

# Состав клетки

## Химические элементы клетки

макро элементы

98% массы  
клетки

C O N H

мезо элементы

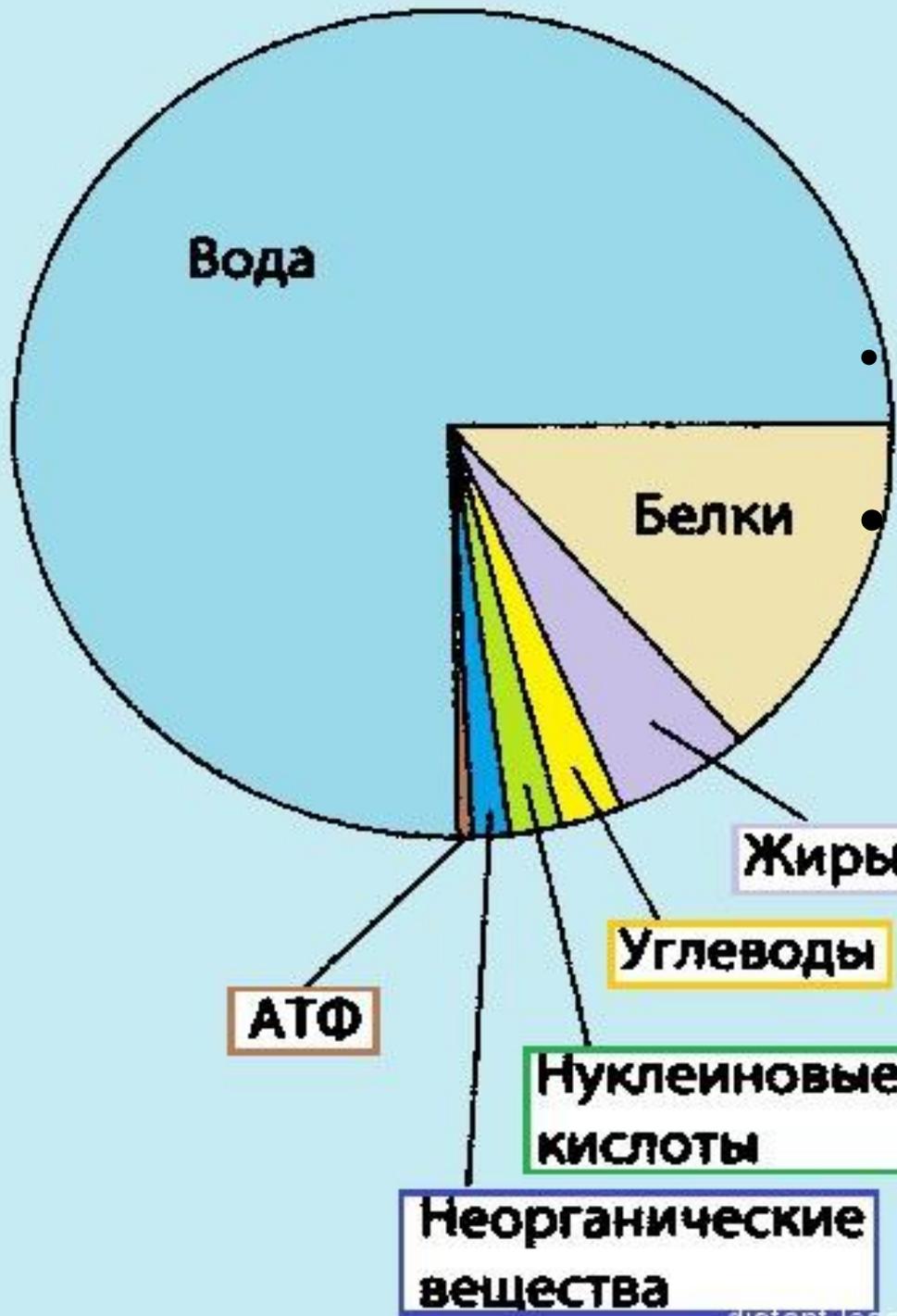
1,9% массы  
клетки

P S K Ca Na  
Mg Fe Cl

микро элементы

0,1% массы  
клетки

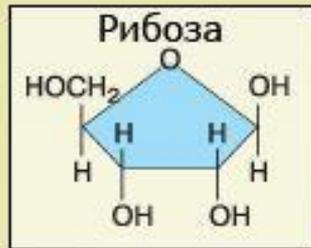
I Zn Cu F Mn



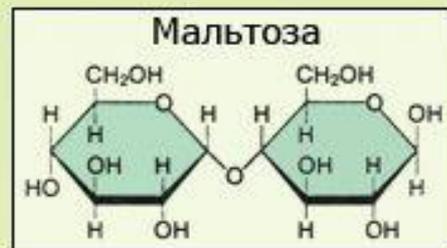
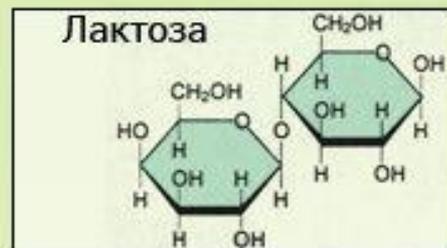
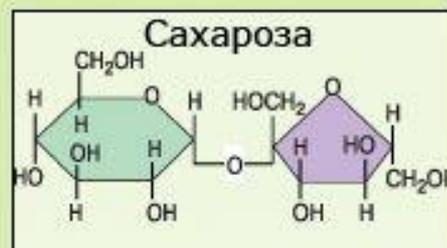
# Вещества клетки

# УГЛЕВОДЫ

## МОНОСАХАРИДЫ

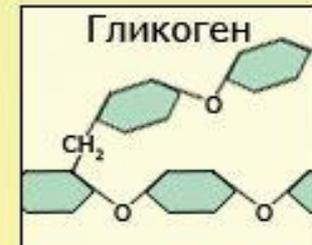
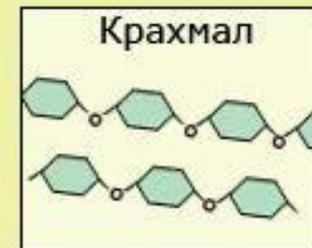


