



ЗАПОРІЗЬКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ СТРОЕНИЕ КЛЕТОК ПРО- И ЭУКАРИОТ

каф. мед. биологии
к. фарм.н., доц. Емец Т. И.
medbio@medbio@zsmu.zp.ua
medbio@zsmu.zp.ua
medbio@zsmu.zp.ua
medbio@zsmu.zp.ua

Запорожье

2015

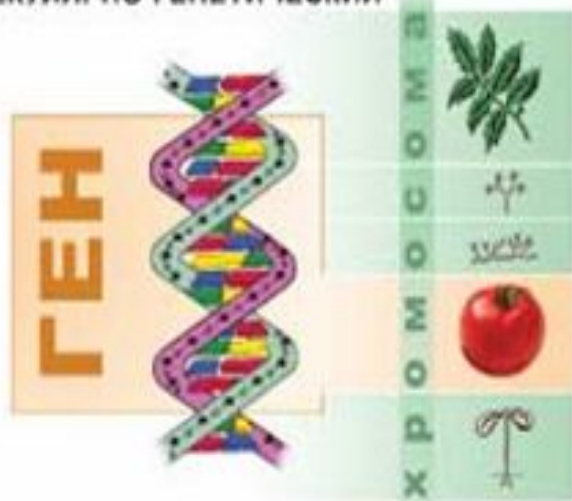
ПЛАН

1. Уровни организации живого, характеристика.
2. Этапы развития клеточной теории, современные положения.
3. Прокариотические организмы. Особенности строения.
4. Эукариотические организмы. Структура и функции компонентов эукариотической клетки:
 - а) двумембранные органоиды
 - б) одномембранные органоиды
 - в) немембранные органоиды

Уровни организации живого

А

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ



Г

ОРГАНИЗМЕННЫЙ



ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВОЙ



Б

В

Уровни организации живого

• **Молекулярно-генетический** – самый низкий уровень организации живого. Элементарная единица – триплеты нуклеотидов молекулы ДНК (коды). Именно на этом уровне осуществляется передача наследственной информации из поколения в поколение за счёт редупликации ДНК. Случайное нарушение процесса редупликации приводит к изменению кодов, а, следовательно, обеспечивает изменчивость.

• **Субклеточный**. Изучают строение и функции компонентов клетки: ядра, мембран, органоидов, включений.

• **Клеточный**. Элементарная структура – клетка. На этом уровне изучают строение и жизнедеятельность клеток, их специализацию в ходе развития, механизмы деления клеток. Элементарное явление – обмен веществ и энергии.

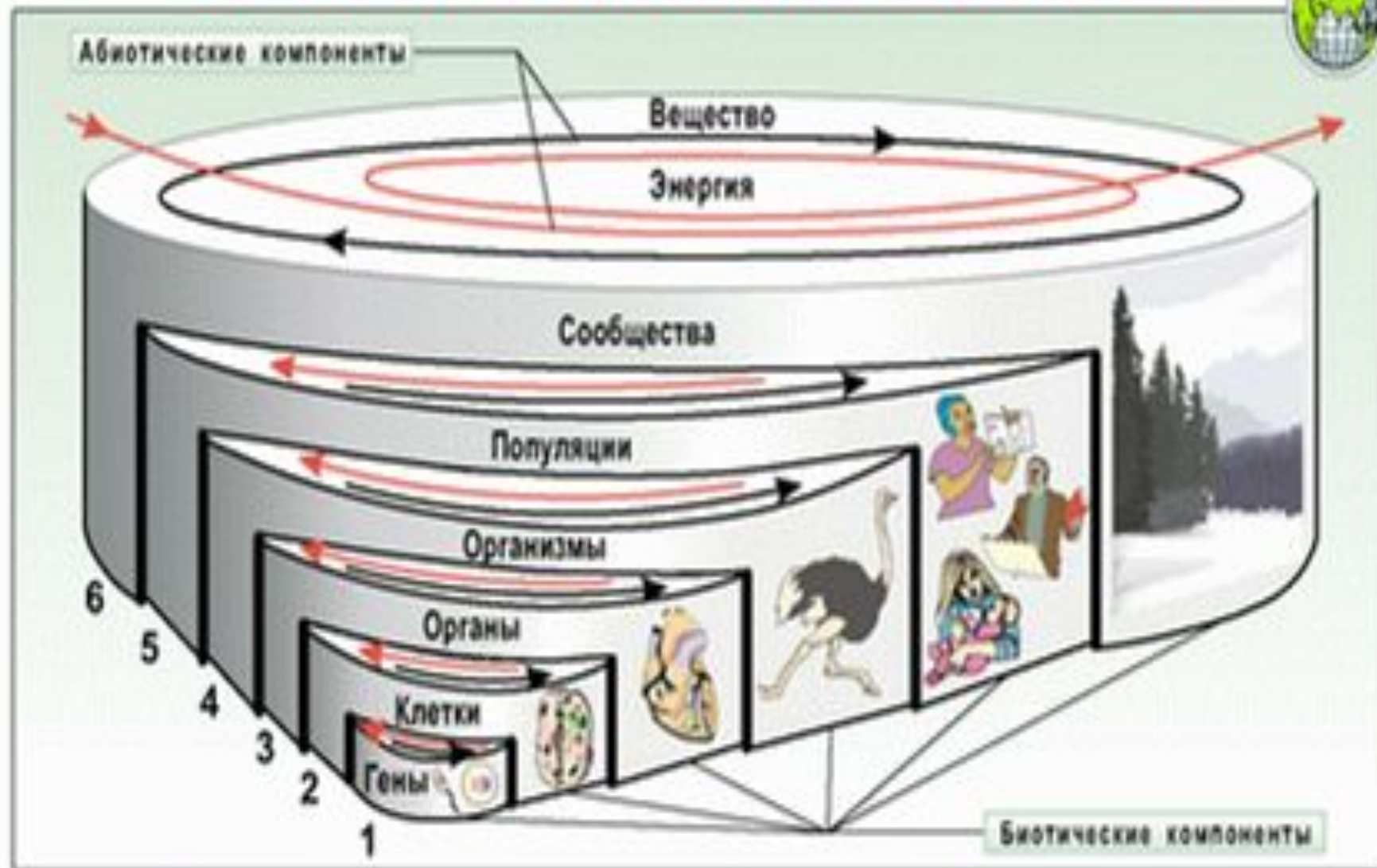
• **Тканевый**. Изучают строение и функции тканей и образованных ими органов. **Ткань** – это совокупность клеток, которые одинаковы по происхождению, строению и функциям.

• **Организменный**. Элементарная единица – организм. Этот уровень изучает особенности строения и функции отдельных особей. Элементарное явление – процесс онтогенеза, реализация генотипа в виде фенотипа. Это наиболее разнообразный уровень.

• **Популяционно-видовой**. Элементарная единица – популяция – исторически сложившаяся совокупность особей одного вида на определённой территории. Элементарное явление – процесс микроэволюции (образование новых видов на основе естественного отбора). Таким образом, популяция – единица эволюции.

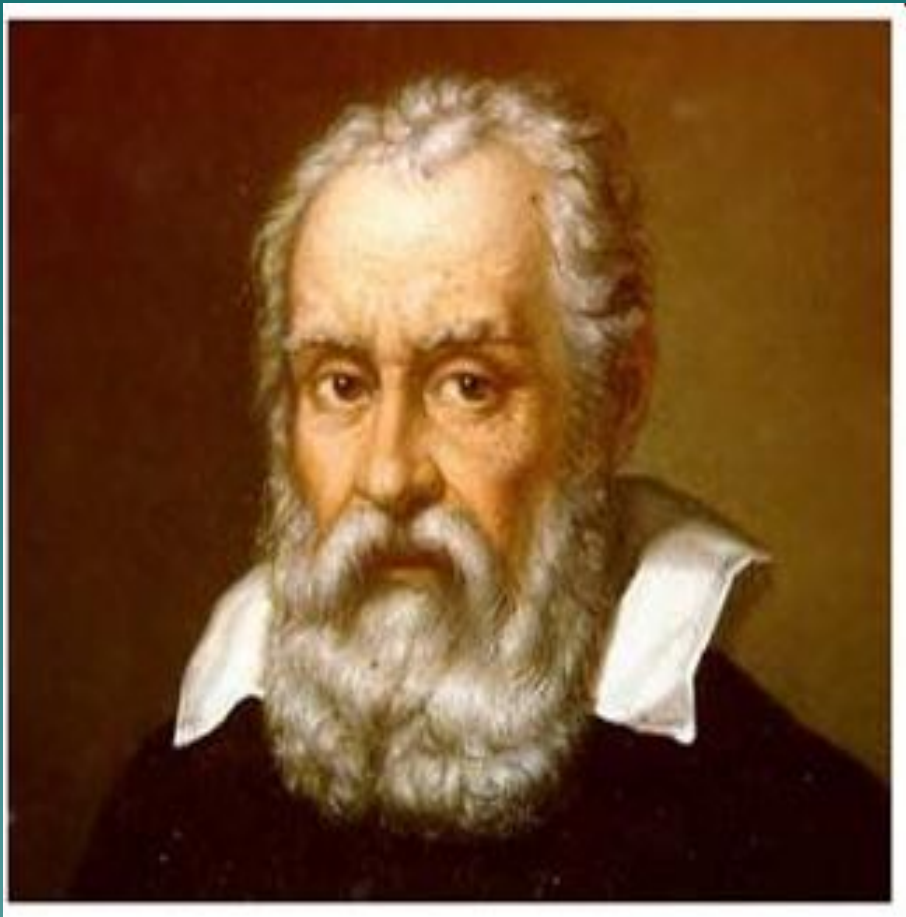
• **Биосферно-биогеоценотический** – это самый высокий уровень организации. Элементарная структура – биогеоценоз. Элементарное явление – круговорот веществ, энергии и информации, обусловленный жизнедеятельностью организмов. Весь комплекс биогеоценозов образует живую оболочку Земли – биосферу.

