



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

Запорожье

2015

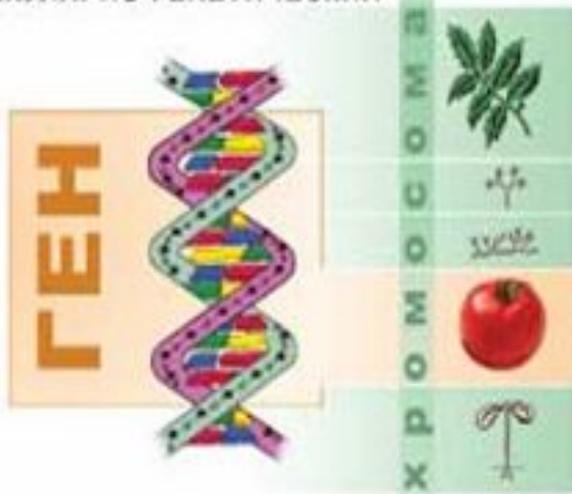
ПЛАН

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



Б

ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВОЙ

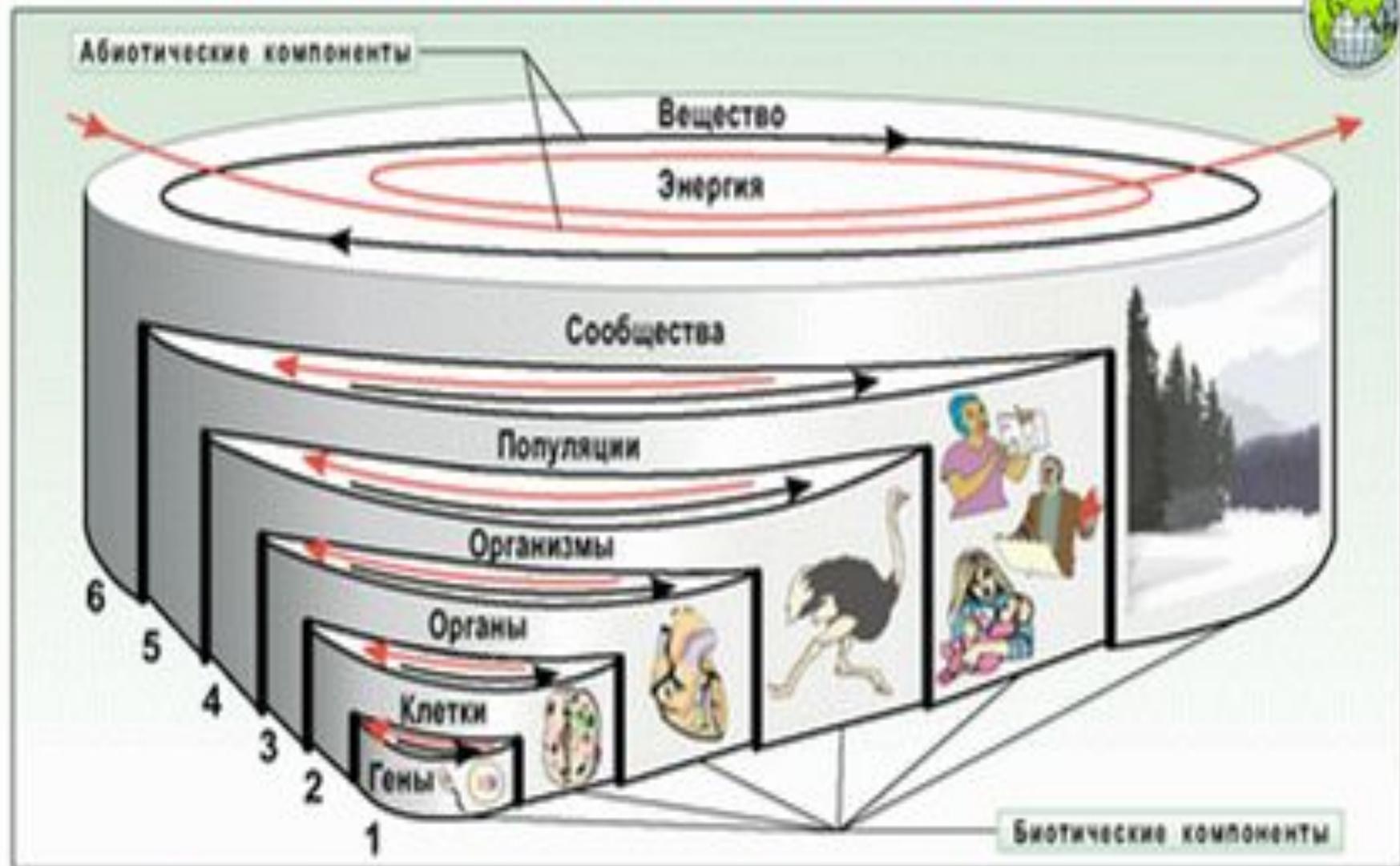


В

Уровни организации живого

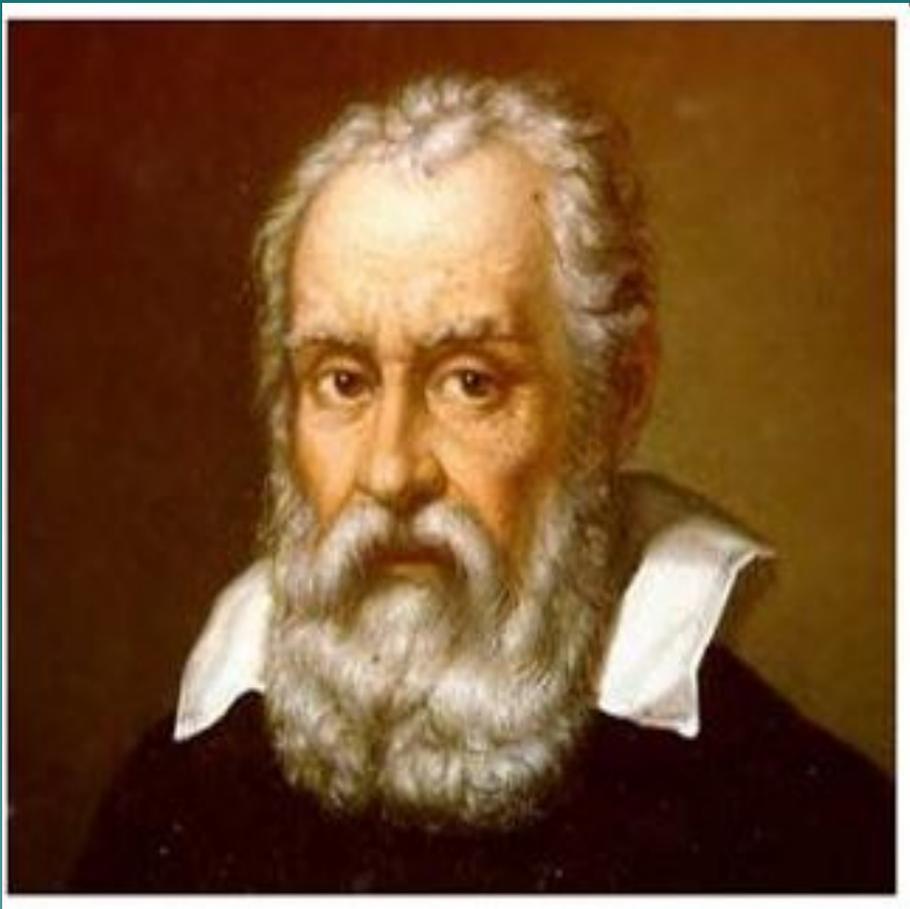
- **Молекулярно-генетический** – самый низкий уровень организации живого. Элементарная единица – триплеты нуклеотидов молекулы ДНК (коды). Именно на этом уровне осуществляется передача наследственной информации из поколения в поколение за счёт редупликации ДНК. Случайное нарушение процесса редупликации 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



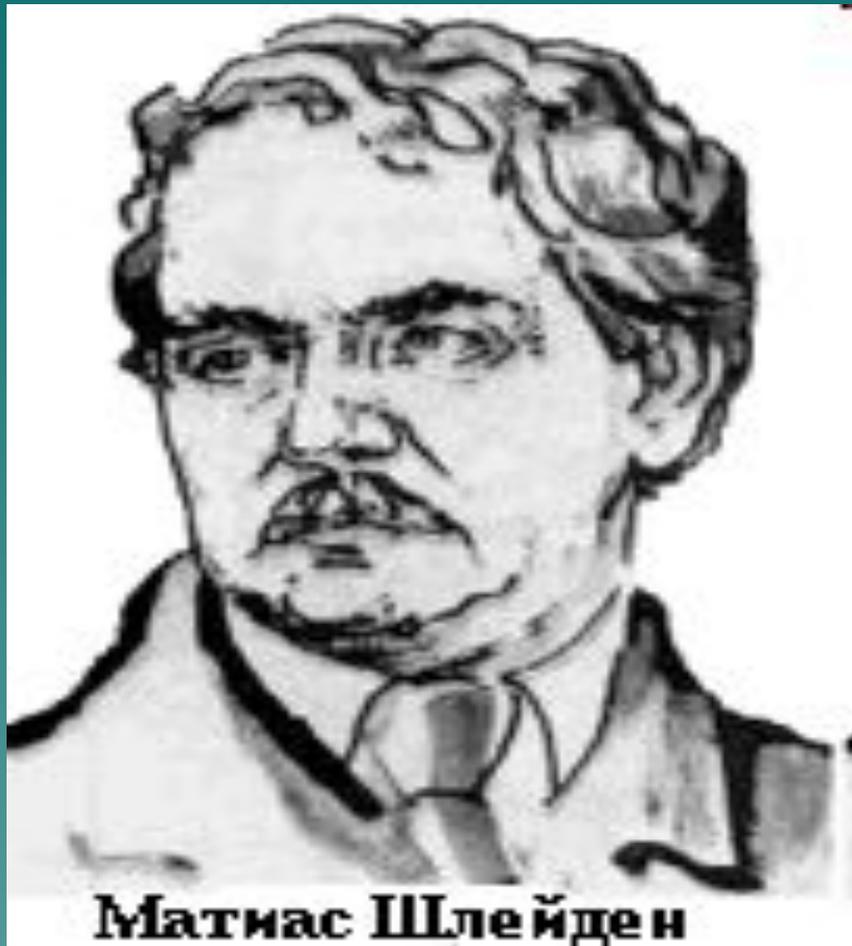
- ◆ 1678
- ◆ Описывает большое количество одноклеточных организмов.

