Лекционный курс

по биологии

для студентов специальности «Лечебное дела».

Профессор кафедры биологии, д.б.н.
Корытина Гульназ Фаритовна

Курс «Биология»

Учебный раздел 1.
Биология клетки

Учебный раздел 2.
Биология развития

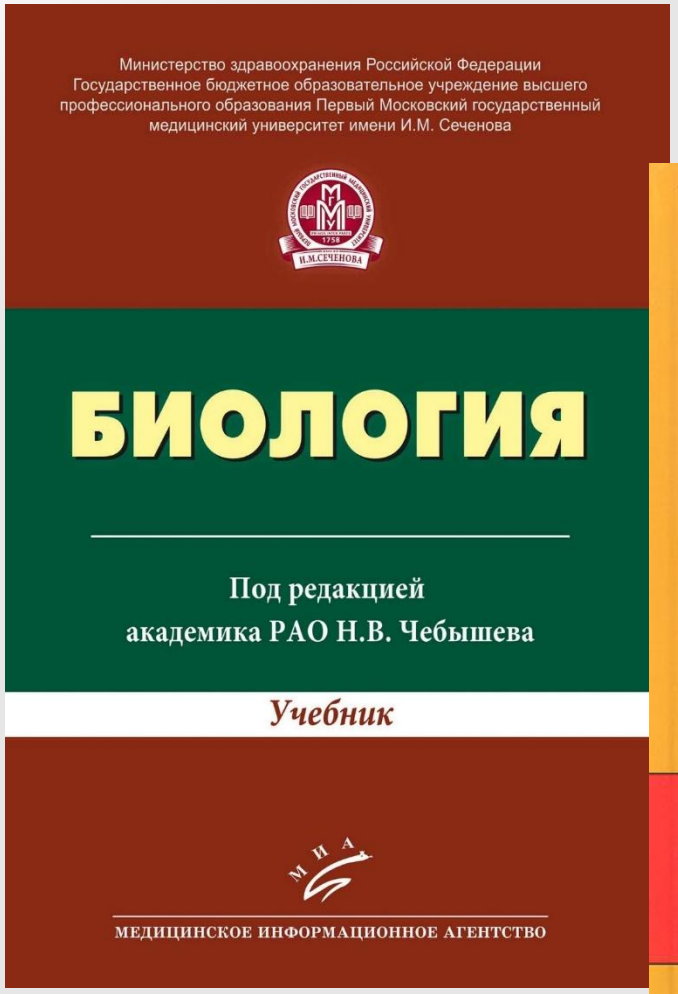
Учебный раздел 3.
Основы общей и медицинской генетики

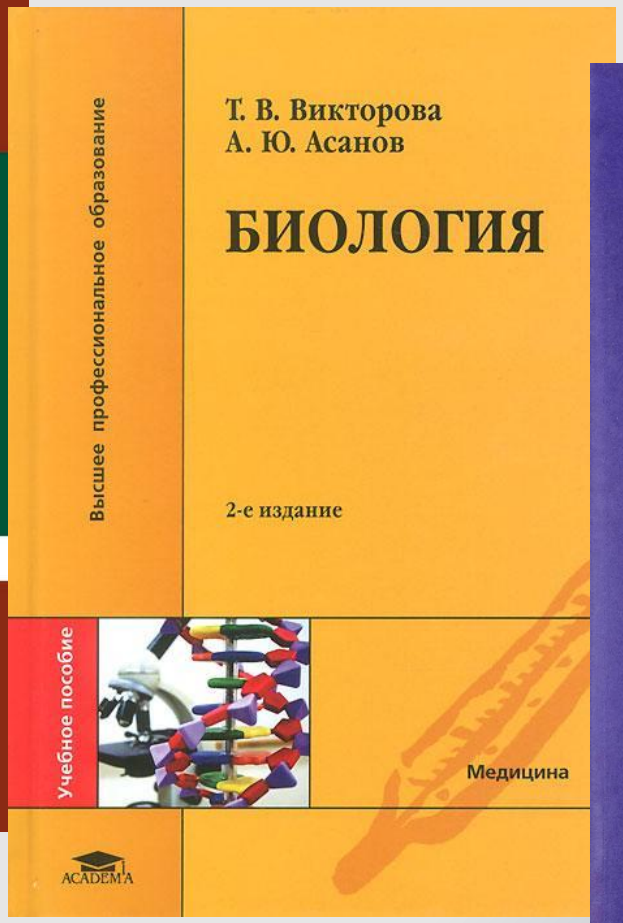
Учебный раздел 4.
Основы общей экологии. Учение о биосфере

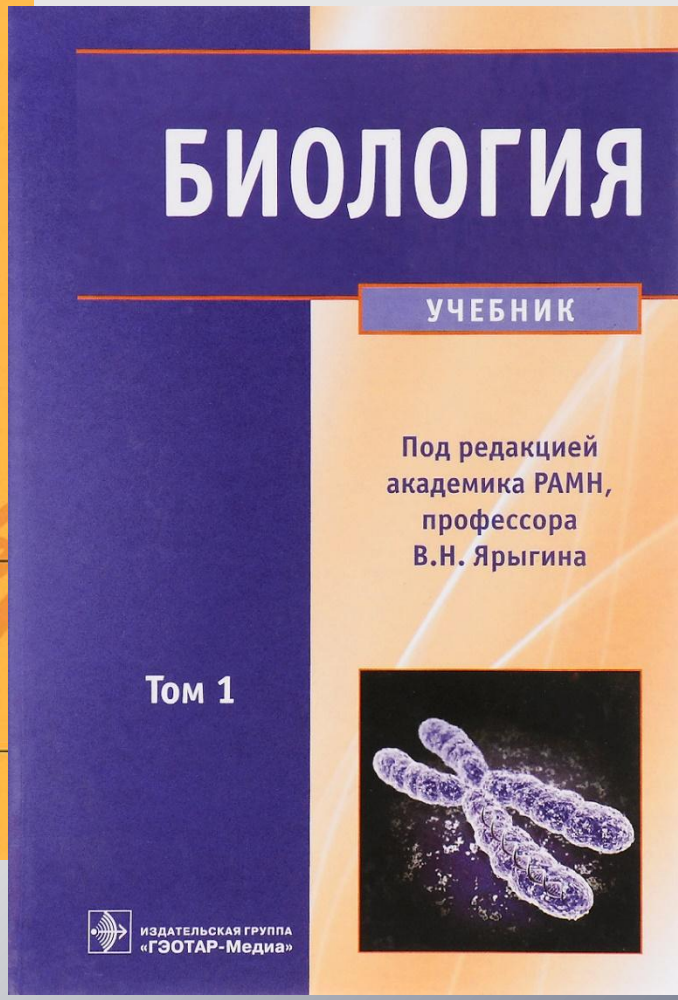
Учебный раздел 5.
Паразитология

Учебный раздел 6.
Эволюция органического мира. Эволюционное учение

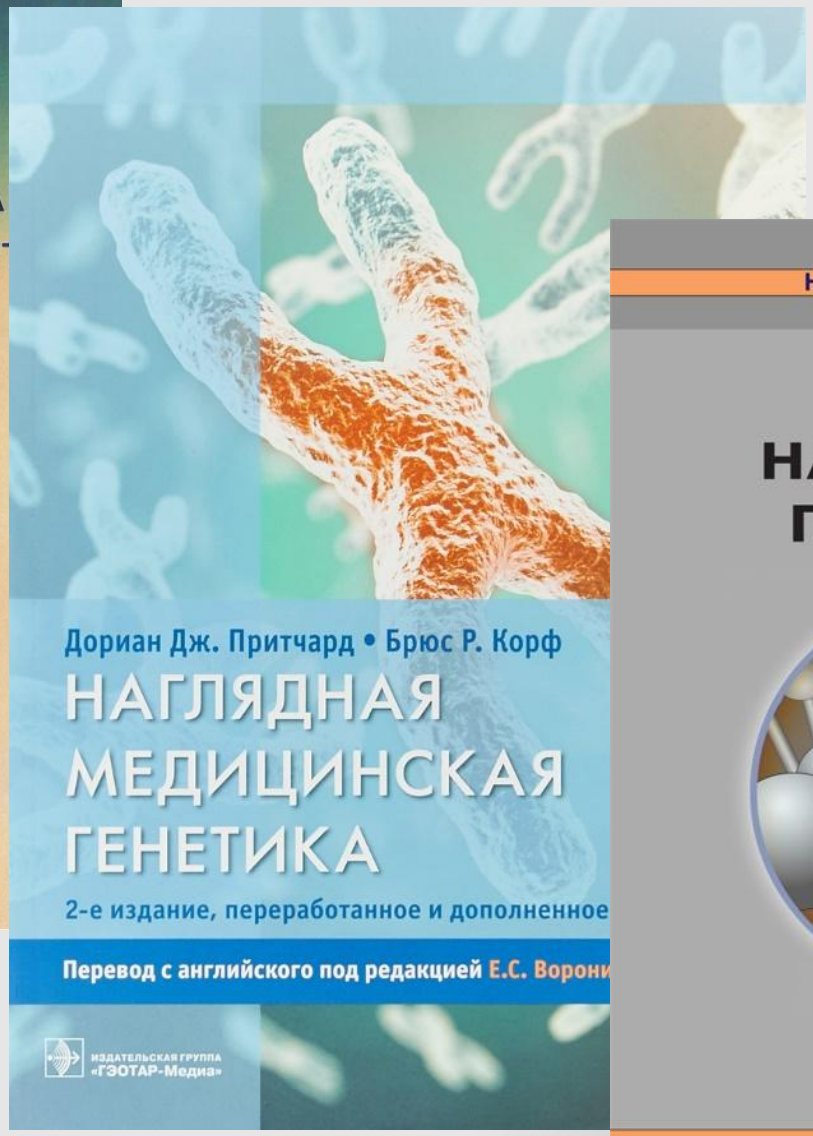
Рекомендуемые учебные пособия







Ф. Ф. Мусыргалина
Т. В. Викторова
Г. И. Лукманова
СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗА
ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТ
Уфа
2013


Дориан Дж. Притчард • Брюс Р. Корф
НАГЛЯДНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА
2-е издание, переработанное и дополненное
Перевод с английского под редакцией Е.С. Ворони
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА «ГЭОТАР-Медиа»

НАГЛЯДНАЯ МЕДИЦИНА
Э. Пассарг
НАГЛЯДНАЯ ГЕНЕТИКА
Лаборатория ЗНАНИЙ

Лекция № 1

Структурная организация клеток прокариот и эукариот

План

- Клеточная теория и ее современное состояние.
- Структурная организация клеток прокариот и эукариот
- Строение ядра клетки
- Химический состав хроматина, уровни укладки молекулы ДНК
- Морфология хромосом

Биология (греч. βιολογία — βίος, биос, «жизнь»; др.-греч. λόγος — учение) - наука о жизни.

Объекты изучения биологии

Термин введен в 1802 г. Ж.-Б. Ламарком

Ламарк Жан Батист Пьер Антуан де-Моне (1744-1829) - французский естествоиспытатель-энциклопедист, создавший первую целостную теорию исторического развития живой природы, окончил Парижский университет (1776), член Парижской АН (с 1783 г.), работал в Ботаническом саду в Париже, Музее естественной истории, ввел термины "биология" (1802), "зоология беспозвоночных" (1794) и определил их содержание.

Биология – комплекс наук о живой природе, о строении, функциях, происхождении, развитии, многообразии и распространении организмов и сообществ, их взаимоотношениях и связях с внешней средой.

- **общебиологические** (цитология, генетика, эволюционное учение и др.)
- **морфологические** (например: анатомия, гистология, патологическая анатомия)
- **физиологические (**физиология растений, животных, нормальная физиология, патологическая физиология)
- **экологические** (биогеография, паразитология)
- **пограничные** (биохимия, биофизика, молекулярная биология, системная биология и др.)

Основная задача биологии – познание сущности жизни

«Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров — белков и нуклеиновых кислот»

Михаил Владимирович Волькенштейн.

«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой…»

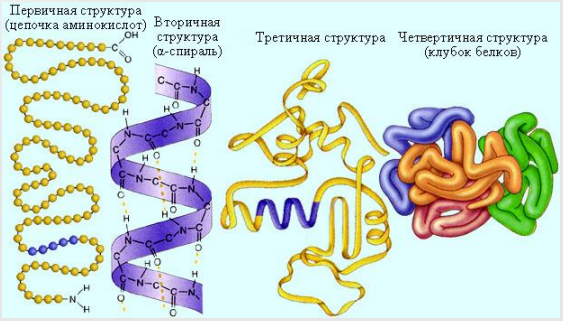
Фридрих Энгельс.

