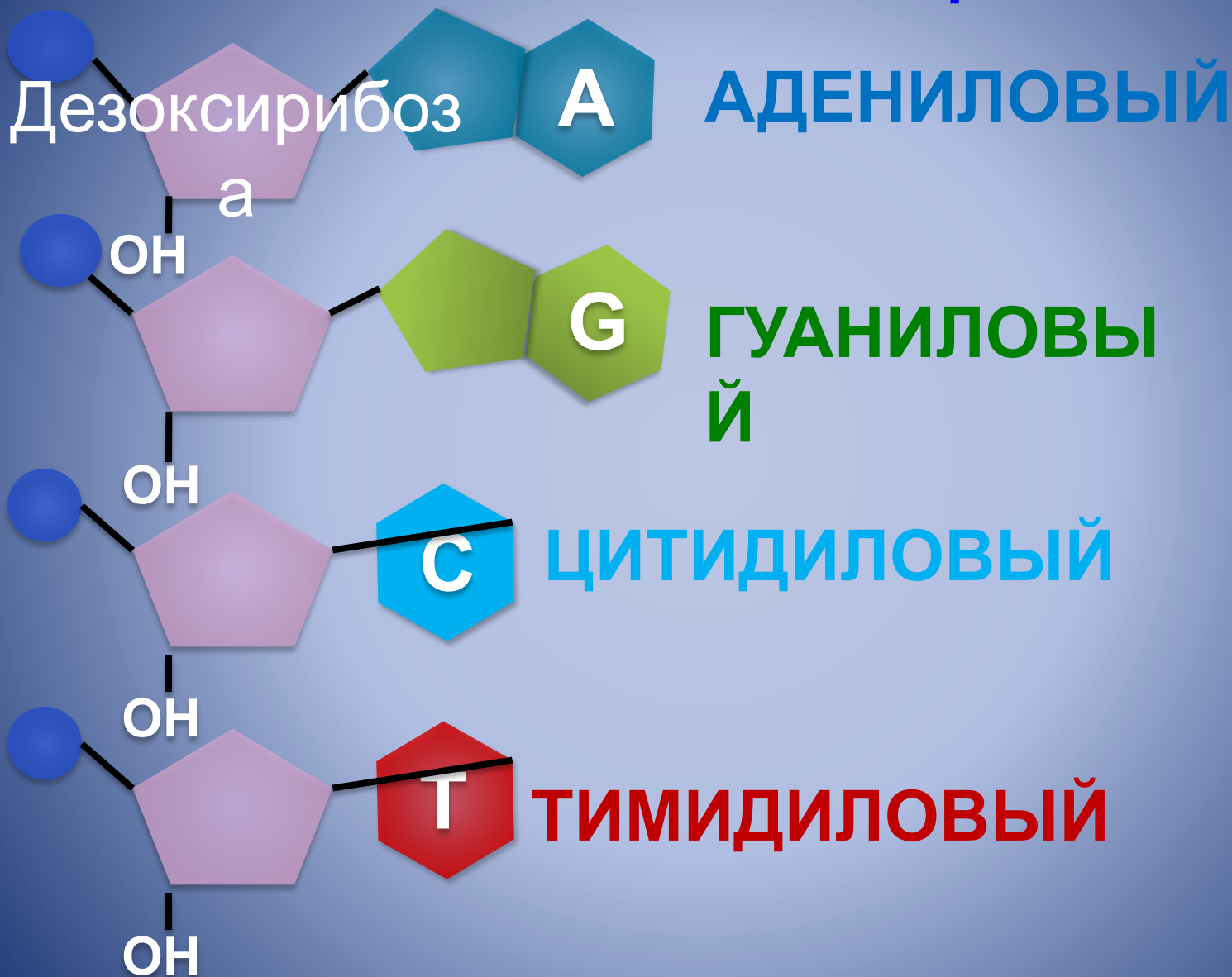
# Азотистые основания бывают 2-х

ВИДОВ:



# Дезоксирибонуклеиновая Кислота

состоит из 4 мономеров:



