



# *Тема: «Немембранные и двумембранные органоиды»*

Задачи:

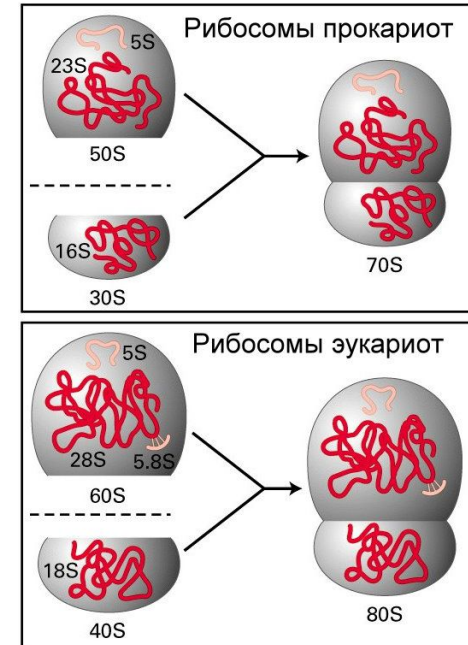
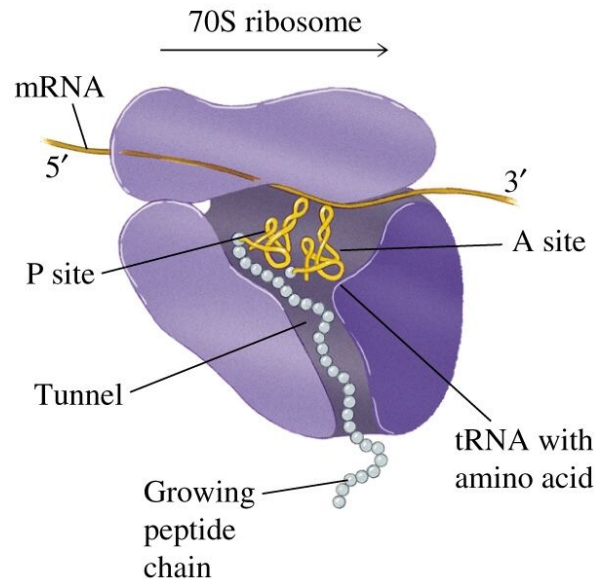
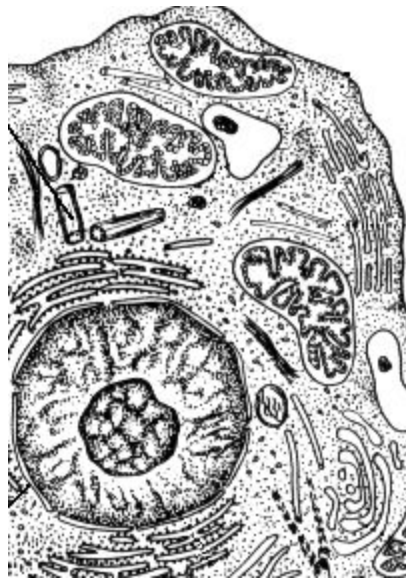
рассмотреть особенности строения и функции немембранных и двумембранных органоидов.

*Пименов А.В.*

## Немембранные органоиды. Рибосомы

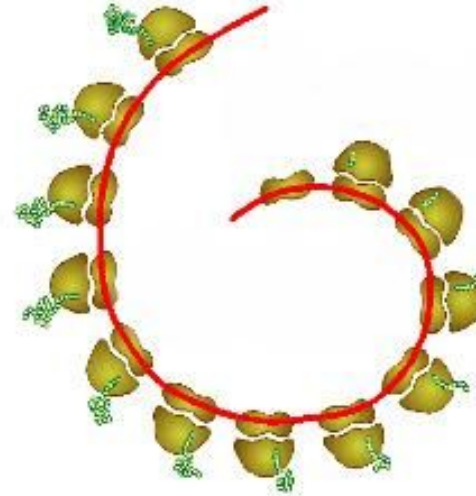
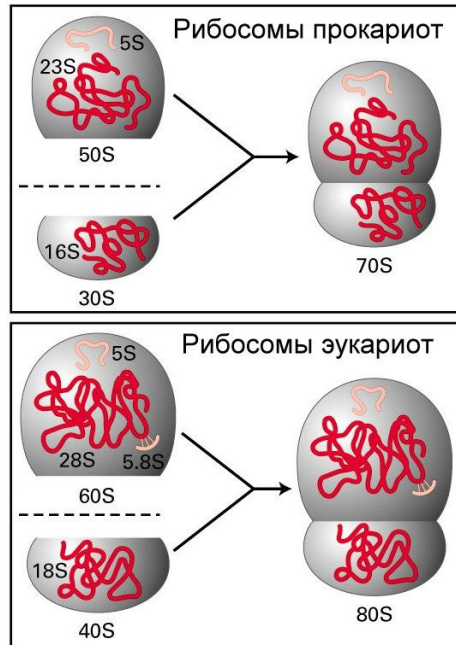


## Немембранные органоиды. Рибосомы



**Образуются в ядре, в ядрышке.** Органоиды, диаметром порядка 20 нм. Рибосомы состоят из двух субъединиц неравного размера — большой и малой, на которые они могут диссоциировать. В состав рибосом входят белки и рибосомальные РНК (рРНК). Молекулы рРНК составляют 50-63% массы рибосомы и образуют ее структурный каркас.

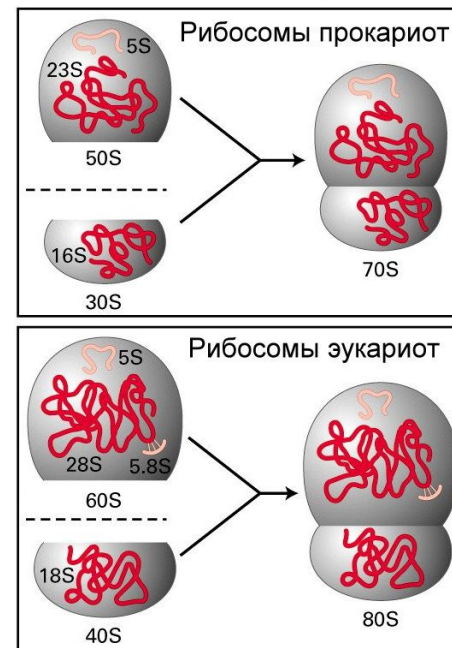
## Немембранные органоиды. Рибосомы



Рибосом в клетке сотни тысяч, их функции – синтез белков. Во время биосинтеза белка рибосомы могут «работать» поодиночке или объединяться в комплексы — **полирибосомы** (полисомы). В таких комплексах они связаны друг с другом одной молекулой иРНК.