## ДИСАХАРИДЫ



## ПОЛИСАХАРИДЫ

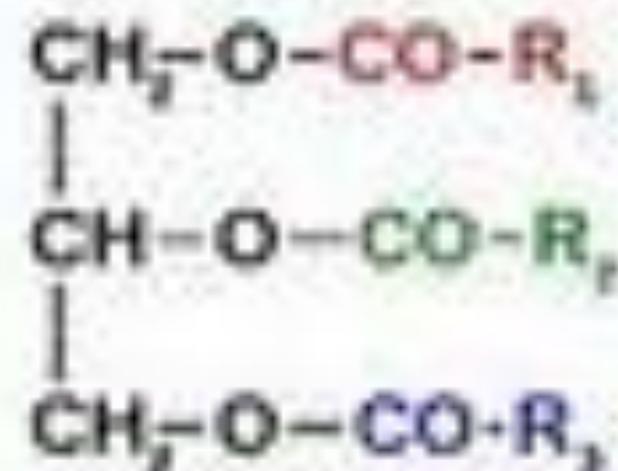
### Перевариваемые



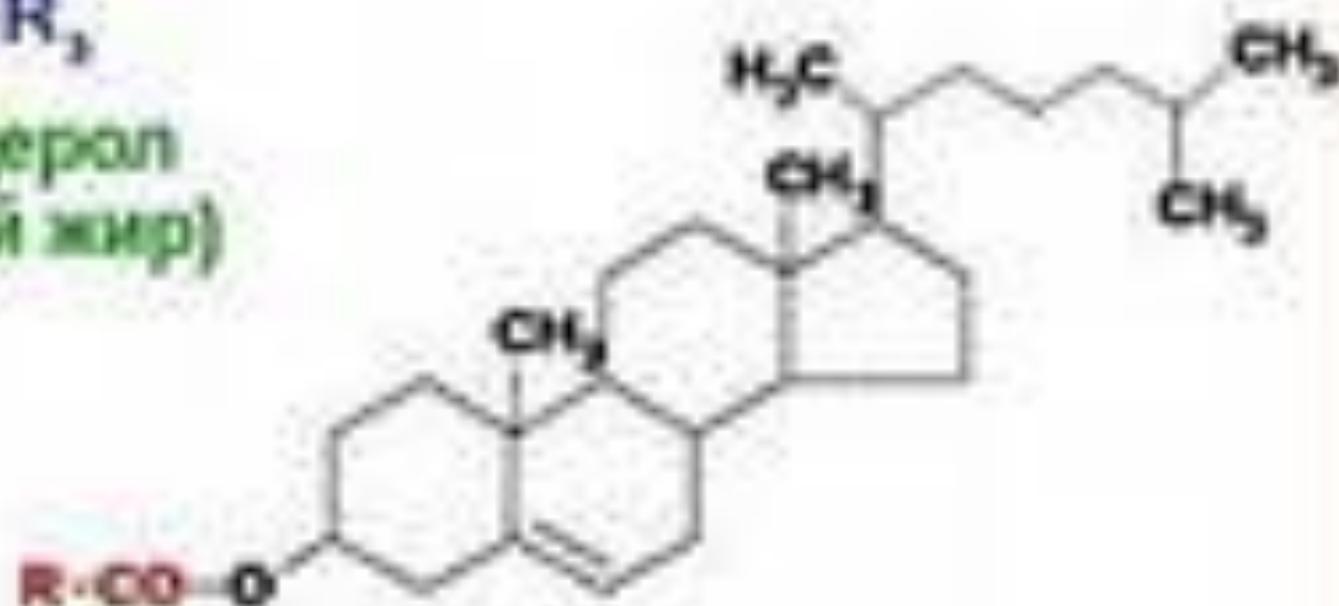
### Неперевариваемые



## СТРОЕНИЕ ПРОСТЫХ ЛИПИДОВ



триацилглицерол  
(нейтральный жир)