ИЕРАРХИЯ УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ



- 1-генетические системы, 2-клеточные системы, 3-системы органов, 4-системы организмов,
5-популяционные системы, 6-экологические системы

Янсенс и Галеллей



- ◆ Конец XVI начало XVII века
- ◆ изобретают микроскоп

Строение и жизнедеятельность клетки изучает наука цитология. Рождение и развитие этой науки связано с изобретением микроскопа.

В 1665 году английский исследователь Роберт Гук изучил срез пробки под микроскопом. Он открыл клеточное строение растительных тканей. Роберт Гук предложил термин «клетка». Но он видел под микроскопом не живые клетки, а оболочки мертвых клеток.

Голландец Антони ван Левенгук открыл и описал одноклеточных животных, бактерии, эритроциты и сперматозоиды позвоночных животных.

Роберт Гук



- ◆ 1665
- ◆ Изучая срез пробки употребил термин клетка.

Антони ван Левенгук



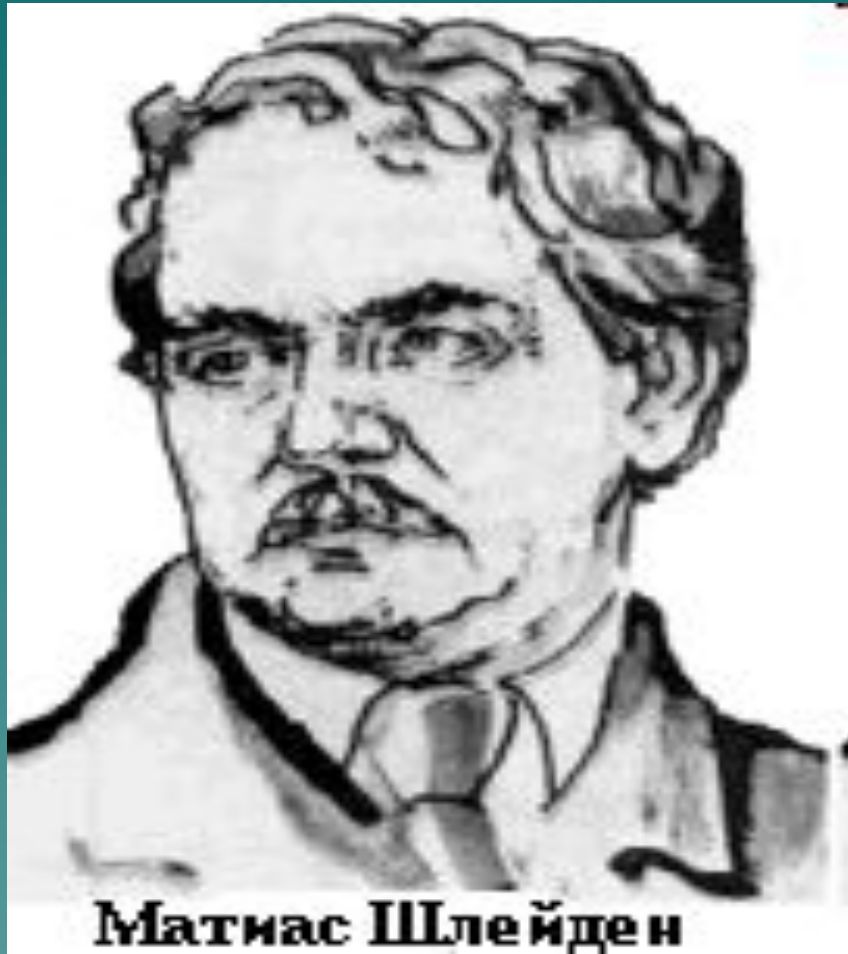
- ◆ 1678
- ◆ Описывает большое количество одноклеточных организмов.

Карл Бэр



- ◆ 1827
- ◆ открывает яйцеклетку

Роберт Браун



Маттиас Шлейден

- ◆ 1833
- ◆ Открывает ядро.

Антони ван Левенгук



- ◆ 1678
- ◆ Описывает большое количество одноклеточных организмов.

В 1839 году немецкий зоолог Теодор Шванн и немецкий ботаник Маттиас Шлейден сформулировали *основные положения клеточной теории*:

- все организмы состоят из клеток;
- клетки животных и растений сходны по строению.
- рост, развитие и дифференцировка клеток обеспечивают развитие многоклеточного организма.

Немецкий ученый Рудольф Вирхов в 1858 году дополнил клеточную теорию. Вирхов сказал, что:

- новые клетки образуются из материнской клетки путем деления.
- вне клеток нет жизни.



Шлейден и Шванн



- ◆ 1838
- ◆ формулируют клеточную теорию

Рудольф Вирхов



- ◆ 1855
- ◆ «каждая клетка от клетки» – 3 положение клеточной теории

Современные положения клеточной теории:

- клетка – элементарная единица строения и развития всех живых организмов;
- клетки всех организмов сходны по химическому составу, строению и основным процессам жизнедеятельности;
- каждая новая клетка образуется из материнской клетки путем деления;
- у многоклеточных организмов клетки специализируются и образуют ткани;
- из тканей образуются органы. Органы связаны между собой и подчиняются нервной, гуморальной и иммунной регуляции.

КЛЕТКА И КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ



Гладкая эндоплазматическая сеть
синтез липидов и углеводов



Микротрубочки
Образование цитоскелета



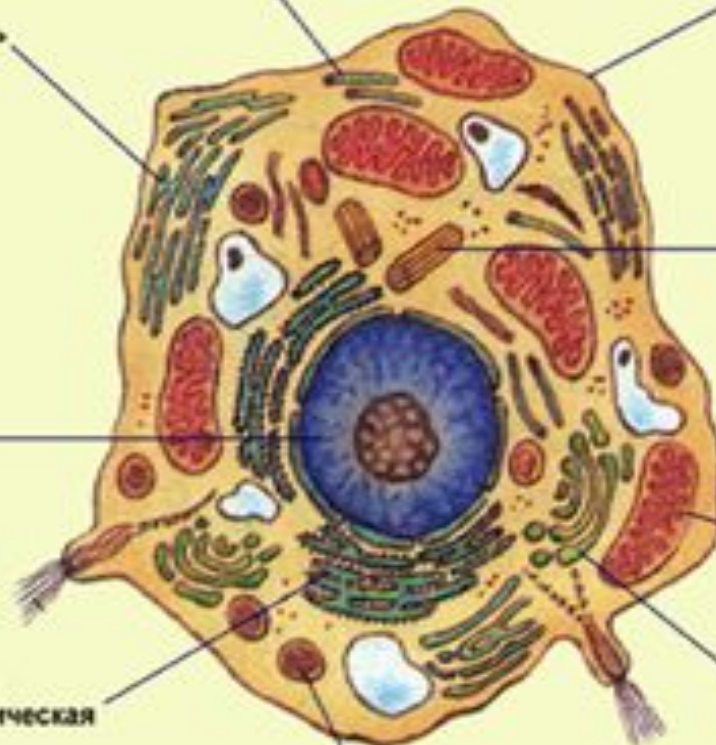
Клеточная мембрана
транспорт веществ в/из клетки,
защита, рецепция



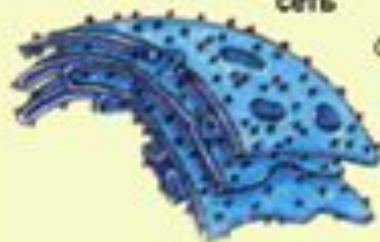
Ядро
хранение и реализация
наследственной информации