## Немембранные органоиды. Рибосомы

Признак	Рибосомы прокариотического типа	Рибосомы эукариотического типа
константа седиментации целой рибосомы	70S	80S
константа седиментации малой субъединицы	30S	40S
константа седиментации большой субъединицы	50S	60S
число молекул РНК	3 (1+2)	4 (1+3)
число белковых молекул	примерно 55	примерно 100
локализация	1) цитоплазма прокариотических клеток, 2) матрикс митохондрий, 3) строма хлоропластов	цитоплазма и ЭПС эукариотических клеток

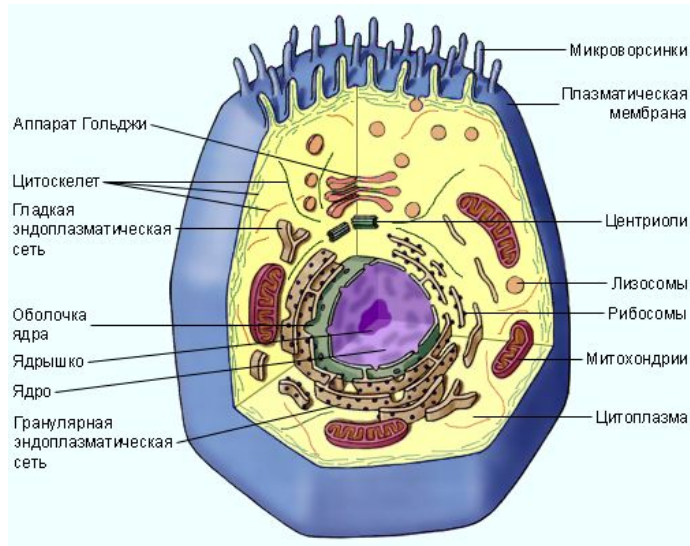


Различают два основных типа рибосом: **эукариотические** — 80S и **прокариотические** – 70S. **В состав рибосом эукариот входят 4 молекулы рРНК и около 100 молекул белка; в состав рибосом прокариот входят 3 молекулы рРНК и около 55 молекул белка.**

Субъединицы рибосомы эукариот образуются в ядре, в ядрышке. Туда поступают рибосомальные белки из цитоплазмы и образуются субъединицы рибосом. Объединение субъединиц в целую рибосому происходит в цитоплазме, во время биосинтеза белка.



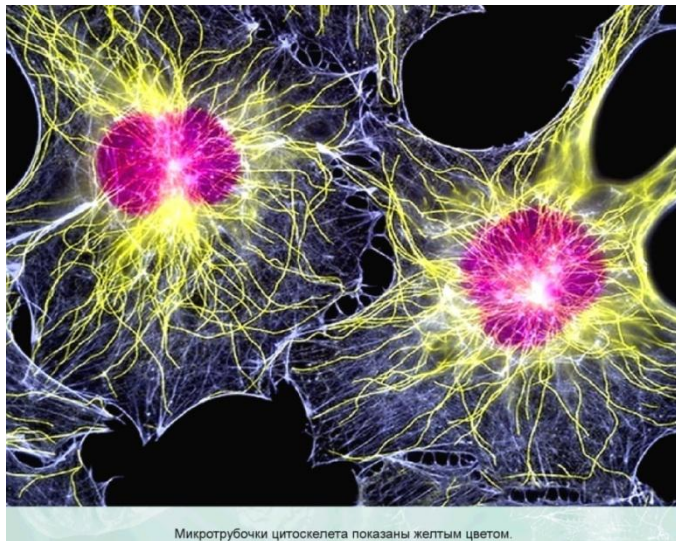
# Немембранные органоиды. Цитоскелет

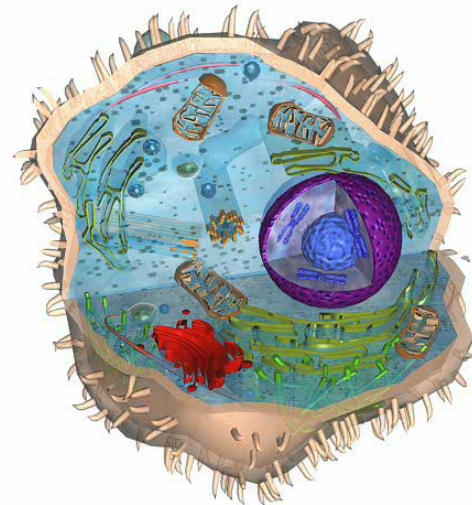
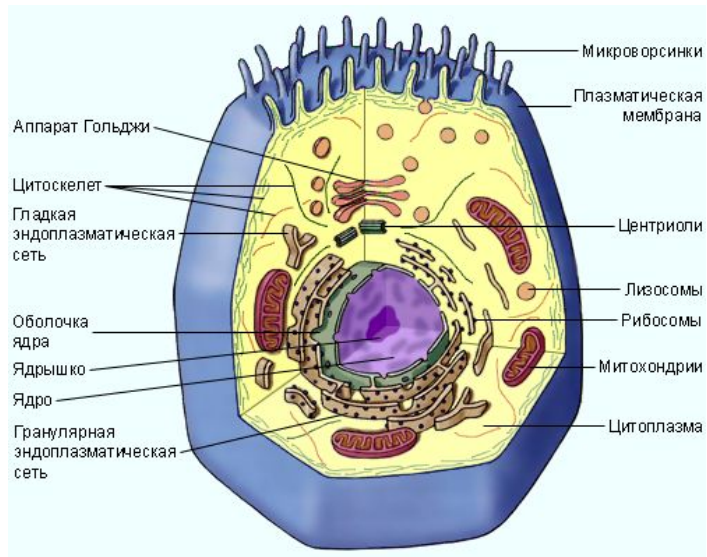


Одной из отличительных особенностей эукариотической клетки является наличие в ее цитоплазме скелетных образований в виде микротрубочек и пучков белковых волокон.