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



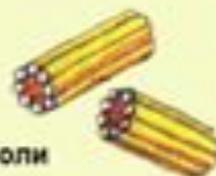
Микротрубочки
Образование цитоскелета



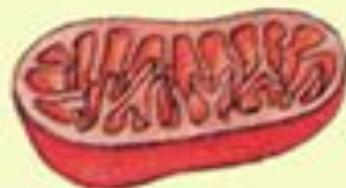
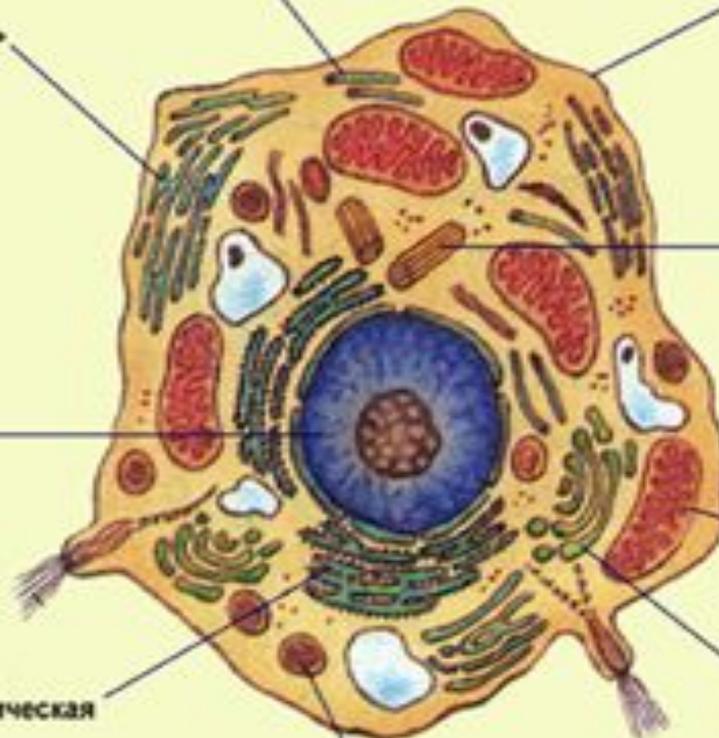
Клеточная мембрана
транспорт веществ в/из клетки,
защита, рецепция



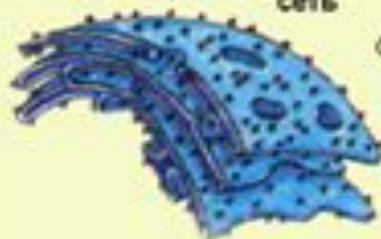
Ядро
хранение и реализация
наследственной информации



Центриоли
Участие в делении клетки



Митохондрия
Синтез АТФ



**Шероховатая
эндоплазматическая
сеть**
Синтез белков

Комплекс Гольджи
Транспорт веществ



Лизосомы
переваривание веществ

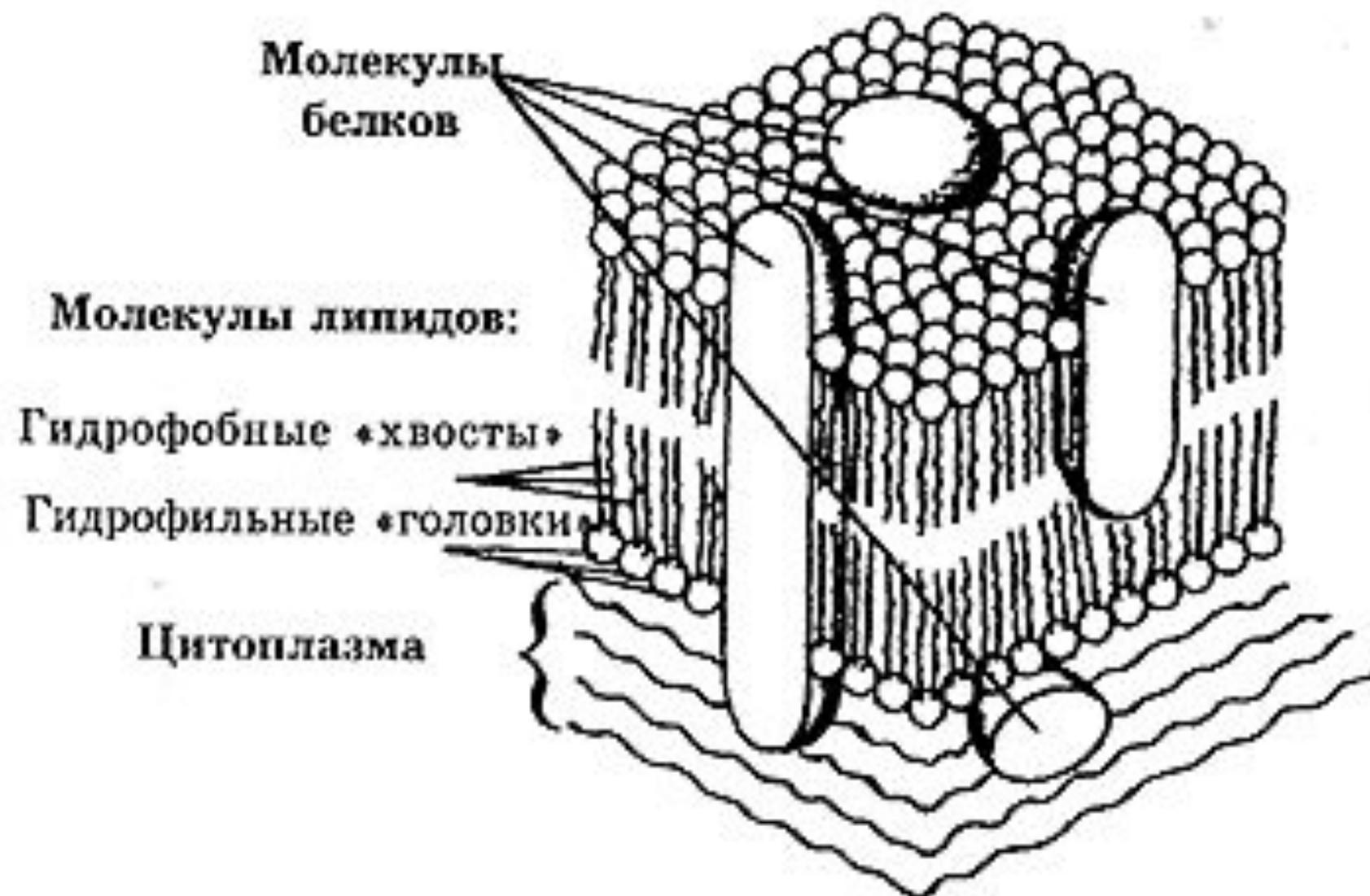


Клетки эукариот ограничены плазматической мембраной. Мембрана состоит из липидов, которые выполняют структурную функцию, транспортных белков и белков ферментов.