Центриоли
Участие в делении клетки



Митохондрия
Синтез АТФ



**Шероховатая
эндоплазматическая
сеть**
Синтез белков

Комплекс Гольджи
Транспорт веществ



Лизосомы
переваривание веществ

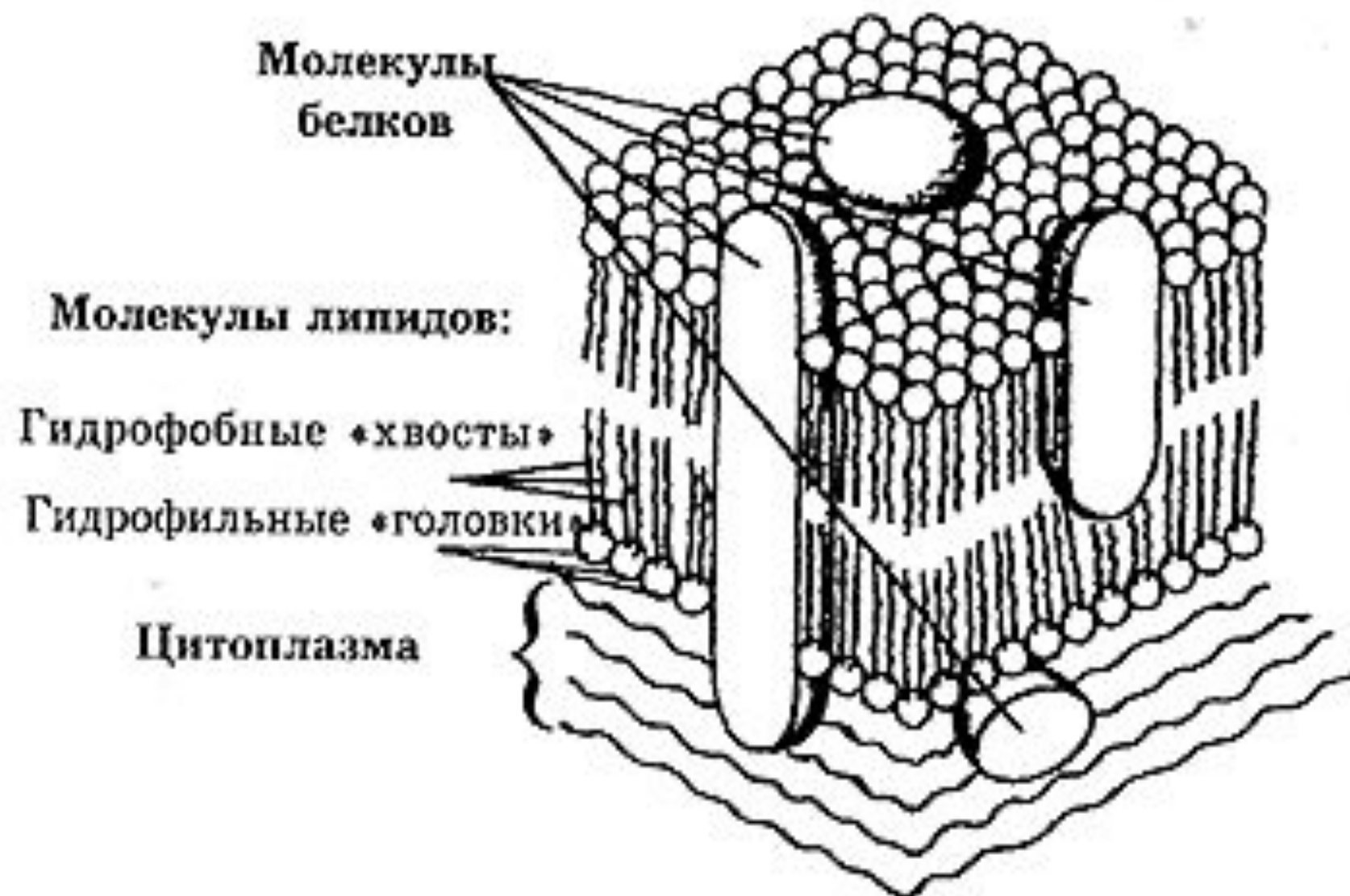


Клетки эукариот ограничены плазматической мембраной. Мембрана состоит из липидов, которые выполняют структурную функцию, транспортных белков и белков ферментов.

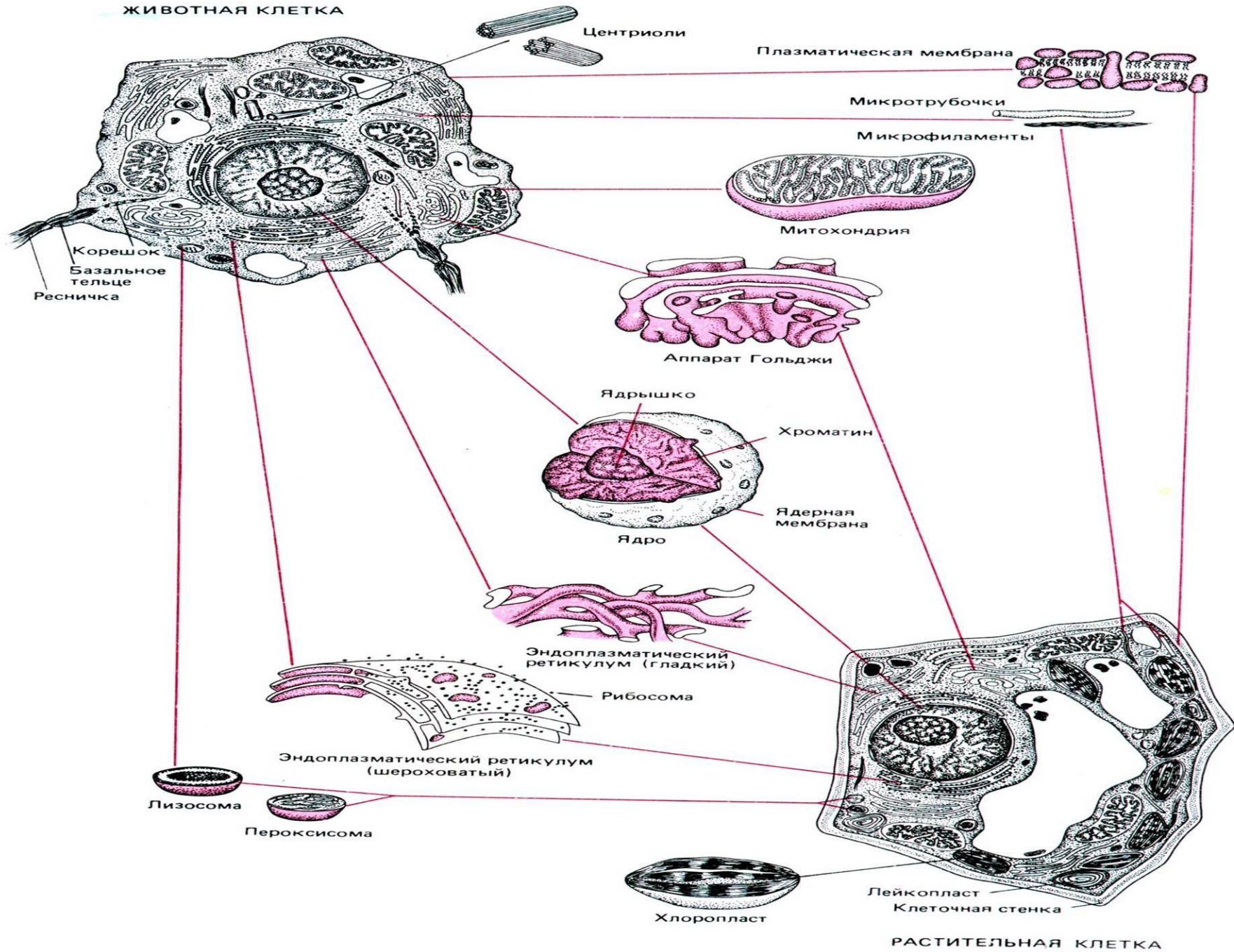
Функции мембраны:

- ограничивает цитоплазму;
- защищает ее от внешних воздействий;
- разделяет клетку на участки (компарменты), в которых идут различные физиологические процессы;
- участвует в процессах обмена с окружающей средой;
- на мембране идет синтез некоторых органических веществ.
- через мембрану переносятся вещества нужные для жизнедеятельности клетки и удаляются продукты обмена.

СТРОЕНИЕ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ



ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА



РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

МЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

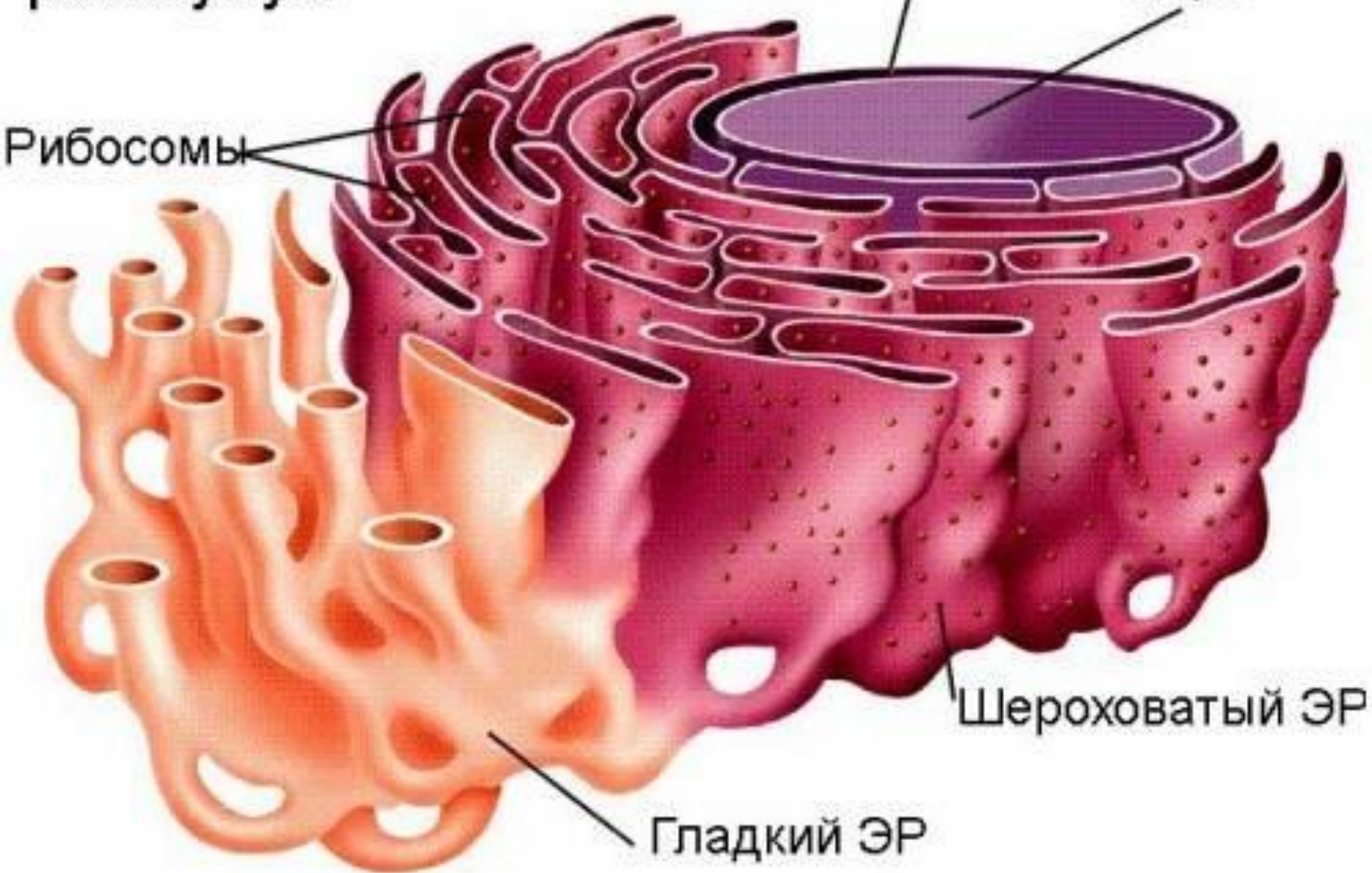
- ◆ Одномембранные органоиды:
- ◆ Эндоплазматическая сеть – это система микроскопических каналов и полостей, ограниченных мембраной. Она делит клетку на участки, в которых идут различные физиологические процессы. ЭПС транспортирует и накапливает вещества в клетке. Мембрана ЭПС соединяется с мембраной ядра и наружной мембраной. Различают два вида ЭПС: *гранулярную* и *агранулярную*. На мембранах гранулярной ЭПС есть рибосомы. На них идет синтез белка. На мембранах агранулярной ЭПС идёт синтез углеводов и липидов.