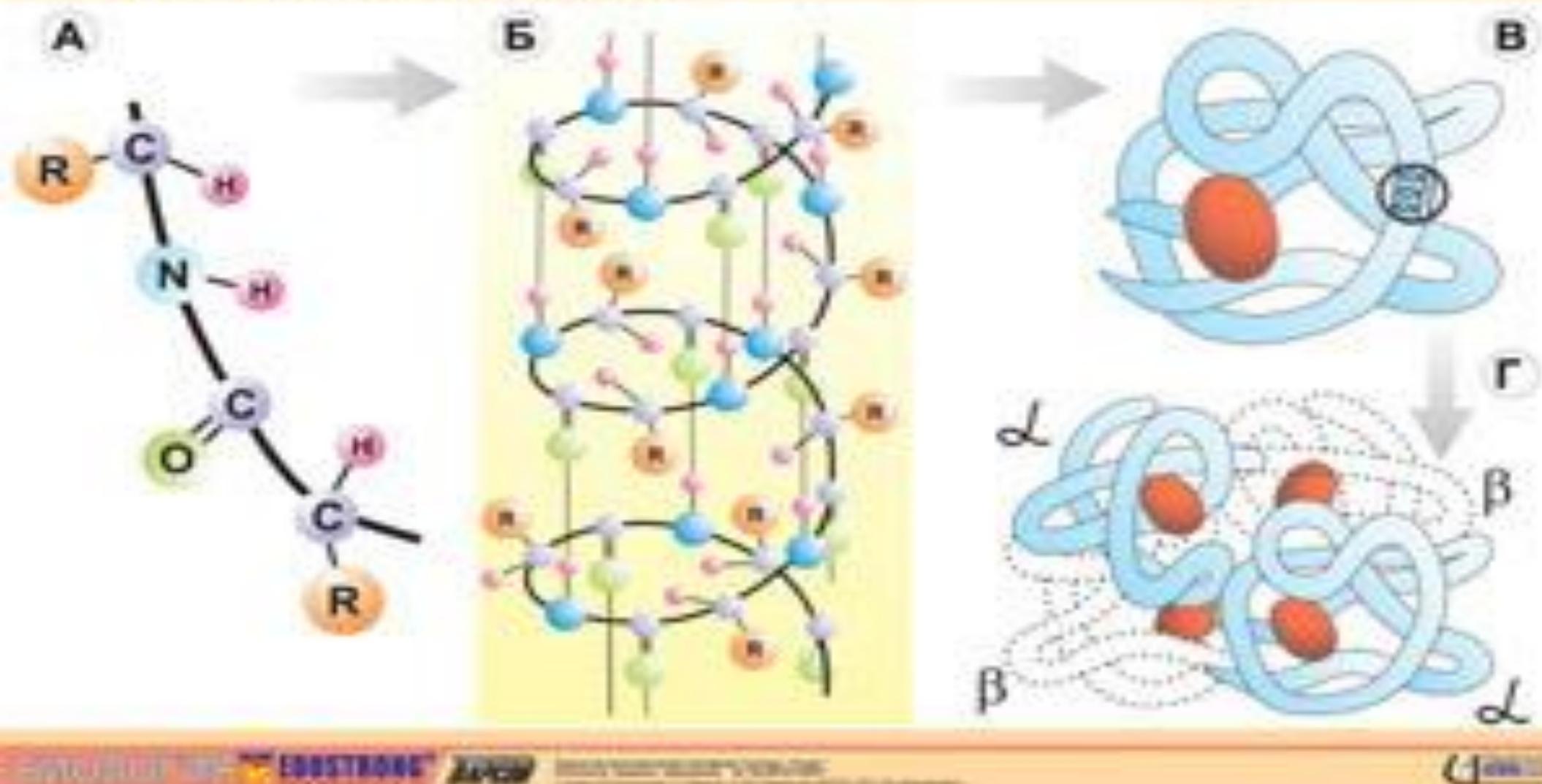
эфир холестерина

# Белки

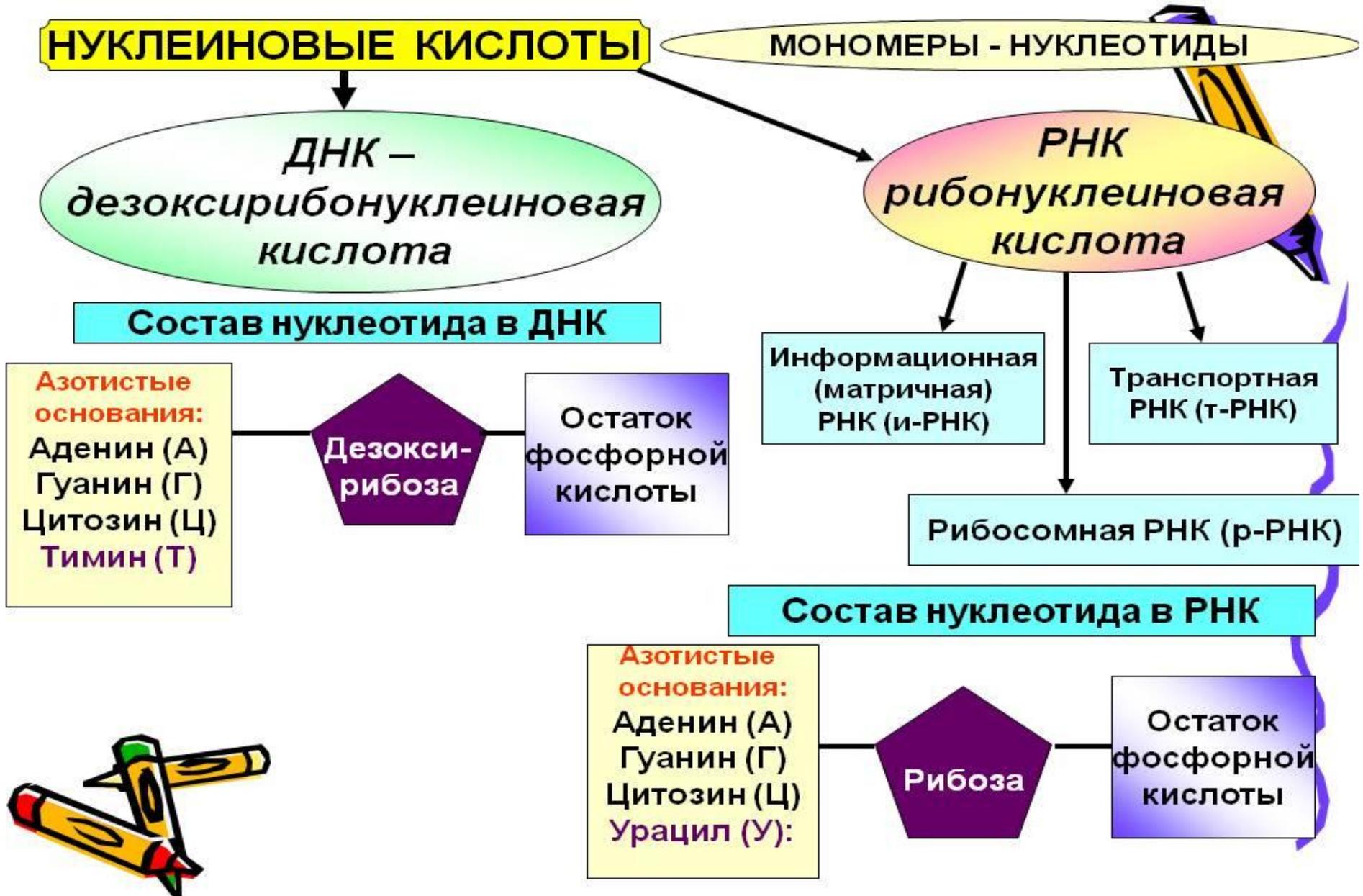
5

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ 1

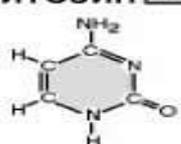
## СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ БЕЛКА



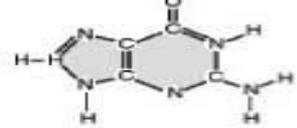
# Нуклеиновые кислоты



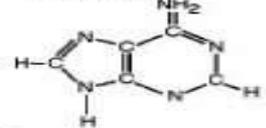
**ЦИТОЗИН [C]**



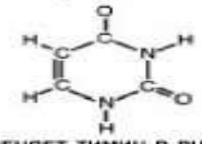
**ГУАНИН [G]**



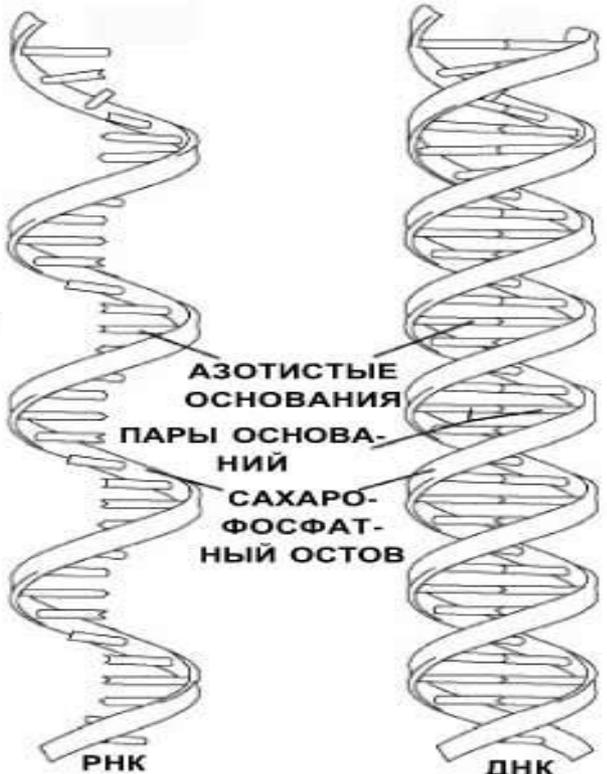
**АДЕНИН [A]**



**УРАЦИЛ [U]**



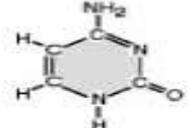
ЗАМЕНЯЕТ ТИМИН В РНК  
**АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ**