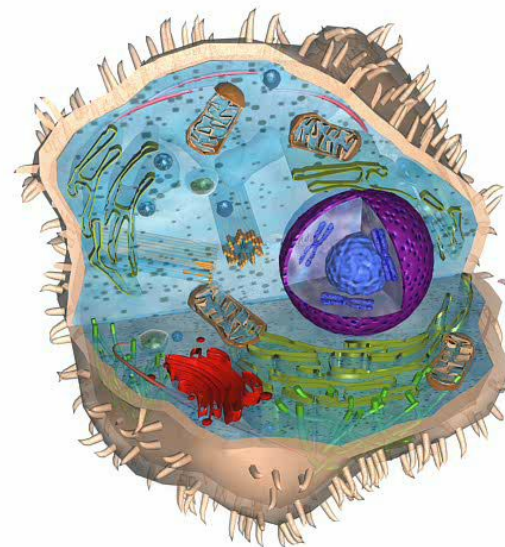
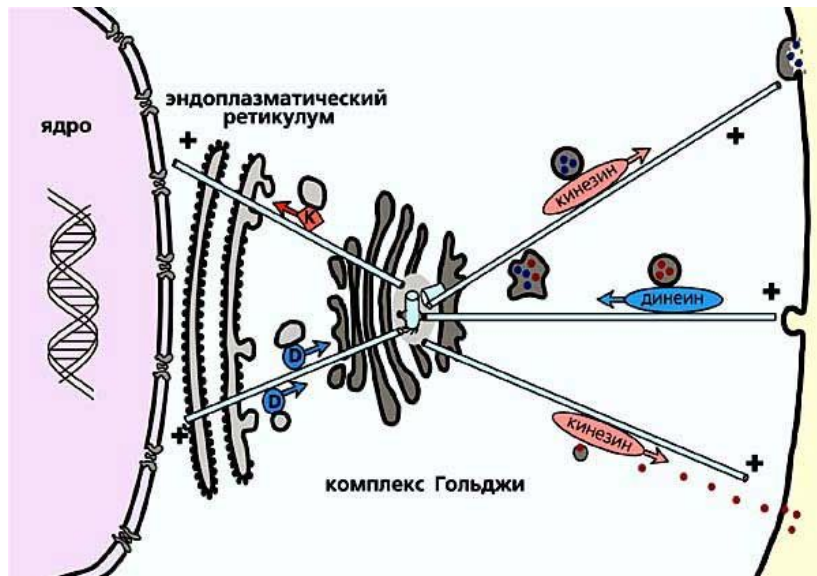
Цитоскелет образован *микротрубочками* и *микрофиламентами*, определяет форму клетки, участвует в ее движениях, в делении и внутриклеточном транспорте.

Центром образования цитоскелета является клеточный центр.





