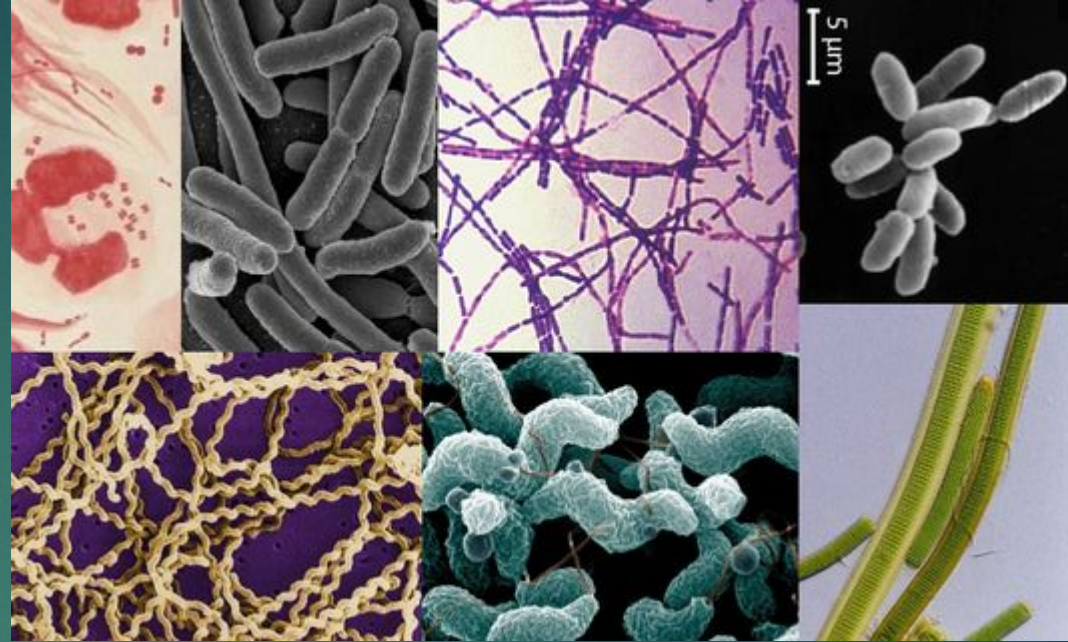


# Клетка

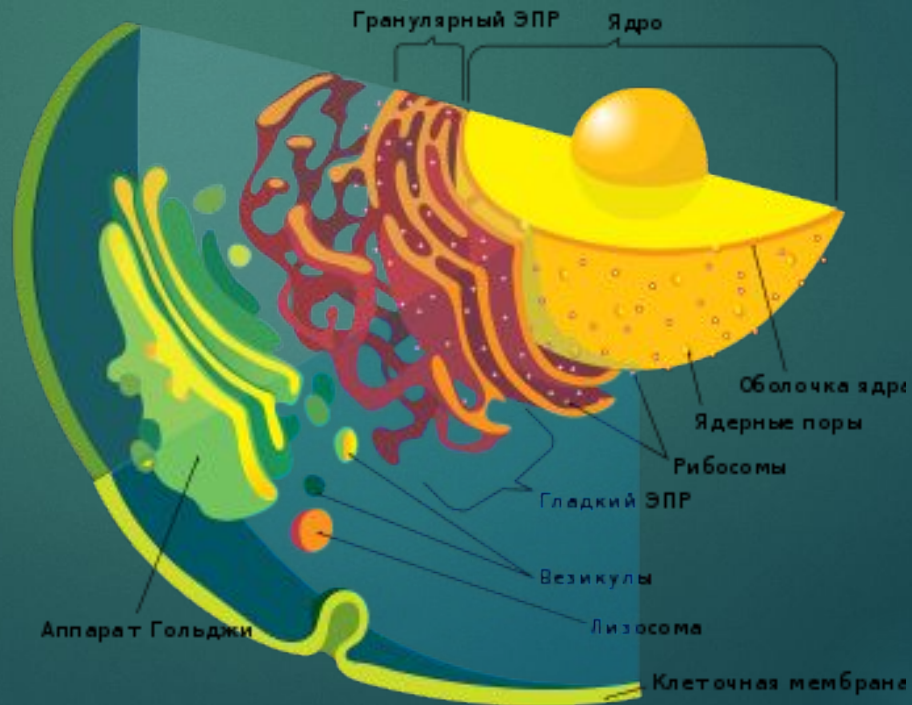
- ▶ структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов и вироидов — форм жизни, не имеющих клеточного строения).
- ▶ Обладает собственным обменом веществ, способна к самовоспроизведению. Организм, состоящий из одной клетки, называется одноклеточным (многие простейшие и бактерии).

# Клетки

▶ Прокариотические



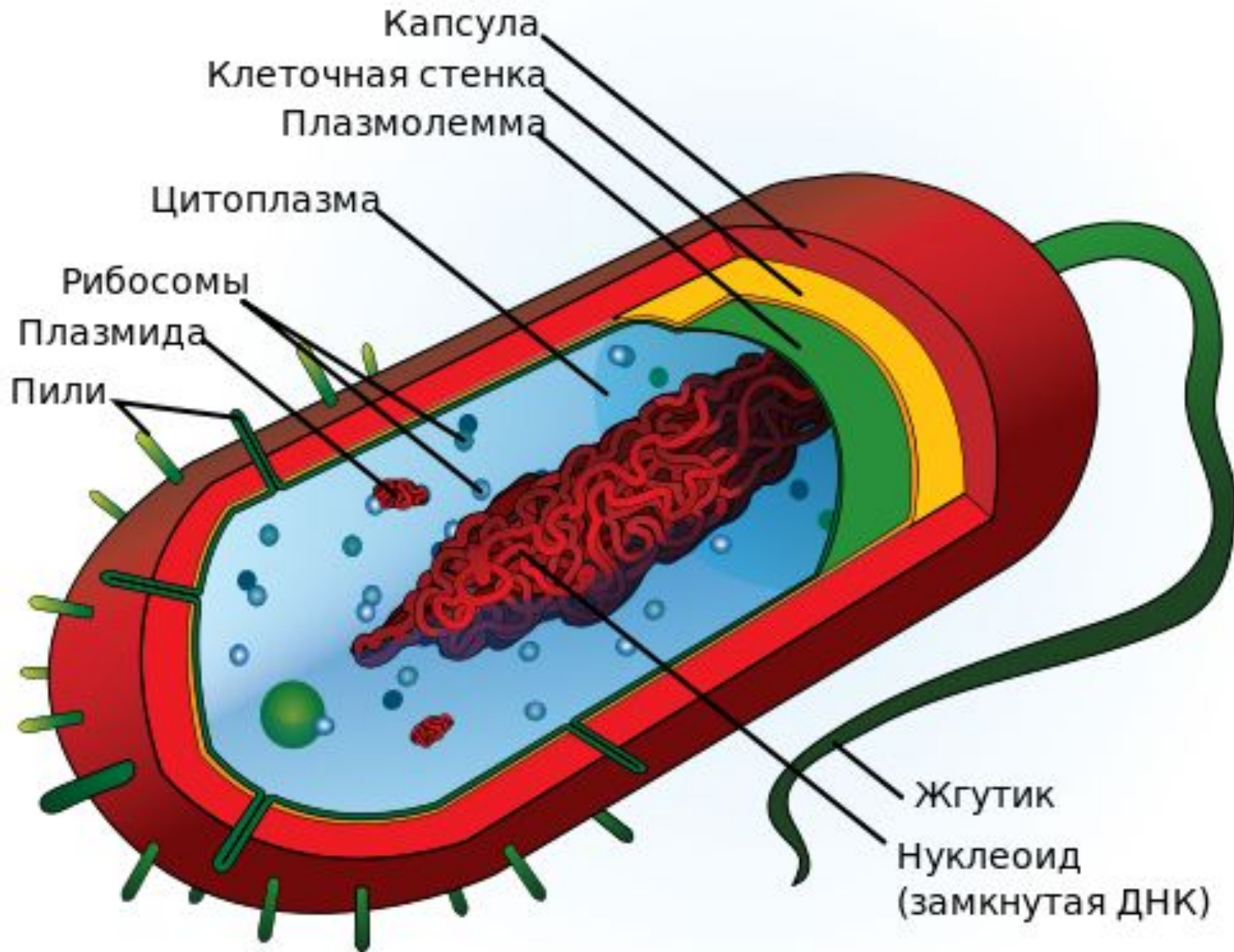
▶ Эукариотические





# Прокариотические

- ▶ организмы, не обладающие, в отличие от эукариот, оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у цианобактерий). Единственная крупная кольцевая (у некоторых видов — линейная) двухцепочечная молекула ДНК, в которой содержится основная часть генетического материала клетки (так называемый нуклеоид) не образует комплекса с белками-гистонами (так называемого хроматина).
- ▶ К прокариотам относятся бактерии, в том числе цианобактерии (сине-зелёные водоросли), и археи. Потомками прокариотических клеток являются органеллы эукариотических клеток — митохондрии и пластиды. Основное содержимое клетки, заполняющее весь её объём, — вязкая зернистая цитоплазма.