Эндоплазматический
ретикулум

Ядерная оболочка

Ядро

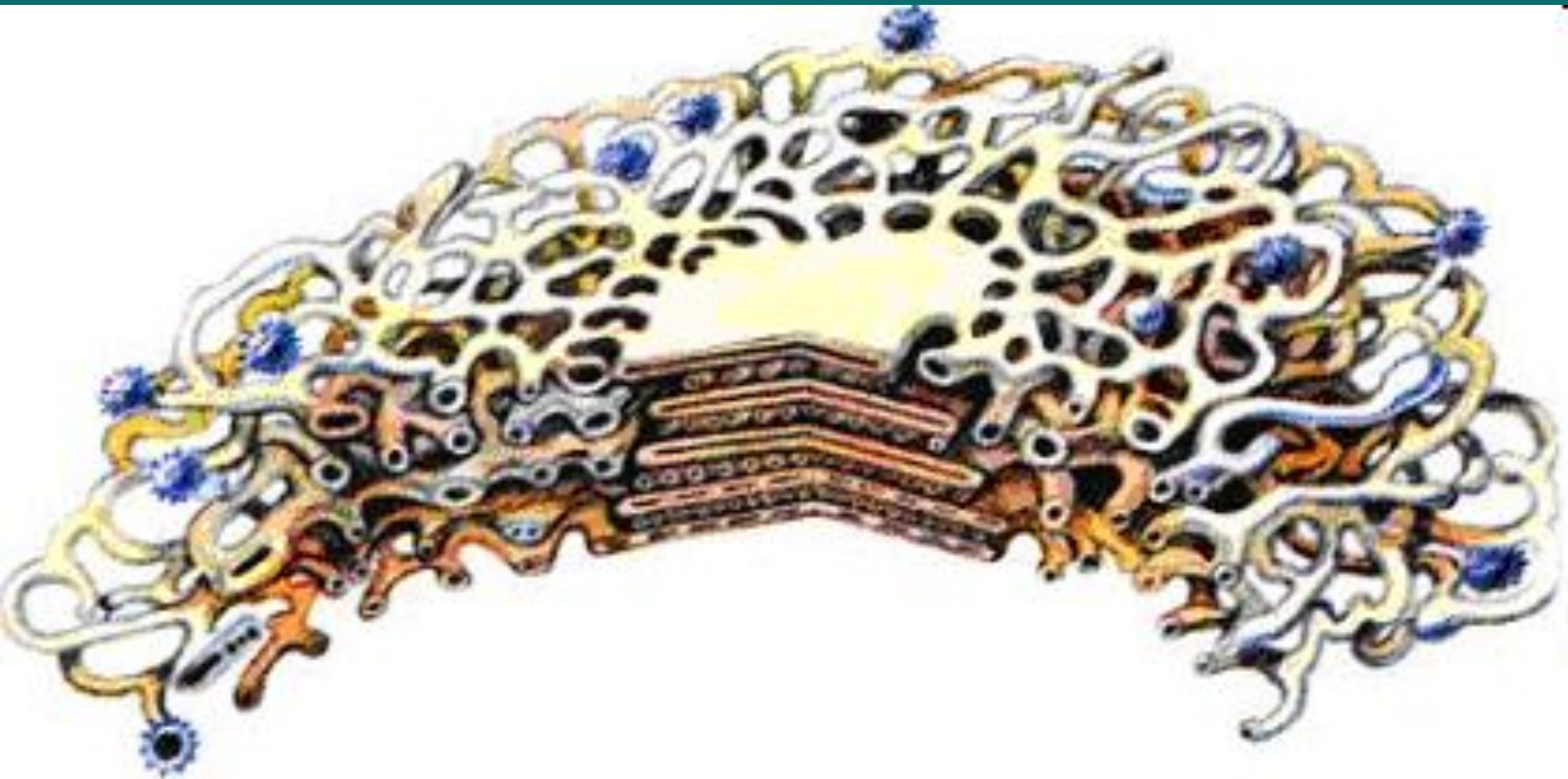
Рибосомы



Шероховатый ЭР

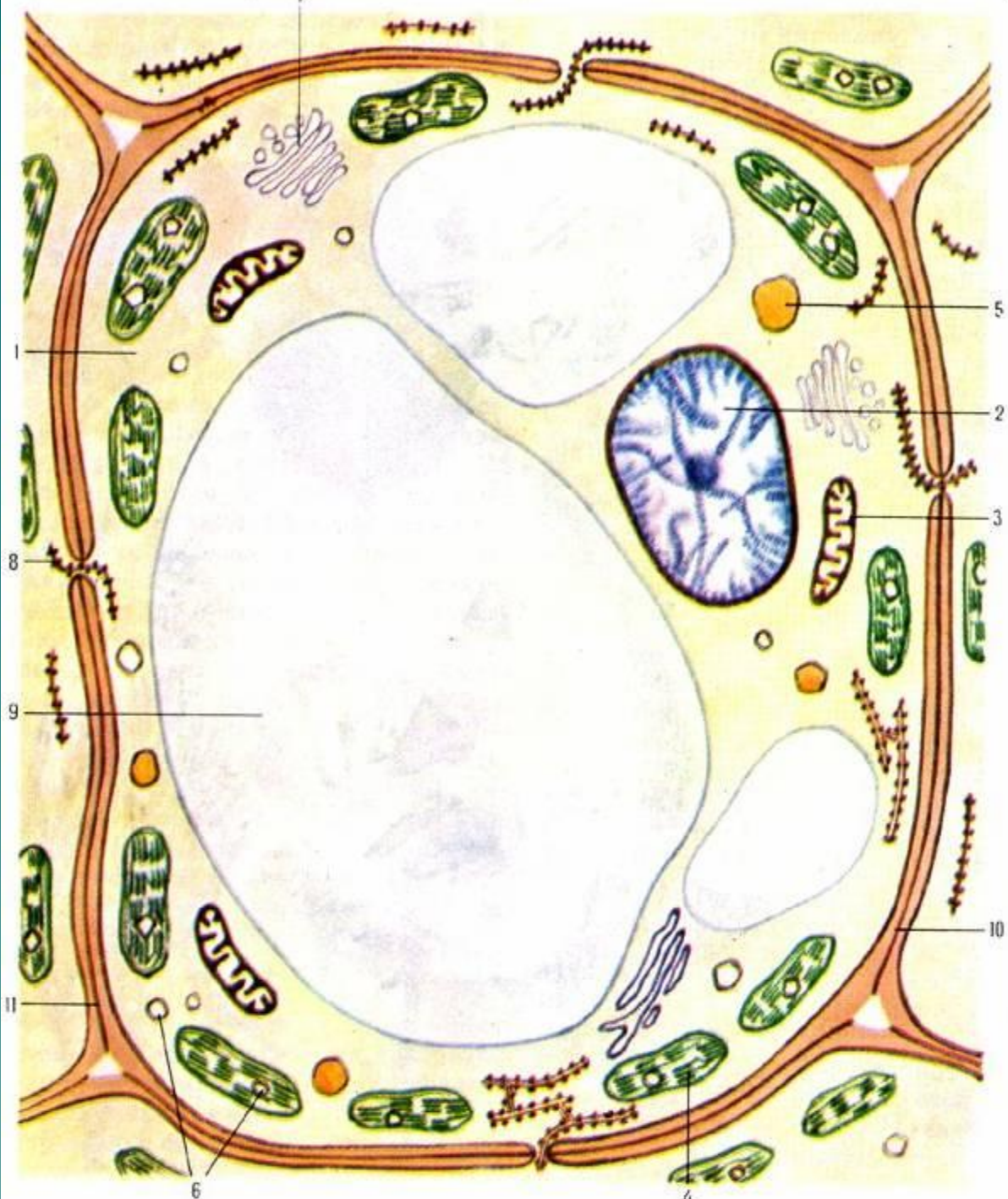
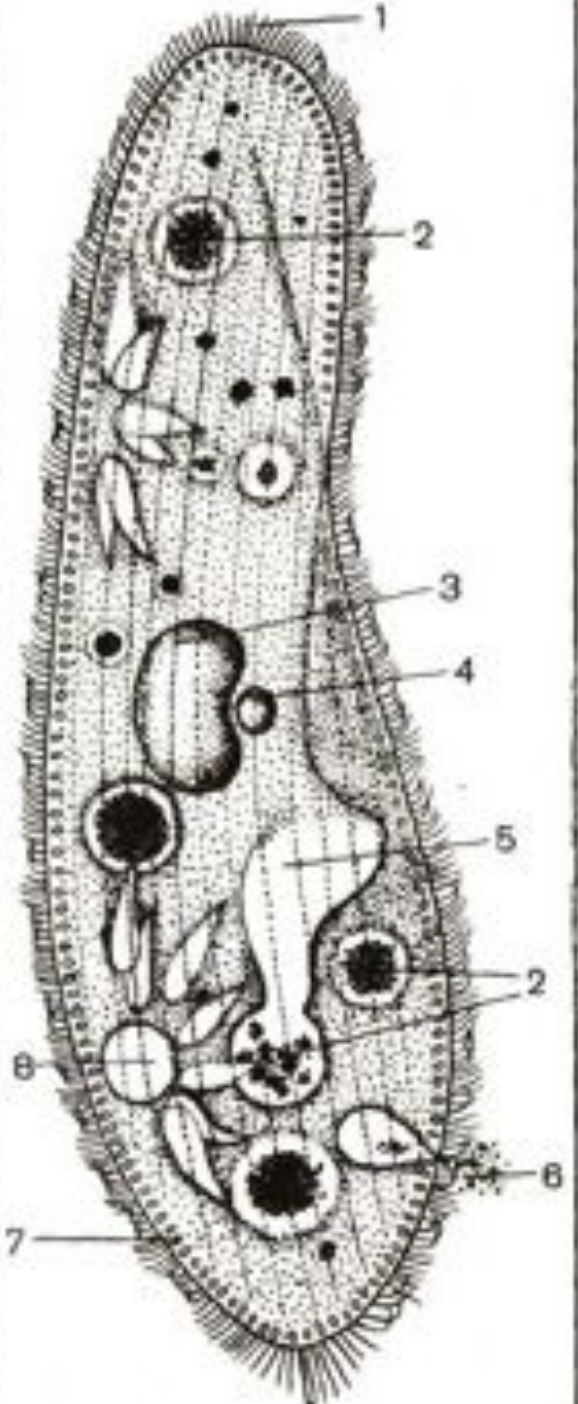
Гладкий ЭР