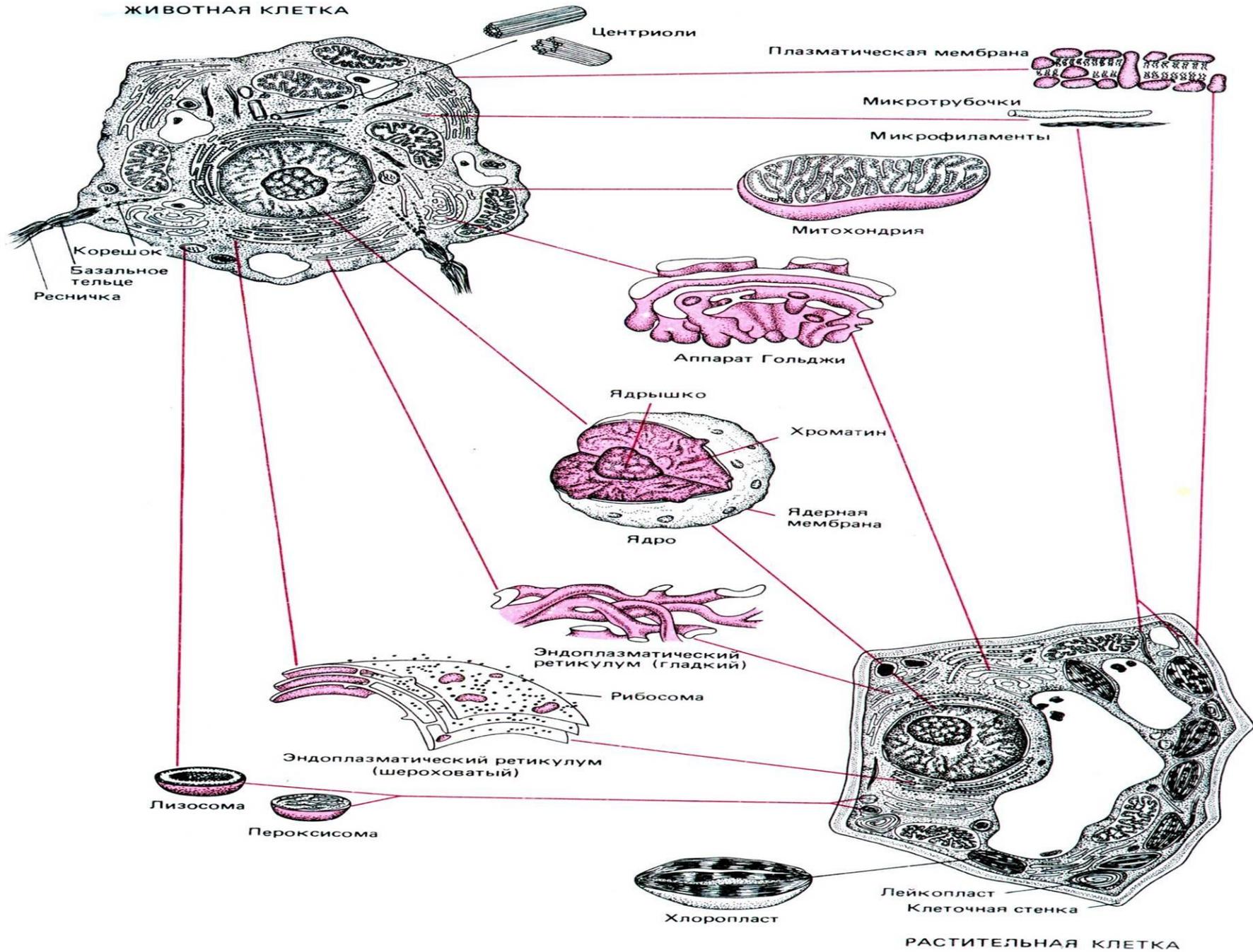
Функции мембраны:

- 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



Центриоли

Плазматическая мембрана

Микротрубочки

Микрофиламенты

Митохондрия

Аппарат Гольджи

Ядрышко

Хроматин

Ядерная мембрана

Ядро

Эндоплазматический ретикулум (гладкий)

Рибосома

Эндоплазматический ретикулум (шероховатый)

Лизосома

Пероксисома

Хлоропласт

Лейкопласт

Клеточная стенка

РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

Корешок
Базальное тельце
Ресничка

МЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

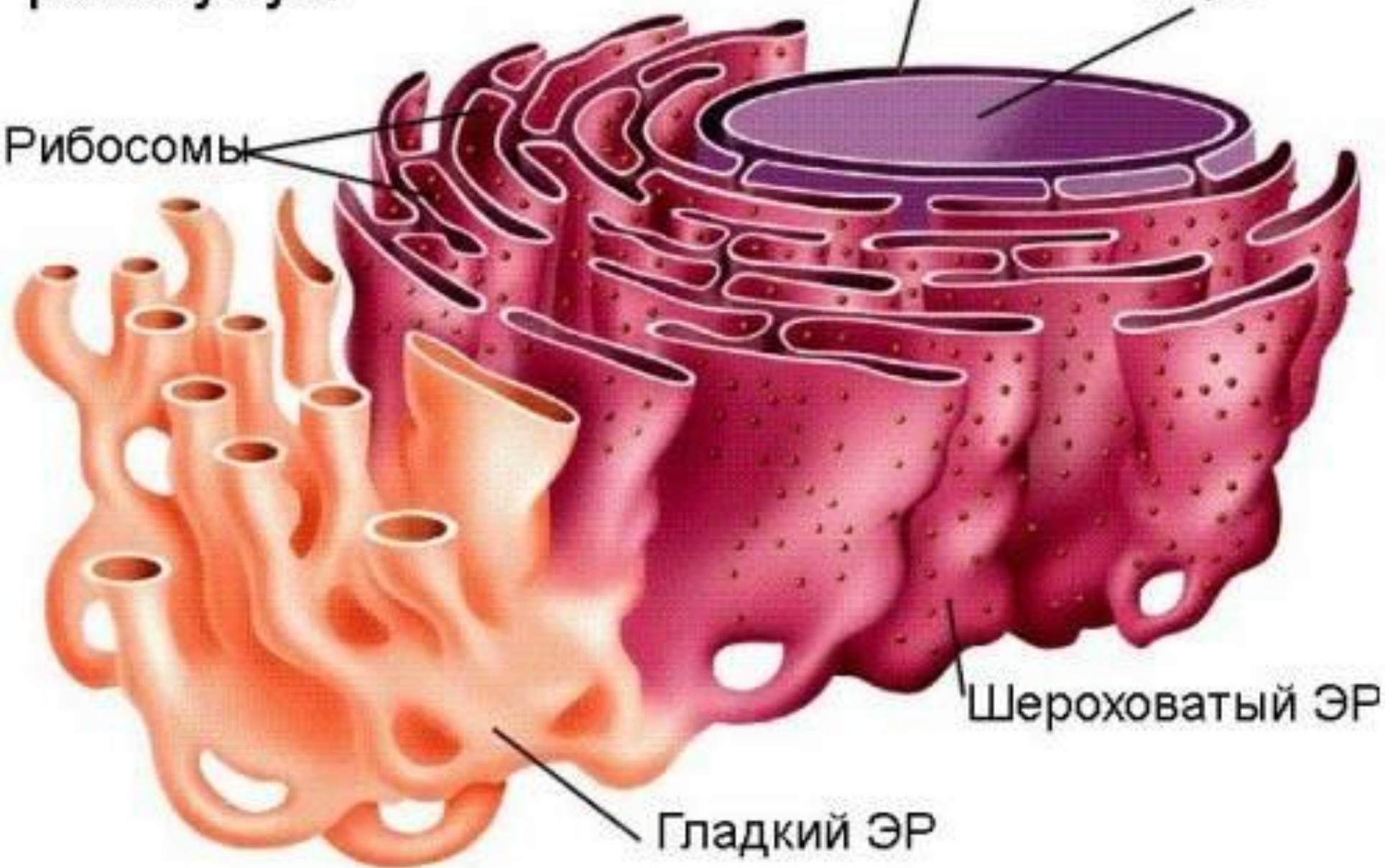
- ◆ Одномембранные органоиды:
- ◆ Эндоплазматическая сеть – это система микроскопических каналов и полостей, ограниченных мембраной. Она делит клетку на участки, в которых идут различные физиологические процессы. ЭПС транспортирует и накапливает вещества в клетке. Мембрана ЭПС соединяется с мембраной 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