- Нет ядра
- ДНК- замкнутая
- наличие жгутиков, плазмид и газовых вакуолей

# Эукариоты

- ▶ или ядерные, — домен (надцарство) живых организмов, клетки которых содержат ядро. Все организмы, кроме прокариот (бактерий и архей), являются ядерными. Вирусы и вироиды также не являются ни прокариотами, ни эукариотами; более того, сам вопрос, считать ли их живыми организмами, является дискуссионным.
- ▶ Животные, растения, грибы, а также группы организмов под общим названием протисты — все являются эукариотическими организмами. Они могут быть одноклеточными и многоклеточными, но все имеют общий план строения клеток.



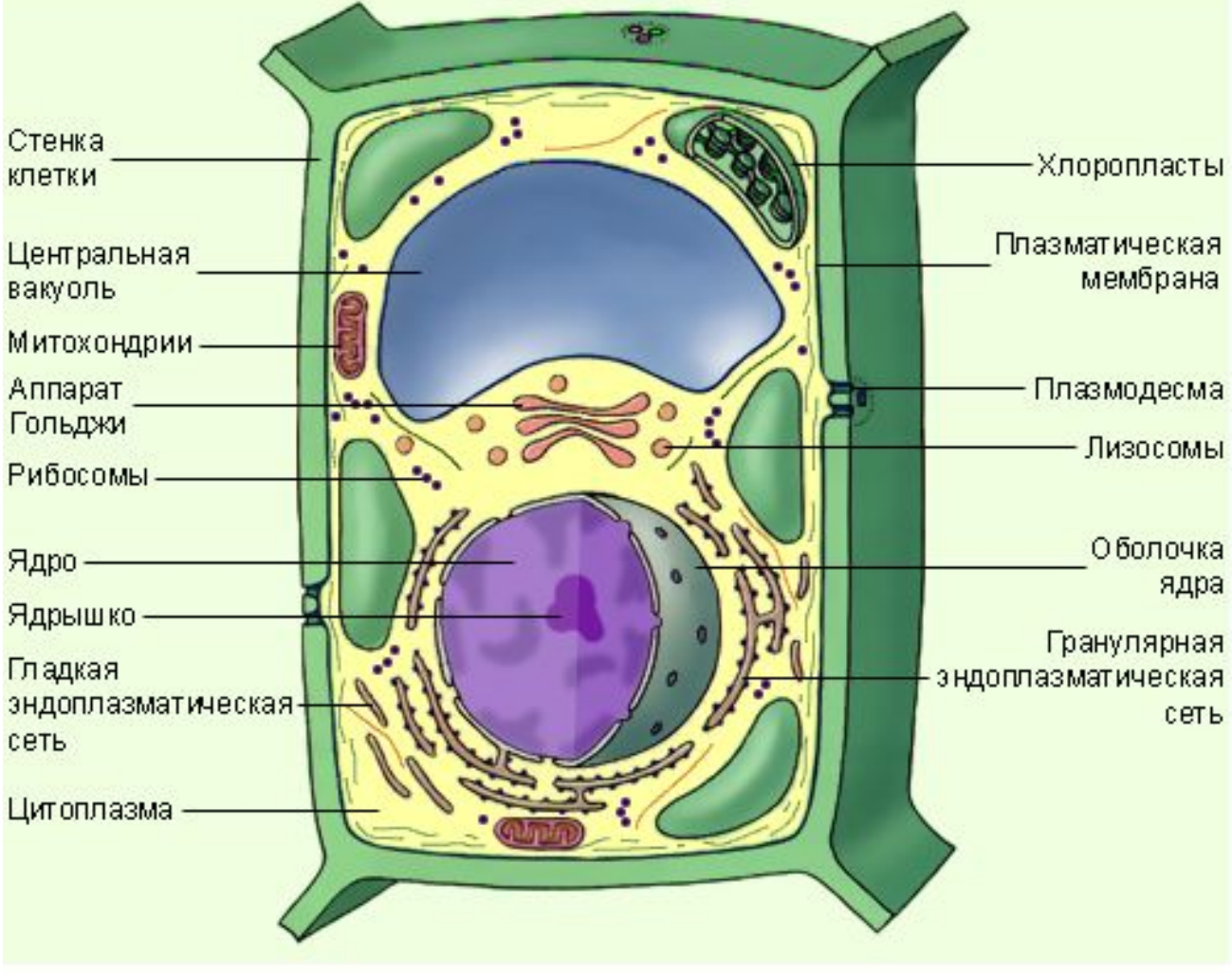
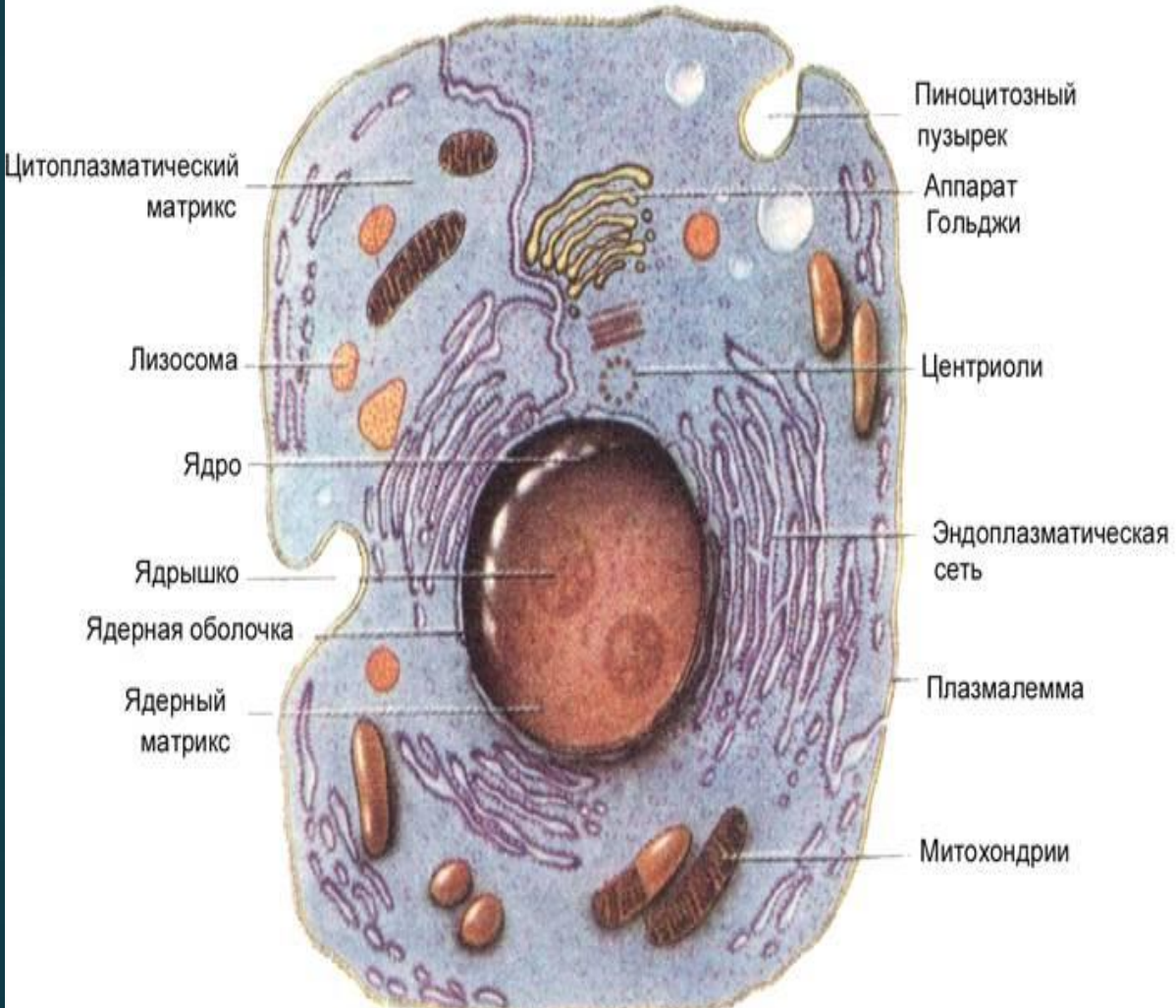
- ▶ Эукариотические клетки в среднем намного крупнее прокариотических, разница в объёме достигает тысяч раз. Клетки эукариот включают около десятка видов различных структур, известных как органеллы (органойды), из которых многие отделены от цитоплазмы одной или несколькими мембранами (в прокариотических клетках внутренние органойды, окруженные мембраной, встречаются редко).