- ◆ **Комплекс Гольджи** расположен возле ядра. В животной клетке – это система полостей, ограниченных мембраной. На концах полостей расположены крупные и мелкие пузырьки. В растительной клетке – это отдельные полости, ограниченные мембранами.
- ◆ **Функции:**
 - ◆ концентрация веществ, обезвоживание;
 - ◆ на мембранах комплекса Гольджи синтезируются полисахариды, липиды, гормоны, ферменты;
 - ◆ комплекс Гольджи образует лизосомы, пероксисомы.
- ◆ **Лизосомы** – это пузырьки, ограниченные мембраной. Внутри лизосом находятся ферменты, которые расщепляют белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. Ферменты лизосом разрушают:
 - ◆ частицы, которые попадают в клетку путем фагоцитоза;
 - ◆ микроорганизмы и вирусы;
 - ◆ некоторые компоненты клеток, целые клетки или группы клеток. Например, разрушение хвоста у головастика лягушек.
- ◆ **Пероксисомы** – мелкие сферические тельца, покрытые мембраной. Образуются в комплексе Гольджи, содержат в основном ферменты разрушающие перекись водорода. Перекись водорода образуется при окислении некоторых органических веществ и очень вредна для клеток. Пероксисомы могут участвовать в окислении жирных кислот.



Вакуоли – это полости в цитоплазме, которые заполнены жидкостью. Образуются пузырьками ЭПС или комплекса Гольджи. Они содержат продукты жизнедеятельности клеток, пигменты. **Функции:**

- накопление продуктов обмена;
- сохранение питательных веществ;
- поддержание тургора клетки.



• Двухмембранные органоиды:

Митохондрии имеют вид гранул, палочек, нитей. Они ограничены двумя мембранами: наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая. Внутренняя мембрана образует многочисленные складки **кристы**. Внутри митохондрий находится полужидкое вещество – **матрикс**. В нем содержатся молекулы ДНК, и-РНК, т-РНК, рибосомы. В матриксе синтезируются митохондриальные белки. Основная функция митохондрий – синтез АТФ (на кристах). Размножаются митохондрии делением. Клетки эукариот содержат одно или несколько ядер. Форма ядер – шаровидная, яйцевидная и другая.

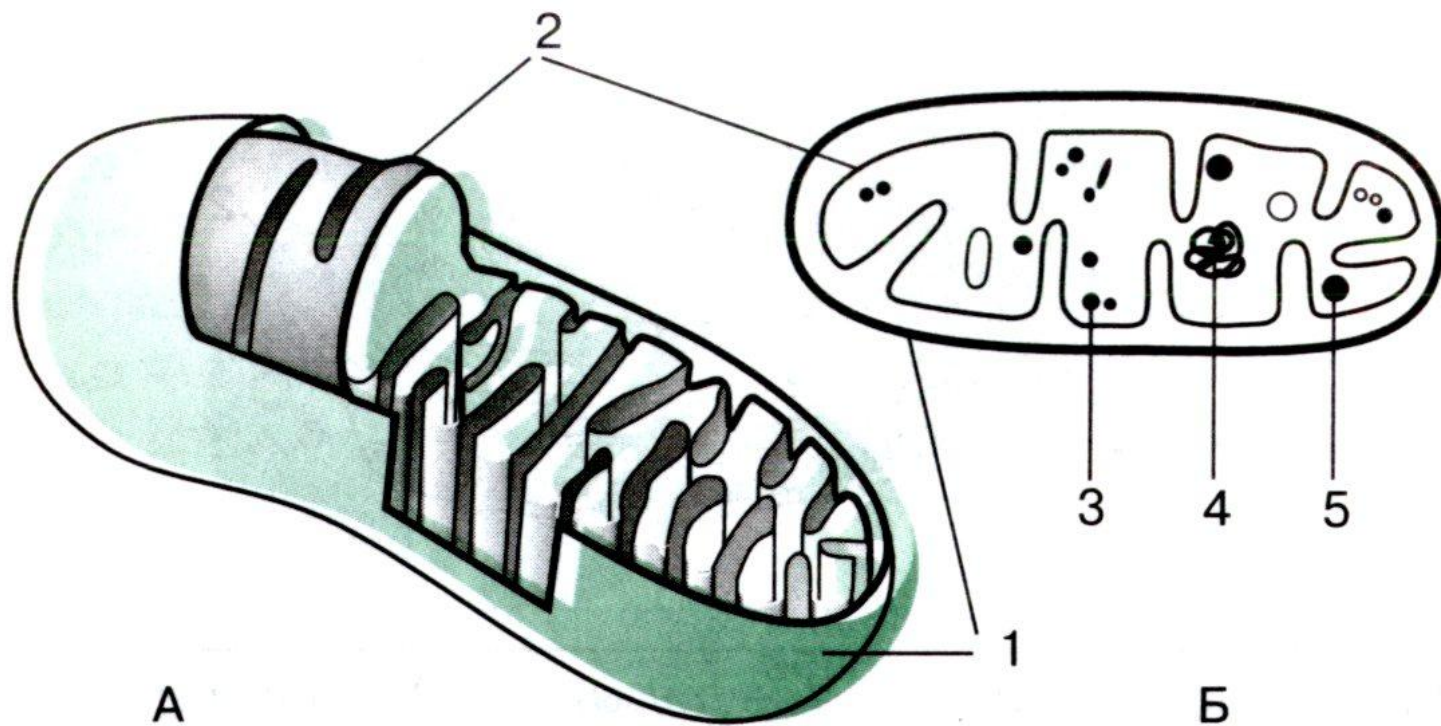


Рис. 5.10. *Схема строения митохондрии:*
А — продольный разрез, **Б** — объемная модель,
1 — наружная мембрана, **2** — внутренняя мембрана,
3 — рибосома, **4** — ДНК, **5** — включения

Пластиды - это органоиды клеток растений. Различают три типа пластид: **хлоропласты**; **хромопласты**; **лейкопласты**.

Хлоропласты – зеленые пластиды, содержащие хлорофилл. Они находятся в листьях, молодых побегах, незрелых плодах. Хлоропласты ограничены двумя мембранами – наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая. Внутренняя мембрана образует многочисленные складки (тилакоиды), которые образуют грани. В гранах находится хлорофилл. В матриксе хлоропластов содержатся молекулы ДНК, и-РНК, т-РНК, рибосомы, зерна крахмала. В нем идет синтез АТФ, липидов, белков, ферментов. Основная функция хлоропластов – фотосинтез. Размножаются хлоропласты делением.

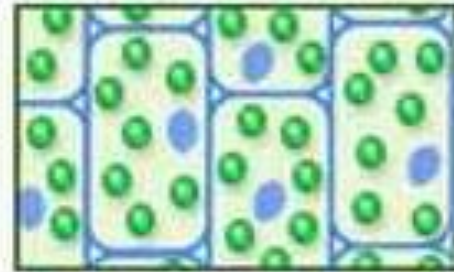
Хромопласты – пластиды желтого, красного и оранжевого цвета. Находятся в цветках, плодах, стеблях, листьях. Функция – окрашивание.

Лейкопласты – бесцветные пластиды. Они находятся в стеблях, корнях, клубнях. Функция – запас питательных веществ. Пластиды одного вида могут превращаться в пластиды другого вида (кроме хромопластов).