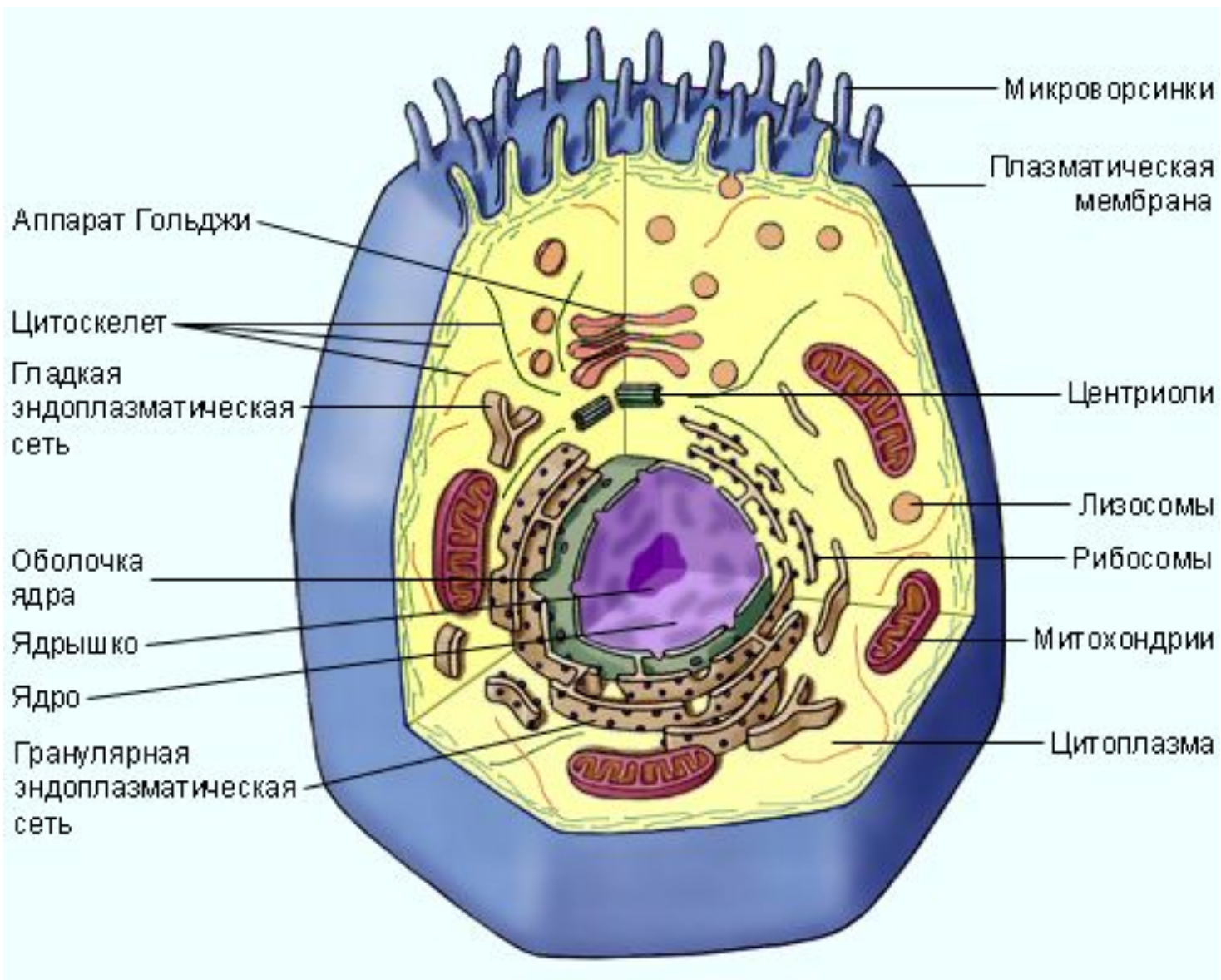
Микротрубочки из белка тубулина



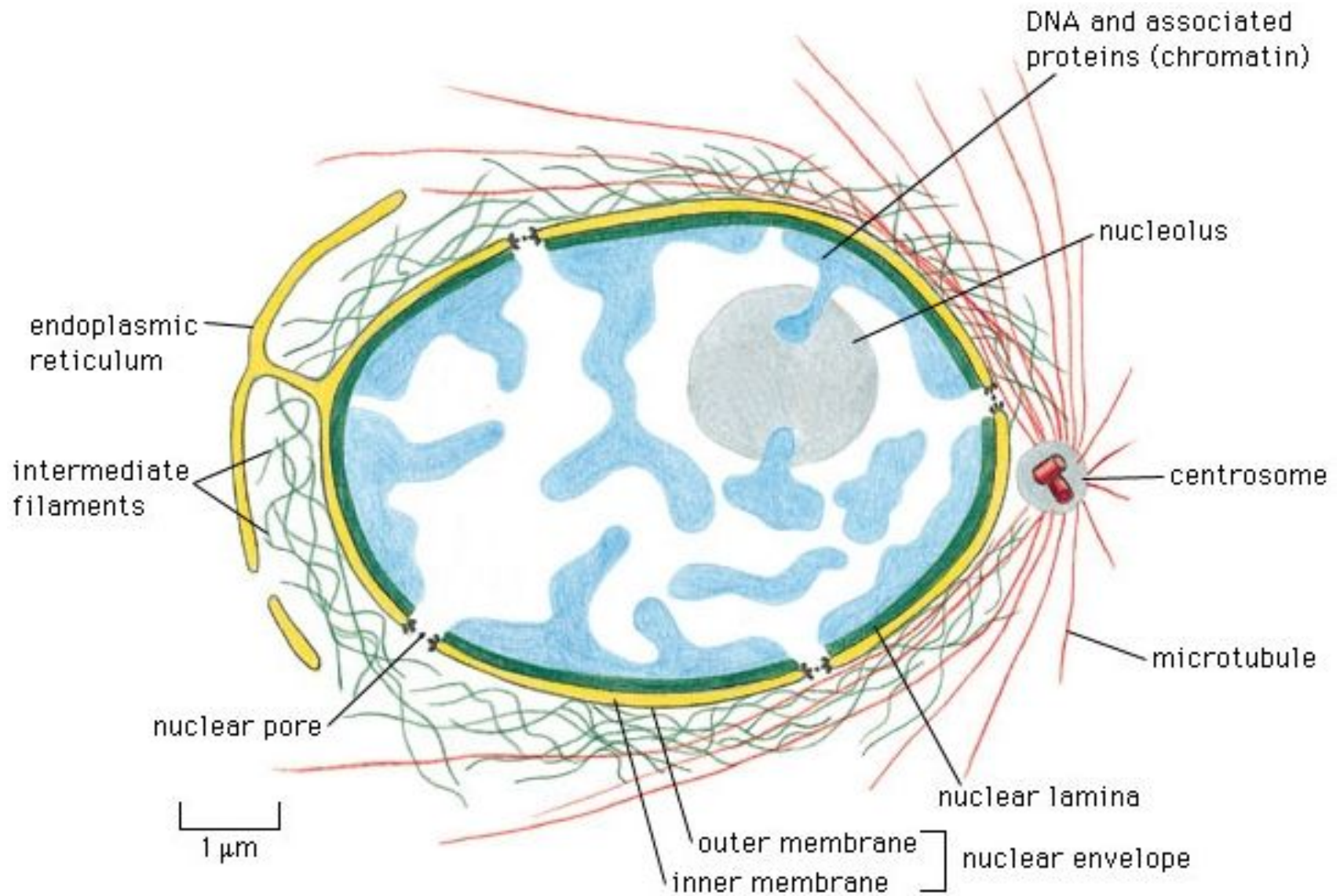
Микрофиламенты из белка актина



## Немембранные органоиды. Цитоскелет

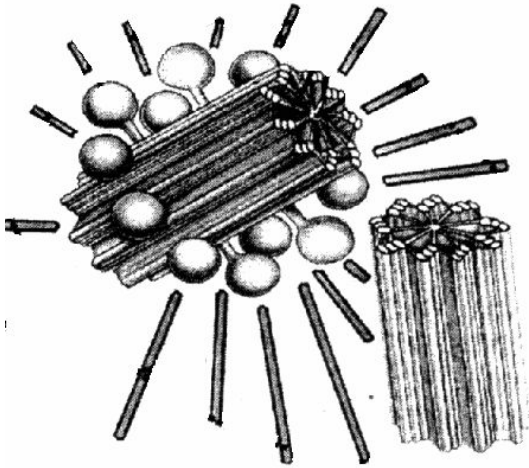


## Немембранные органоиды. Цитоскелет



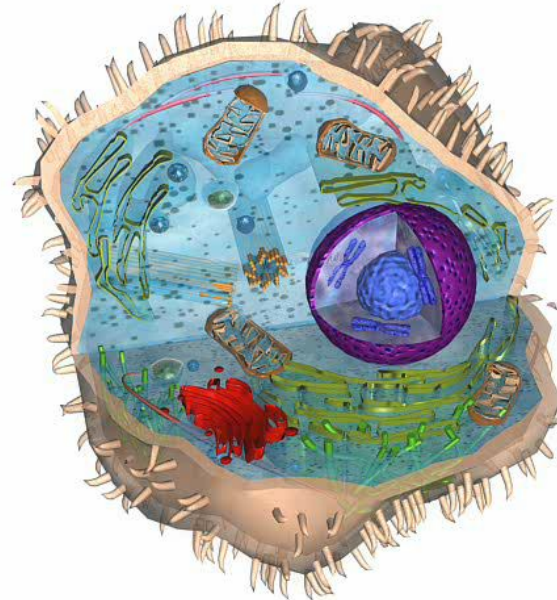
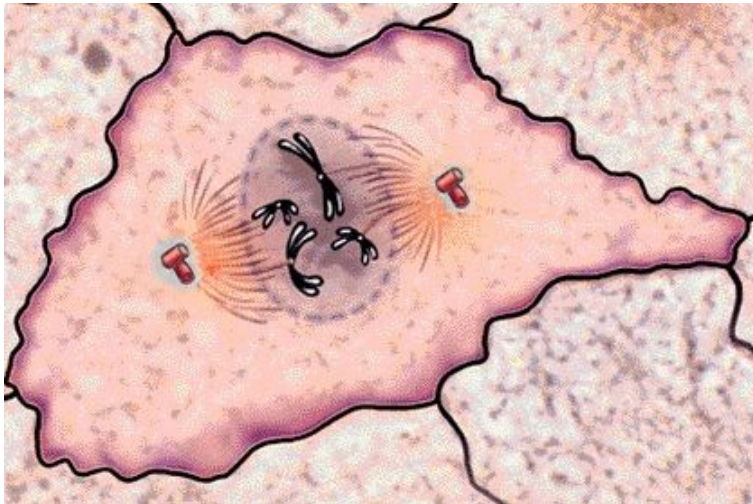


## Немембранные органоиды. Цитоскелет

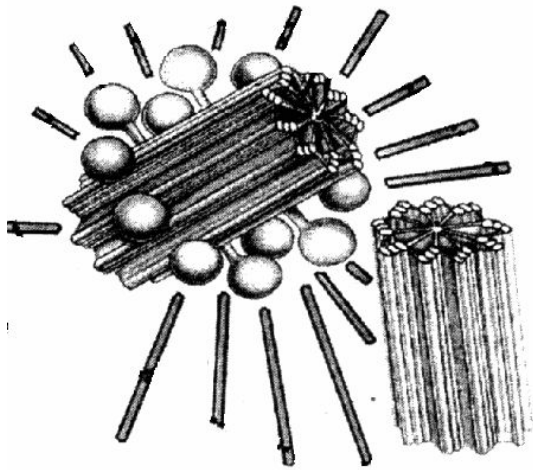


Образован двумя центриолями и уплотненной цитоплазмой — центросферой.

Центриоль – цилиндр, стенка которого образована девятью группами из трех слившихся микротрубочек (9 триплетов), соединенных поперечными сшивками. Отвечает за образование цитоскелета и за расхождение хромосом при клеточном делении.