# Царства живых организмов

- ▶ Царство Бактерии
- ▶ Царство Грибы
- ▶ Царство Растения
- ▶ Царство Животные



# Клетка Животных и Растений

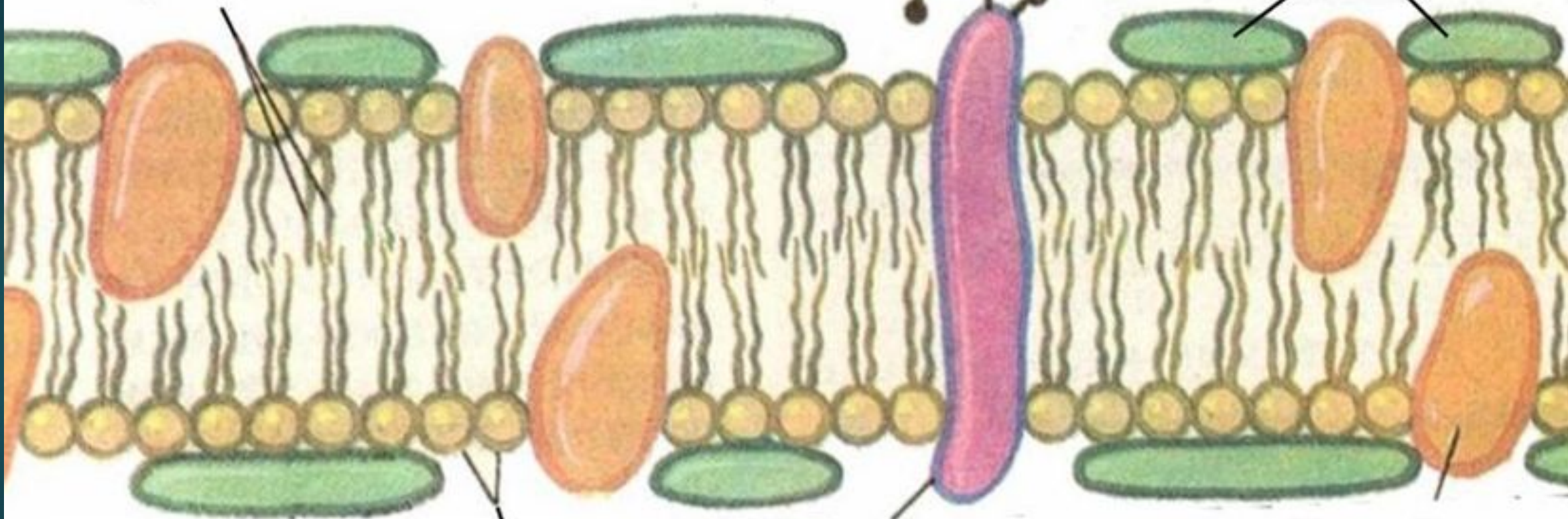




# Плазматическая мембрана

- ▶ Чтобы клетка представляла собой единую систему, необходимо, чтобы все ее части (цитоплазма, ядро, органоиды) удерживались вместе. Для этого есть плазматическая мембрана, которая, окружая каждую клетку, отделяет ее от внешней среды. Наружная мембрана защищает внутреннее содержимое клетки — цитоплазму и ядро — от повреждений, поддерживает постоянную форму клетки, обеспечивает связь клеток между собой, избирательно пропускает внутрь клетки необходимые вещества и выводит из клетки продукты обмена.
- ▶ Строение мембраны одинаково у всех клеток. Основу мембраны составляет двойной слой молекул липидов, в котором расположены многочисленные молекулы белков. Некоторые белки находятся на поверхности липидного слоя, другие — пронизывают оба слоя липидов насквозь.

неполярные хвосты липидов



периферические белки

полярные головки липидов

пронизывающие белки

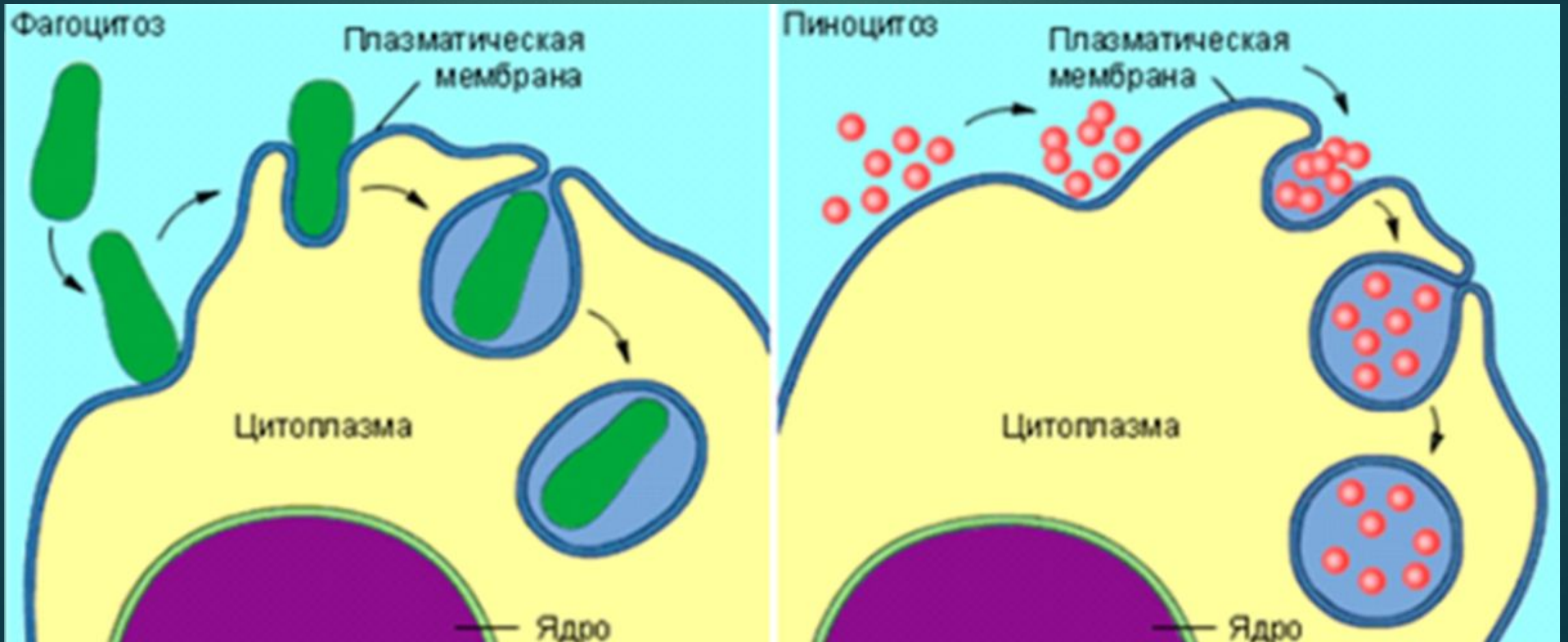
погружённые белки




- ▶ Специальные белки образуют тончайшие каналы, по которым внутрь клетки или из нее могут проходить ионы калия, натрия, кальция и некоторые другие ионы, имеющие маленький диаметр.