Основные свойства живой материи

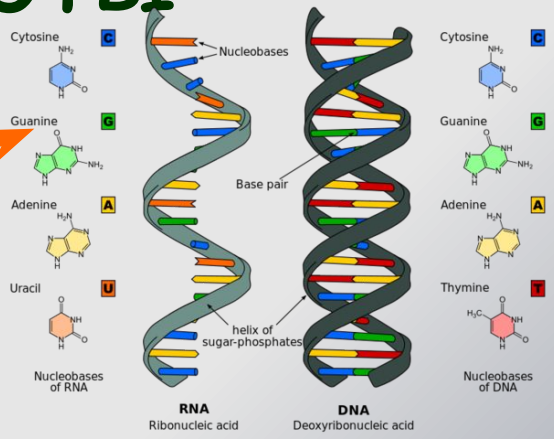
1. Определенный химический состав. (O, C, H, N, P, Ca, S)
2. Обмен веществ, энергии и информации.
3. Гомеостаз.
4. Раздражимость и возбудимость.
5. Питание, выделение, дыхание, метаболизм, движение.
6. Самовоспроизведение (размножение).
7. Рост и развитие. Смерть.
8. Наследственность и изменчивость.
9. Адаптация (саморегуляция).
10. Дискретность и целостность.
11. Иерархичность.

Элементарный состав живых организмов

белки

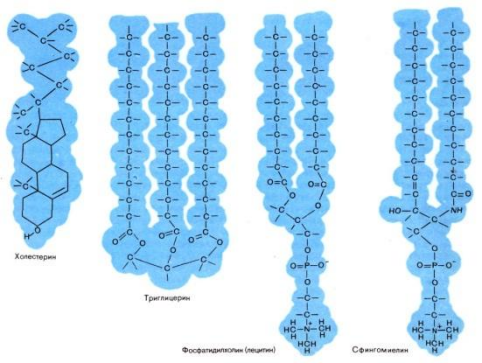


нуклеиновые кислоты

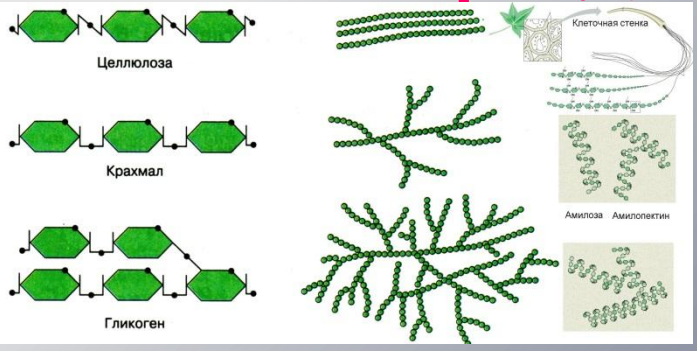


макромолекулы

липиды



полисахариды



Формы жизни

Клеточные

Прокариоты

Эукариоты

Одноклеточные

Многоклеточные

Неклеточные

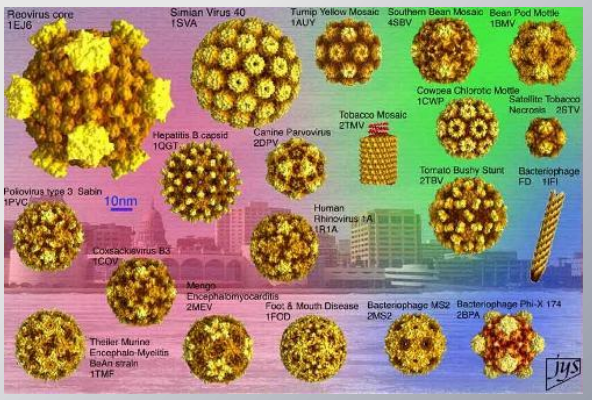
Вирусы

Царства

Животные

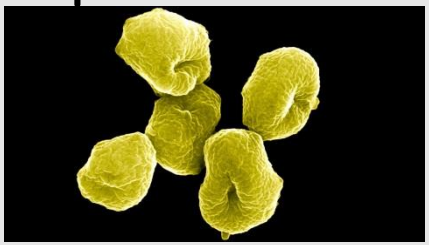
Растения

Вирусы



Грибы

Археи

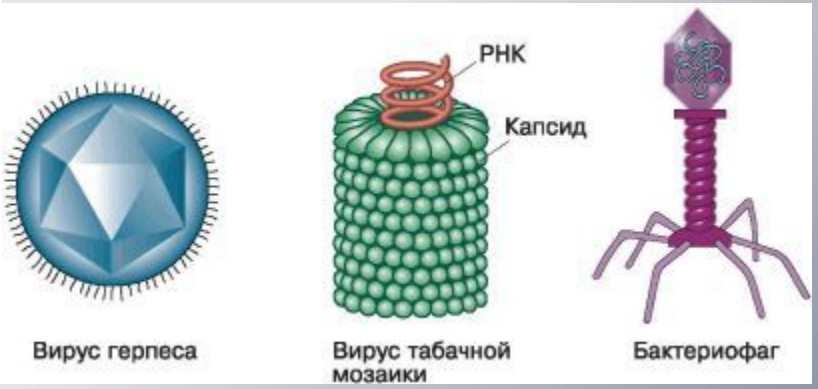


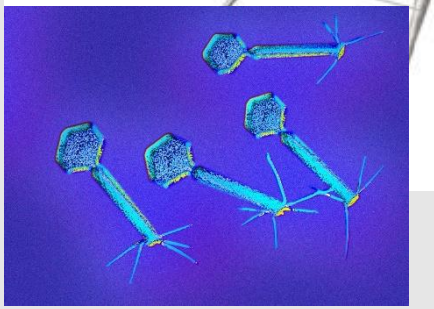
Бактерии

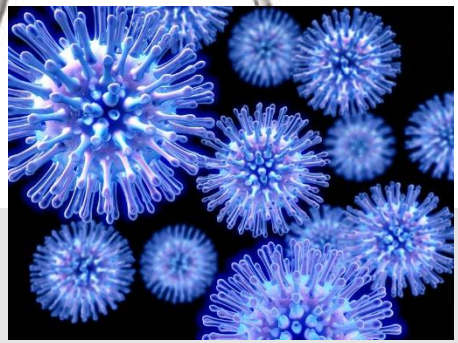
Протисты

Вирусы

- человека и животных
- растений (вироиды)
- бактерий (бактериофаги)







ВИРУСЫ УНИКАЛЬНЫ:
они имеют признаки и живых и неживых тел

ПРИЗНАКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Самовоспроизведение

Наследственность

Изменчивость

Приспособляемость

ПРИЗНАКИ НЕЖИВЫХ ТЕЛ

Во внешней среде имеют форму кристаллов

Не имеют клеточного строения

Не растут, не питаются

Отсутствует обмен веществ

ОСОБЫЕ ПРИЗНАКИ ВИРУСОВ

Очень мелкие размеры

Содержат только один тип нуклеиновой кислоты

Свойства живого проявляют только в клетке

Высокая скорость размножения

Живое или неживое?

Сходство с живыми организмами

1. Способность к размножению
2. Наследственность
3. Изменчивость
4. Приспособляемость к меняющимся условиям окружающей среды

Отличия от живых организмов

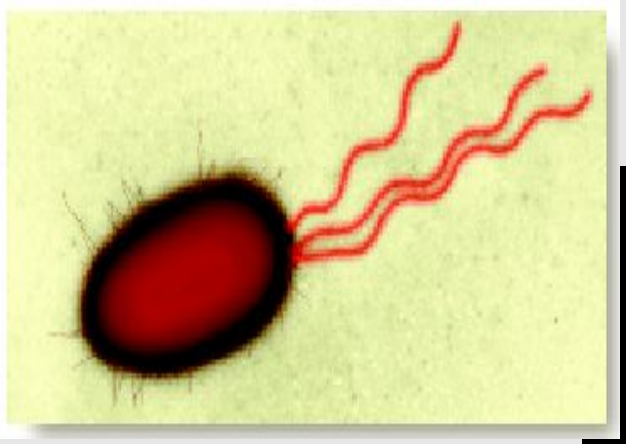
1. Во внешней среде не проявляют свойств живого и имеют форму кристаллов
2. Не потребляют пищу
3. Не вырабатывают энергию
4. Не растут
5. Нет обмена веществ
6. Имеют неклеточное строение

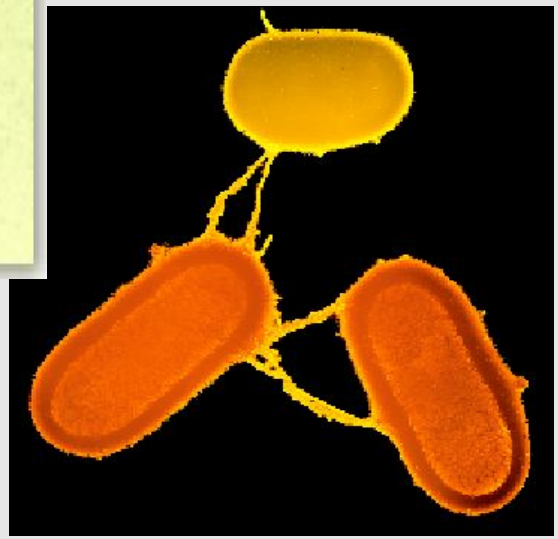
Специфические черты вирусов

1. Очень маленькие размеры
2. Простота организации
3. Занимают пограничное положение между неживой и живой природой

Прокариоты (доядерные)

Бактерии





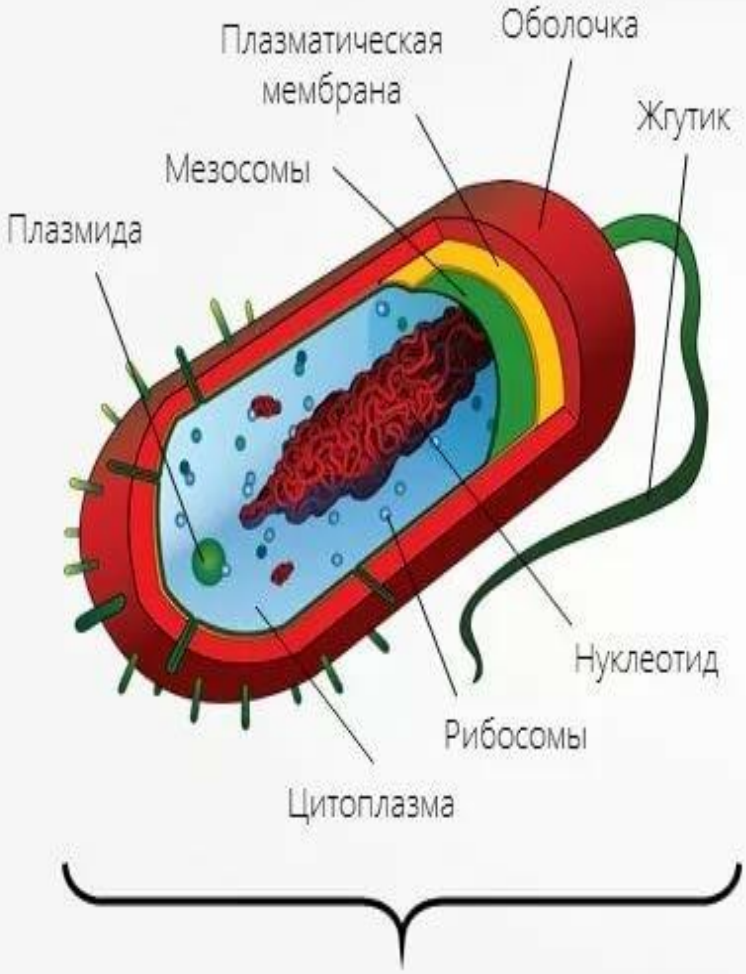
Сине-зеленые водоросли

<u>Прокариоты</u> - организмы малых размеров (0,5-5 мкм), лишенные ядра и не имеющие мембранных органоидов.

Наследственный материал представлен одной кольцевой молекулой ДНК - нуклеоидом.

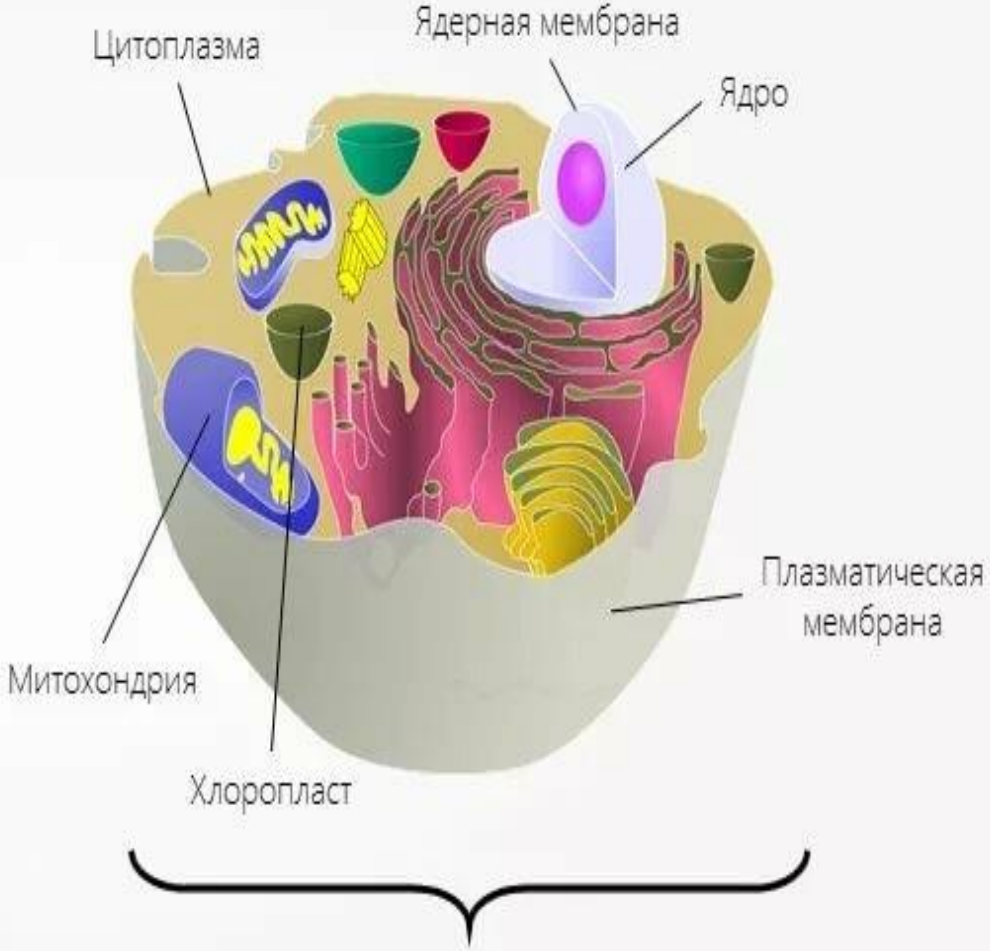
Только одноклеточные организмы.