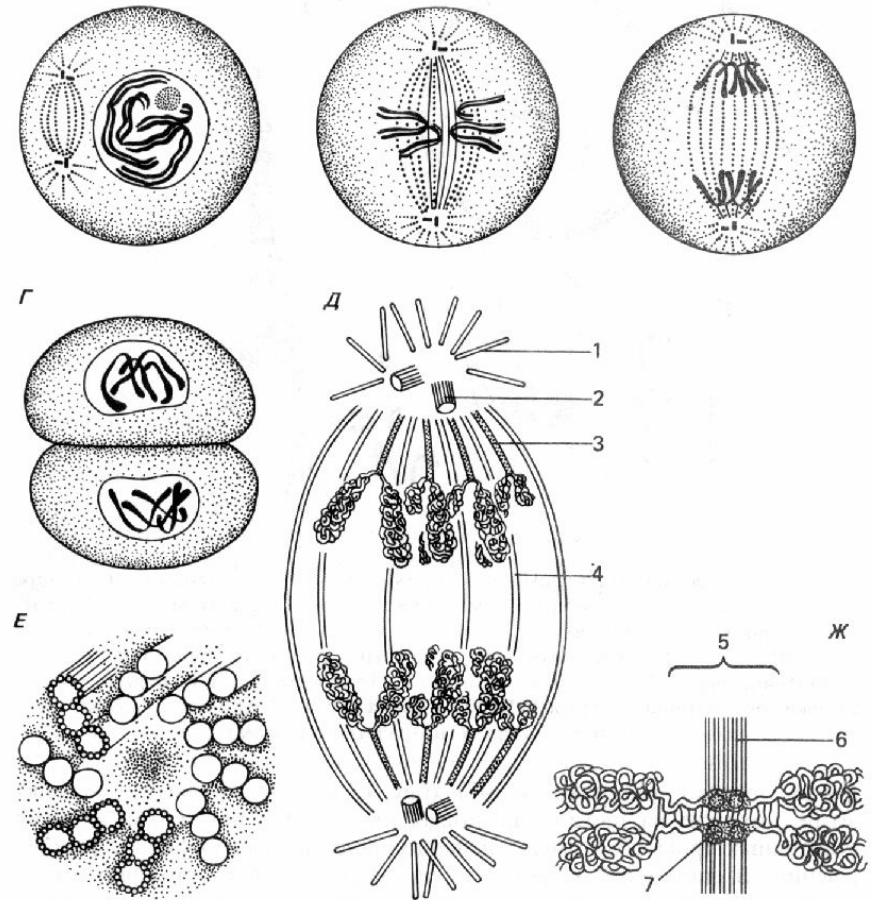


## Немембранные органоиды. Цитоскелет



**Центриоли отсутствуют в клетках высших растений и грибов.** Микротрубочки образует только материнская центриоль.

Удвоение центриолей происходит перед делением клетки, в S-период.



## *Подведем итоги:*

Какие структуры различают в цитоскелете клетки?

*Микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты.*

Каковы основные функции цитоскелета?

*Опорные функции, движение органоидов, расхождение хромосом при делении клетки.*

Что известно о строении клеточного центра?

*Состоит из двух центриолей, каждая центриоль состоит из 9 триплетов микротрубочек.*

Какие функции выполняет клеточный центр?

*Отвечает за образование цитоскелета.*

У каких организмов клеточный центр отсутствует или не содержит центриоли?

*Отсутствует у прокариот, не содержит центриоли у высших растений и грибов.*

Где образуются рибосомы? За какие функции они отвечают?

*Образуются в ядре, в ядрышке. Отвечают за синтез белка.*

Что известно о строении рибосом?

*Состоят из двух субъединиц, в состав которых входят рРНК и белки.*

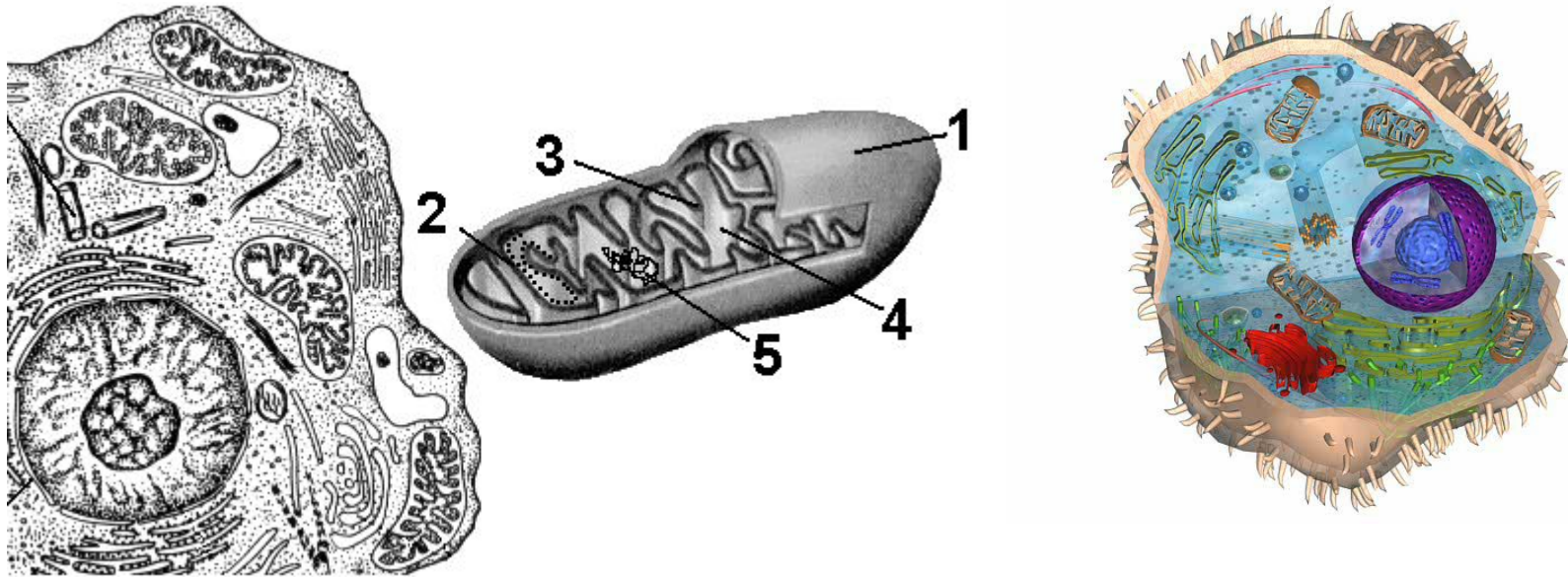
Каковы размеры рибосом?