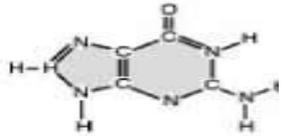
**РИБОНУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА**

**ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА**

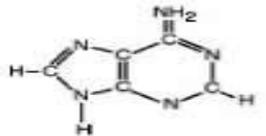
**[C] ЦИТОЗИН**



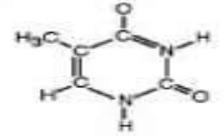
**[G] ГУАНИН**



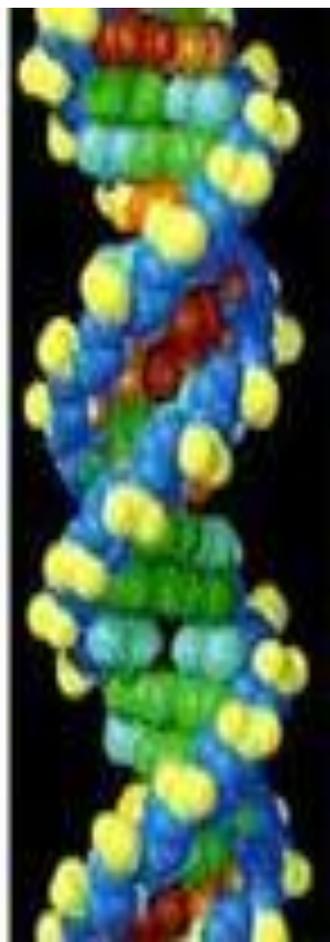
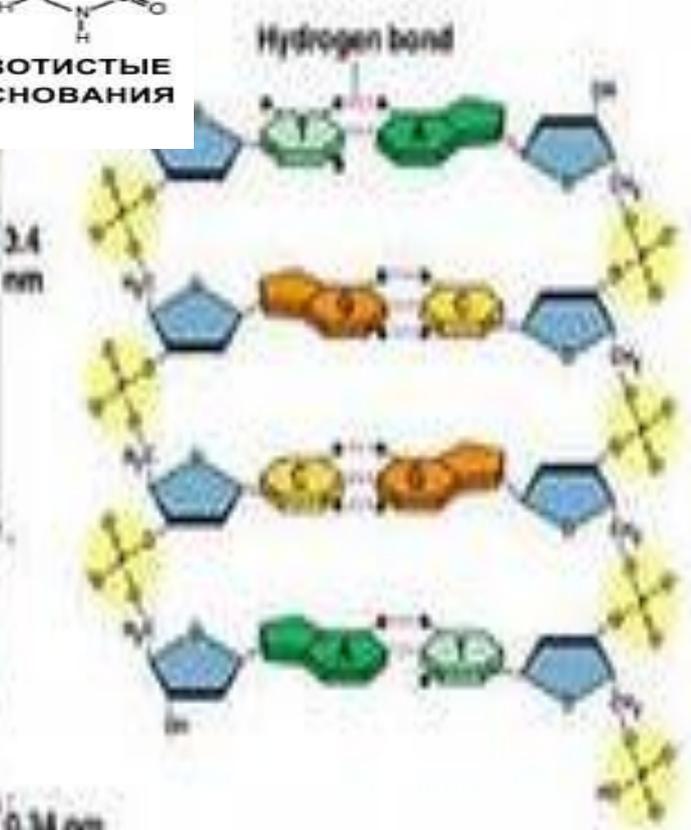
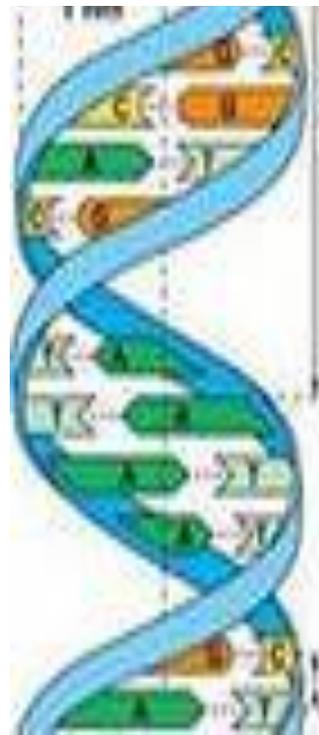
**[A] АДЕНИН**