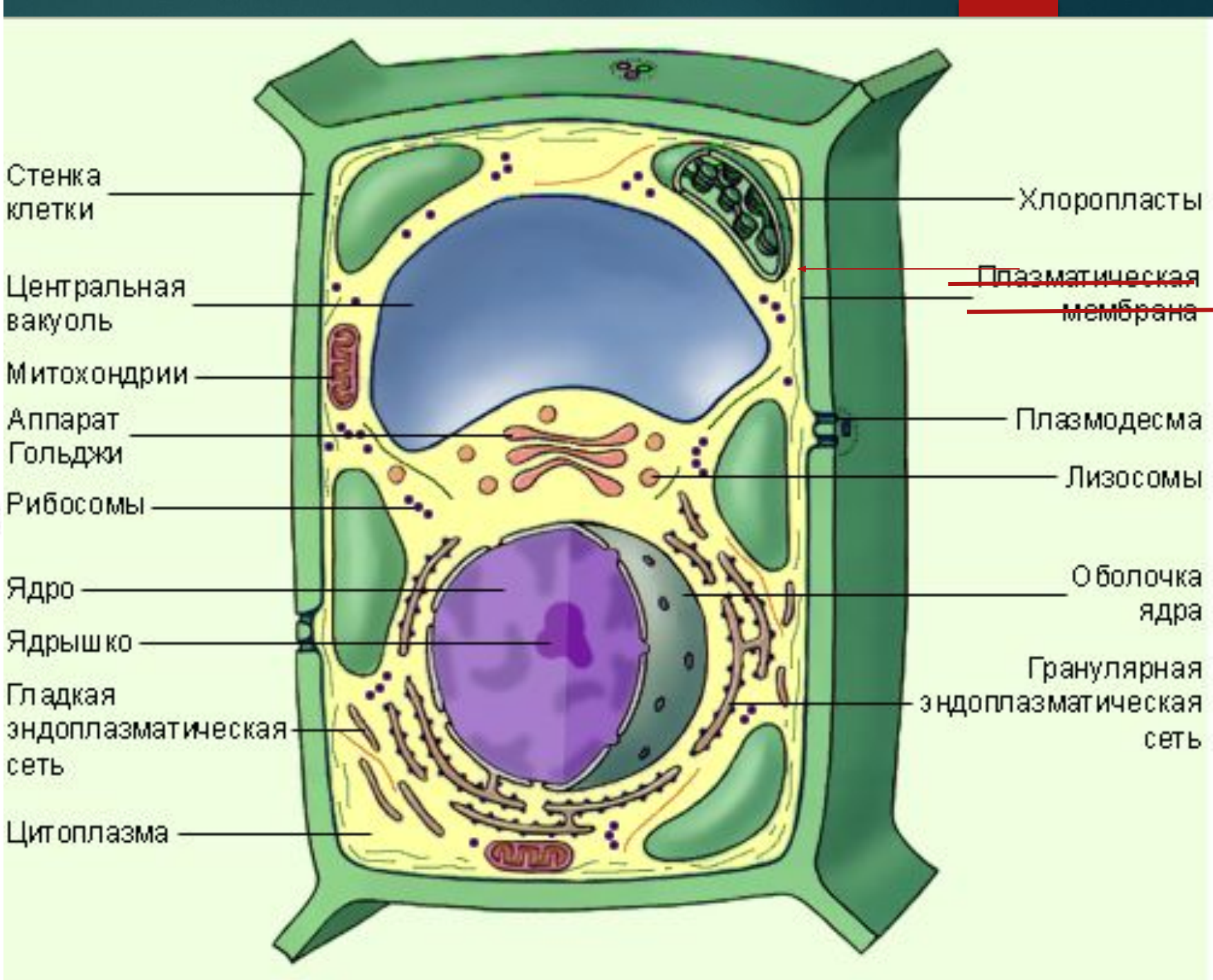
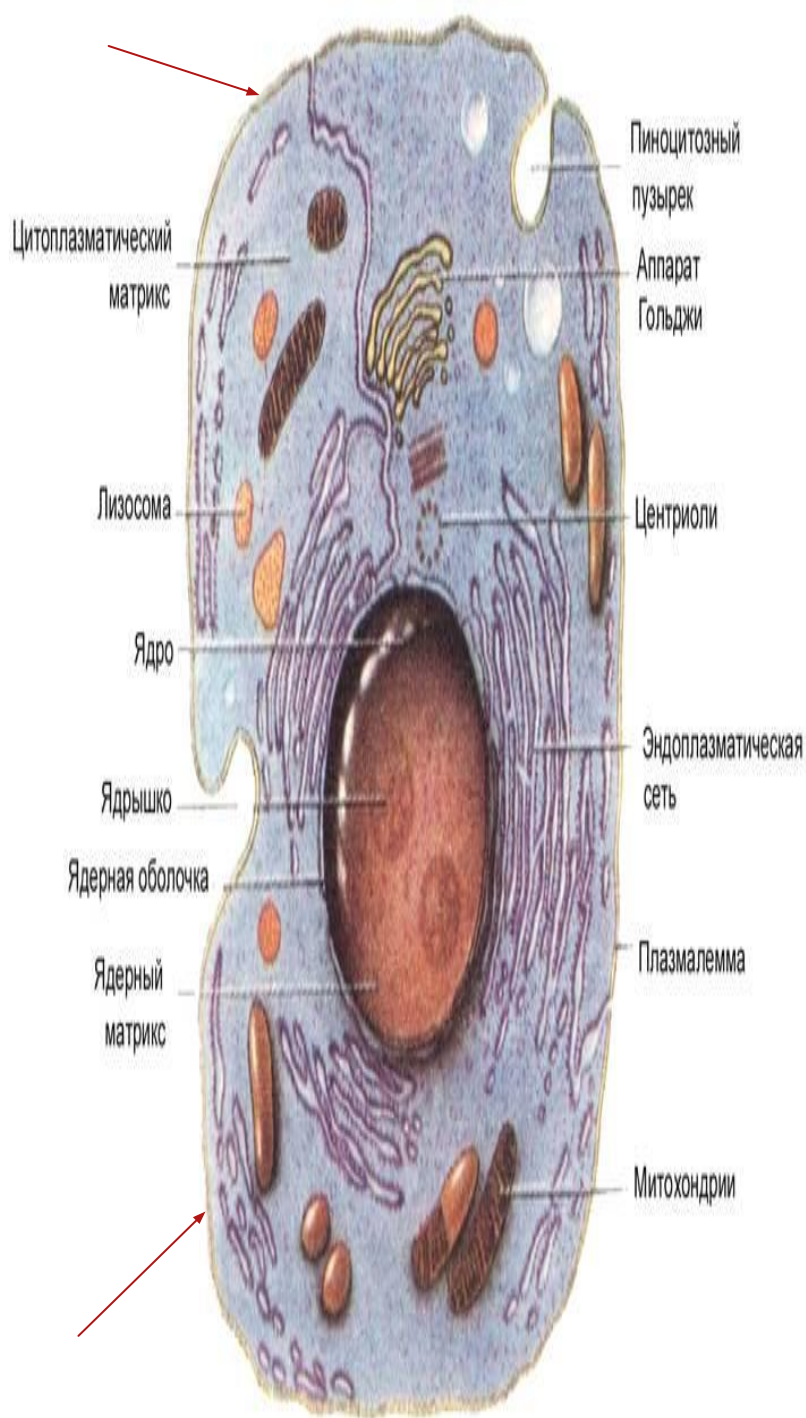


Однако более крупные частицы (молекулы пищевых веществ — белки, углеводы, липиды) через мембранные каналы пройти не могут и попадают в клетку при помощи **фагоцитоза** или **пиноцитоза**:





- 
- ▶ В том месте, где пищевая частица прикасается к наружной мембране клетки, образуется впячивание, и частица попадает внутрь клетки, окруженная мембраной. Этот процесс называется **фагоцитозом** (клетки растений по верху наружной клеточной мембраны покрыты плотным слоем клетчатки (клеточной оболочкой) и не могут захватывать вещества при помощи фагоцитоза).
  - ▶ Пиноцитоз отличается от фагоцитоза лишь тем, что в этом случае впячивание наружной мембраны захватывает не твердые частицы, а капельки жидкости с растворенными в ней веществами. Это один из основных механизмов проникновения веществ в клетку.





# Клеточная стенка

оболочка клетки, расположенная снаружи от цитоплазматической мембраны и выполняющая структурные, защитные и транспортные функции. Обнаруживается у большинства бактерий, архей, грибов и растений. Животные и многие простейшие не имеют клеточной стенки.

- ▶ Клеточные стенки бактерий состоят из пептидогликана (мууреина)
- ▶ Клеточные стенки грибов состоят из хитина и глюканов.
- ▶ Большинство водорослей имеют клеточную стенку из целлюлозы и различных гликопротеинов. Включения дополнительных полисахаридов имеют большое таксономическое значение.
- ▶ Диатомовые водоросли синтезируют свою клеточную стенку из кремнезёма.
- ▶ Клеточные стенки высших растений состоят из целлюлозы

# Цитоплазма

полужидкое содержимое клетки, внутренняя среда живой или умершей клетки, кроме ядра и вакуоли, ограниченная плазматической мембраной. Включает гиалоплазму — основное прозрачное вещество цитоплазмы, находящиеся в ней обязательные клеточные компоненты — органеллы, а также различные непостоянные структуры — включения.

- ▶ В состав цитоплазмы входят органические и неорганические вещества многих видов. Основное вещество цитоплазмы — вода
- ▶ Цитоплазма постоянно движется, перетекает внутри живой клетки, перемещая вместе с собой различные вещества, включения и органоиды. Это движение называется циклозом.
- ▶ Цитоплазма способна к росту и воспроизведению и при частичном удалении может восстановиться. Однако она нормально функционирует только в присутствии ядра. Без него долго существовать цитоплазма обычно не может, как и ядро без цитоплазмы.
- ▶ Важнейшая роль цитоплазмы — объединение всех клеточных структур (компонентов) и обеспечение их химического взаимодействия. Она выполняет и другие функции, в частности, поддерживает тургор клетки.



# ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ

## НЕМЕМБРАННЫЕ

Рибосомы

Клеточный центр

Микротрубочки

Микрофиламенты

Хромосомы

## МЕМБРАННЫЕ

### Одномембранные

Плазмолемма

Эндоплазматическая  
сеть

Комплекс Гольджи

Лизосомы

Вакуоли

### Двумембранные

Митохондрии

Пластиды

# Немембранные органеллы

## НЕМЕМБРАННЫЕ

Рибосомы

Клеточный центр

Микротрубочки

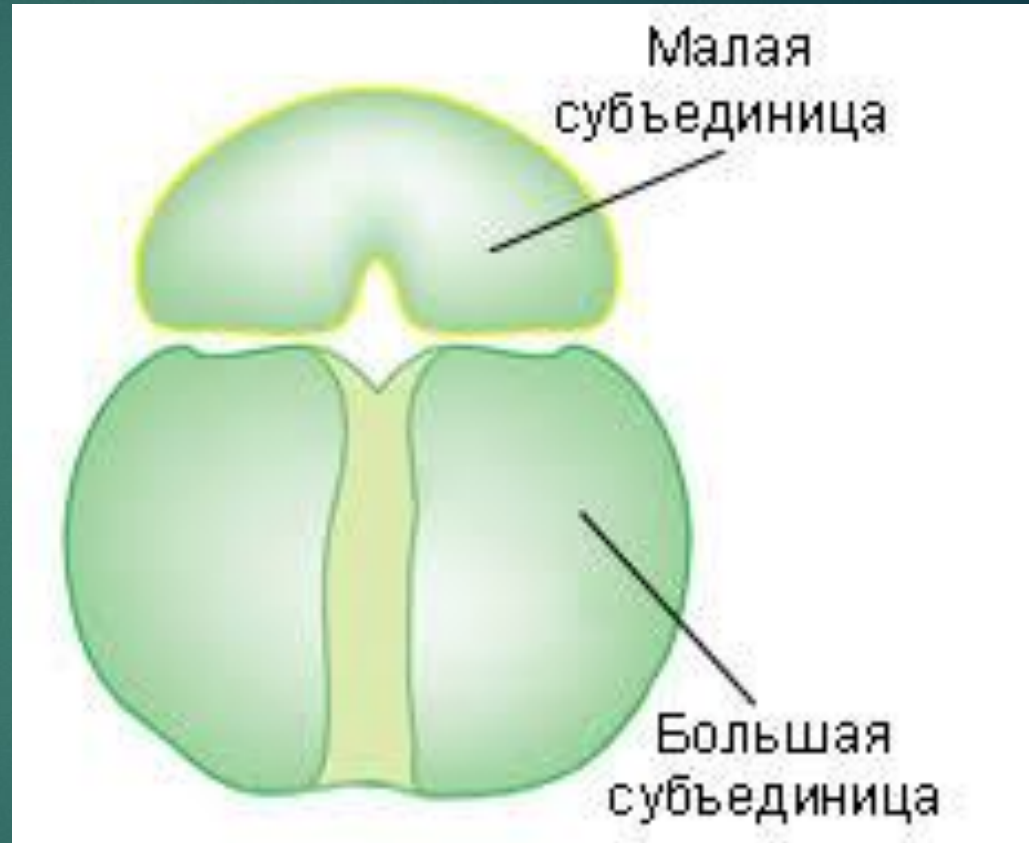
Микрофиламенты

Хромосомы



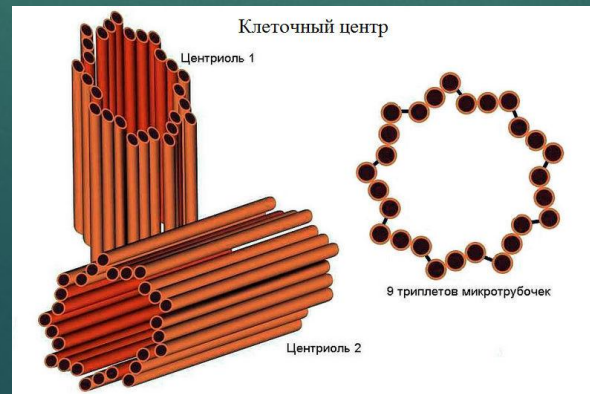
# Рибосомы

- ▶ это важнейшие компоненты клеток как прокариот, так и эукариот. Строение и функции рибосом связаны с синтезом белка в клетке
- ▶ По строению рибосомы — это мелкие, округлой формы, немембранные органоиды клетки. Их количество в разных клетках варьирует от тысяч до нескольких миллионов. Рибосома — это не монолитная структура, она состоит из двух частиц, которые называют большой и малой субъединицами.



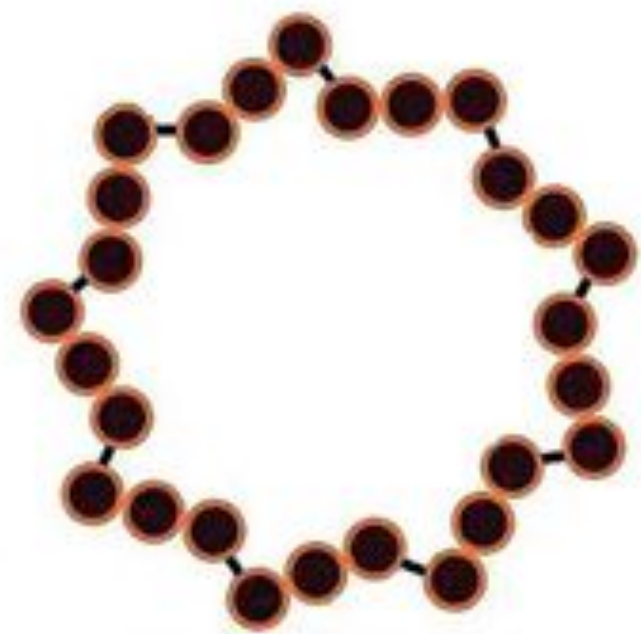
# Клеточный центр

- ▶ Центросома — немембранный органоид в клетках эукариот, состоит из двух центриолей
- ▶ Является главным центром организации микротрубочек (ЦОМТ) эукариотической клетки, играет важнейшую роль в клеточном делении, участвуя в формировании веретена деления.
- ▶ Из центросомы образуются реснички и жгутики. Центросомы характерны для клеток животных, их нет у высших растений, у низших грибов и некоторых простейших





# Клеточный центр

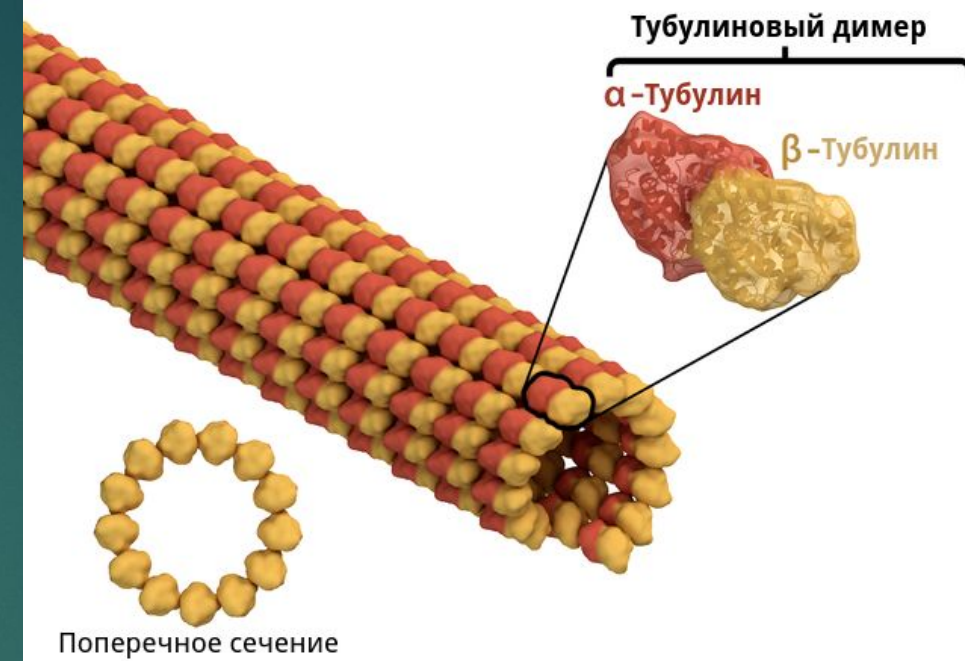


9 триплетов микротрубочек

Центриоль 2

# Микротрубочки

- ▶ — белковые внутриклеточные структуры, входящие в состав цитоскелета.
- ▶ Микротрубочки представляют собой полые цилиндры диаметром 25 нм. Длина их может быть от нескольких микрометров до, вероятно, нескольких миллиметров в аксонах нервных клеток. Их стенка образована димерами тубулина.
- ▶ Микротрубочки в клетке используются в качестве «рельсов» для транспортировки частиц. По их поверхности могут перемещаться мембранные пузырьки и митохондрии. Транспортировку по микротрубочкам осуществляют белки, называемые моторными.





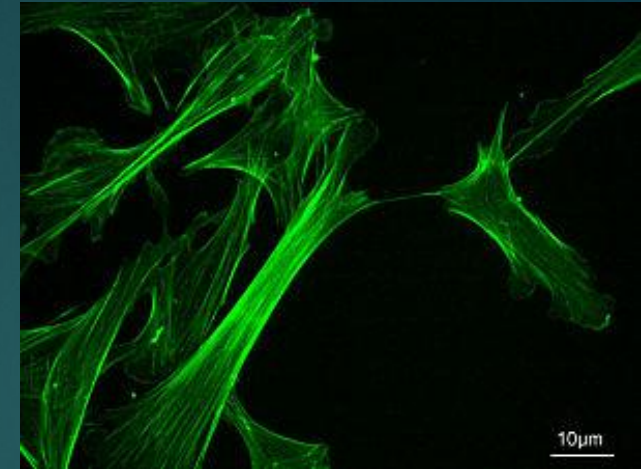
# Микрофиламенты (актиновые микрофиламенты, МФ)

— нити, состоящие из молекул глобулярного белка актина и присутствующие в цитоплазме всех эукариотических клеток.