*Диаметр – 20-30 нм, масса 70-80 S.*



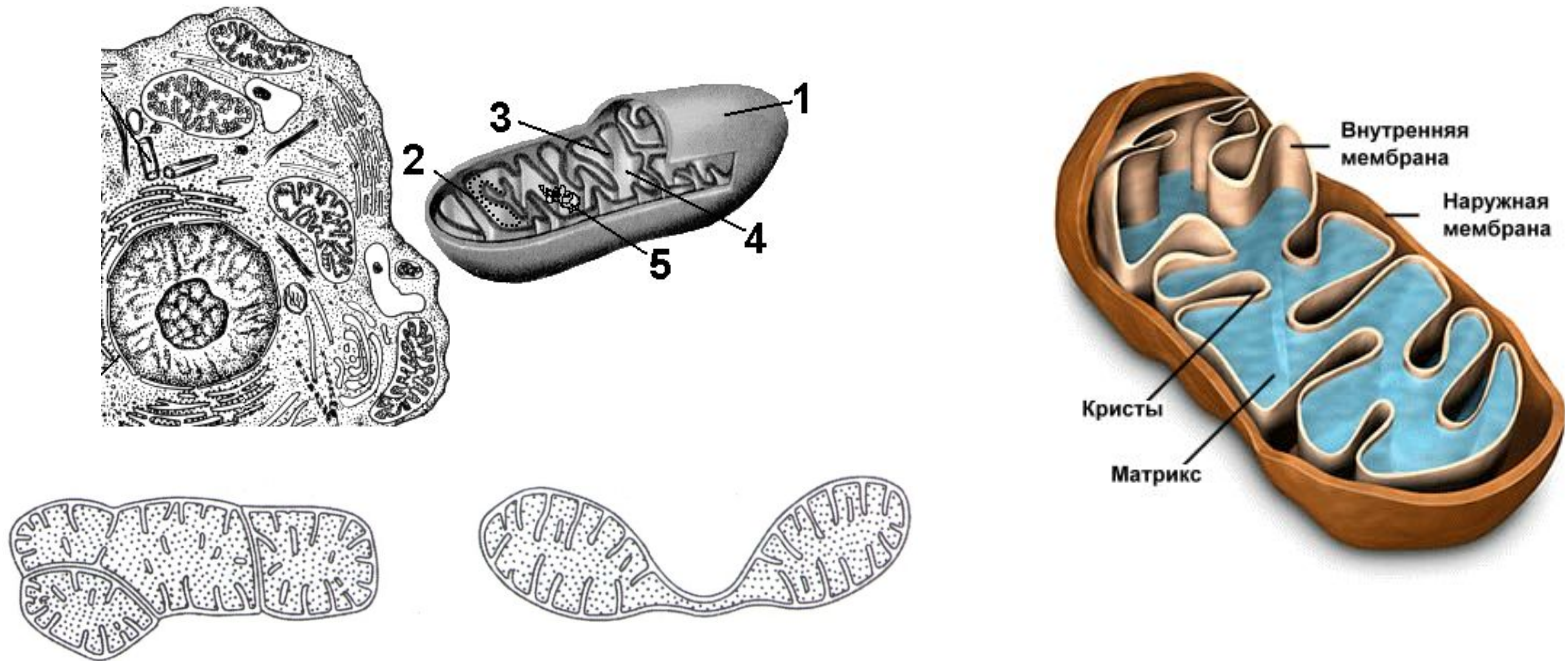


## Двумембранные органоиды. Митохондрии



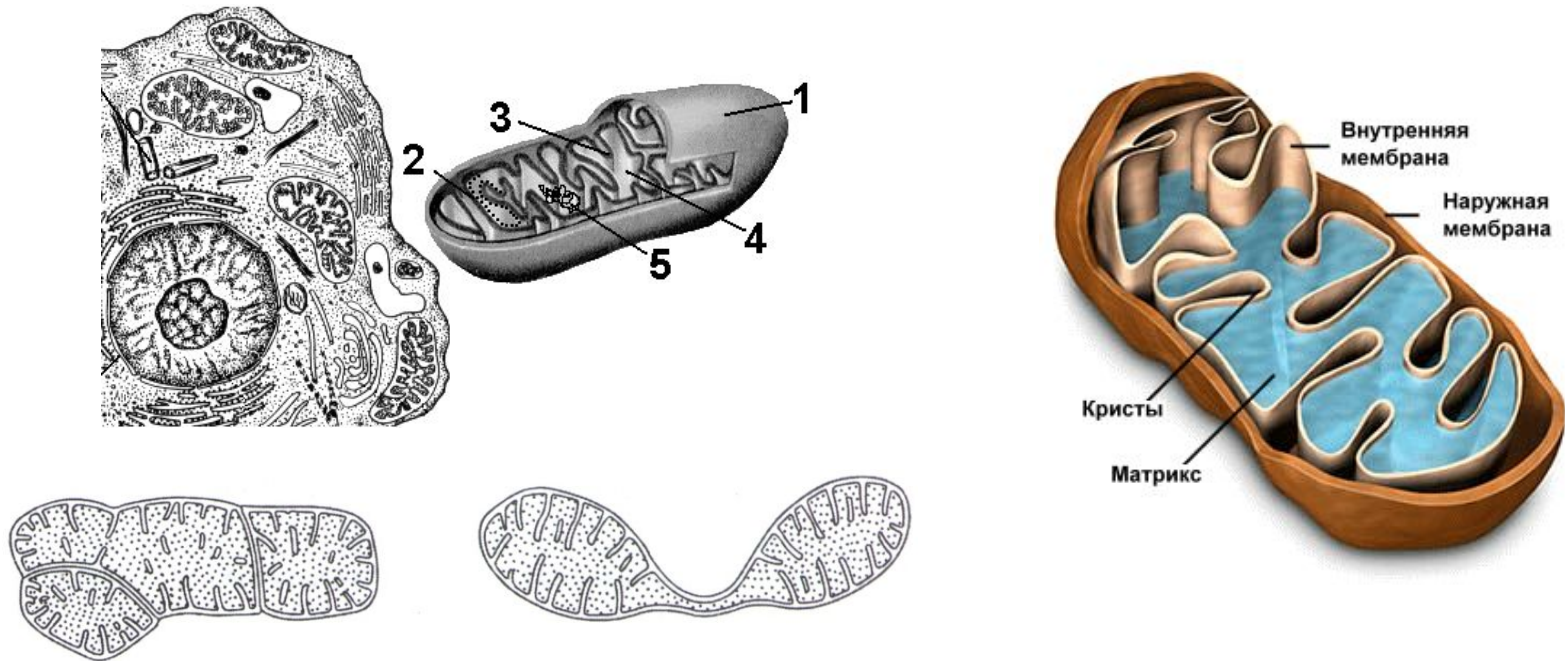
Длина митохондрий 1,5-10 мкм, диаметр — 0,25 - 1,00 мкм. Наружная мембрана митохондрий гладкая, внутренняя мембрана образует многочисленные впячивания — **кристы**, обладающие строго специфичной проницаемостью и системами активного транспорта. Число крист может колебаться от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч, в зависимости от функций клетки.

## Двумембранные органоиды. Митохондрии



Кристы увеличивают поверхность внутренней мембраны, на которой размещаются мультиферментные системы, участвующие в синтезе молекул АТФ. Внутренняя мембрана содержит белки двух главных типов: **белки дыхательной цепи**; ферментный комплекс, называемый **АТФ-синтетазой**, отвечающий за синтез основного количества АТФ.