Прокариоты



10 мкм

Эукариоты

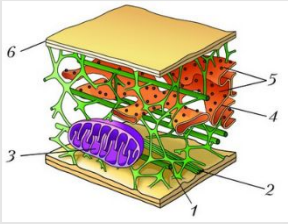


10 000 мкм

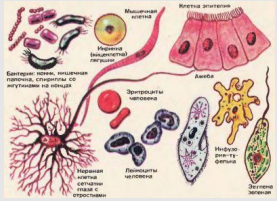
Уровни организации живой материи

Молекулярный

Субклеточный (органоиды)



Клеточный



Тканевой

Органный

Организменный

Популяционно-видовой

Биогеоценотический

Биосферный

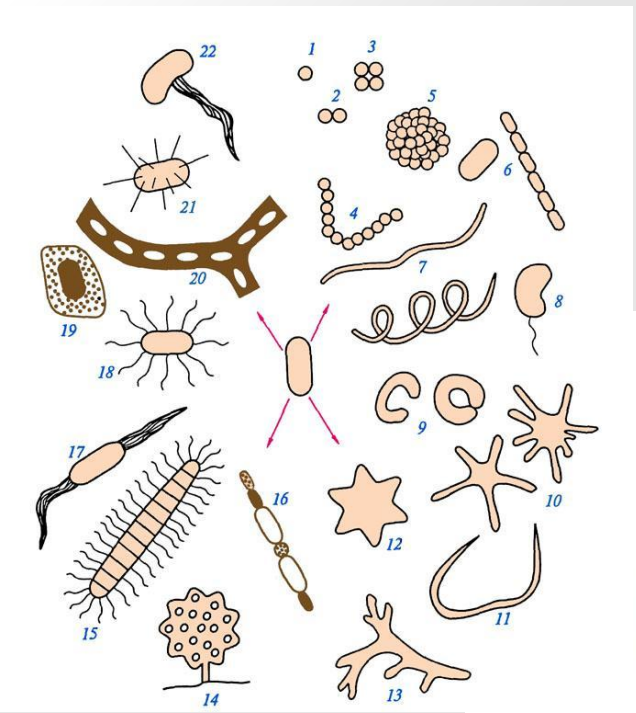
Современная клеточная теория

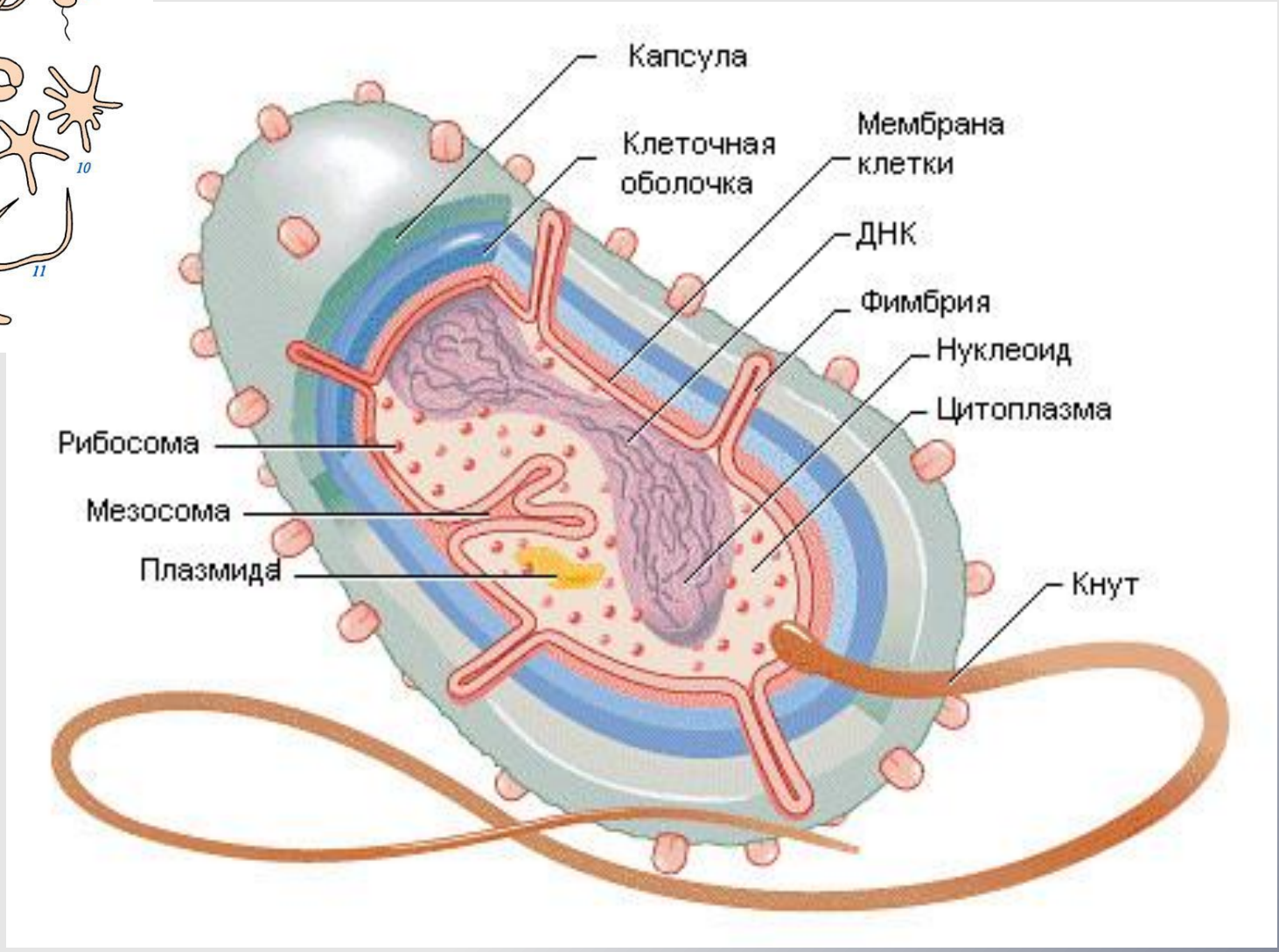
сформулирована Т. Шванном и М. Шледеном (1839), дополнена Р. Вирховым (1858), данными молекулярной биологии, систематики и т.д.

1. Все живые организмы состоят из клеток. Вне клетки нет жизни.
2. Клетки всех организмов сходны между собой по строению, химическому составу и свойствам.
3. Клетка является открытой системой, через которую проходят и преобразуются потоки веществ, энергии и информации.
4. Клетки могут образовываться только из клеток путем деления.
5. Клеточное строение всех ныне живущих организмов – свидетельство единства происхождения.
6. Клетки многоклеточных организмов специализированы: они выполняют разные функции и образуют ткани. Они тотипотентны.

- **Клетка** является простейшей биологической системой макромолекул, обладающей высокой упорядоченностью, способная к развитию, регенерации и размножению. Это первая динамически устойчивая открытая система.
- **Клетка** – основная структурная, функциональная, генетическая единица организации живого, элементарная живая система.

Клетки прокариот





Эукариоты (ядерные)

- **<u>Эукариоты</u>** имеют ядро, окруженное ядерной оболочкой,
- генетический материал в виде нитей ДНК в комплексе с гистонами,
- мембранные органоиды в цитоплазме.
- Размеры клеток 5-100 мкм.
- Известны одно- и многоклеточные организмы.

Растения

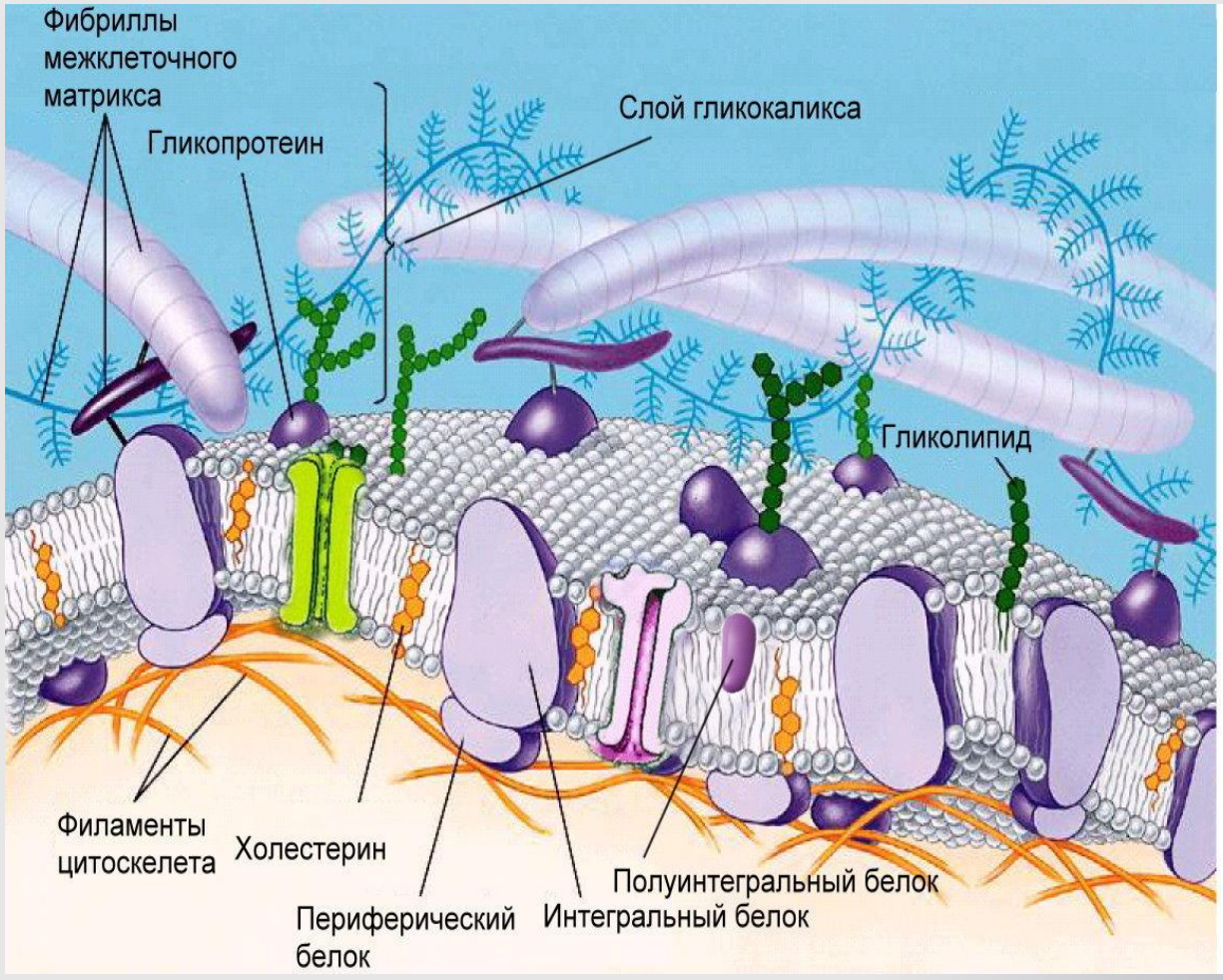
Клетка как система

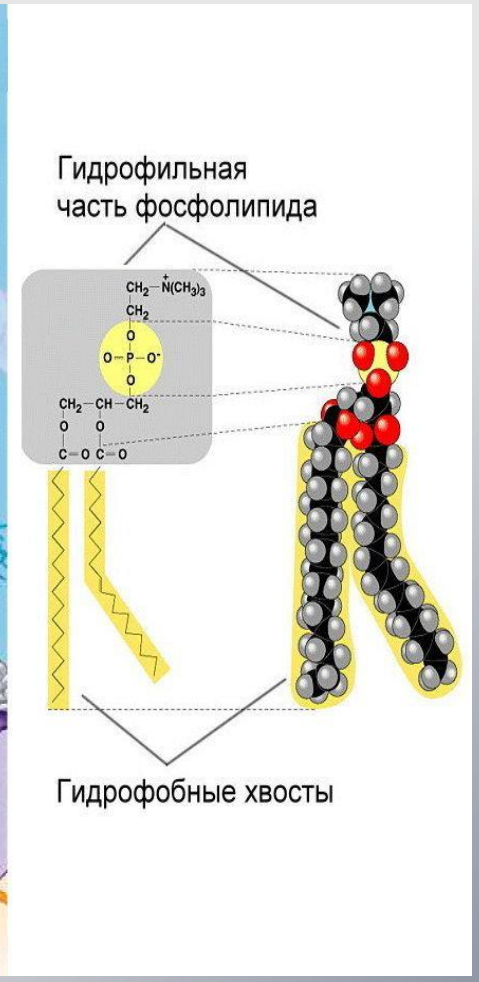
- **Клетка** – это целостная неделимая система, в которой можно выделить ряд связанных между собой подсистем с определенными функциями: мембраны, цитозоль, ядро, митохондрии и др., работающих согласованно.
- **Для жизни** клетке необходимо постоянно **взаимодействовать с окружающей** средой, обмениваясь материей, энергией и информацией.