- ▶ Под плазматической мембраной микрофиламенты образуют трёхмерную сеть; в цитоплазме формируют пучки из параллельно ориентированных нитей или трёхмерную сеть.

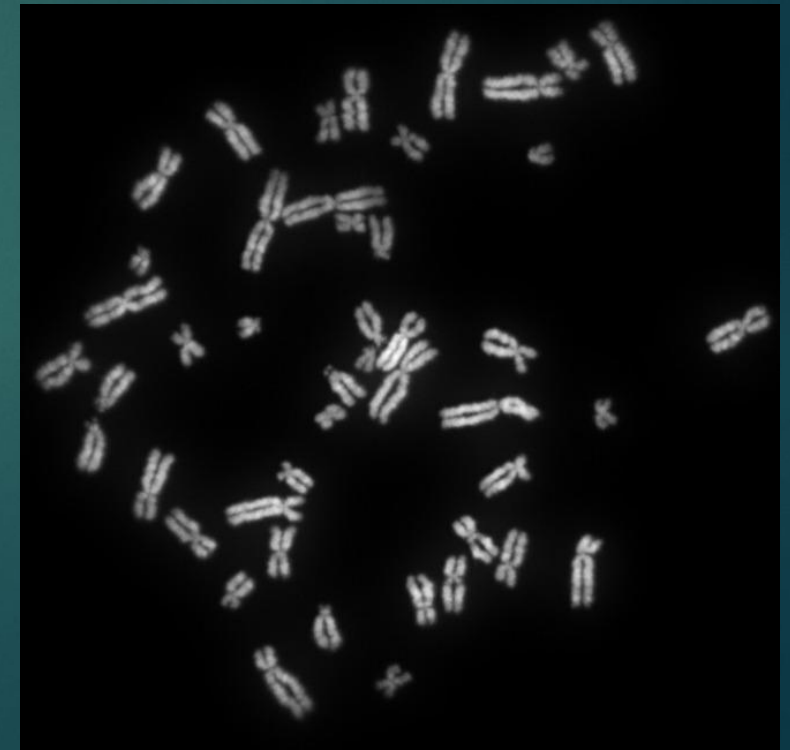
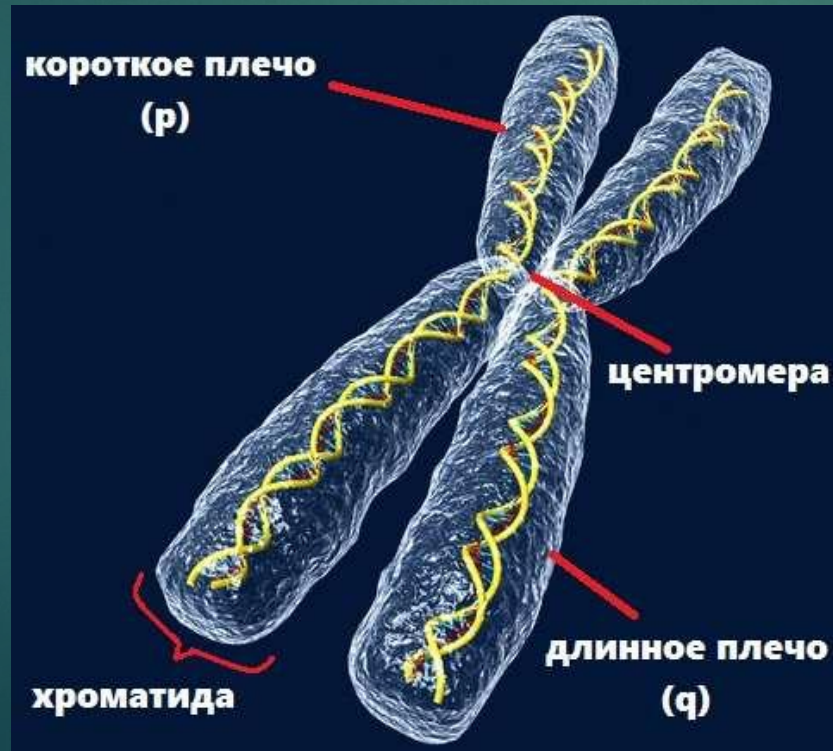
Функции:

- ▶ Сократимые элементы цитоскелета — непосредственно участвуют в:
- ▶ изменении формы клетки при распластывании, прикреплении к субстрату, амёбоидном движении, циклозе в растительных клетках.
- ▶ перемещении везикул в клетках животных и растений
- ▶ Места опосредованного прикрепления некоторых мембранных белков-рецепторов.
- ▶ Формирование сократительного кольца при цитотомии в клетках животных.
- ▶ В клетках кишечника позвоночных — поддержание микроворсинок.



# Хромосомы

- ▶ нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи.
- ▶ Набор всех хромосом клетки, называемый кариотипом, является видоспецифичным признаком, для которого характерен относительно низкий уровень индивидуальной изменчивости





# МЕМБРАННЫЕ

Одномембранные

Эндоплазматическая  
сеть

Комплекс Гольджи

Лизосомы

Вакуоли

Двумембранные

Митохондрии

Пластиды

Ядро

# Одномембранные органоиды

## Эндоплазматическая сеть

- ▶ Эндоплазматический ретикулум (ЭПР), или эндоплазматическая сеть (ЭПС), — внутриклеточный органоид эукариотической клетки, представляющий собой разветвлённую систему из окружённых мембраной уплощённых полостей, пузырьков и канальцев.
- ▶ Эндоплазматический ретикулум состоит из разветвлённой сети трубочек и карманов, окружённых мембраной. Площадь мембран эндоплазматического ретикулума составляет более половины общей площади всех мембран клетки.
- ▶ Мембрана ЭПР морфологически идентична оболочке клеточного ядра и составляет с ней одно целое. Таким образом, полости эндоплазматического ретикулума открываются в межмембранную полость ядерной оболочки.

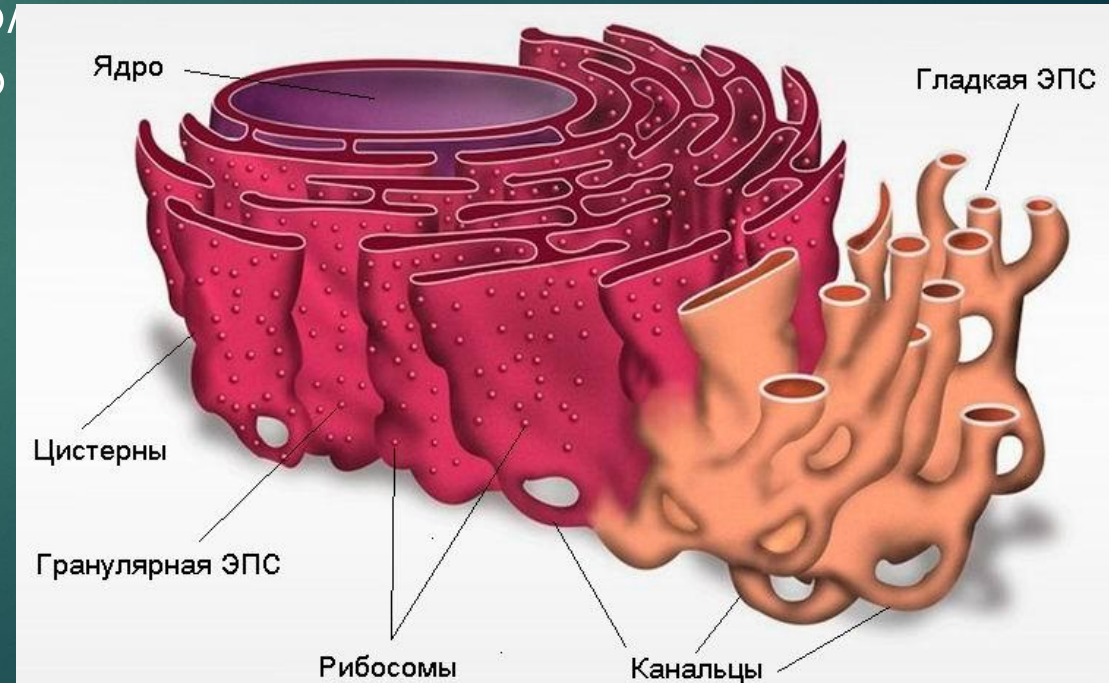


# ЭПР

- ▶ Выделяют два вида ЭПР:
- ▶ гранулярный (шероховатый) эндоплазматический ретикулум;
- ▶ агранулярный (гладкий) эндоплазматический ретикулум.