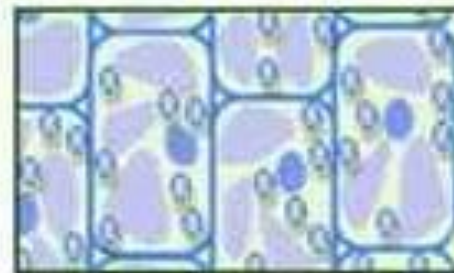




Хромопласты



Хлоропласты



Лейкопласты

Немембранные органоиды

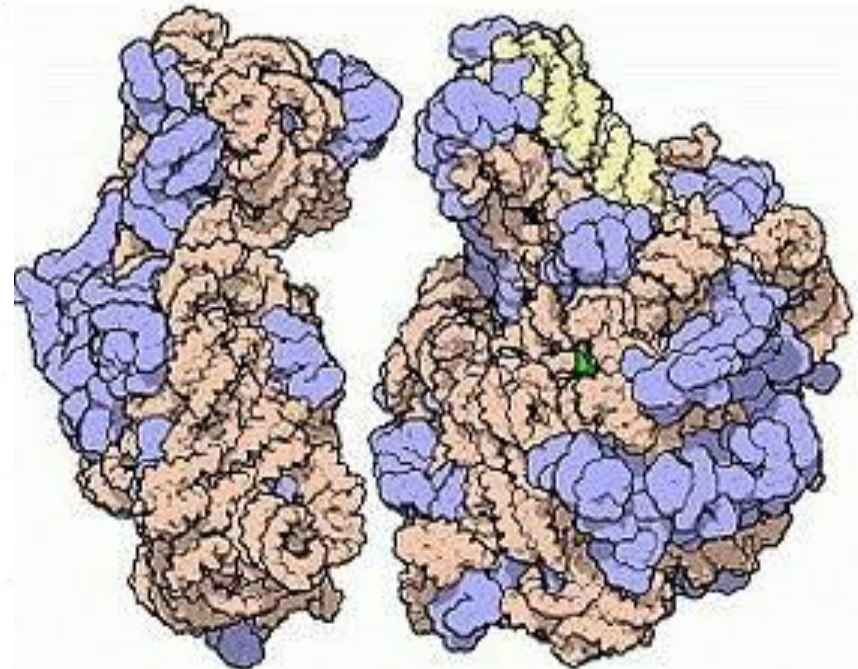
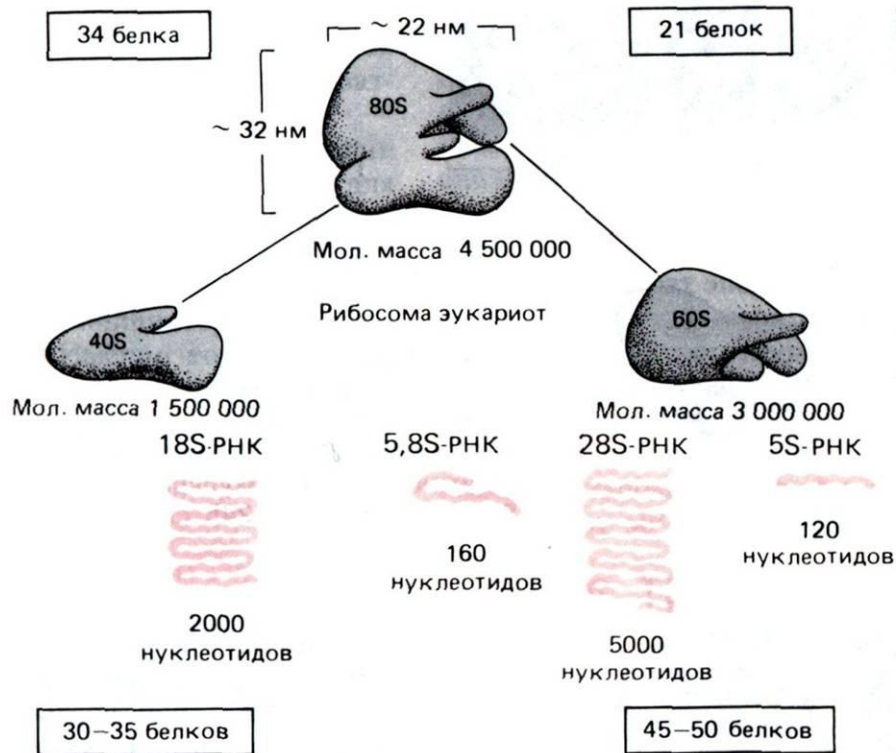
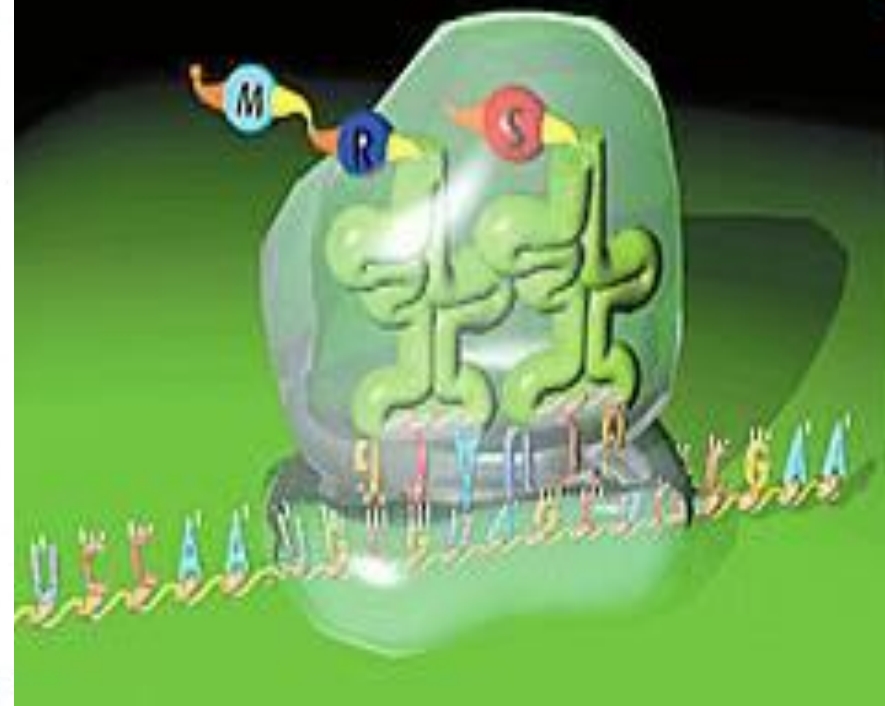
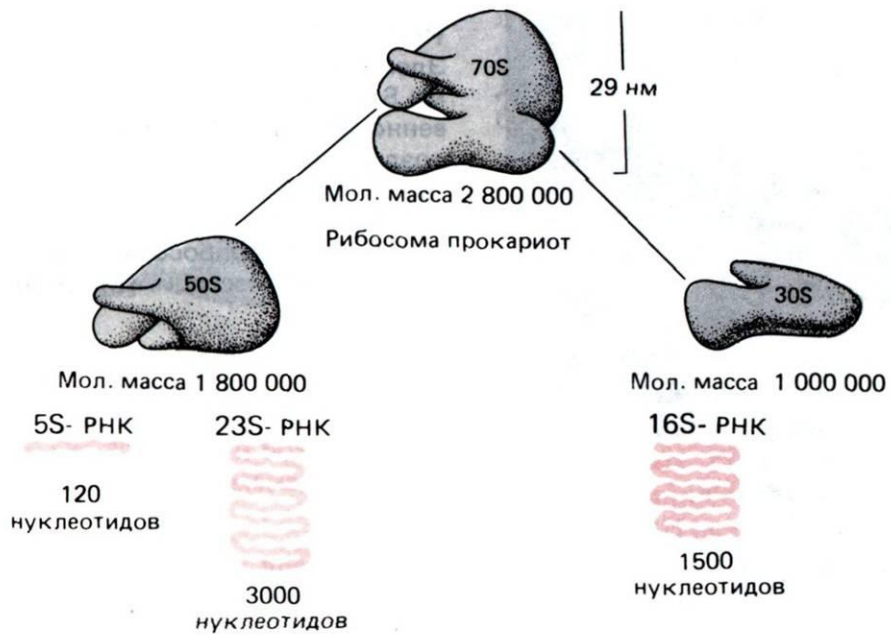
Рибосомы – это микроскопические, округлые тельца, которые обнаружены в клетках всех организмов. Рибосомы состоят из двух субъединиц: ***большой*** и ***малой***. Рибосомы находятся на мембранах ЭПС, образуя её гранулярную поверхность, митохондриях, пластидах или свободно лежат в кариоплазме. В состав рибосом входят белки и р-РНК. Функция рибосом – это синтез белка. Рибосомы образуются в ядре.

Клеточный центр – это органоид клеток животных, который находится возле ядра и играет важную роль при делении клетки. Клеточный центр состоит из 2 центриолей, от которых радиально расходятся микротрубочки. Во время деления клетки центриоли расходятся к полюсам, и из микротрубочек формируется веретено деления.

Микротрубочки и микрофиламенты состоят из сократительных белков (тубулина, актина, миозина и др.). ***Микротрубочки*** – пустотелые цилиндры. Функции:

- формируют веретено деления;
- участвуют во внутриклеточном транспорте веществ;
- образуют жгутики, реснички, центриоли.

Микрофиламенты образуют цитоскелет клеток, расположены над мембраной. Обеспечивают сокращение мышечных волокон, изменение формы клеток.