Барьерно-рецепторно-транспортная система клетки

Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны С. Сингера и Г. Николсона (1972).

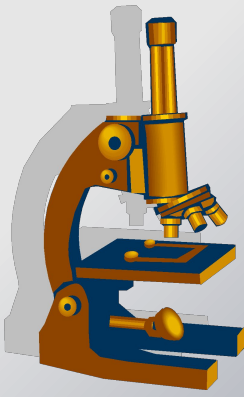
Фосфолипид



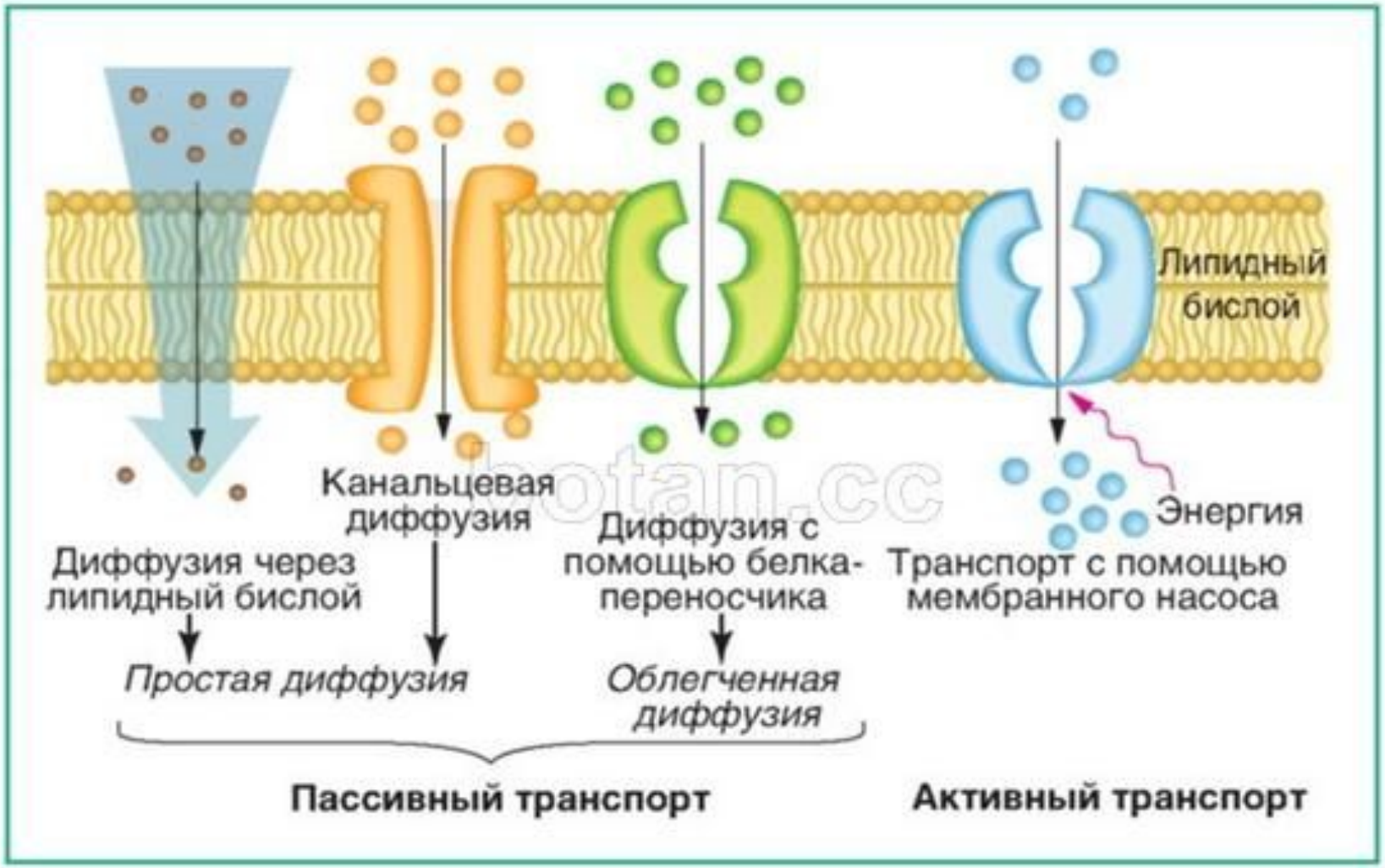


Функции биологических мембран

- **барьерная** – мембраны ограничивают цитоплазму от межклеточного пространства, а клеточные органеллы от цитоплазмы, предохраняют клетку от проникновения большинства веществ,
- **транспортная** – обеспечивают избирательную проницаемость веществ, создание трансмембранного потенциала,
- **рецепторная** – рецепторы мембран воспринимают химические сигналы от гормонов, медиаторов и др. и обуславливают способность изменять метаболическую активность клетки,
- **межклеточное узнавание** – клетки способны узнавать себе подобных и удерживаться вместе.
- **образование межклеточных контактов** – участвуют во взаимодействии клеток и образовании тканей,
- **структурная** – обеспечивают образование органелл и протекание множества разнонаправленных метаболических процессов.