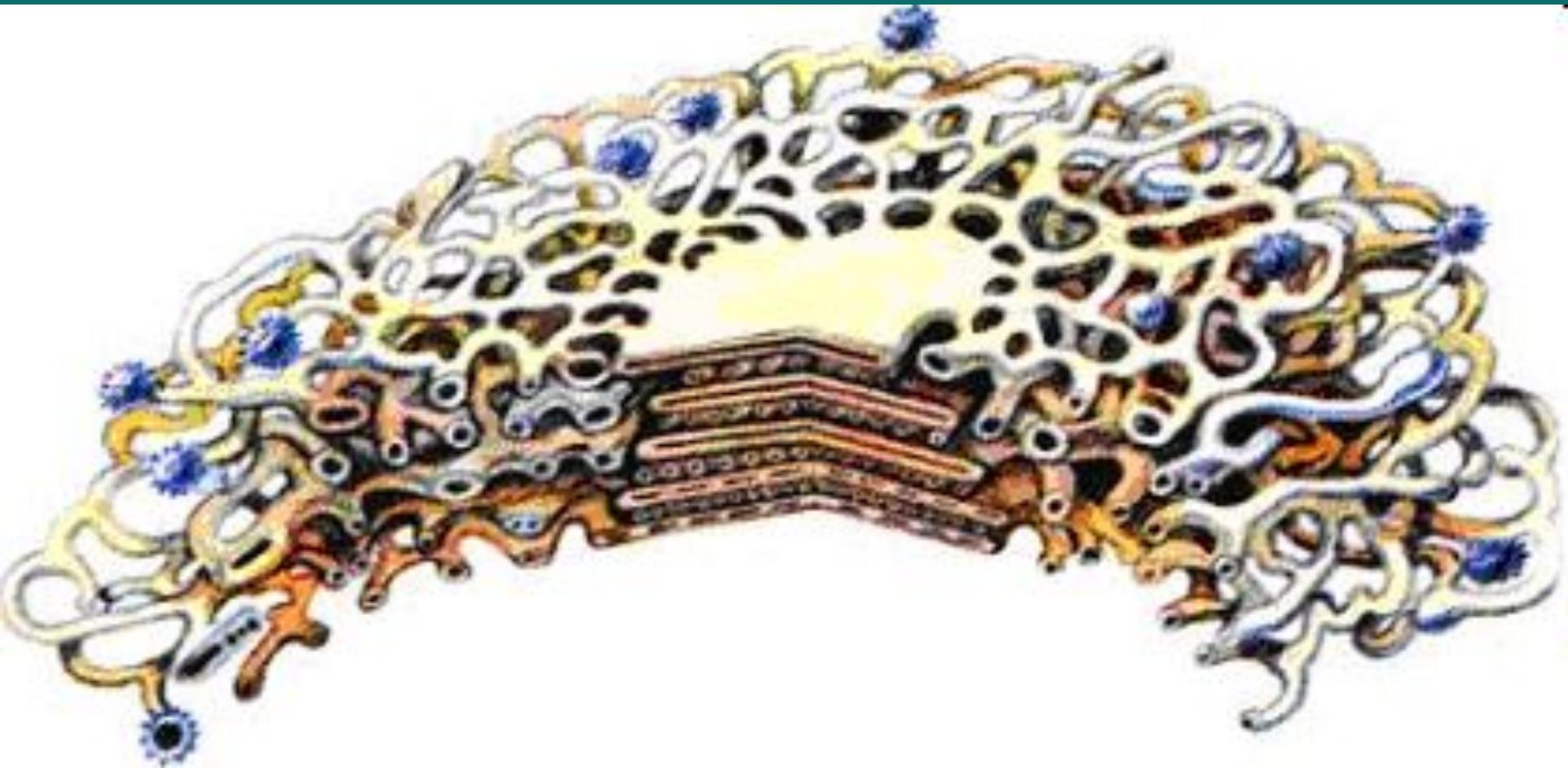
Рибосомы



Шероховатый ЭР

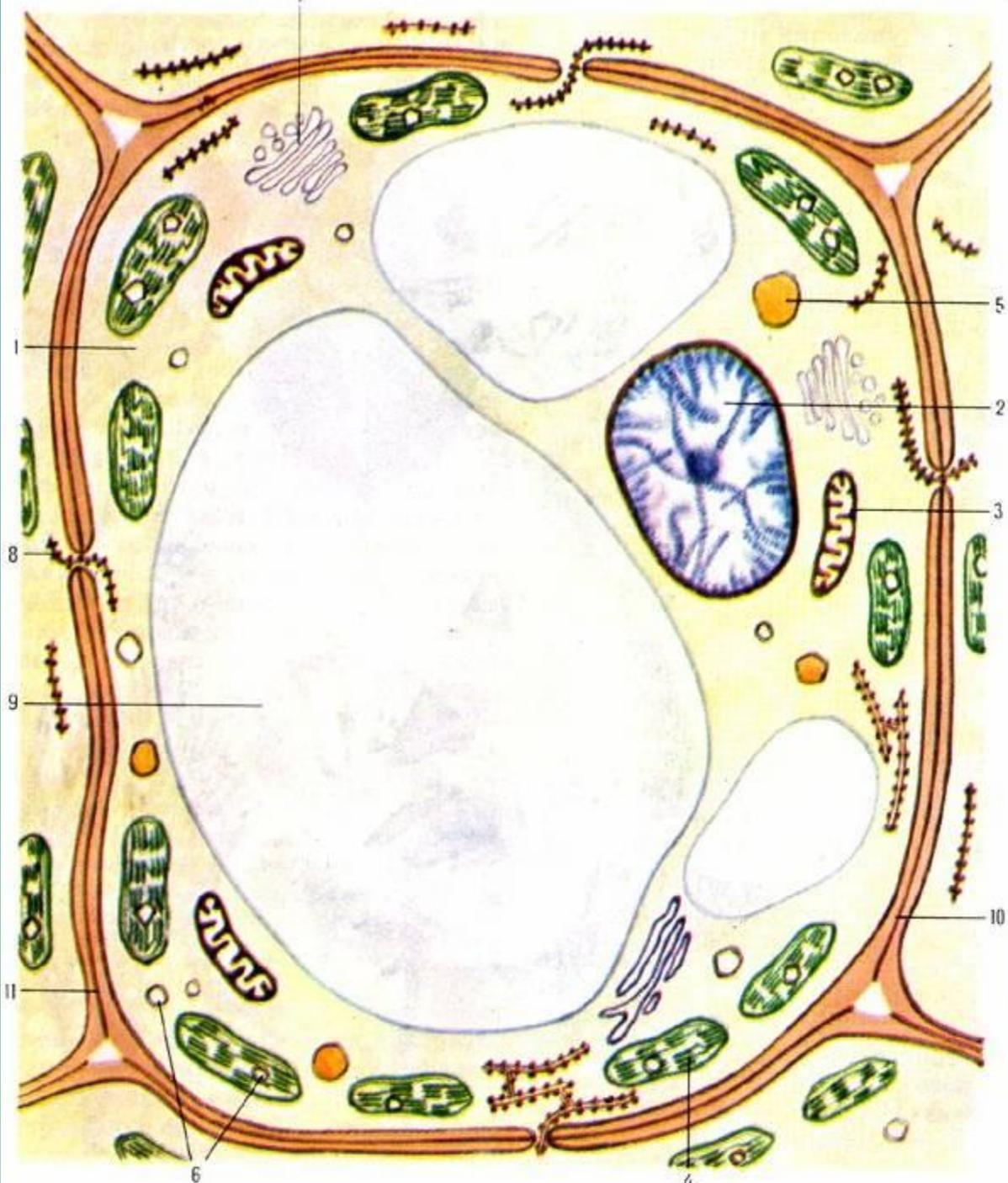
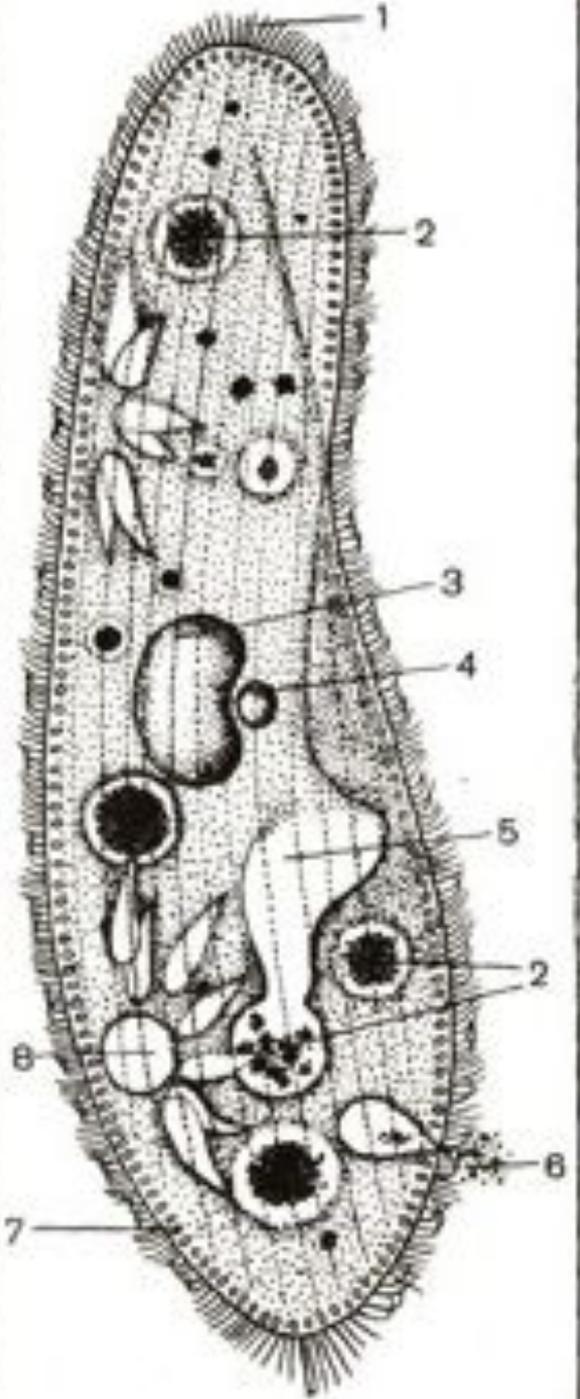
Гладкий ЭР

- ◆ **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.