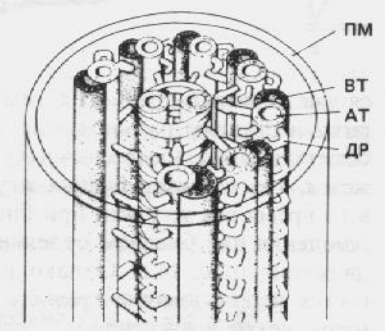
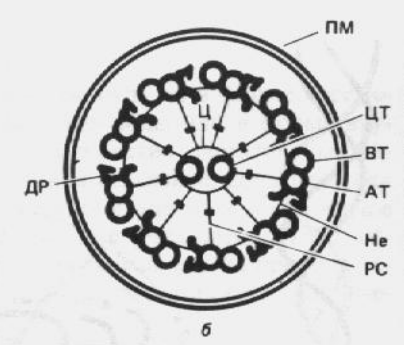
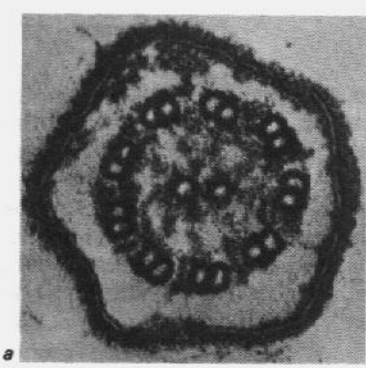
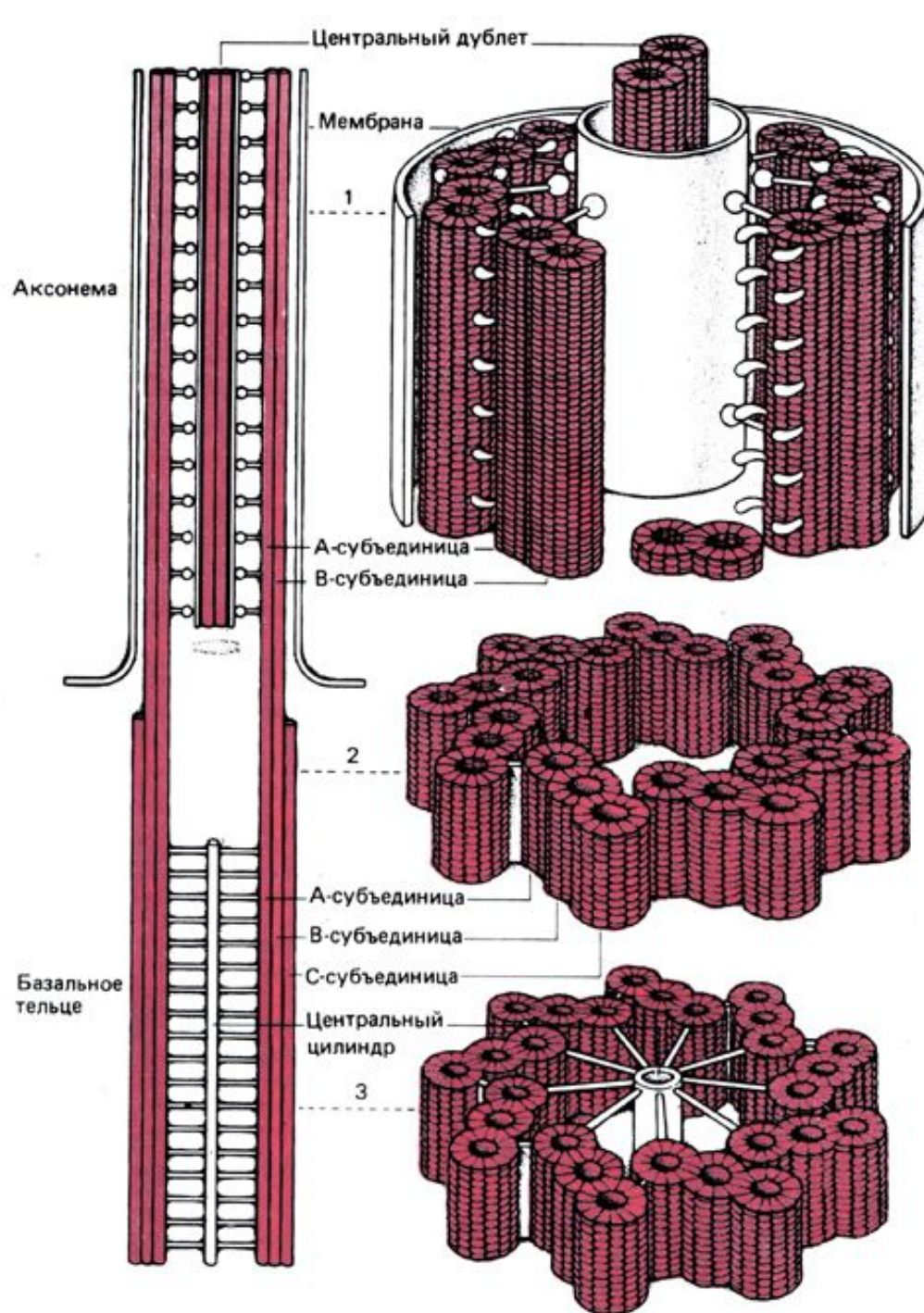
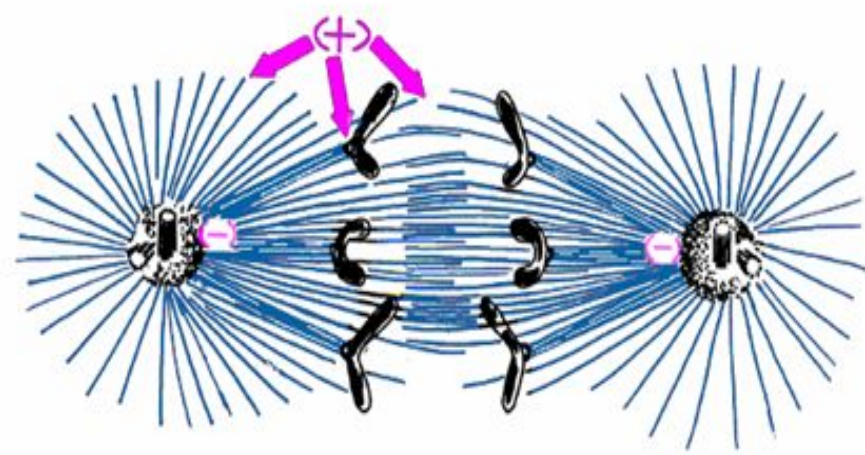
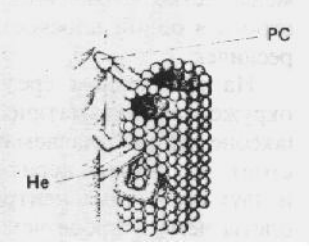
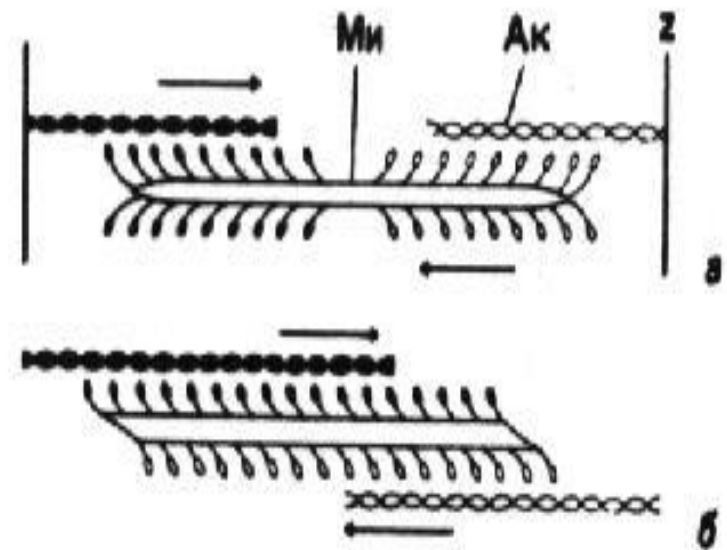
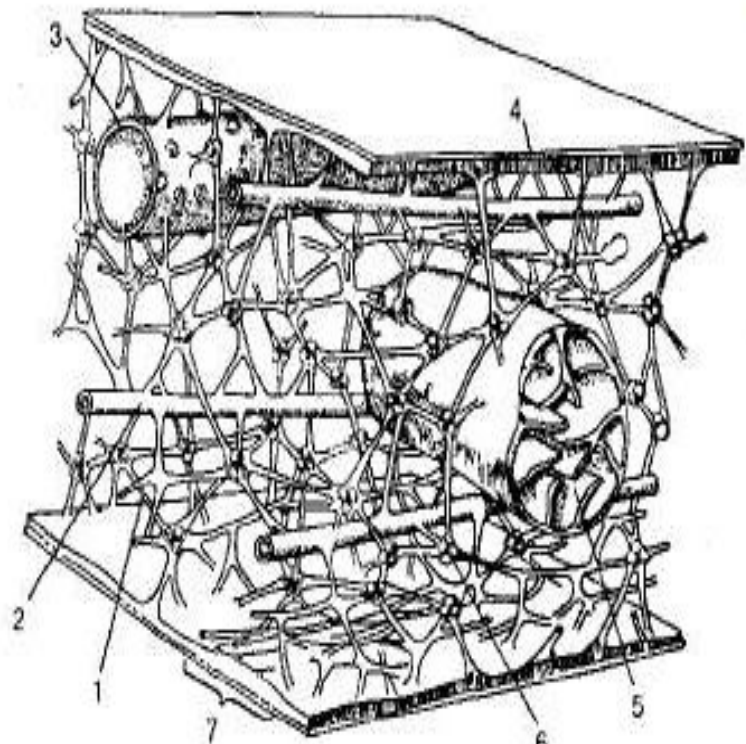
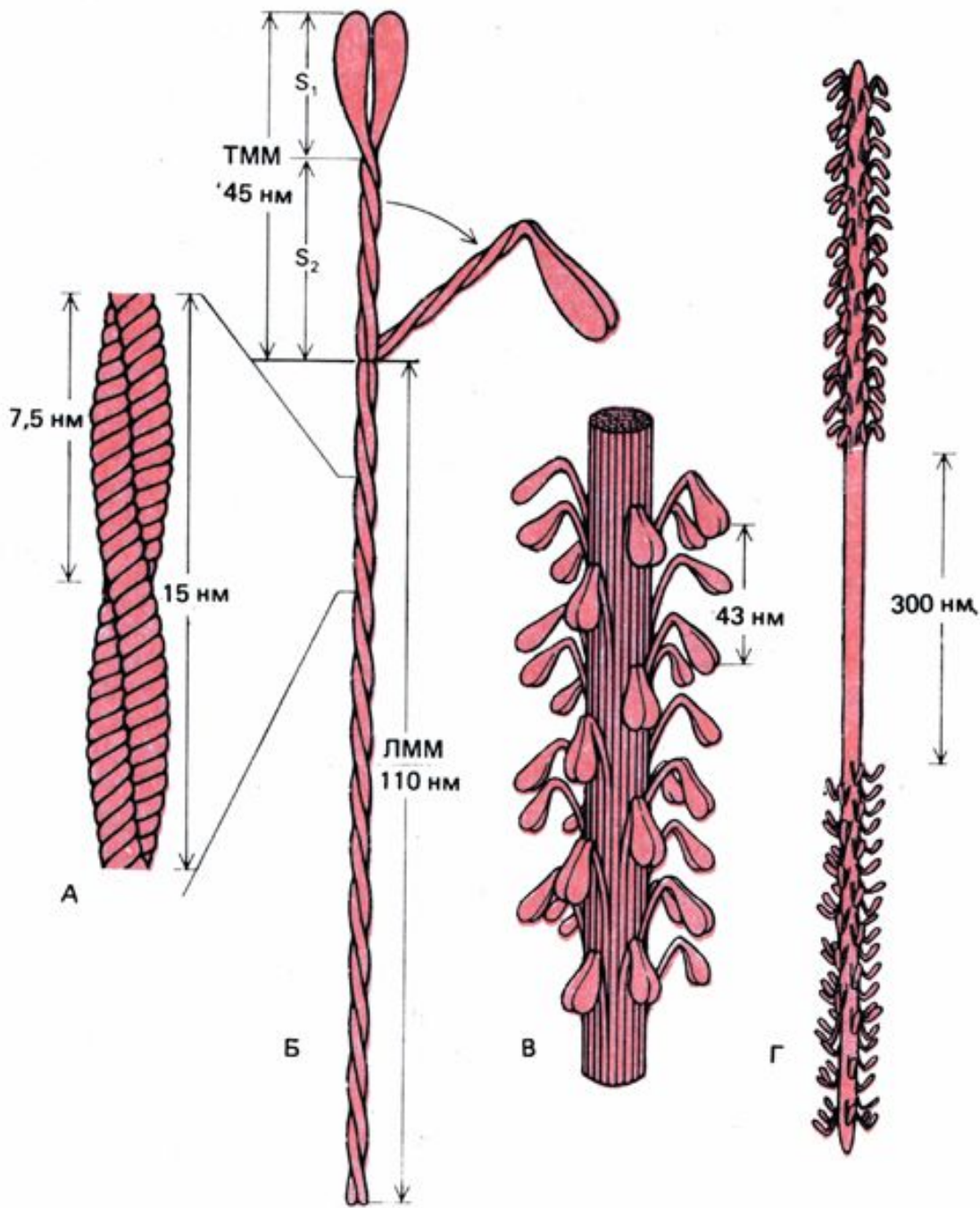