Виды транспорта

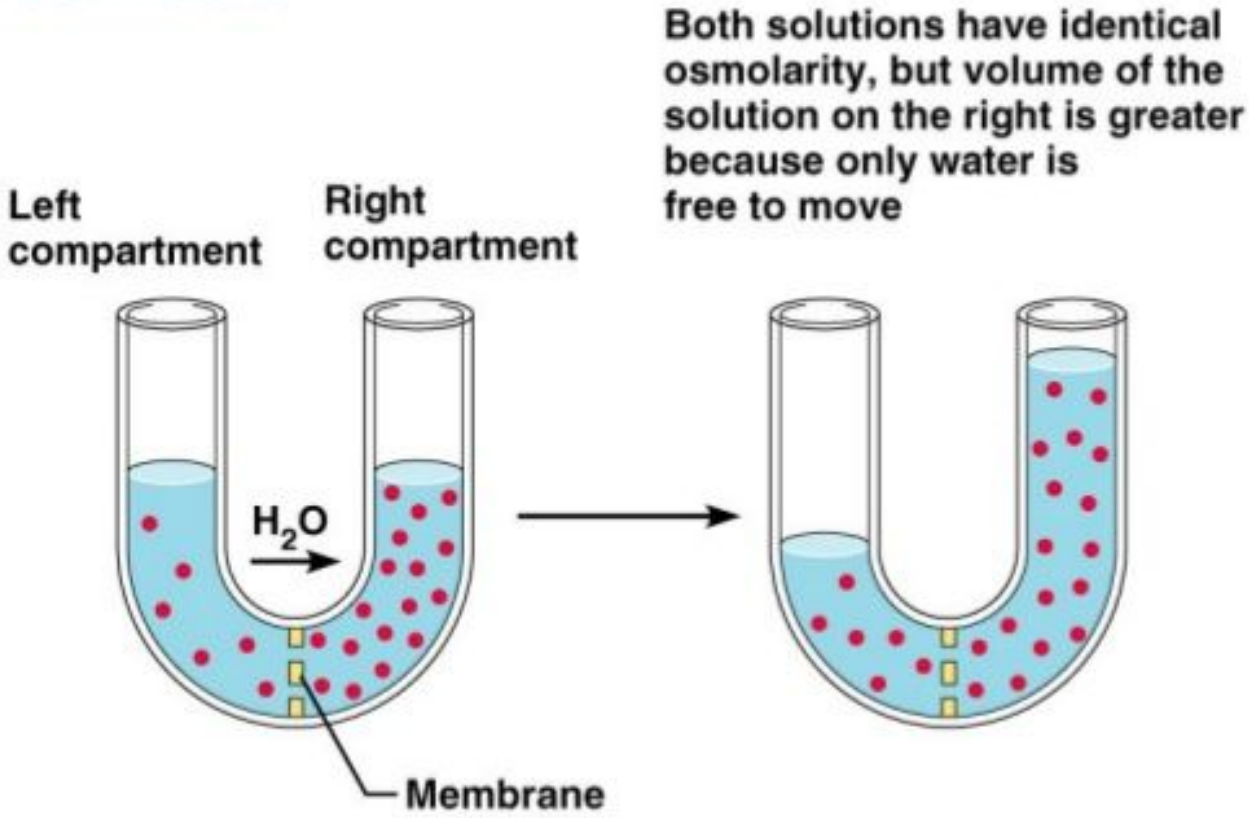


Ри

у

Осмос

Effect of Membrane Permeability on Diffusion and Osmosis

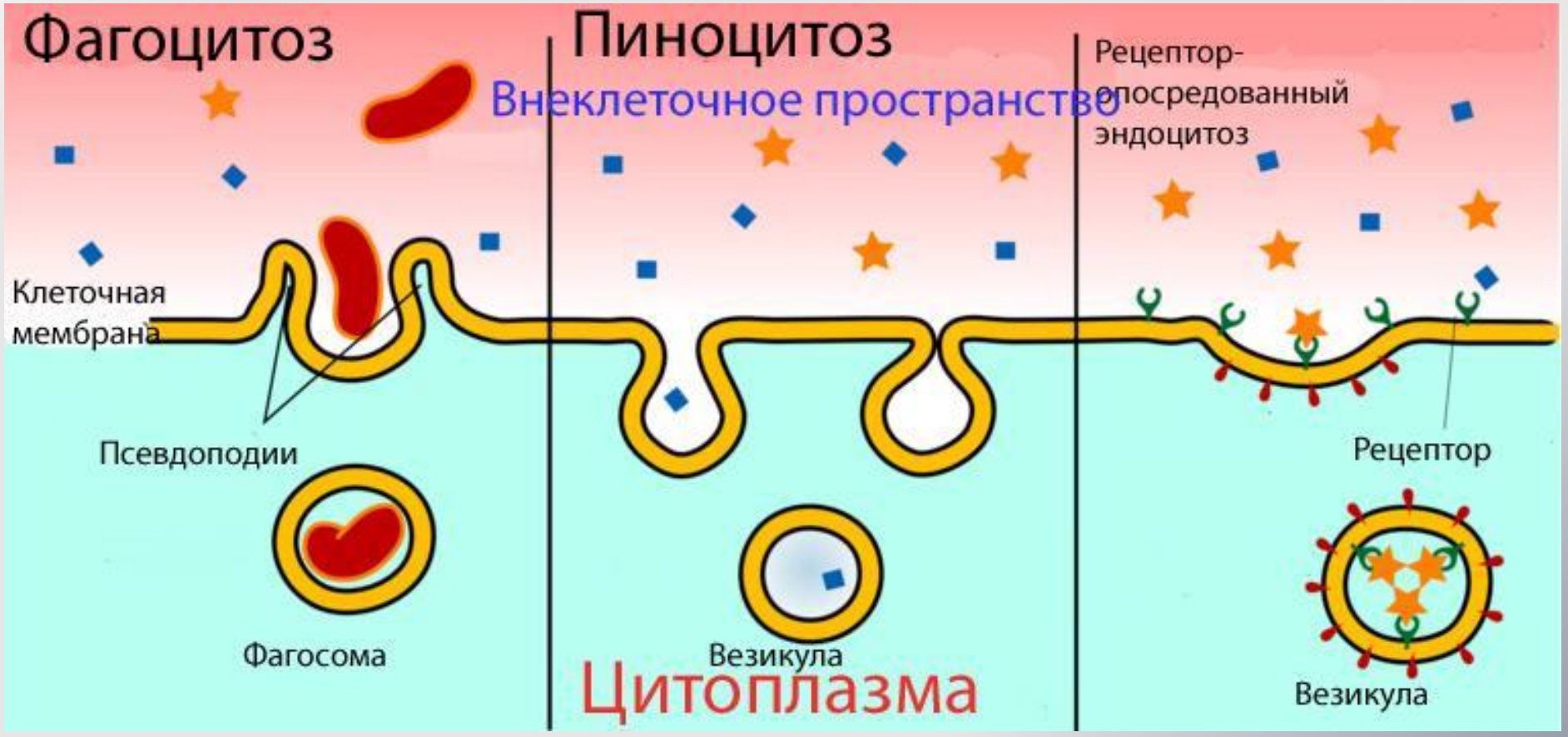


(b) Membrane impermeable to solute molecules, permeable to water

Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

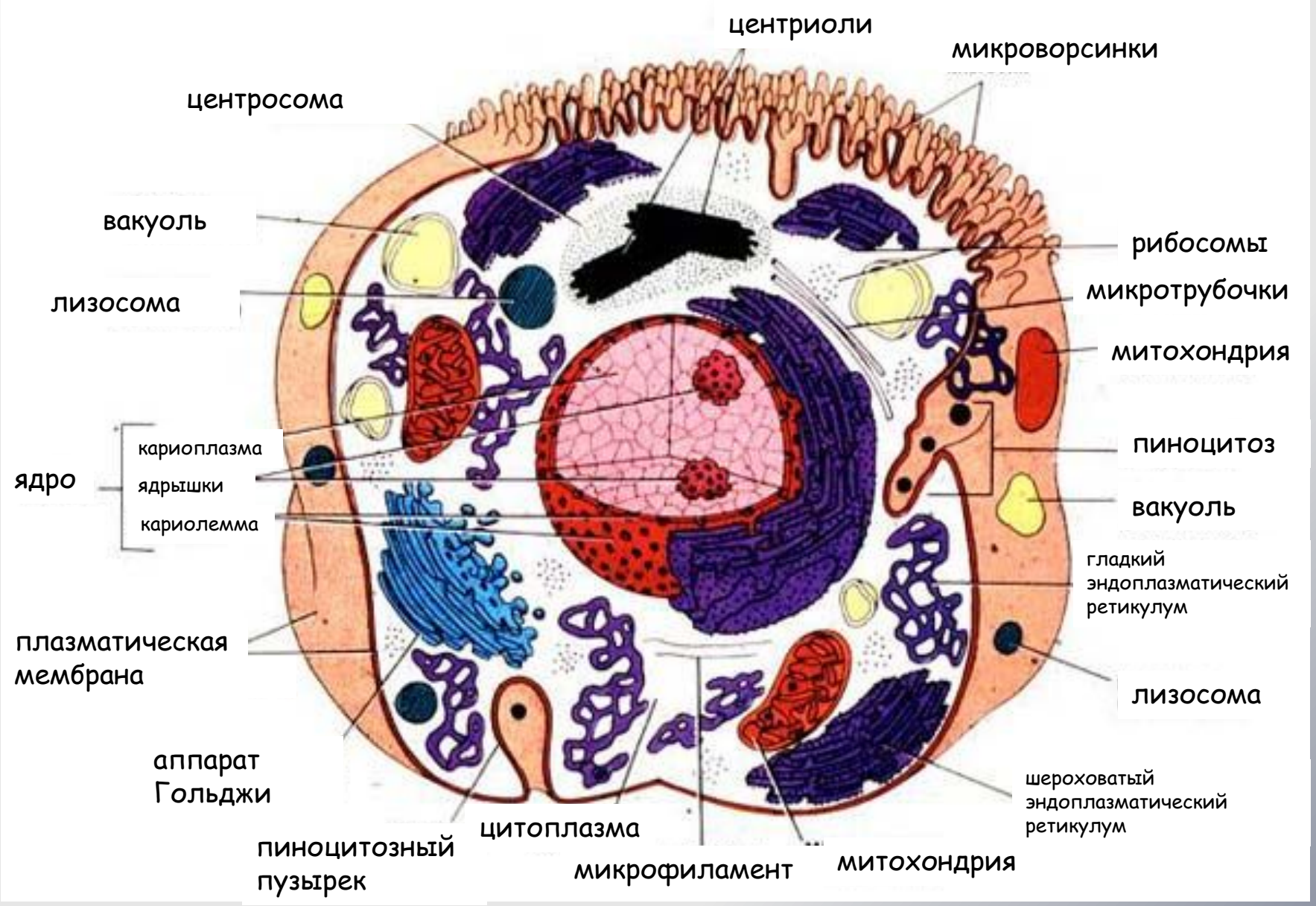
Figure 3.8b

Транспорт в мембранной упаковке



Экзоцитоз – процесс обратный пиноцитозу

Схема строения животной клетки



Цитоплазма

Органоиды

Гиалоплазма -

Система основного промежуточного обмена.

Включения

90% воды

белки

нуклеотиды

гиалоплазма

ионы неорганических соединений

аминокислоты

Органоиды

Постоянные структуры цитоплазмы, имеющие определенное строение и выполняющие в клетке определенные функции.

Общего назначения

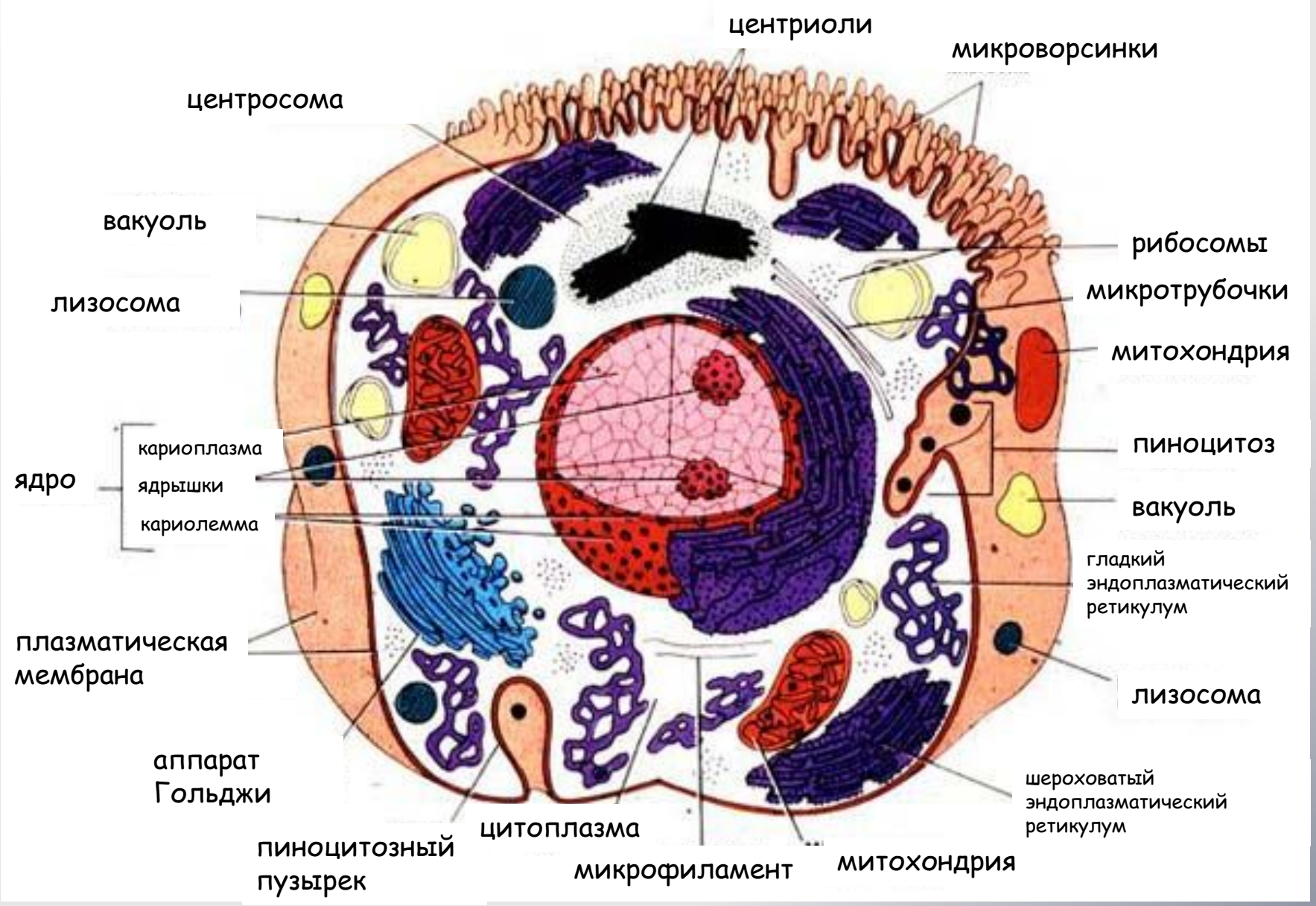
Специального назначения

Мембранные:

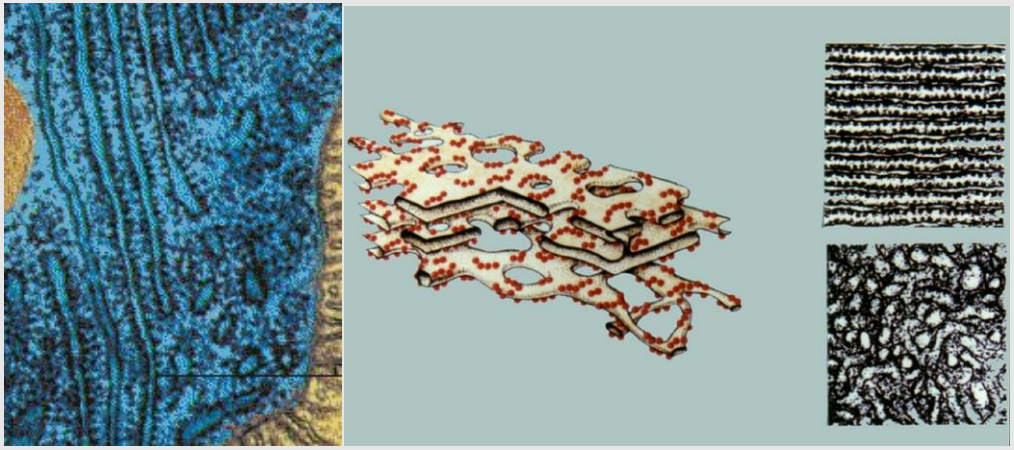
одномембранные, двумембранные

Немембранные

Схема строения животной клетки

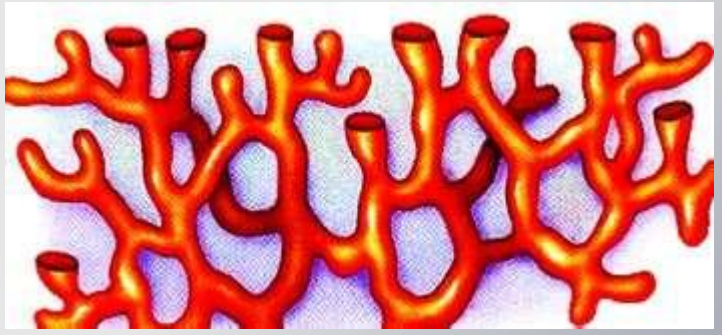


Вакуолярная система внутриклеточного транспорта клетки



Шероховатая (гранулярная) – есть рибосомы

Гладкая (агранулярная)



Эндоплазматическая сеть

Функции эндоплазматической сети

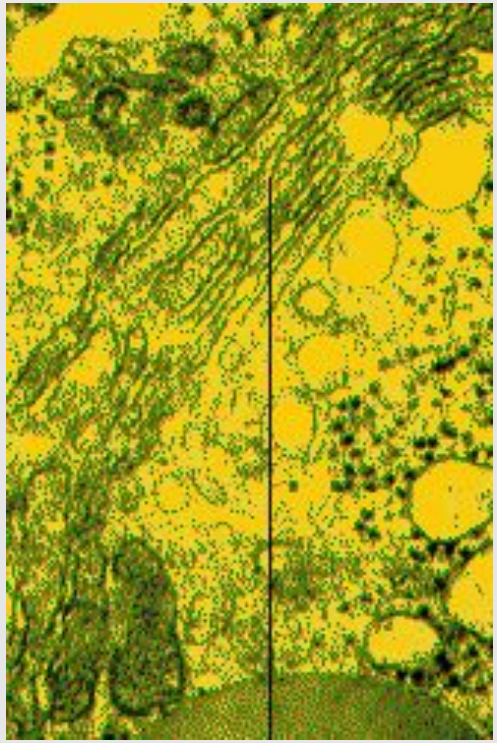
1. транспортировка всех веществ в клетке,