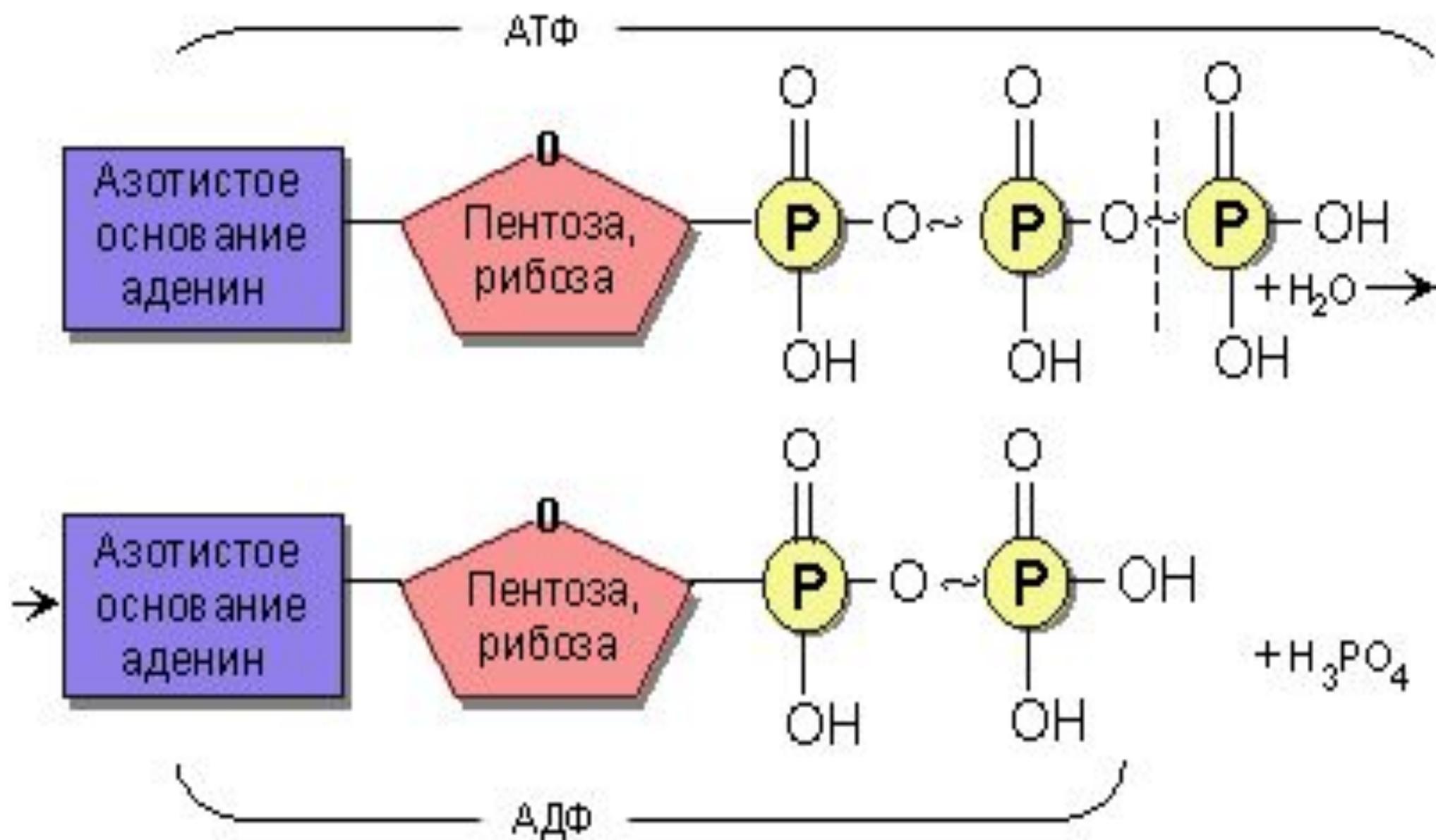
**[T] ТИМИН**



**АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ**



# АТФ



# Растительная клетка

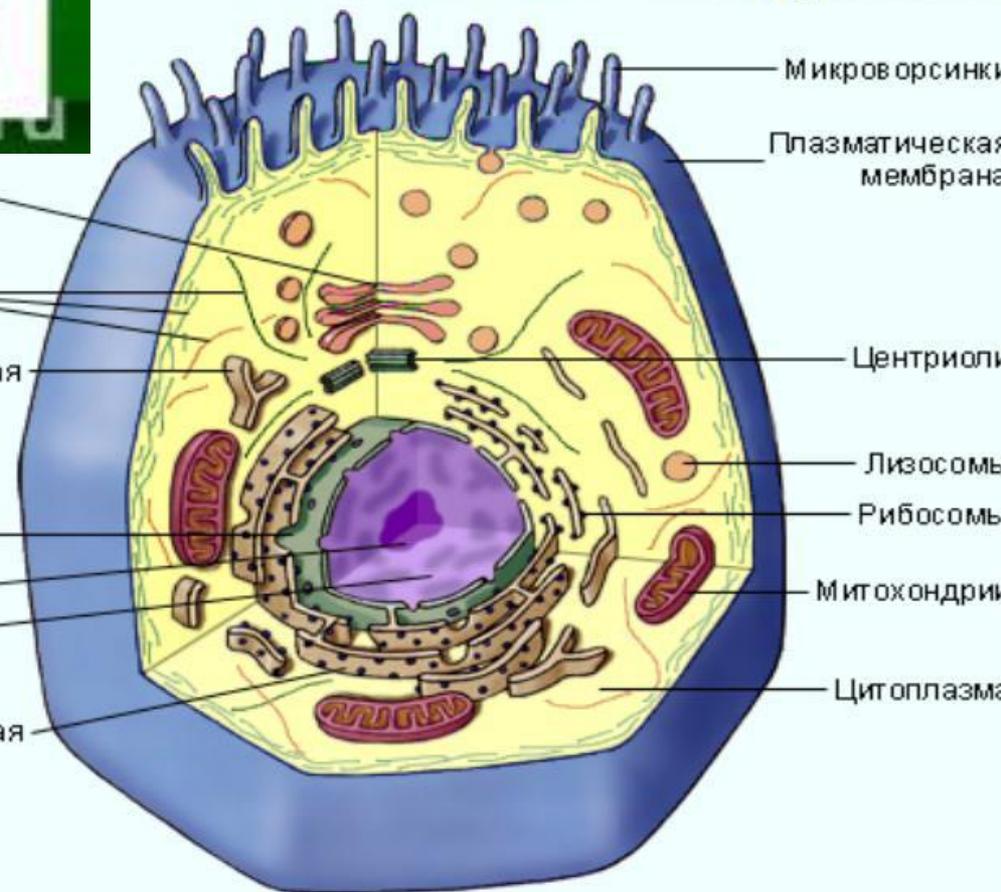
1. Хлоропласт
2. Цитоплазма
3. Ядро
4. Эндоплазматическая сеть
5. Митохондрия
6. Аппарат Гольджи
7. Вакуоль
8. Клеточная стенка
9. Плазматическая мембрана
10. Рибосома