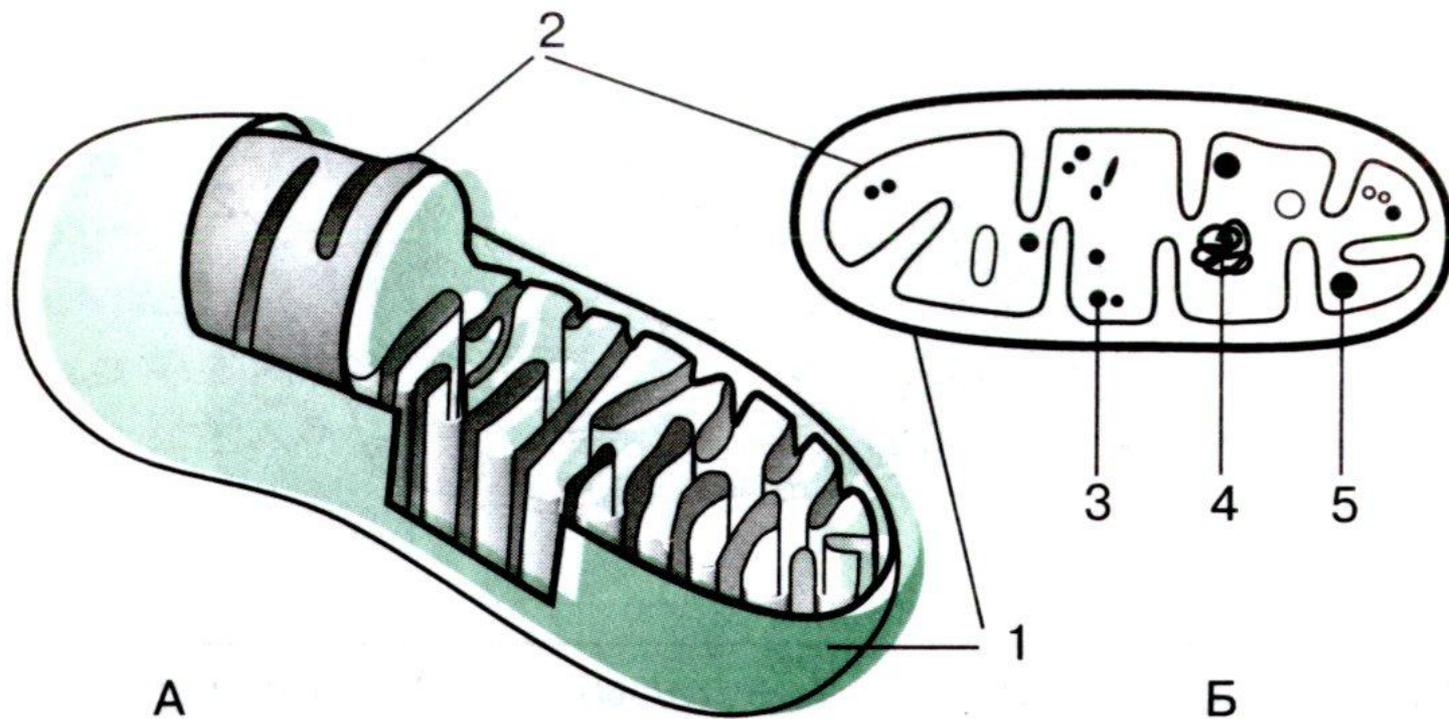


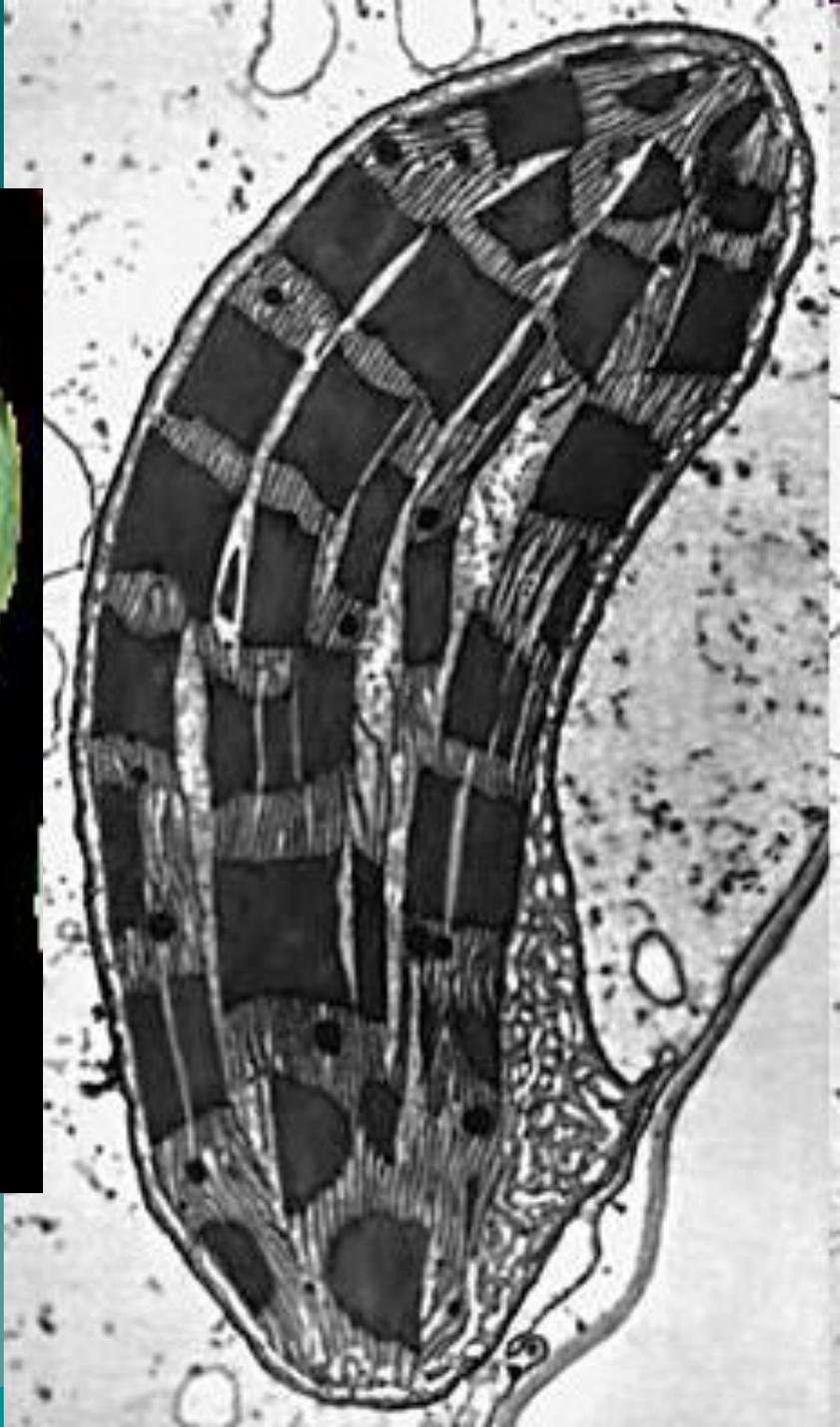
Рис. 5.10. *Схема строения митохондрии:*
А — *продольный разрез*, **Б** — *объемная модель*,
1 — *наружная мембрана*, **2** — *внутренняя мембрана*,
3 — *рибосома*, **4** — *ДНК*, **5** — *включения*

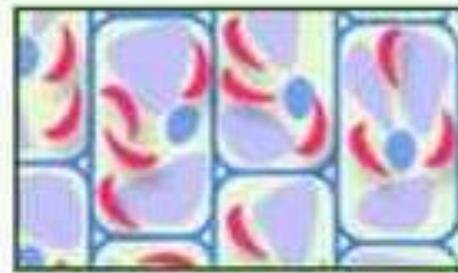
Пластиды - это органоиды клеток растений. Различают три типа пластид: **хлоропласты**; **хромопласты**; **лейкопласты**.

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.

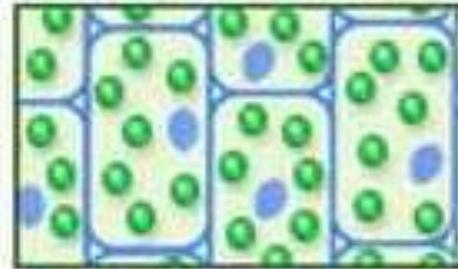
Хромопласты – пластиды желтого, красного и оранжевого цвета. Находятся в цветках, плодах, стеблях, листьях. Функция – окрашивание.