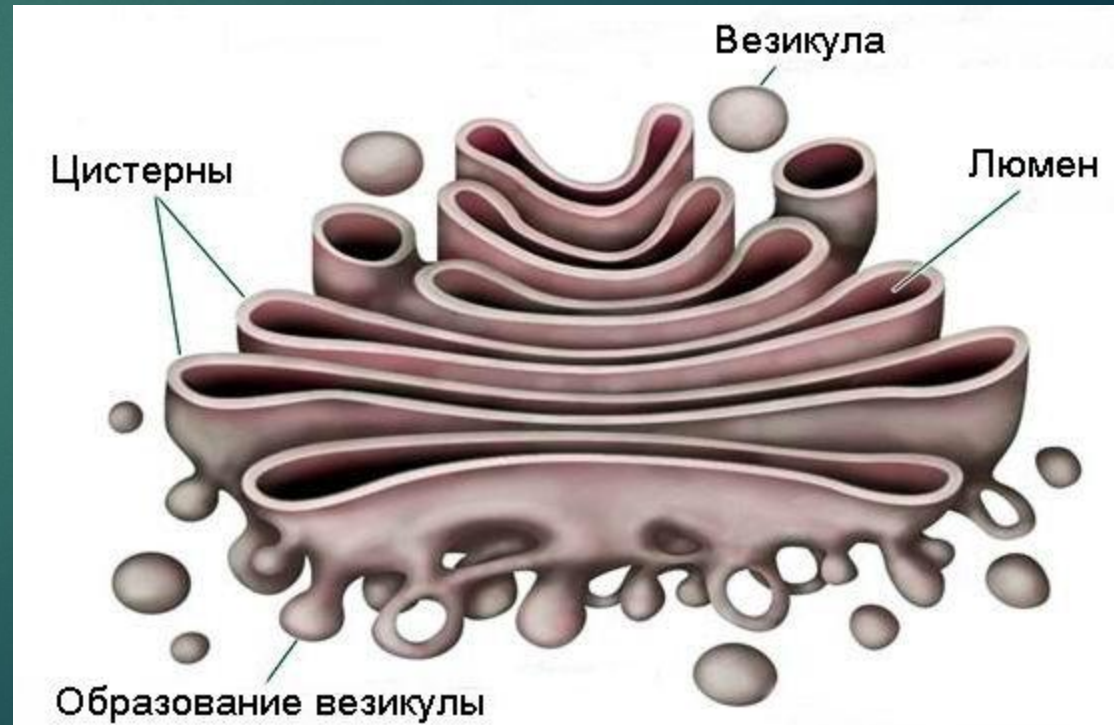
На поверхности гранулярного эндоплазматического ретикулума находится большое количество рибосом, которые отсутствуют на поверхности агранулярного ЭПР.

Гранулярный и агранулярный эндоплазматический ретикулум выполняют различные функции в клетке.



# Аппарат (комплекс) Гольджи —

- ▶ мембранная структура эукариотической клетки, органелла, в основном предназначенная для выведения веществ, синтезированных в эндоплазматическом ретикулуме. Аппарат Гольджи назван в честь итальянского учёного Камилло Гольджи, впервые обнаружившего его в 1898 году





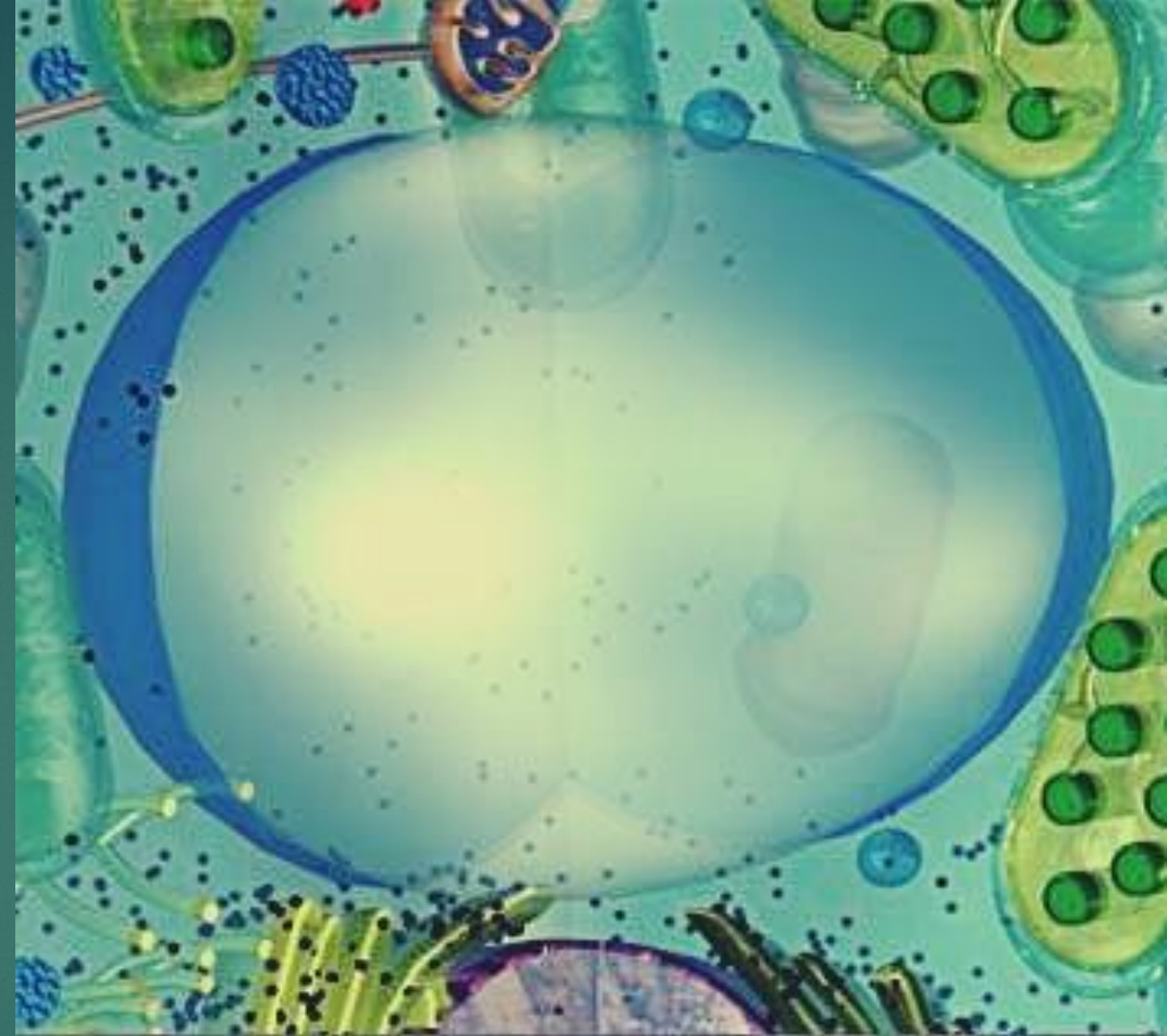
# Лизосома —

- ▶ окружённый мембраной клеточный органоид, в полости которого поддерживается кислая среда и находится множество растворимых гидролитических ферментов
- ▶ Лизосома отвечает за внутриклеточное переваривание макромолекул, в том числе при аутофагии; лизосома способна к секреции своего содержимого в процессе лизосомного экзоцитоза; также лизосома участвует в некоторых внутриклеточных сигнальных путях, связанных с метаболизмом и ростом клетки



# Вакуо́ль—

- ▶ пространство в центральной части клетки, заполненное клеточным соком; одномембранный органоид, содержащийся в некоторых эукариотических клетках.
- ▶ Различают пищеварительные и сократительные (пульсирующие) вакуоли, регулирующие осмотическое давление и служащие для выведения из организма продуктов распада.