Выход

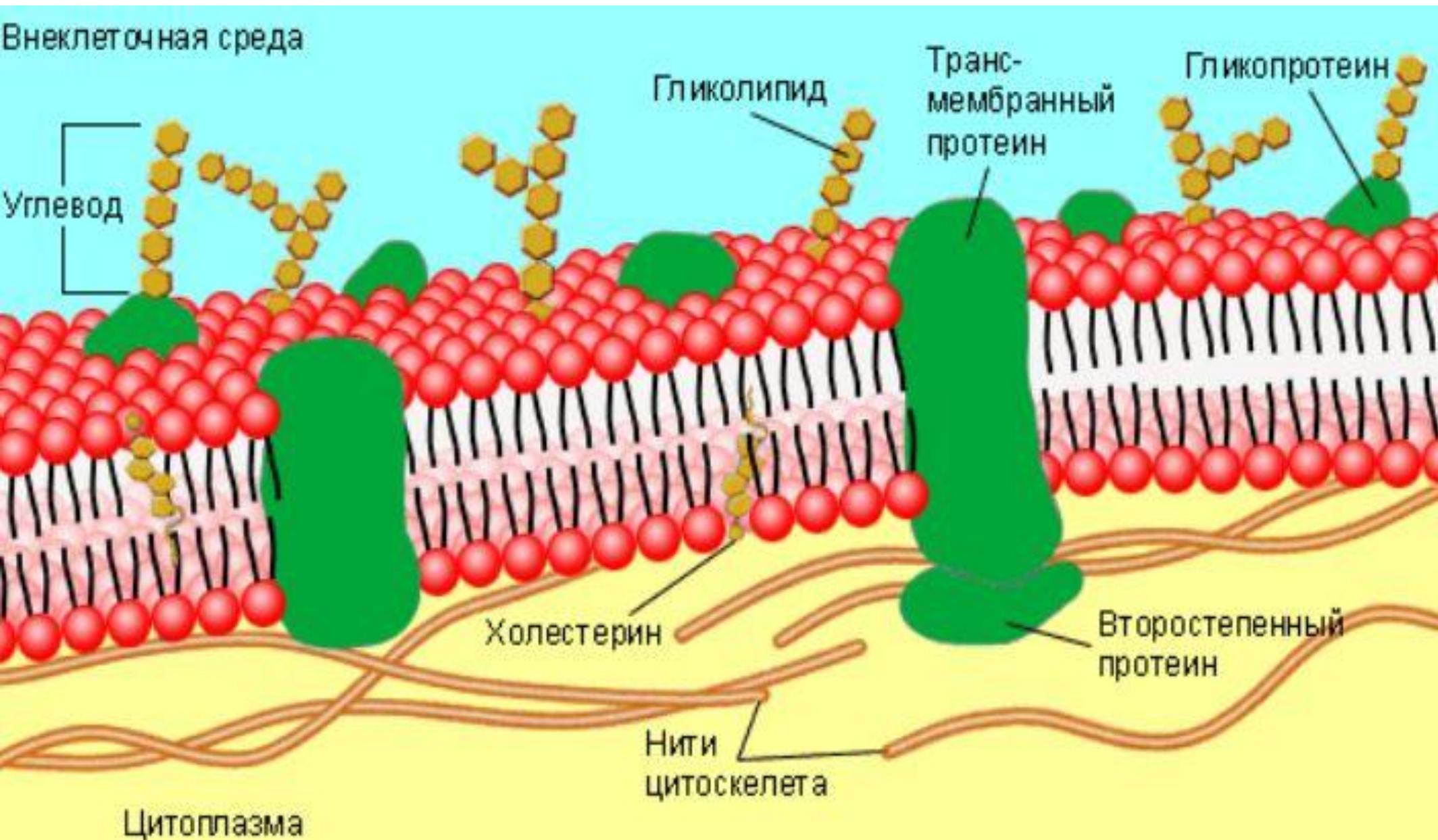


# Животная клетка

- Аппарат Гольджи
- Цитоскелет
- Гладкая эндоплазматическая сеть
- Оболочка ядра
- Ядрышко
- Ядро
- Гранулярная эндоплазматическая сеть