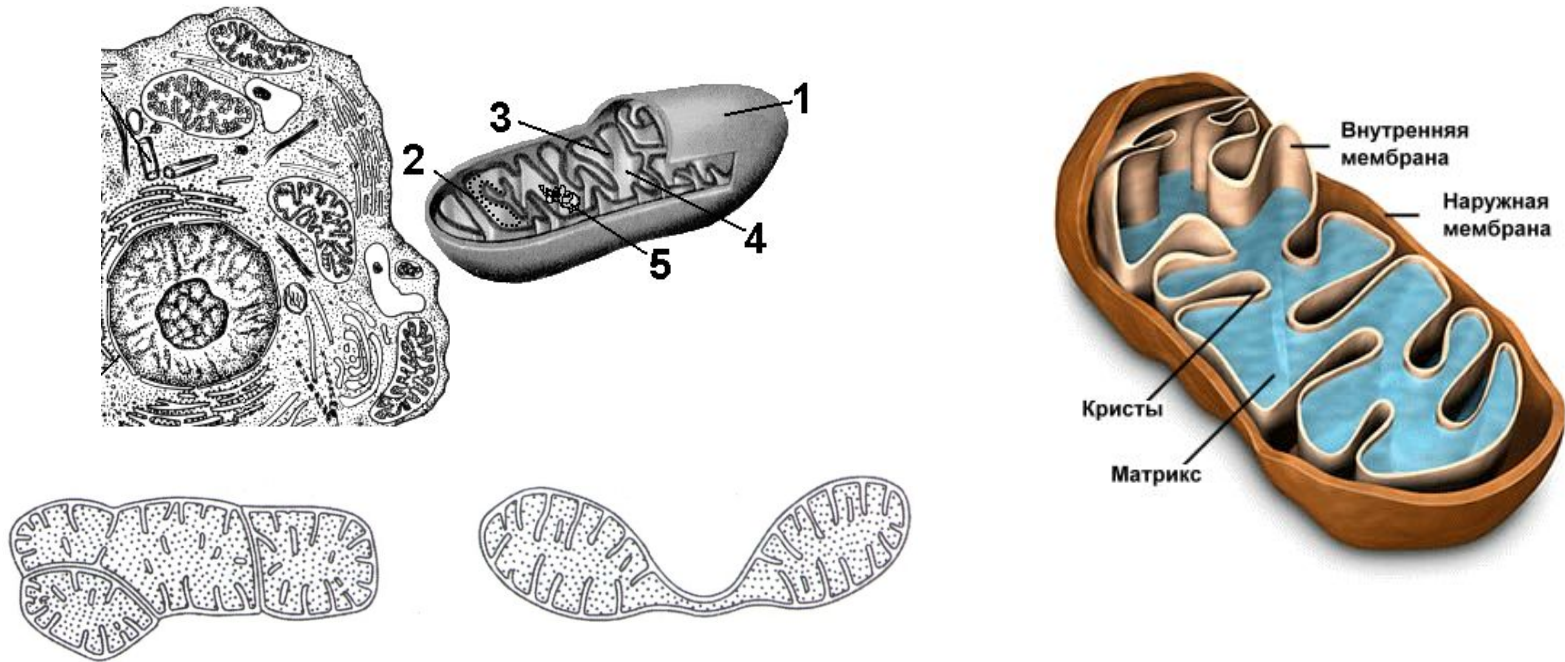
## Двумембранные органоиды. Митохондрии



Наружная мембрана отделена от внутренней межмембранным пространством. Внутреннее пространство митохондрий заполнено гомогенным веществом — **матриksom**. В матриксе содержатся **кольцевая молекула ДНК, специфические иРНК, тРНК и рибосомы (прокариотического типа)**, осуществляющие автономный биосинтез части белков, входящих в состав внутренней мембраны.



## Двумембранные органоиды. Митохондрии

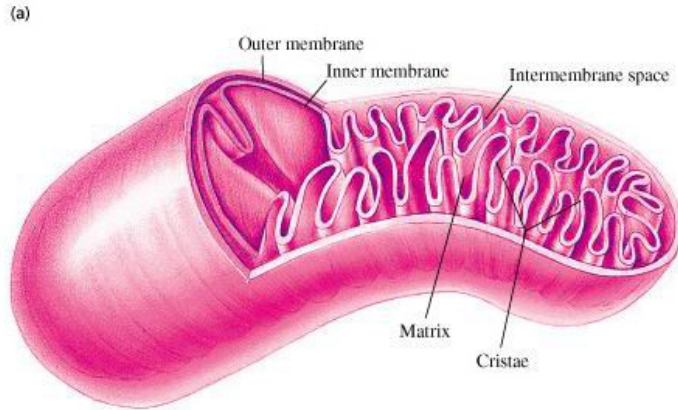


Но большая часть генов митохондрии перешла в ядро, и синтез многих митохондриальных белков происходит в цитоплазме. Кроме того, содержатся ферменты, образующие молекулы АТФ.

Увеличение числа митохондрий происходит или путем деления или в результате появления перегородок и отшнуровывания мелких фрагментов.