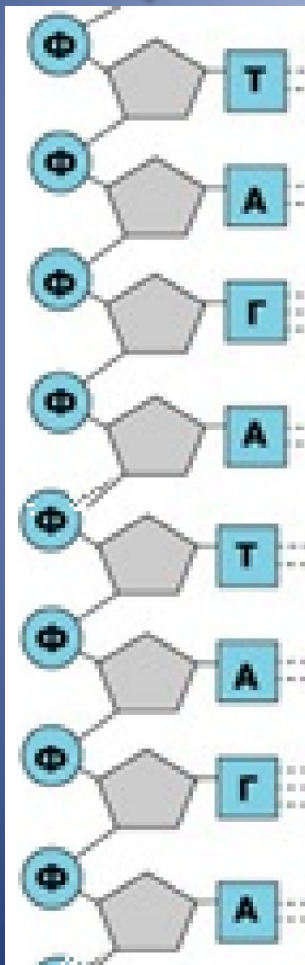


# Молекула ДНК имеет 3 структуры

1  
полинуклеотидная

цепь

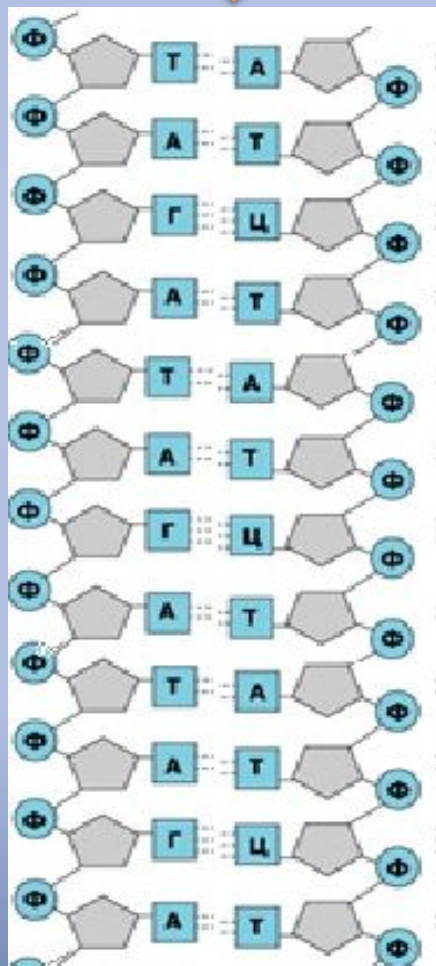
Первичная



2 цепи,  
соединенные по  
принципу

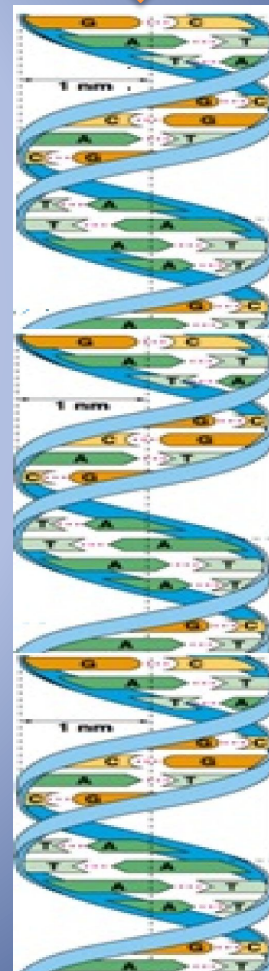
комплементарности

Вторичная



Спираль из двух  
цепей

Третичная



# Функции ДНК:

ДНК может удваиваться  
(реплицироваться)