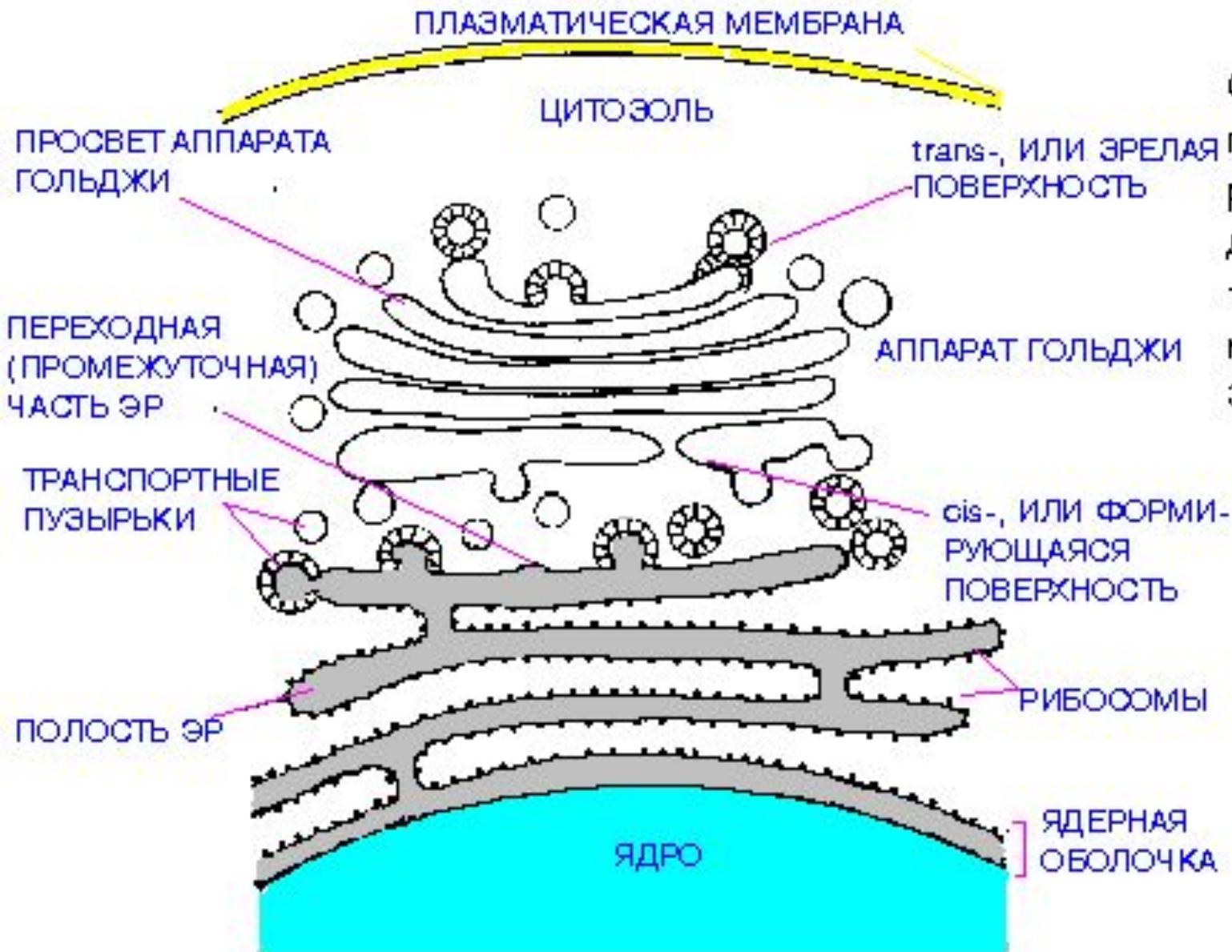
# Цитоплазматическая мембрана



# Мембранные органоиды

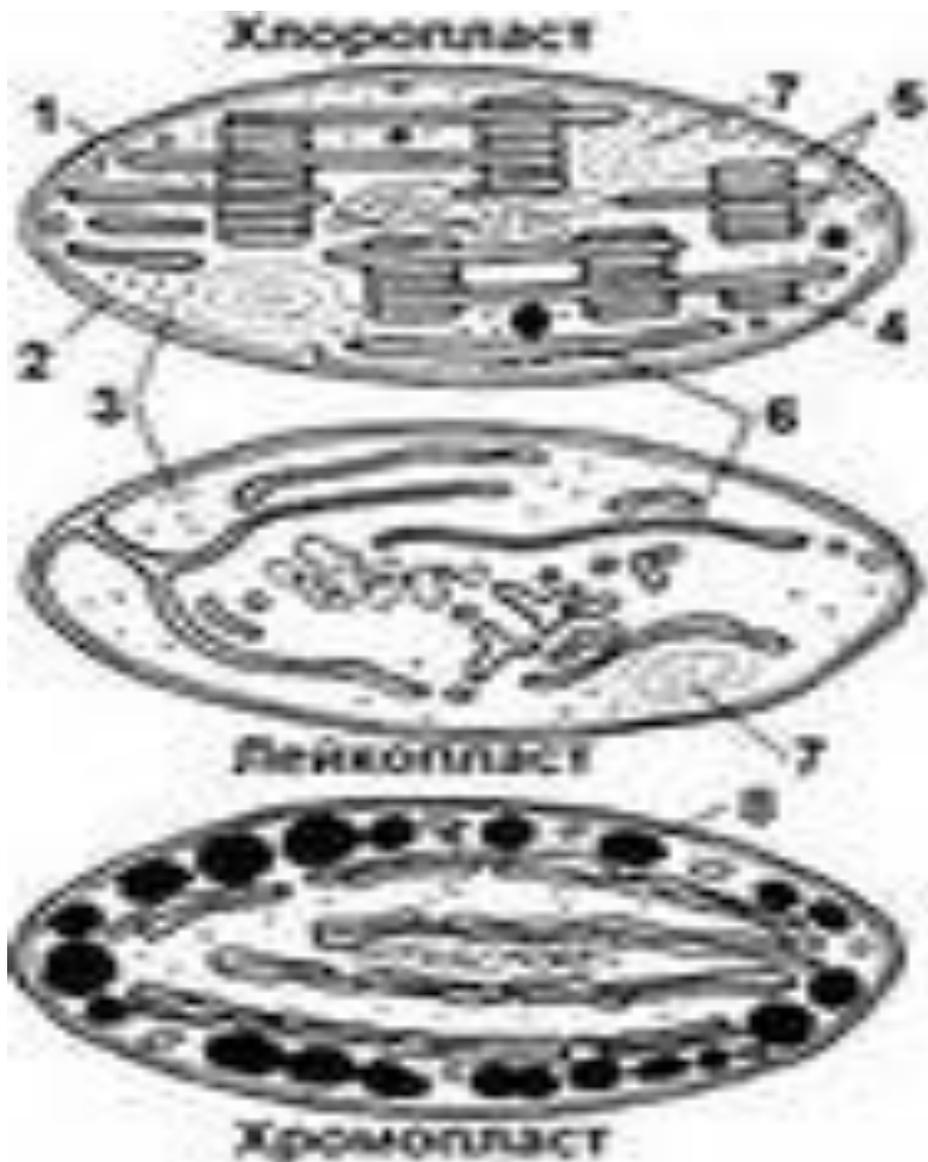
## Эндоплазматическая сеть

### Лизосомы



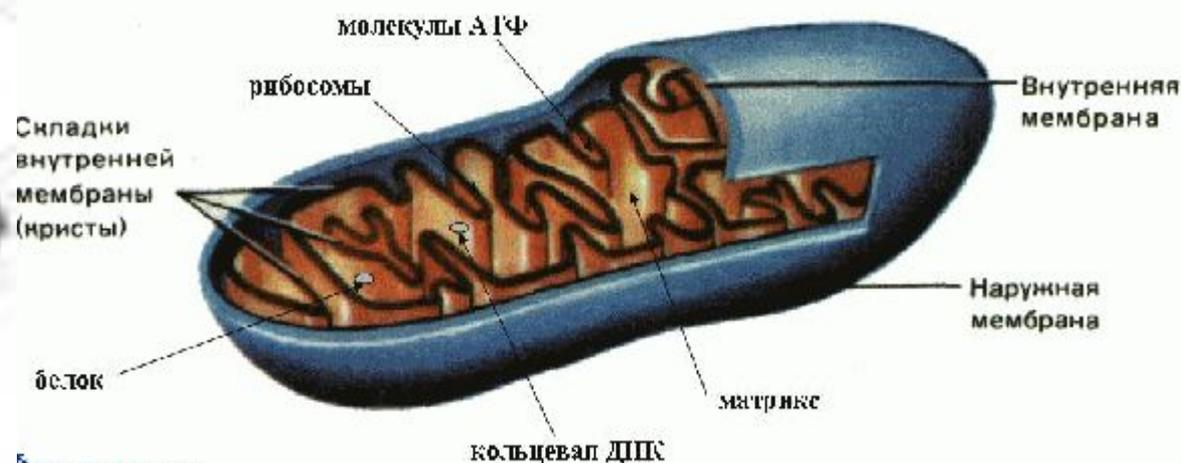
Связь полости эндоплазматического ретикулума (ЭР) с другими внутриклеточными компартментами, с которыми ЭР контактирует.