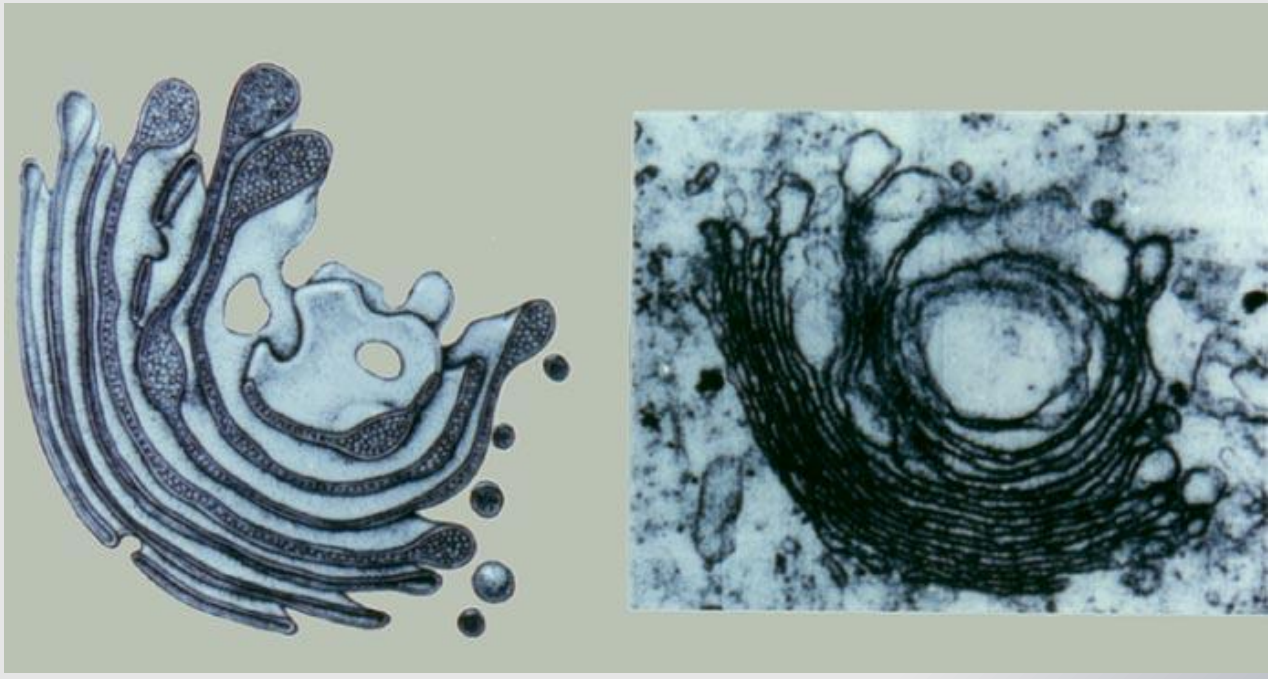
2. компартментализация цитоплазмы - способствует пространственному разделению веществ и процессов в клетке,

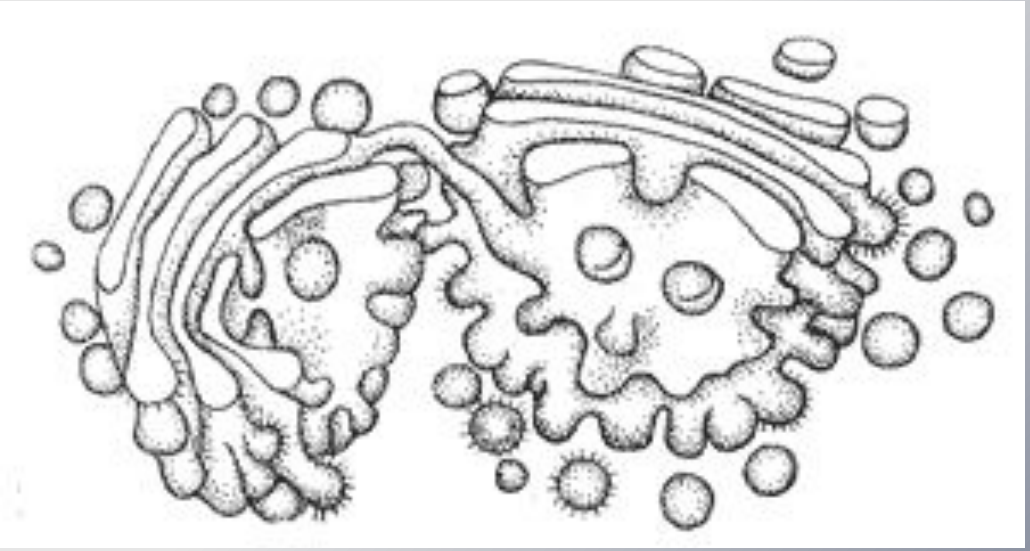
3. синтетическая: на гранулярной ЭПС происходит синтез белков, на гладкой – синтез липидов, стероидных гормонов и углеводов,

4. отчленяющиеся от ЭПС пузырьки представляют исходный материал для других одномембранных органоидов: аппарата Гольджи, лизосом, пероксисом и вакуолей.

Аппарат Гольджи (пластинчатый комплекс)



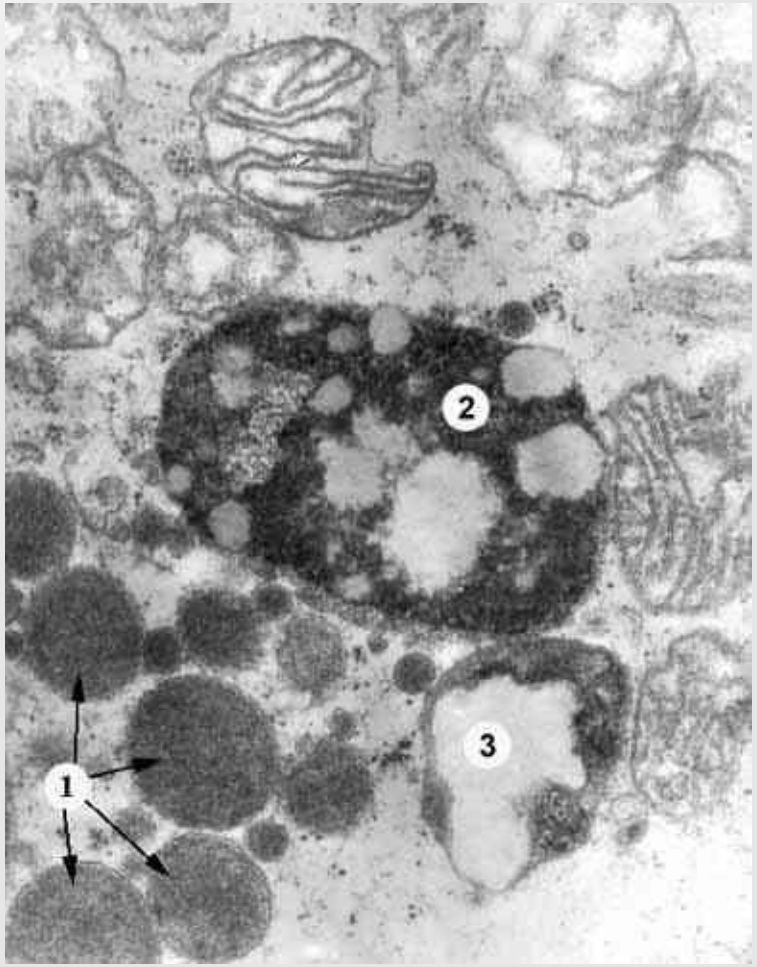


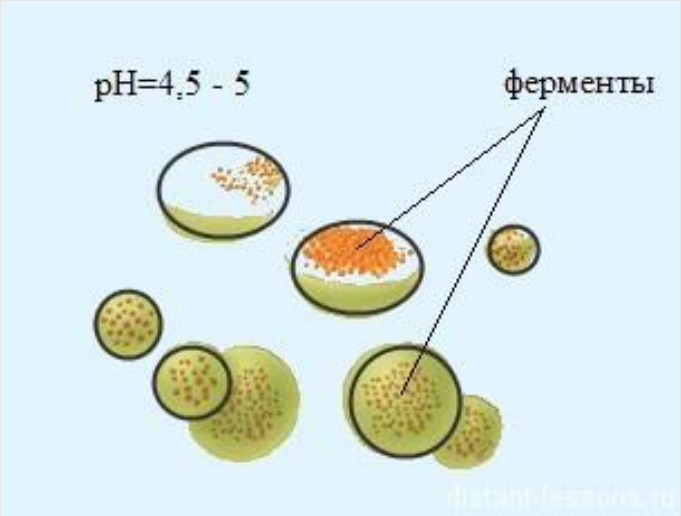


Функции аппарата Гольджи

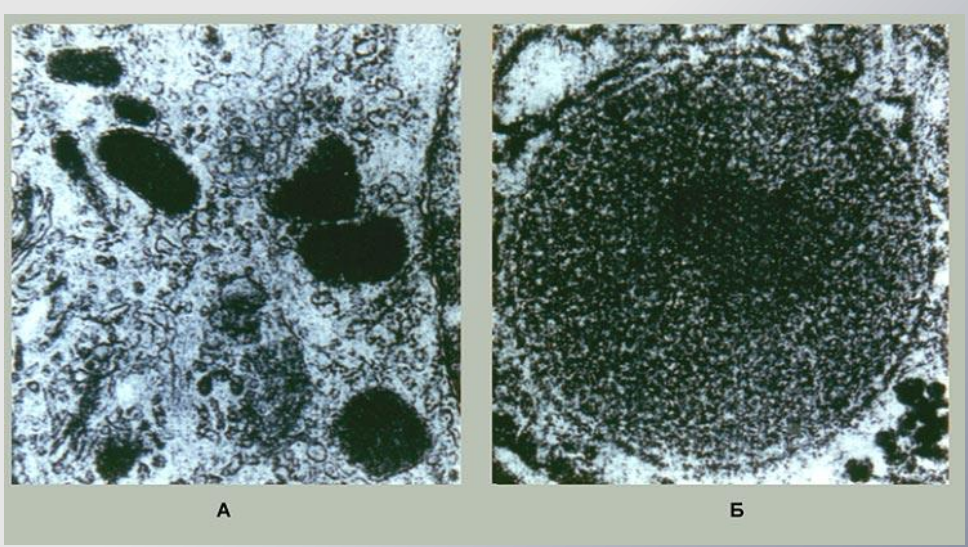
1. концентрирование веществ, благодаря дегидратации (обезвоживанию),
2. сортировка и упаковка,
3. образование комплексных соединений (гликозилирование),
4. формирование первичных лизосом, пероксисом, вакуолей и секреторных гранул.