**Репликация** – способность  
ДНК

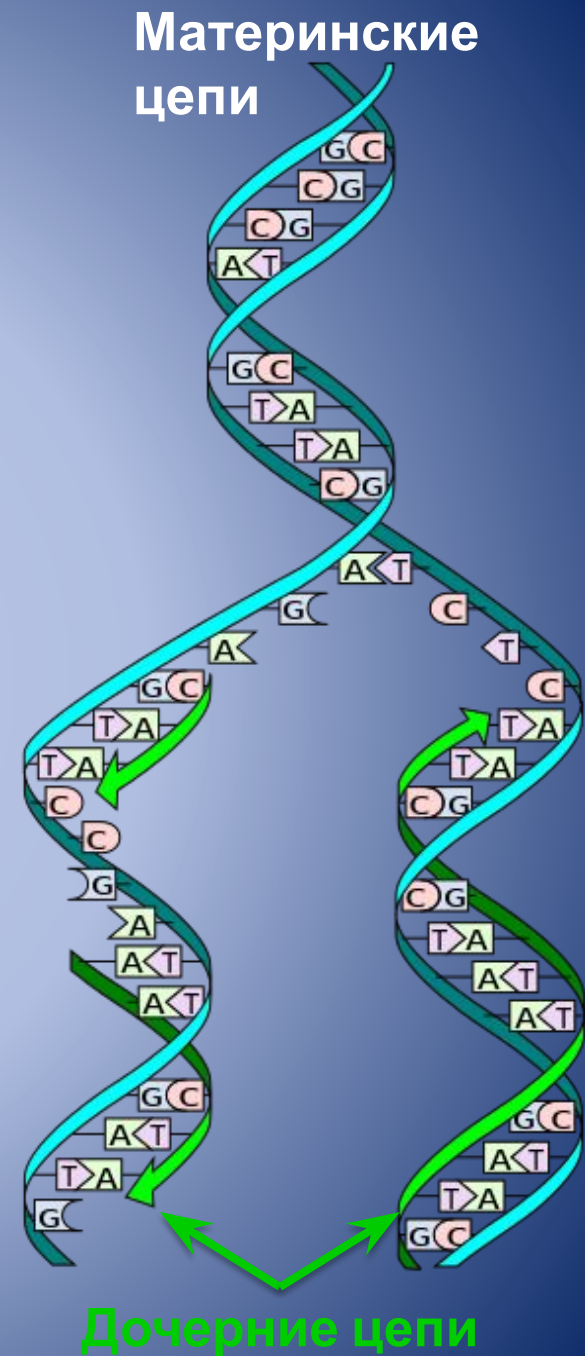
к самоудвоению

Репликация ДНК — это синтез  
дочерней молекулы ДНК на матрице  
материнской.

В результате репликации 2 дочерние  
клетки получают **одинаковые** копии  
молекулы ДНК (идентичные

материнской)

Репликация обеспечивает  
передачу  
генетической информации  
от клетки к клетке



Строение

# Рибонуклеиновая кислота

состоит из 4 мономеров:

РНК

**РНК имеет только одну**



# Виды РНК

## и(м)-РНК

до 10000  
нуклеотидов

## т-РНК

около 100  
нуклеотидов

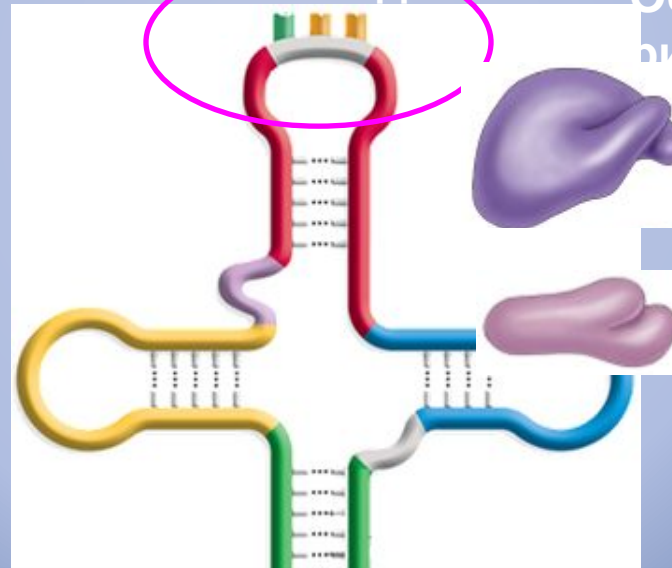
В

Антикодо

## р-РНК

2-3000  
нуклеотидов

Образует  
рибосому



**Все виды РНК участвуют в синтезе белка**

# Функции РНК:

Все виды РНК участвуют в синтезе белка, который проходит в рибосомах по схеме:

**ДНК → РНК → белок**