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

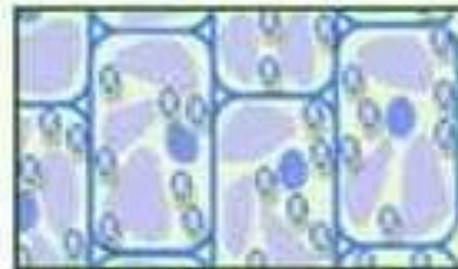




Хромопласты



Хлоропласты



Лейкопласты

Немембранные органоиды

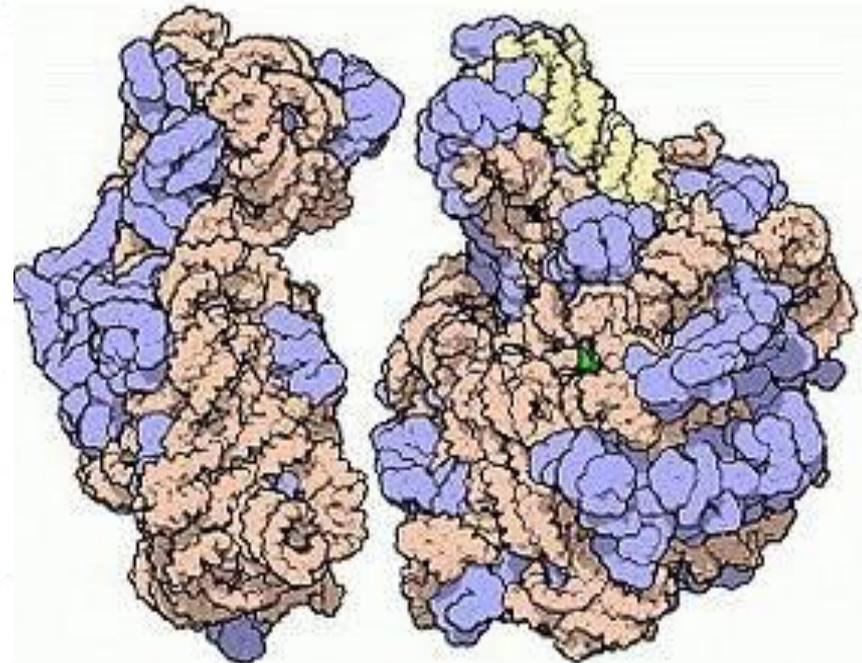
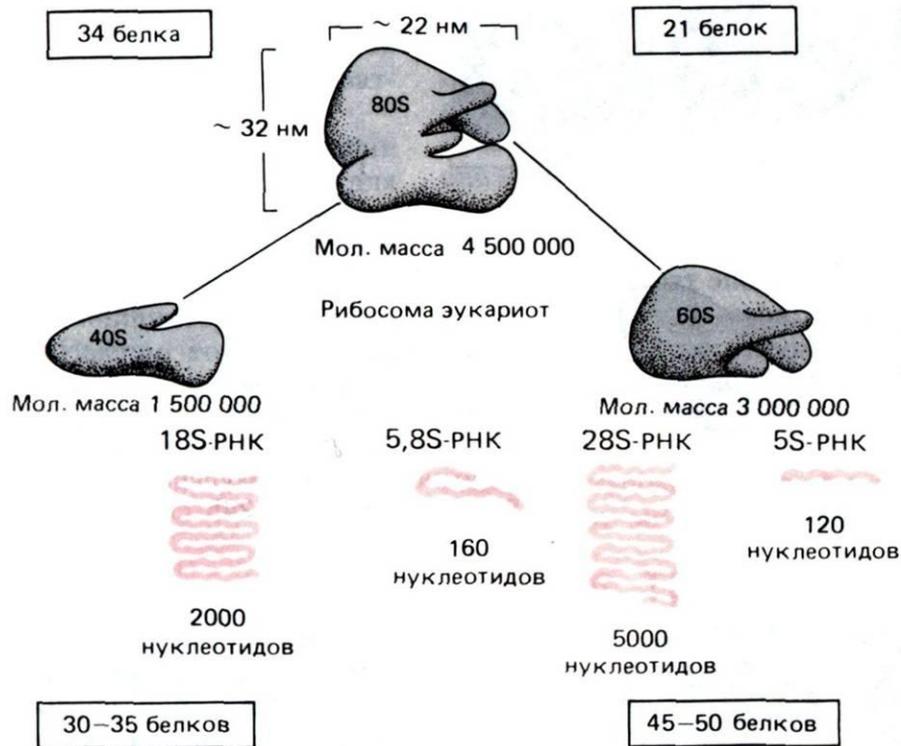
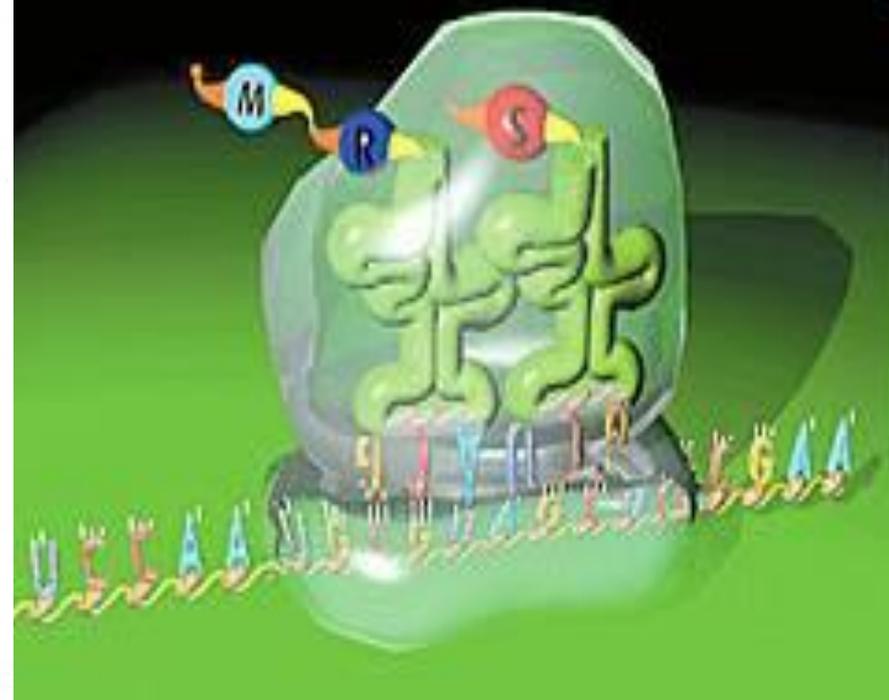
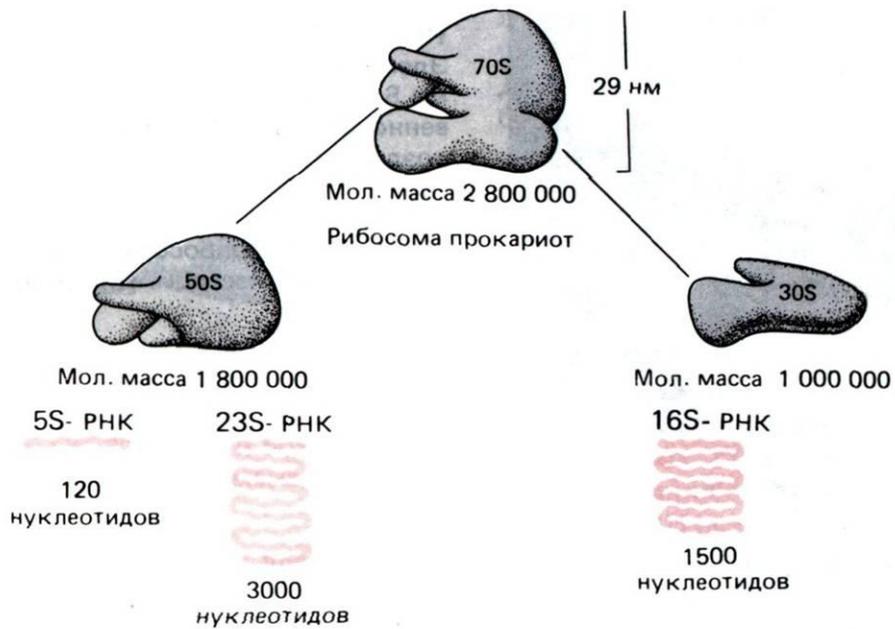
Рибосомы – это микроскопические, округлые тельца, которые обнаружены в клетках всех организмов. Рибосомы состоят из двух субъединиц: ***большой*** и ***малой***. Рибосомы находятся на мембранах ЭПС, образуя её гранулярную поверхность, митохондриях, пластидах или свободно лежат в кариоплазме. В состав 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.