Лизосомы





Протеазы
Нуклеазы
Липазы
Гидролазы



Классификация лизосом

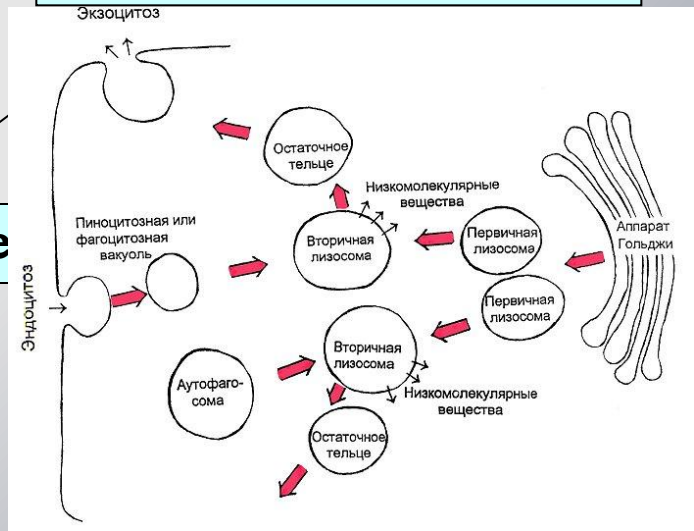
Первичная лизосома

Вторичная лизосома= Эндосома

Фаголизосома =пищеварительная вакуоль

Аутофагосома =аутофагирующая вакуоль

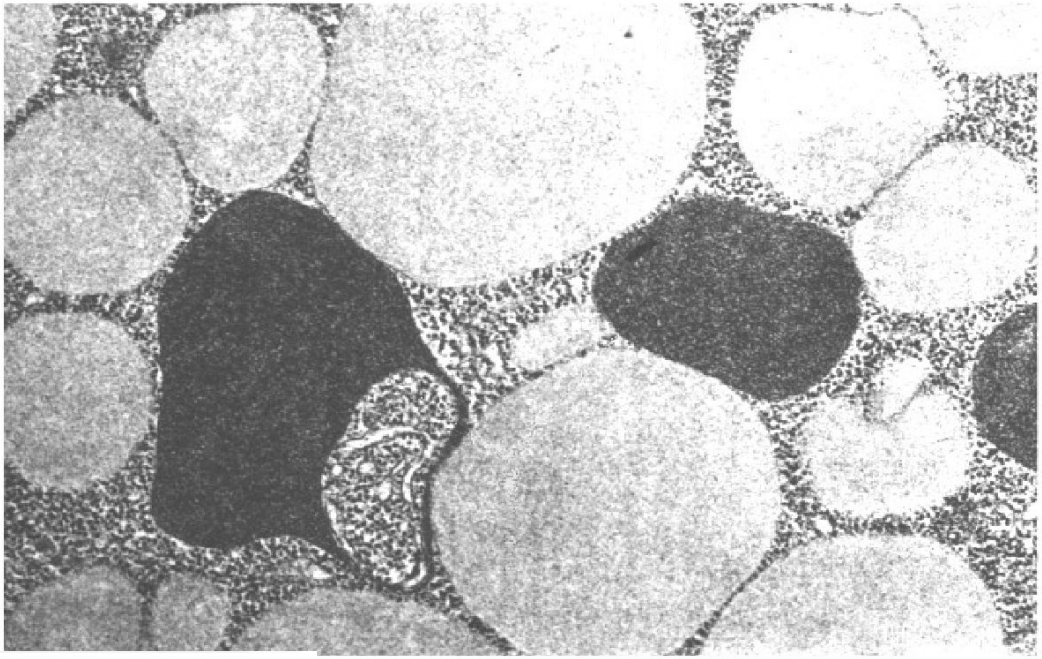
Остаточное тельце

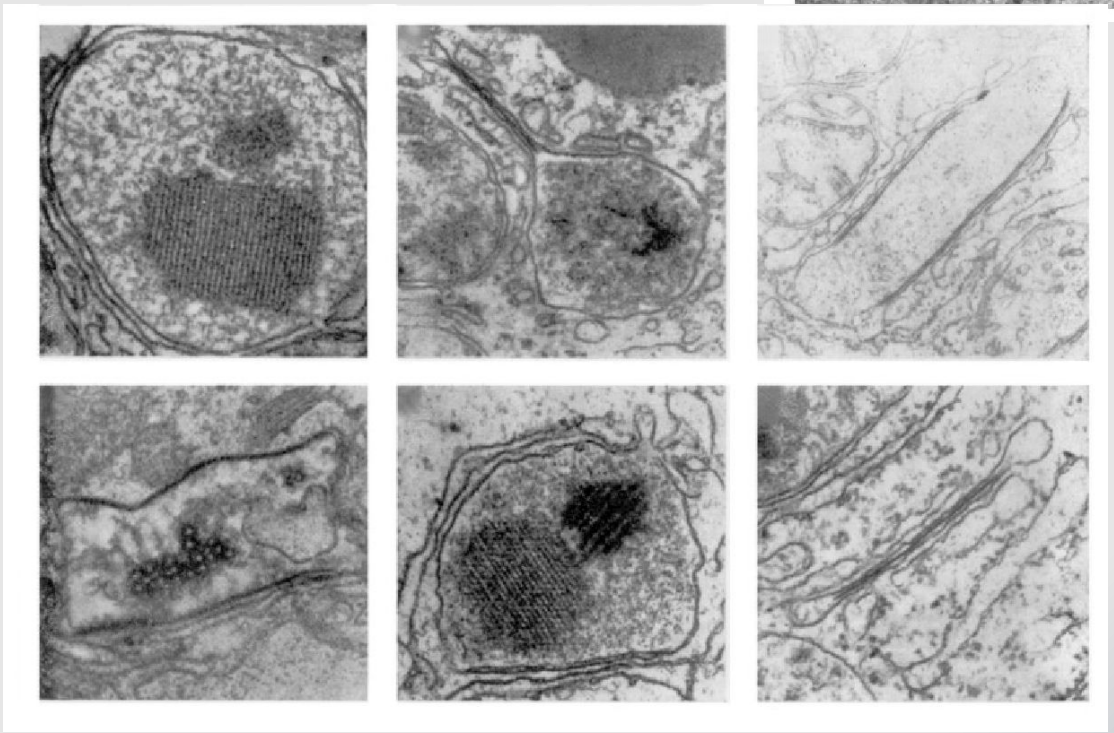


Функции лизосом

1. Внутриклеточное пищеварение,
2. Аутолиз и разрушение остатков органоидов
3. Участие в процессах инволюции, т.е. обратном развитии тканей, например, матки после родов, утрате хвоста у головастиков лягушек и т.д.
4. Участие в защитных реакциях клетки (переваривание и обезвреживание чужеродных веществ, микробов, поглощенных путем фагоцитоза)

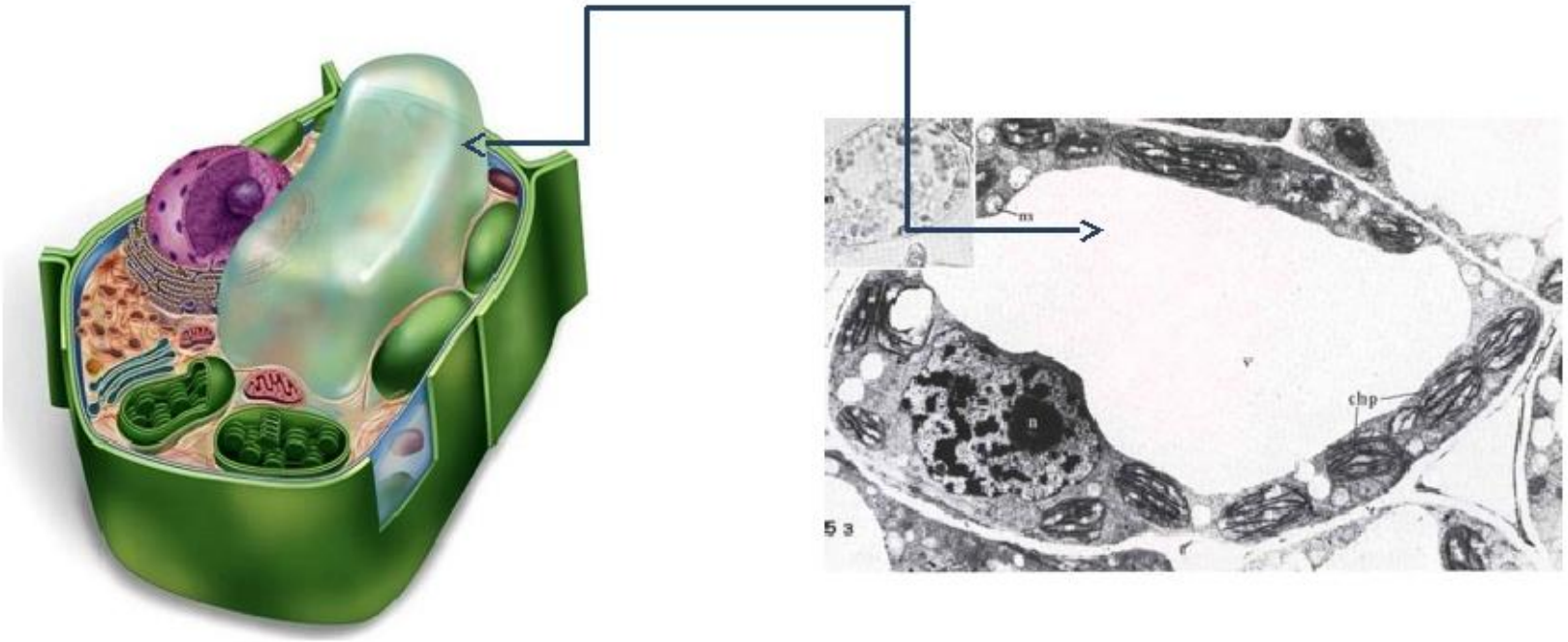
Глиоксисомы
растений





Пероксисомы

Вакуоли



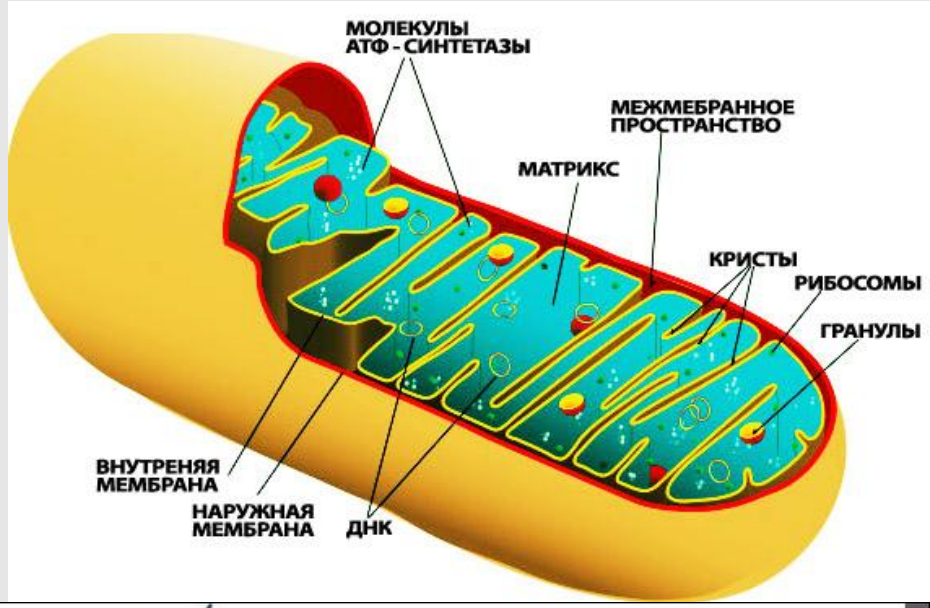
Строение Наполненный клеточным соком мембранный мешочек. Клеточный сок – это концентрированный раствор сахаров, минеральных солей, органических кислот, пигментов и других веществ.

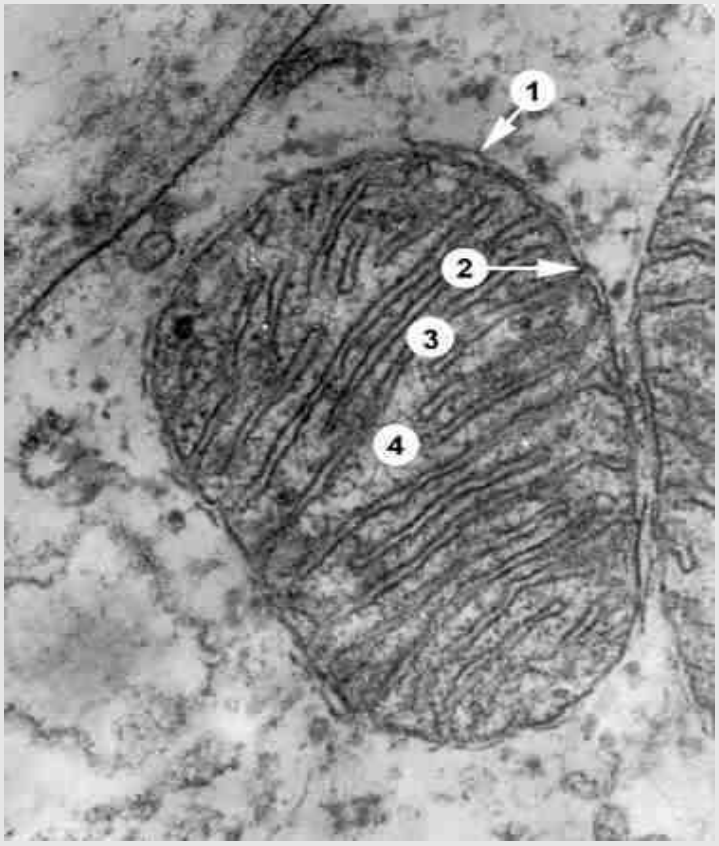
Функции Накапливают воду, отходы жизнедеятельности, запасные питательные вещества.