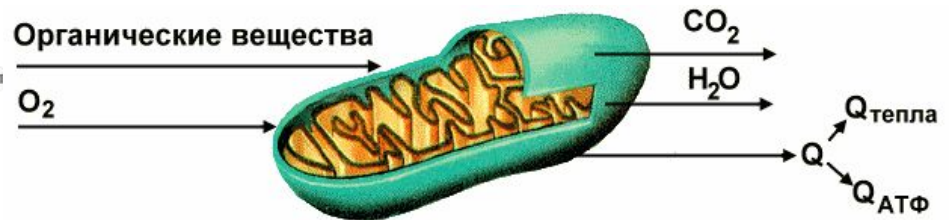


# Двумембранные органоиды. Митохондрии

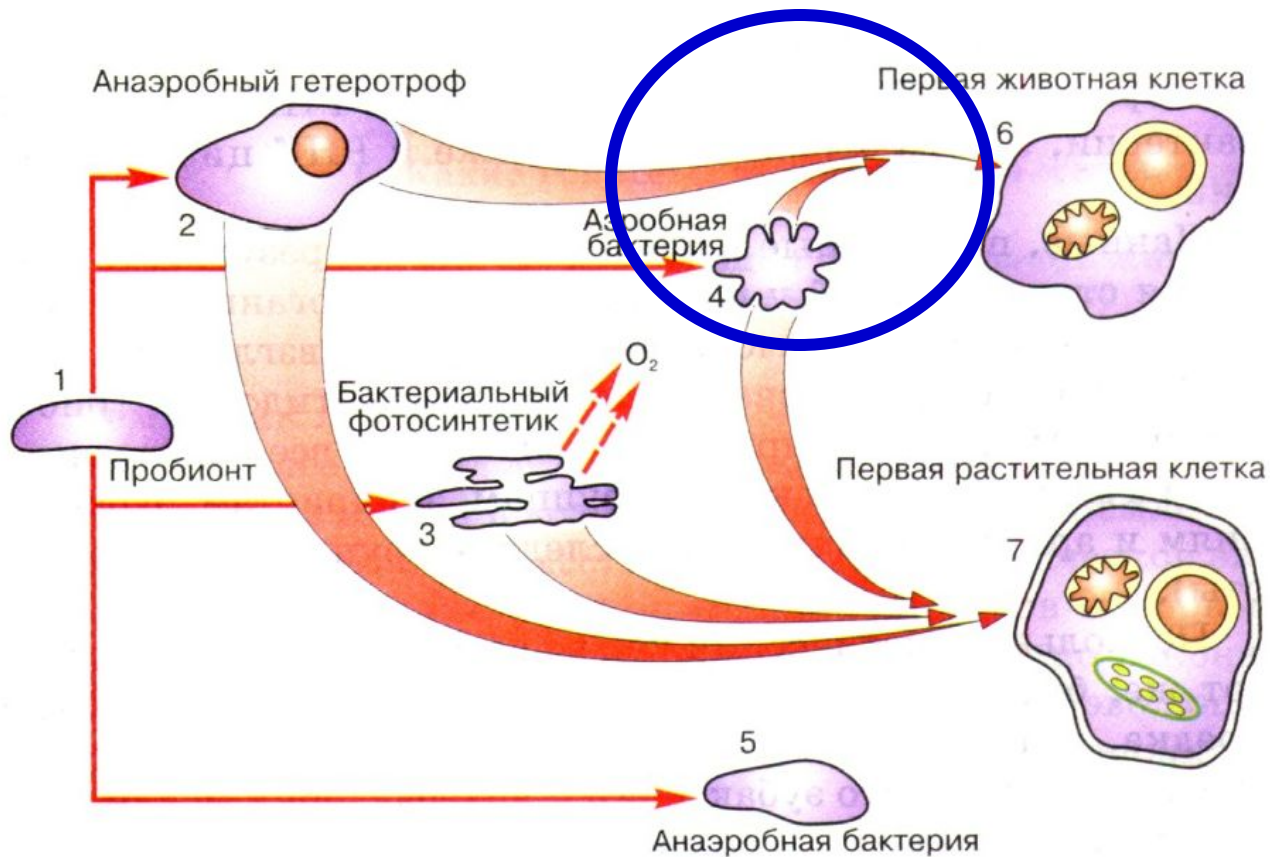


Митохондрии осуществляют синтез АТФ, происходящий в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Субстратами являются углеводы, аминокислоты, глицерин и жирные кислоты;

Кроме того в митохондриях происходит синтез многих митохондриальных белков.



## Двумембранные органеллы. Митохондрии



Согласно гипотезе **симбиогенеза**, митохондрии произошли от бактерий-окислителей, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.

## Двумембранные органонды. Митохондрии

Значение симбиоза – при окислении образуется в 19 раз больше энергии, чем при гликолизе, бескислородном окислении.

Доказательства симбиотического происхождения митохондрий: в органондах своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, размножаются – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.



## *Подведем итоги:*

Размеры митохондрий:

*Диаметр около 1 мкм, а длина — до 7-10 мкм.*

Мембраны митохондрий:

*Митохондрии покрыты двумя мембранами: наружная мембрана гладкая, а внутренняя имеет многочисленные складки и выступы — кристы.*

Функции митохондрий:

*В мембрану крист встроены ферменты, окисляющие органические вещества с образованием энергии, большая часть которой идет на образование АТФ.*

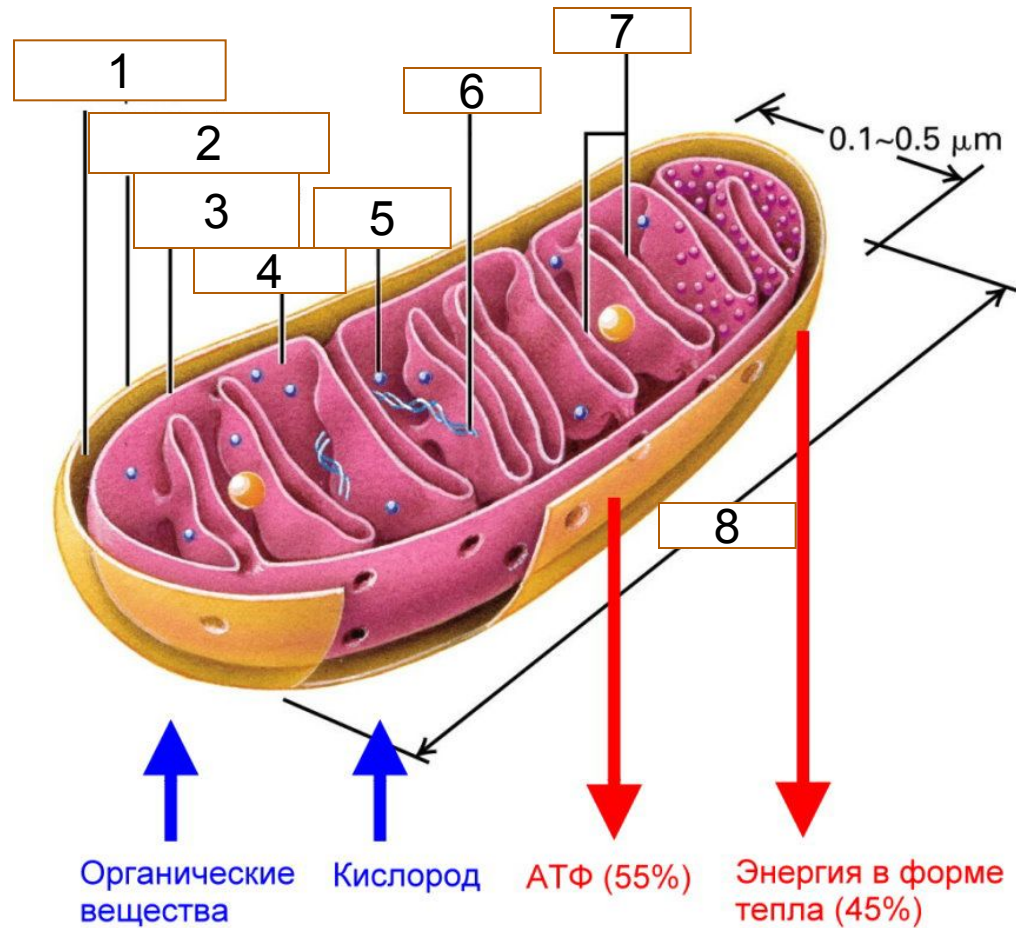
Образуются митохондрии:

*Путем деления.*

Какие факты говорят в пользу симбиотического происхождения митохондрий?

*Митохондриальная ДНК так же, как и ДНК бактерий замкнута в кольцо; митохондриальные рибосомы такие же, как и рибосомы бактерий; механизм деления митохондрий сходен с таковым у бактерий.*

## Подведем итоги:



Что обозначено цифрами 1 – 8?