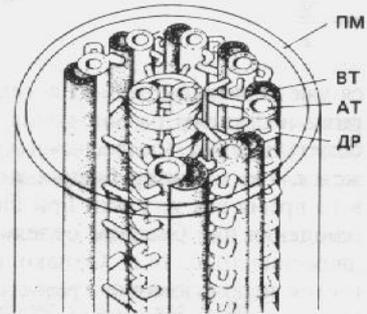
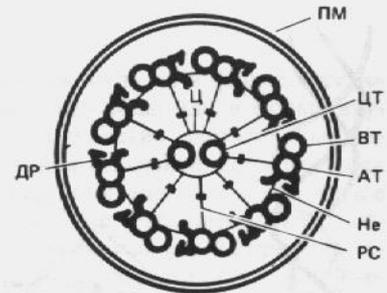
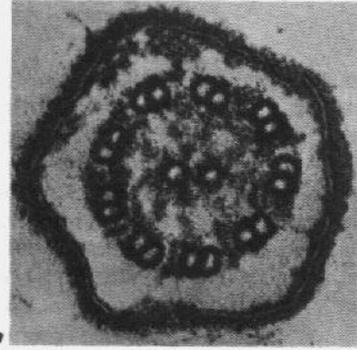
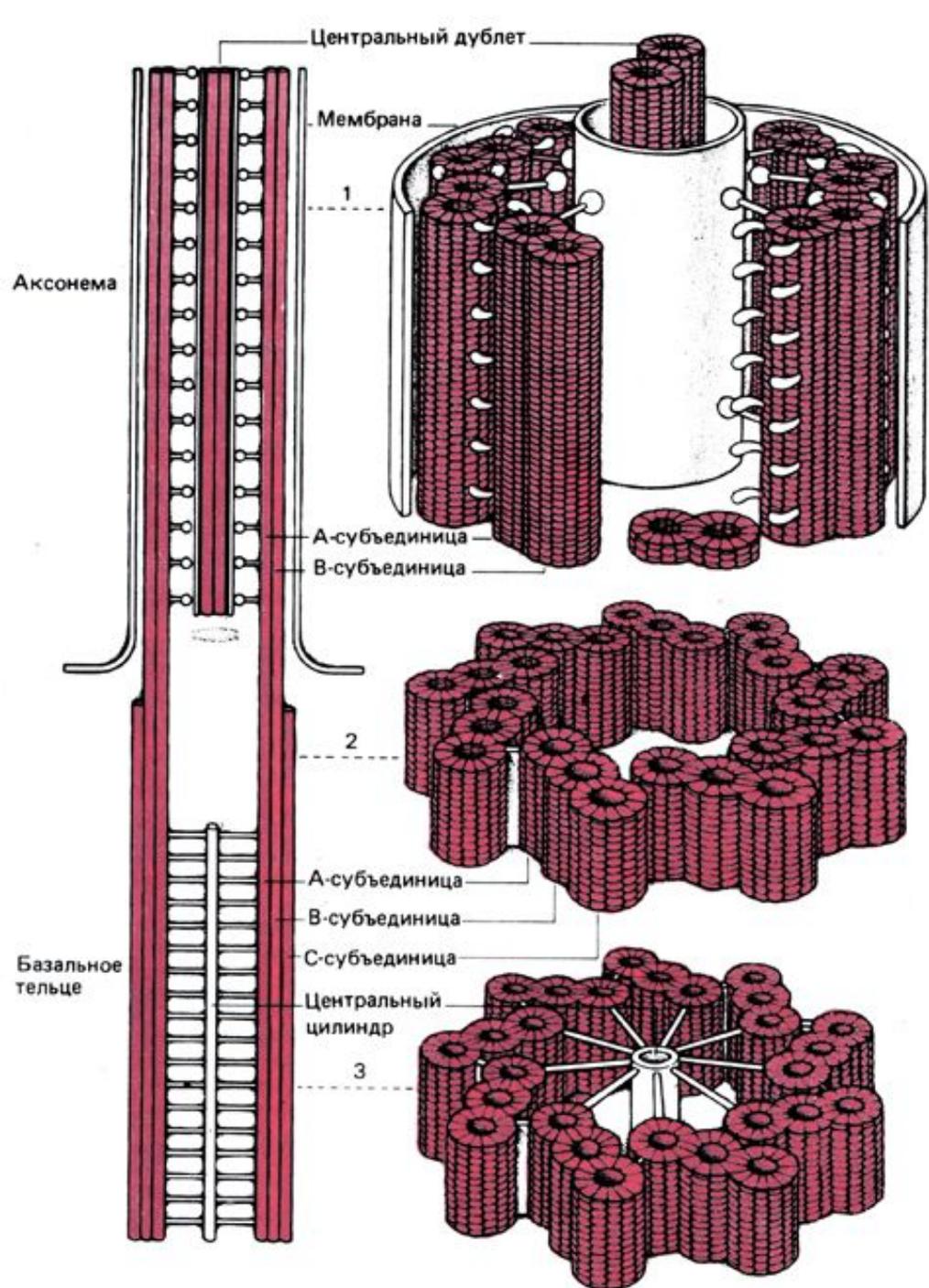
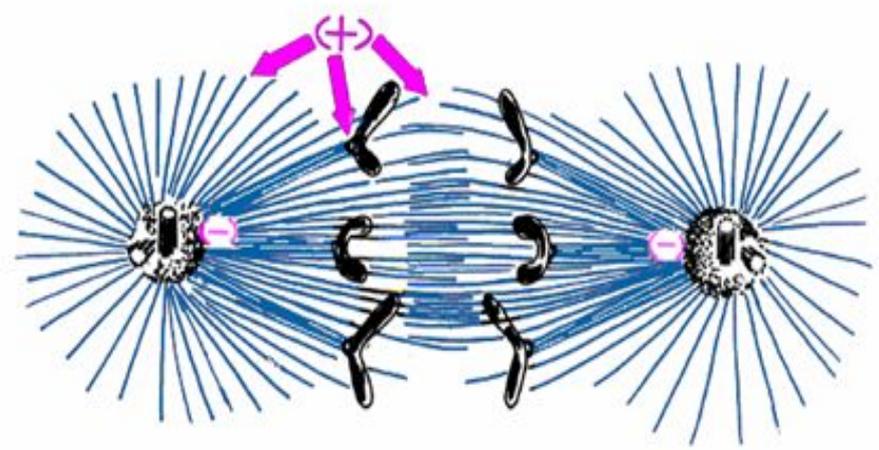
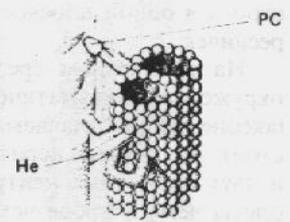
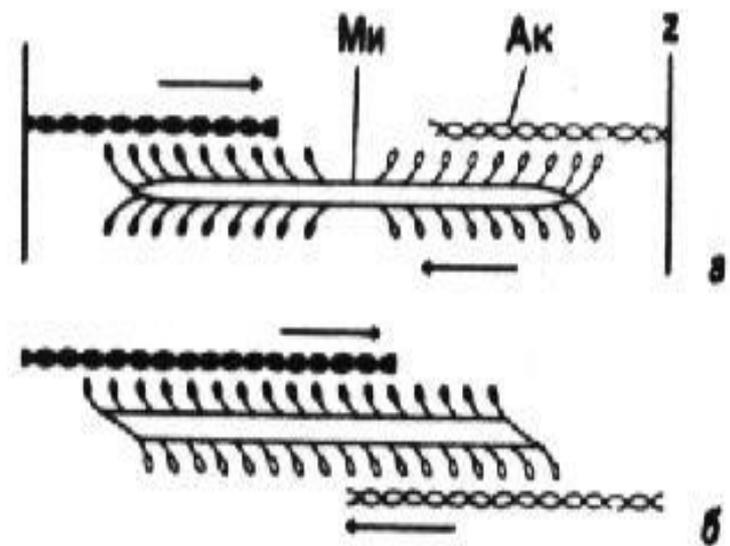
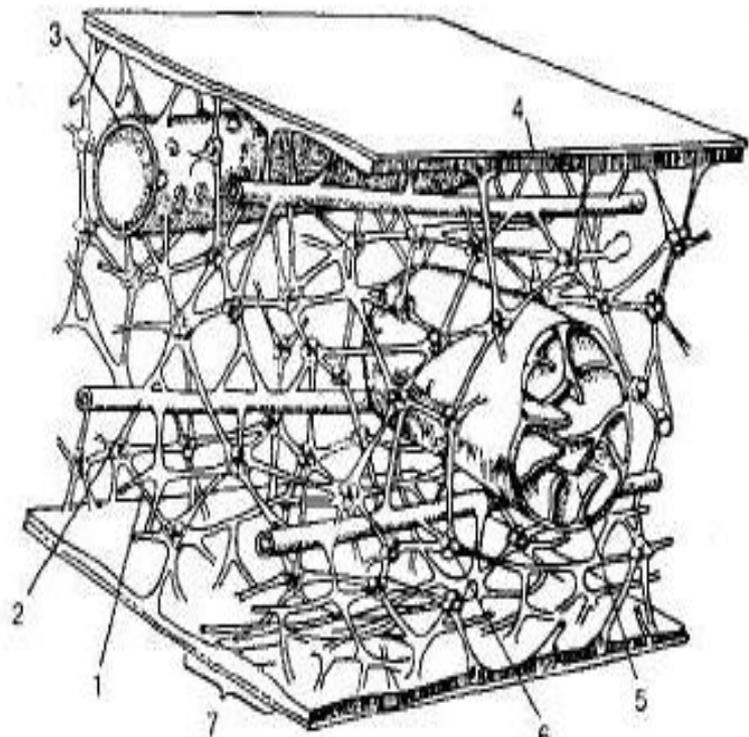
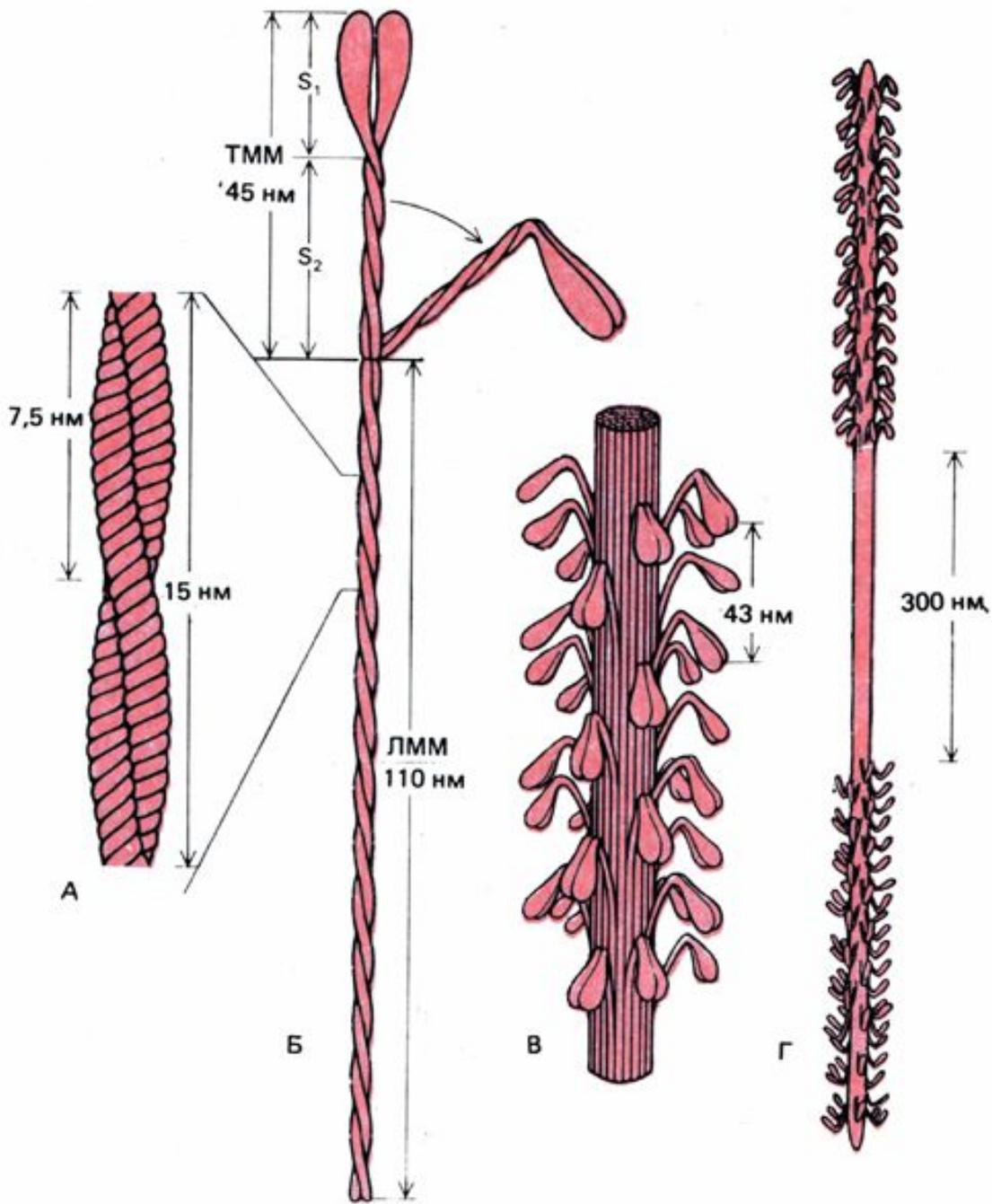