# Хлоропласты и митохондрии



## Митохондрии

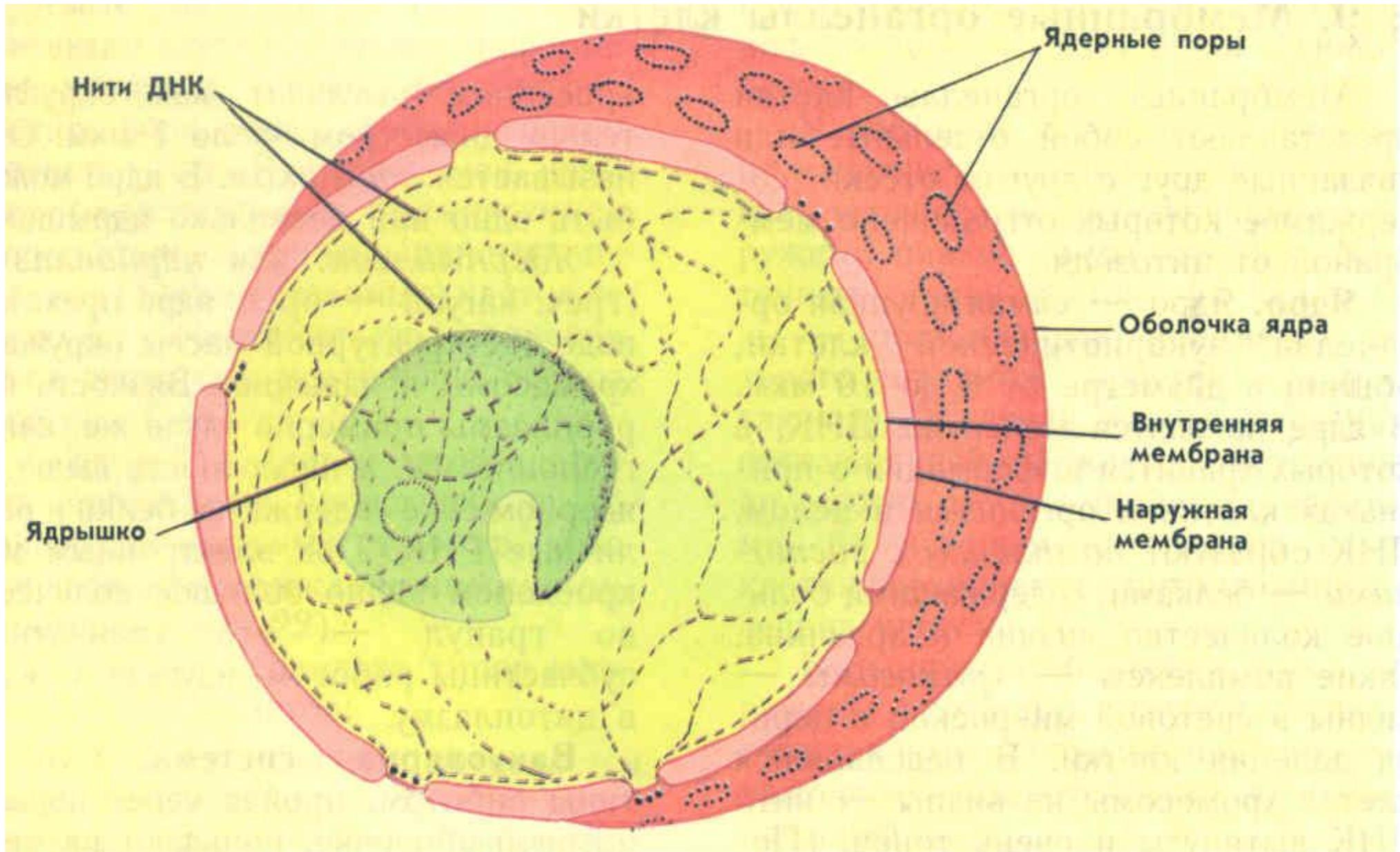
Открыл в 1890 году Рихард Альтман



### Функции:

- Синтез молекул АТФ, энергетический центр клетки;
- Синтез собственных белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов;
- Образование собственных рибосом

# Ядро



# Кариотип

Кариотип – набор хромосом, содержащихся в клетках какого-либо вида живых существ.

Соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом.

Половые клетки – гаплоидный набор.

Гаплоидный набор хромосом – набор различных по размеру и форме хромосом клеток данного вида, каждая из которых представлена в единственном числе.

# Деление клетки

## МИТОЗ



Деление  
клетки

Дочерние клетки  
( $2n$ )

репликация  
ДНК

## МЕЙОЗ



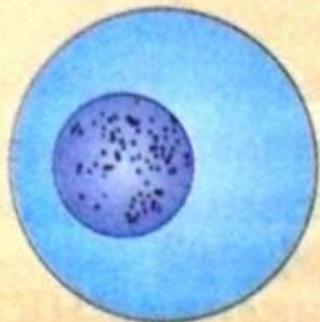
Первое  
мейотическое  
деление клетки

Второе  
мейотическое  
деление клетки

Гаметы ( $1n$ )

КАРИОКИНЕЗ или митоз

Интерфаза



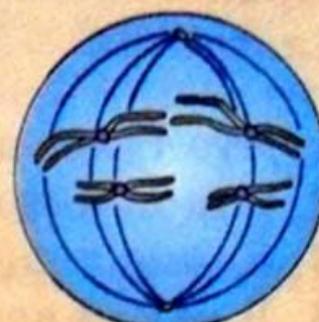
Удвоение ДНК в ядре делящейся клетки  $2n4c$

Профаза

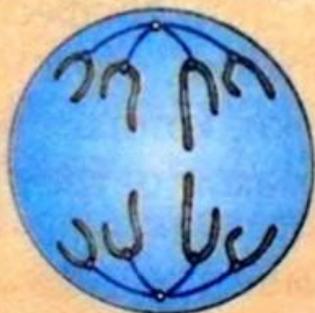


Образование хромосом с двумя хроматидами ( $2n4c$ )  
разрушение ядерной оболочки

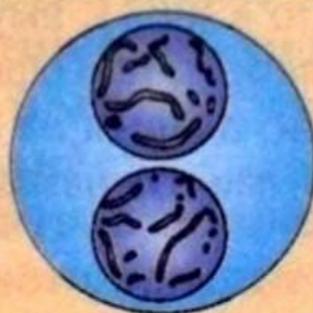
Метафаза



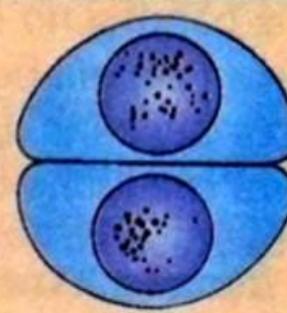
Образование веретена деления, формирование *метафазной* пластинки



Разделение хроматид и расхождение их к полюсам вдоль волокон веретена деления



Исчезновение веретена деления, образование ядерных мембран, деспирализация хромосом



Деление цитоплазмы и образование новых клеточных мембран. Образование двух идентичных дочерних клеток

Анафаза

Телофаза

*Деление клетки или*

КАРИОКИНЕЗ

ЦИТОКИНЕЗ

## **Профаза 1 2n4c**

Демонтаж ядерных мембран, расхождение центриолей, формирование веретена деления, “исчезновение” ядрышек, конденсация двуххроматидных хромосом, конъюгация и кроссинговер.

## **Метафаза 1 2n4c**

Выстраивание бивалентов в экваториальной плоскости клетки, прикрепление нитей веретена деления к хромосомам

## **Анафаза 1 2n4c**

расхождение двуххроматидных хромосом к полюсам клетки перекомбинация хромосом.

## **Телофаза1 1n2c**

Образование ядерных мембран вокруг групп двуххроматидных хромосом, деление цитоплазмы.

## **Профаза 2 1n2c**

Демонтаж ядерных мембран, формирование нитей веретена деления.

## **Метафаза 2 1n2c**

Выстраивание двуххроматидных хромосом в экваториальной плоскости клетки , прикрепление нитей веретена деления .

## **Анафаза 2 2n2c**

Деление двуххроматидных хромосом на хроматиды и расхождение хроматид к полюсам клетки

## **Телофаза 2в обеих клетках по 1n1c**

## **Всего**

## **4 по 1n1c**

Деконденсация хромосом, образование вокруг каждой группы хромосом ядерных мембран, распад нитей веретена деления, появление ядрышка, деление цитоплазмы