# Двумембранные органоиды.

*Двумембранные*

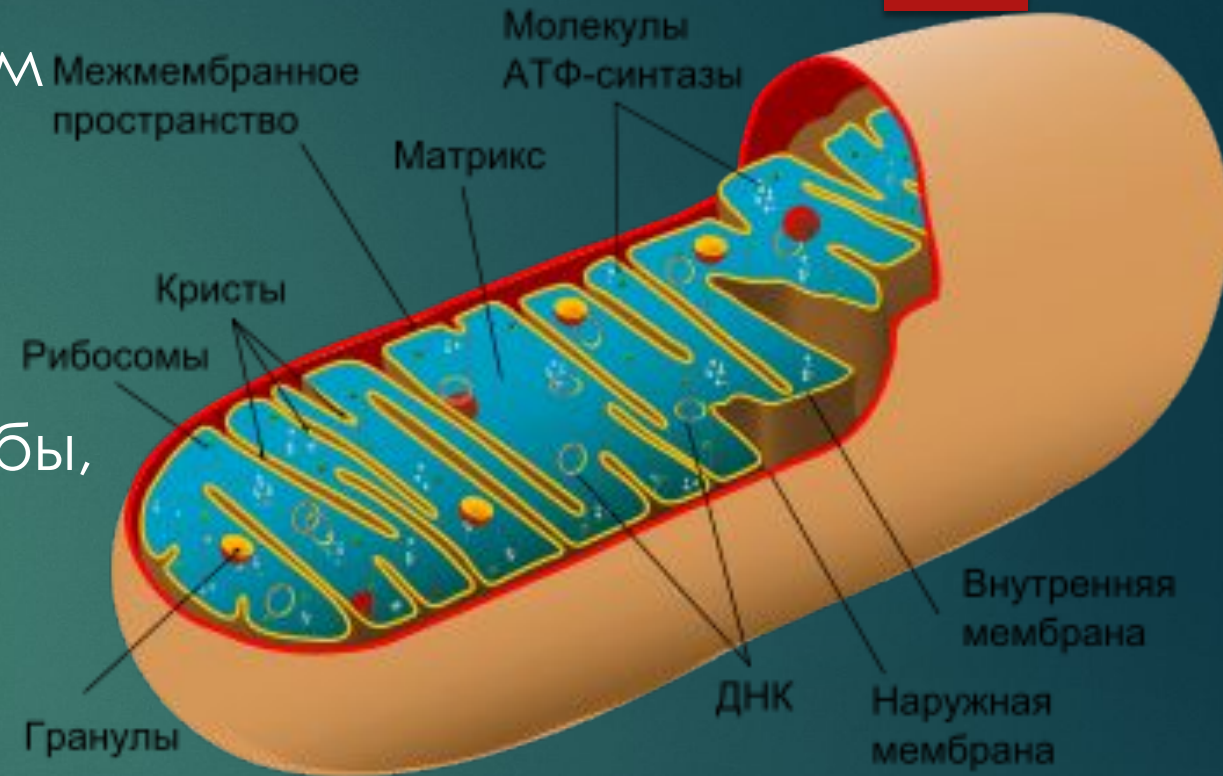
*Митохондрии*

*Пластиды*

*Ядро*

# МИТОХОНДРИИ

- ▶ двумембранный сферический или эллипсоидный органоид диаметром обычно около 1 микрометра. Характерен для большинства эукариотических клеток, как автотрофов (фотосинтезирующие растения), так и гетеротрофов (грибы, животные).
- ▶ **Энергетическая станция клетки;** основная функция — окисление органических соединений и использование освобождающейся при их распаде энергии для генерации электрического потенциала, синтеза АТФ и термогенеза.

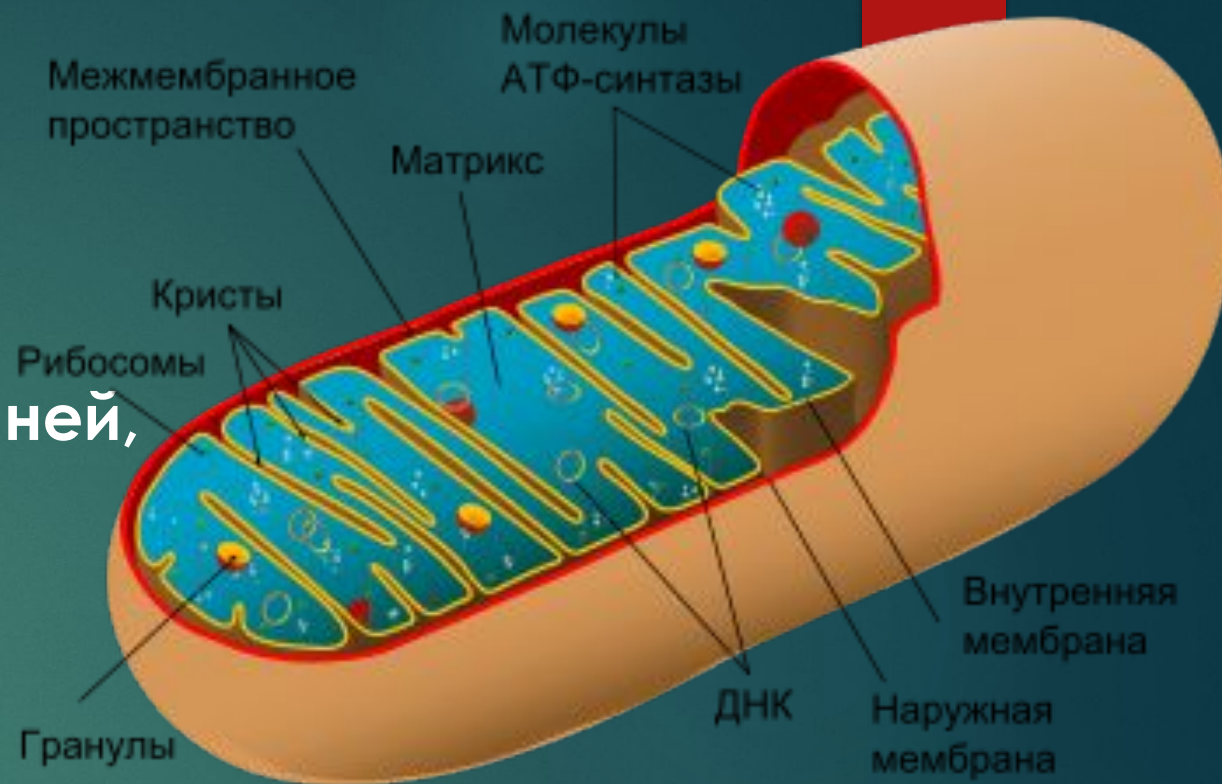




# МИТОХОНДРИИ

Митохондрия состоит из

- ▶ двух мембран — внешней и внутренней,
- ▶ межмембранного пространства,
- ▶ внутреннего содержимого — матрикса,
- ▶ крист, представляющих собой выросты в матрикс внутренней мембраны,
- ▶ собственной белок-синтезирующей системы: ДНК, рибосом, РНК,



# Пластиды

- ▶ Полуавтономные органеллы высших растений, водорослей и некоторых фотосинтезирующих простейших. Пластиды имеют от двух до четырёх мембран, собственный геном и белоксинтезирующий аппарат.





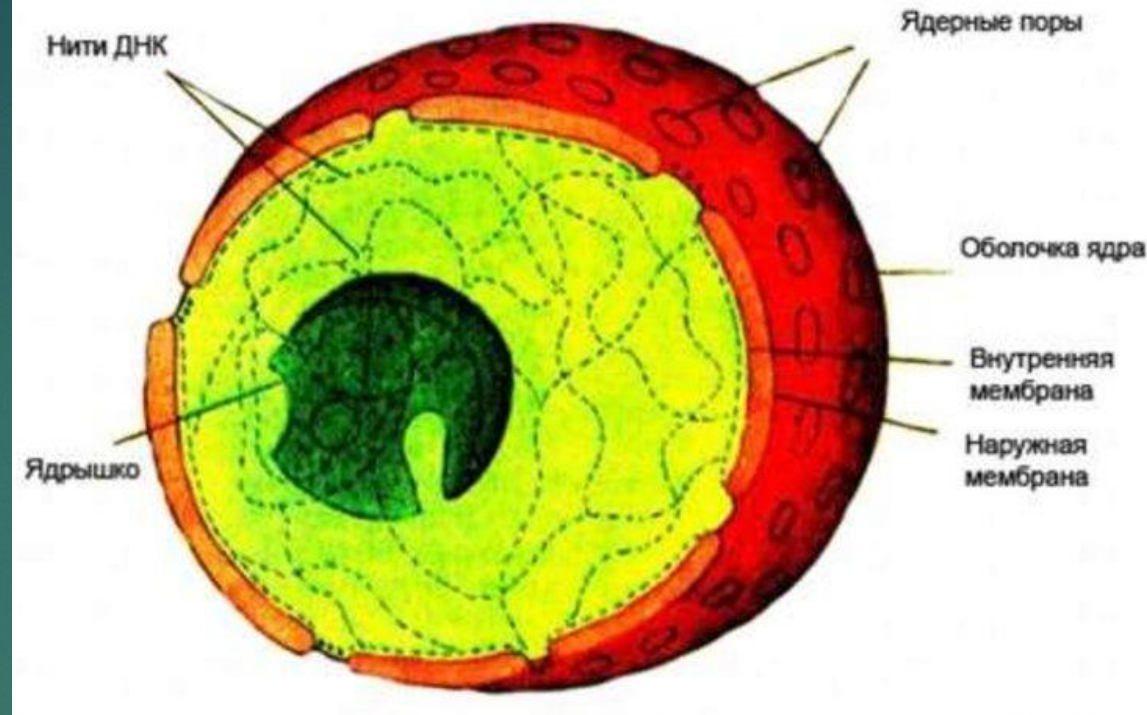
# Пластиды

## Пластиды



# Ядро

- ▶ окружённый двумя мембранами компартмент эукариотической клетки (в клетках прокариот ядро отсутствует). Обычно в клетках эукариот имеется одно ядро, однако некоторые типы клеток, например, эритроциты млекопитающих, не имеют ядер, а другие содержат несколько ядер.
- ▶ В ядре заключена большая часть генетического материала клетки, представленного несколькими линейными длинными молекулами ДНК, связанного с белками — хромосомами. Гены, локализованные в хромосомах, составляют ядерный геном.





# Домашнее задание

- ▶ Прописать функции каждого органоида.
- ▶ Выяснить разницу между строением Растительной клетки и Животной клетки.