Рис. 143. Поперечный срез реснички (а), ее схема (б) и трехмерное изображение различных структур (в). АТ—трубочка А, ВТ—трубочка В, ДР—динеиновые ручки, Нс—нексиновая связка, ПМ—плазматическая мембрана, РС—радиальные спицы, ЦТ—центральные трубочки, Ц—центральный чехол (б—по Аллену, в—по Сэтиру).

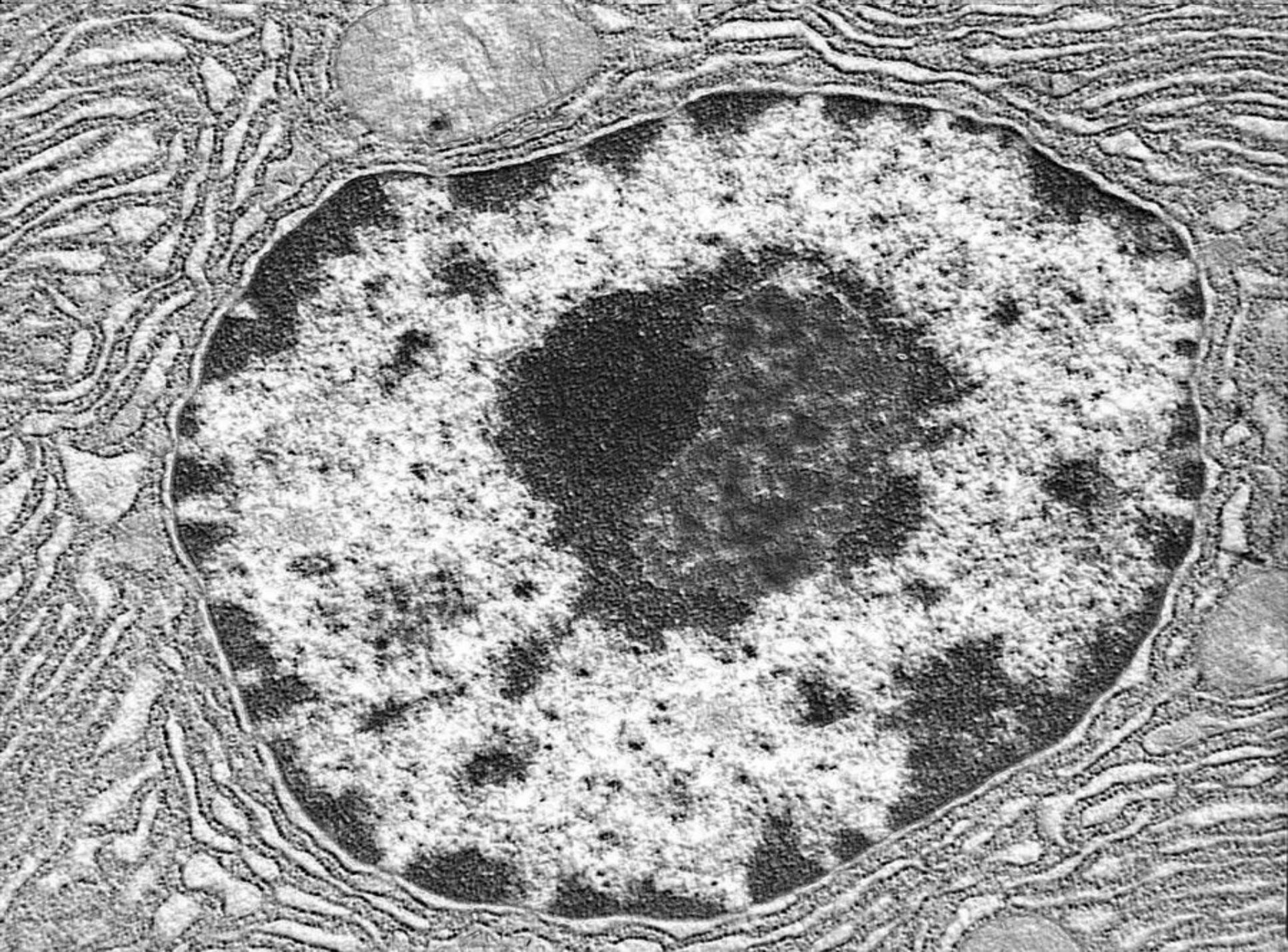


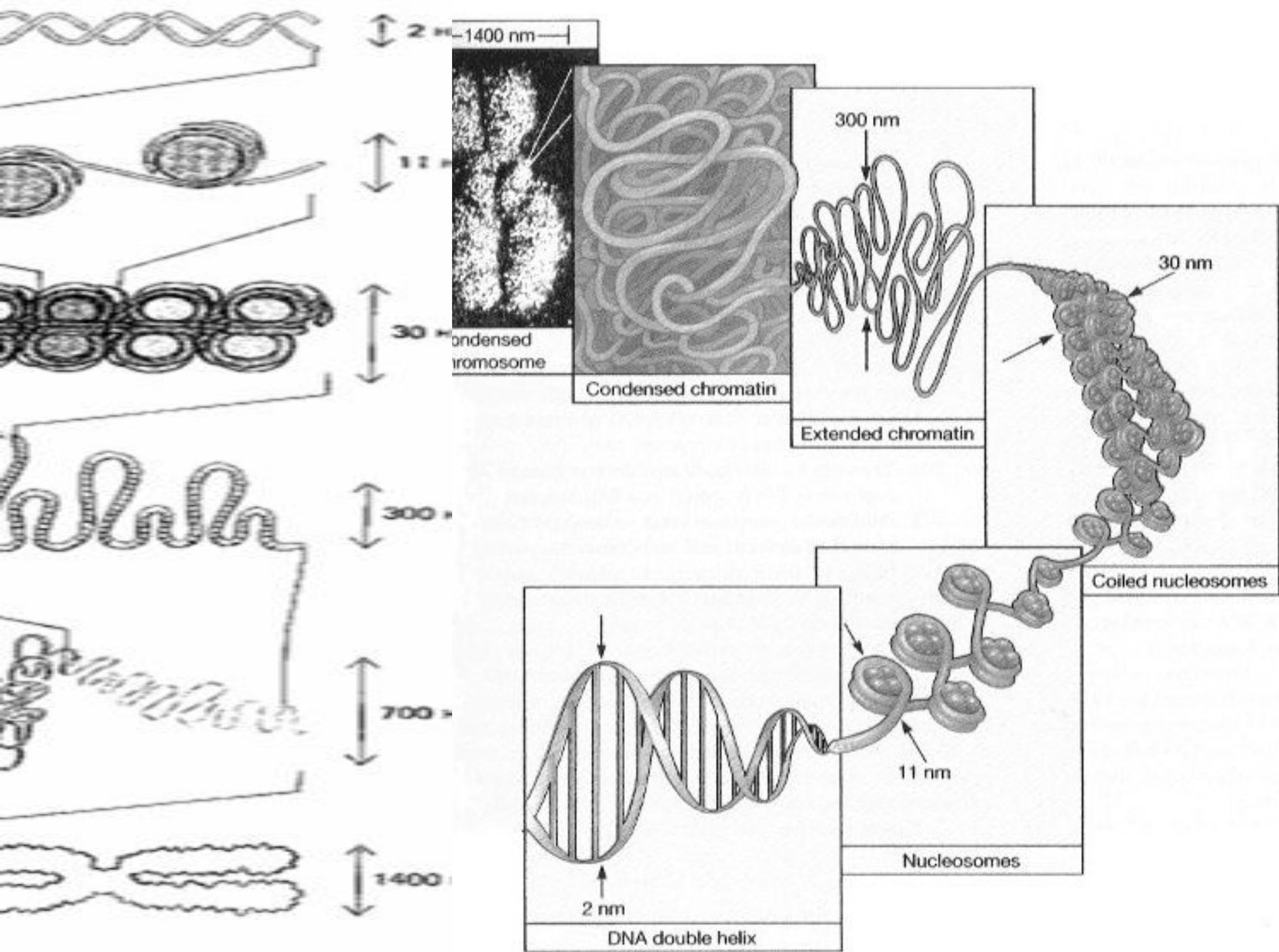


Ядро ограничено двумя мембранами: наружной и внутренней. Мембраны имеют поры. Через них идет транспорт веществ. Внутри ядра находится кариоплазма. В ней содержатся ядрышки и хроматин.

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