Рис. 143. Поперечный срез реснички (а), ее схема (б) и трехмерное изображение различных структур (в). АТ—трубочка А, ВТ—трубочка В, ДР—динеиновые ручки, Нс—нексиновая связка, ПМ—плазматическая мембрана, РС—радиальные спицы, ЦТ—центральные трубочки, Ц—центральный чехол (б—по Аллену, в—по Сэтиру).

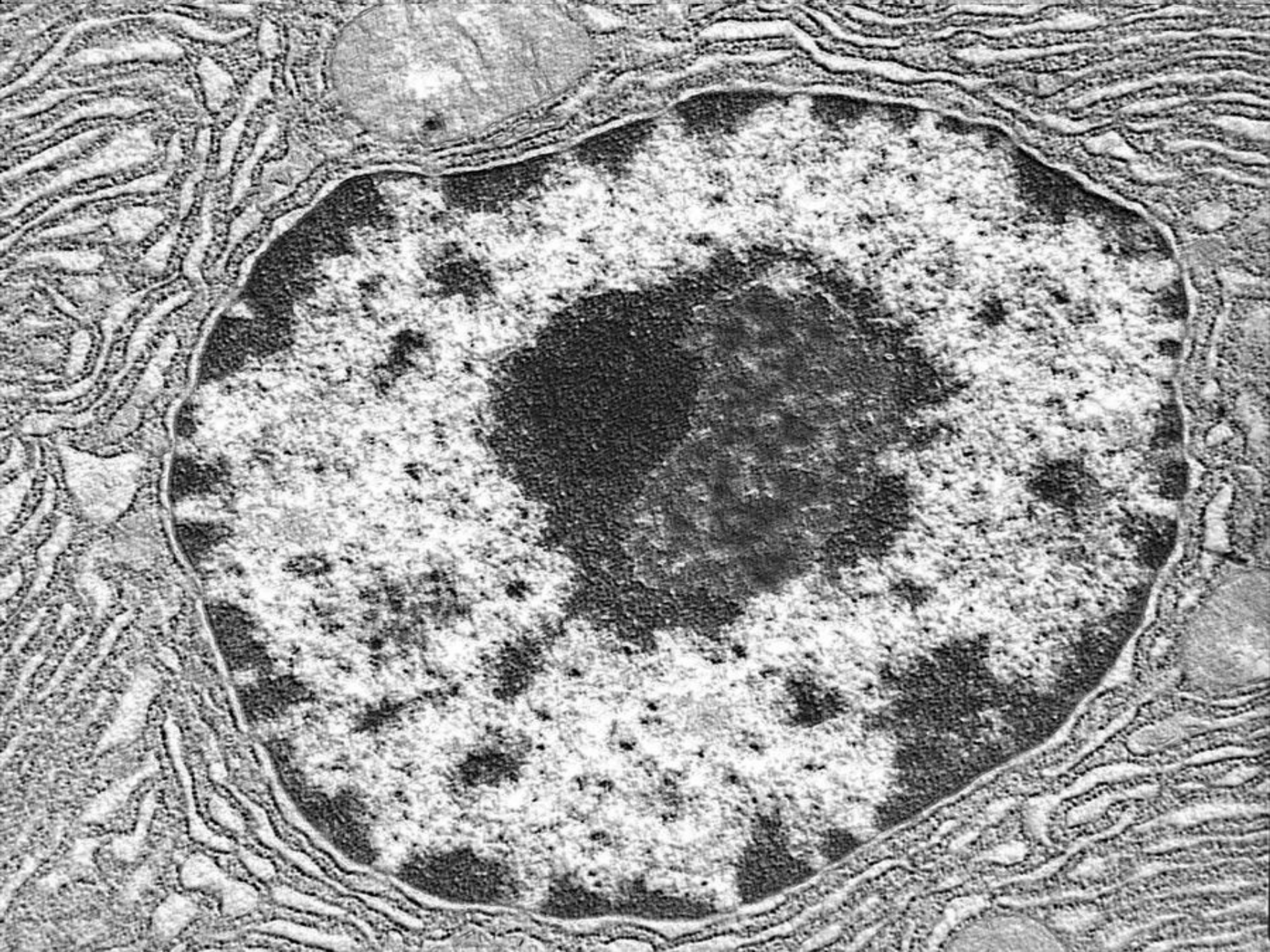


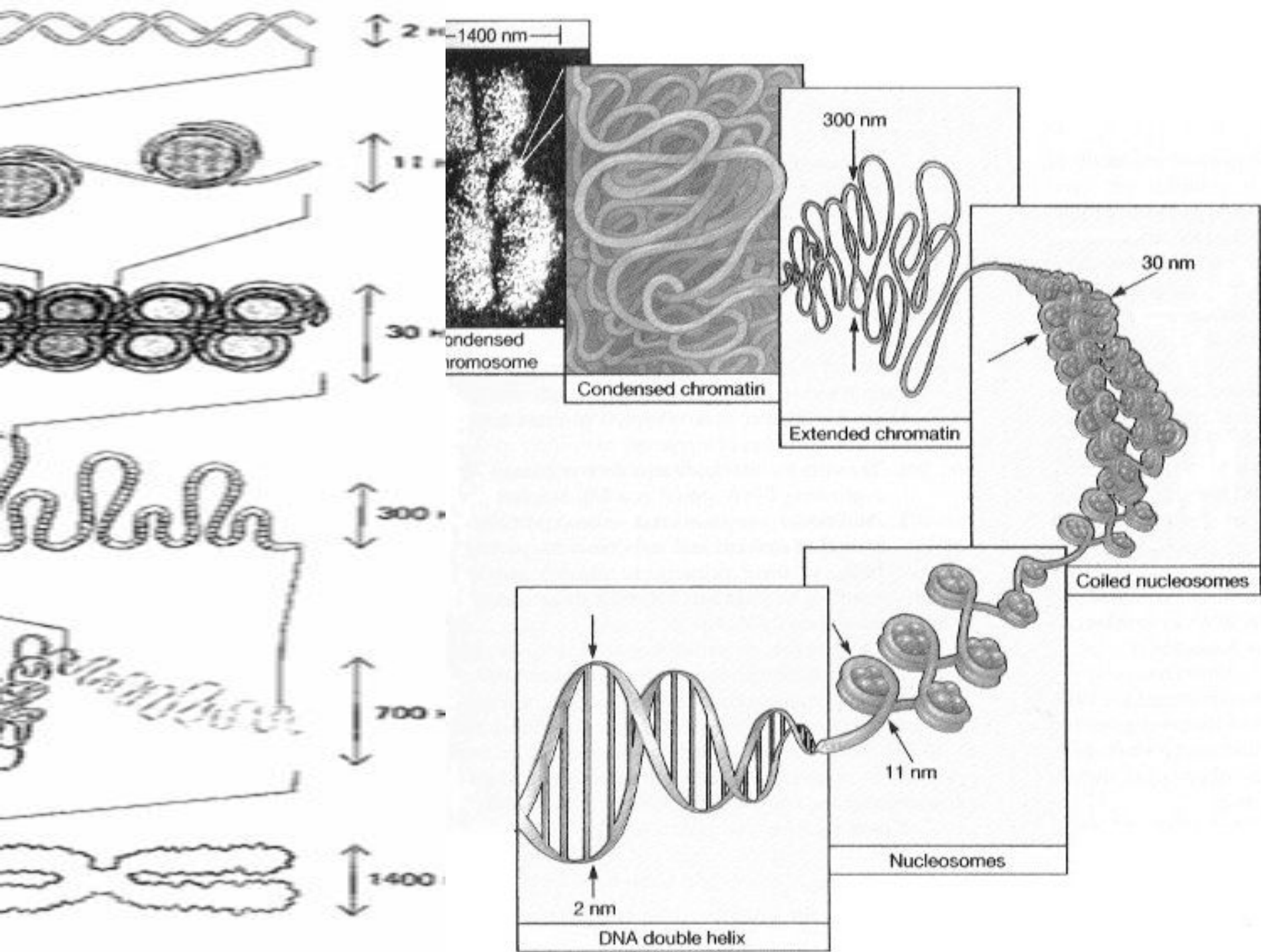


Ядро ограничено двумя мембранами: наружной и внутренней. Мембраны имеют поры. Через них идет транспорт веществ. Внутри ядра находится кариоплазма. В ней содержатся ядрышки и хроматин.

Хроматин состоит из ДНК в комплексе с белками. Во время деления клетки из хроматина формируются хромосомы.

Ядрышки (одно или несколько) состоят из комплексов р-РНК с белками. В них образуются рибосомы.







Endy