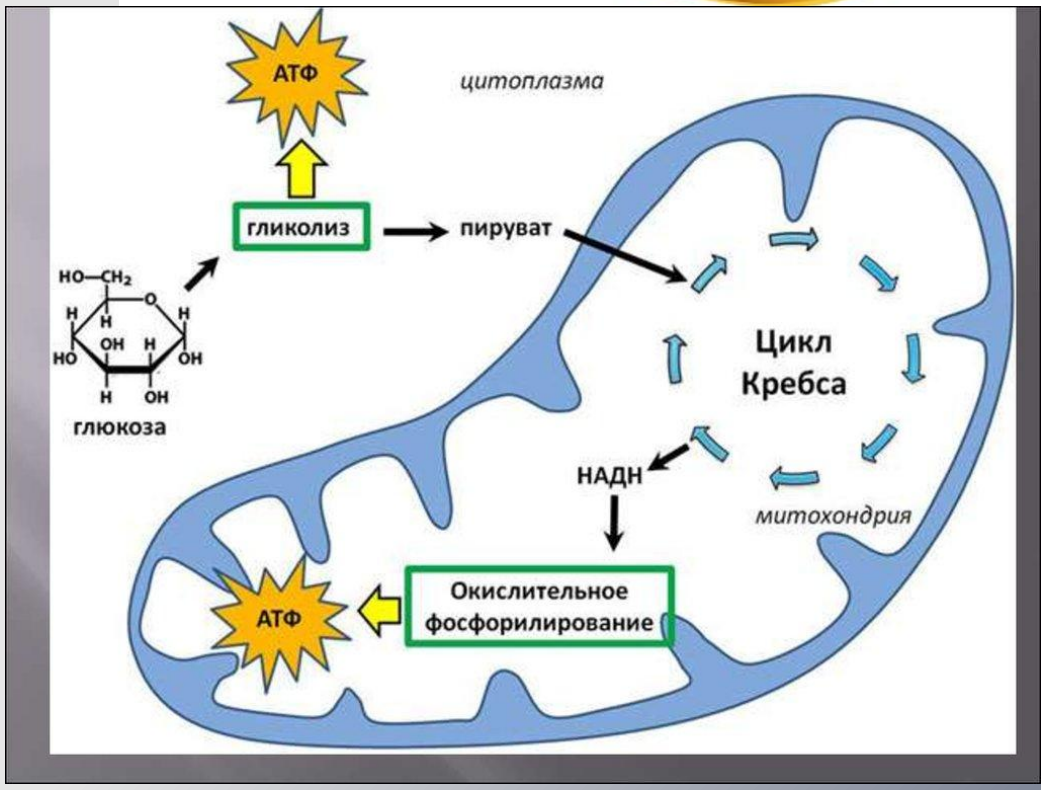
Митохондрии

Органеллы энергообеспечения клетки-

место синтеза АТФ







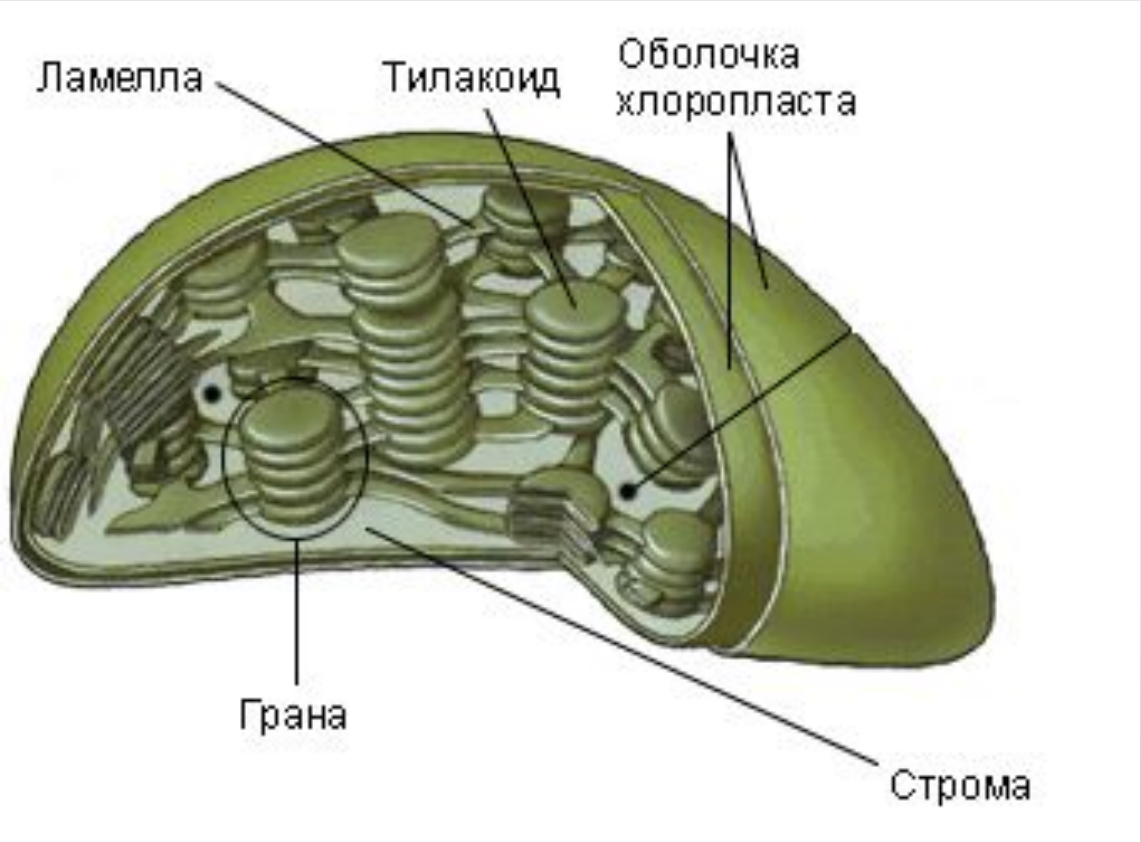
Пластиды

Система синтеза АТФ и фотосинтеза

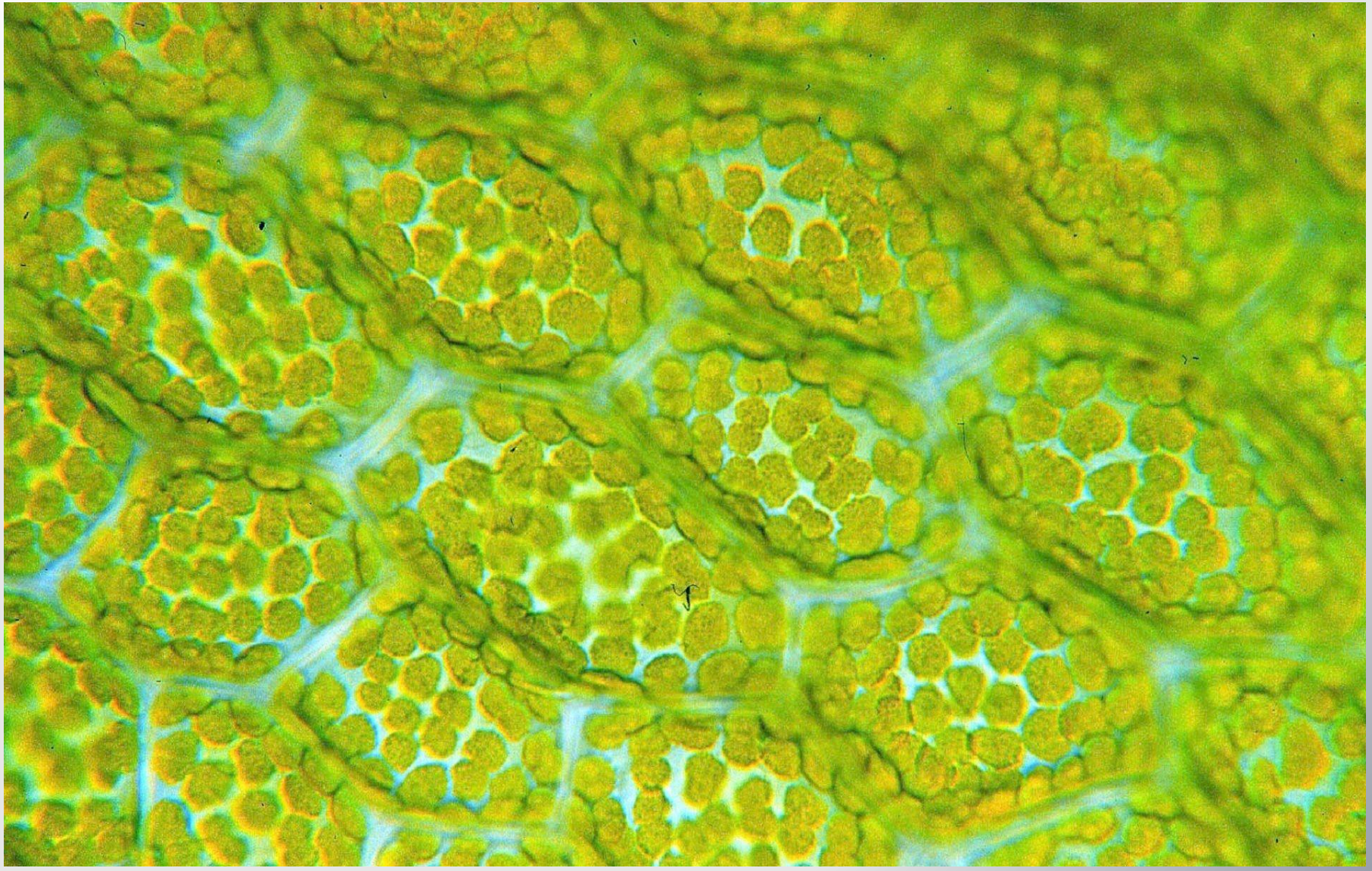
пропластида → лейкопласт → хлоропласт

лейкопласт → амилопласт

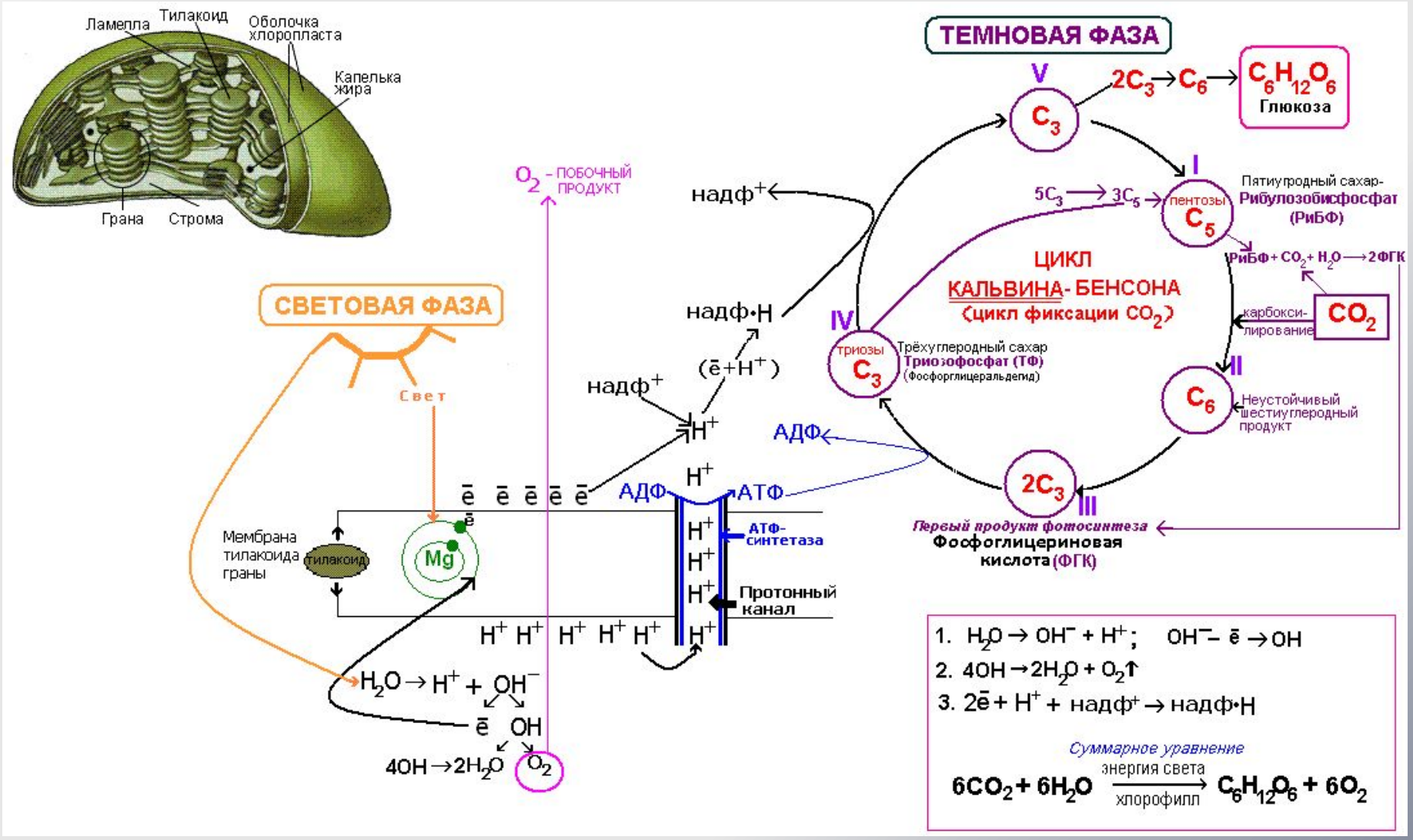
хлоропласт → хромопласт



Хлоропласт

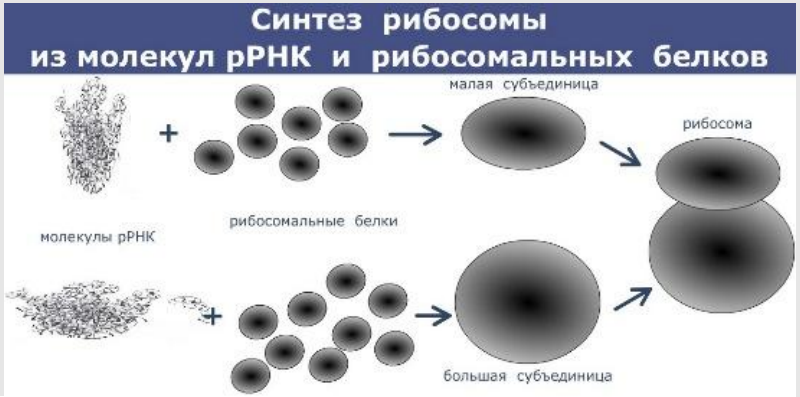


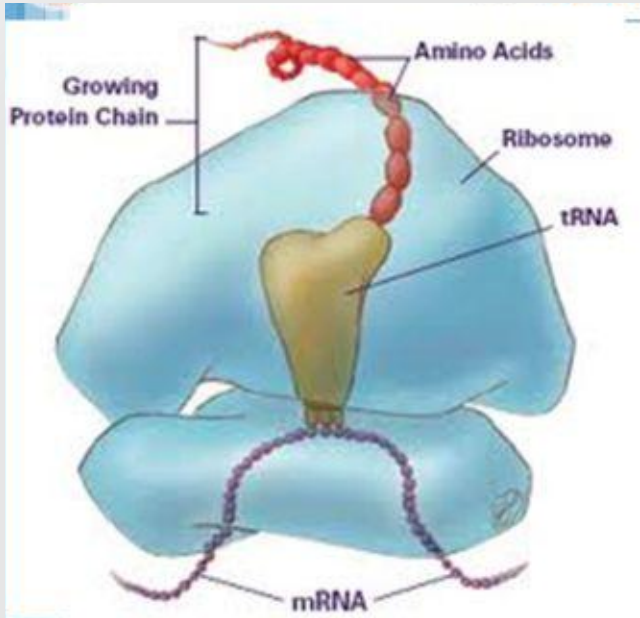
Фотосинтезирующая система хлоропласта



Рибосомы

Элементарные клеточные машины синтеза белка





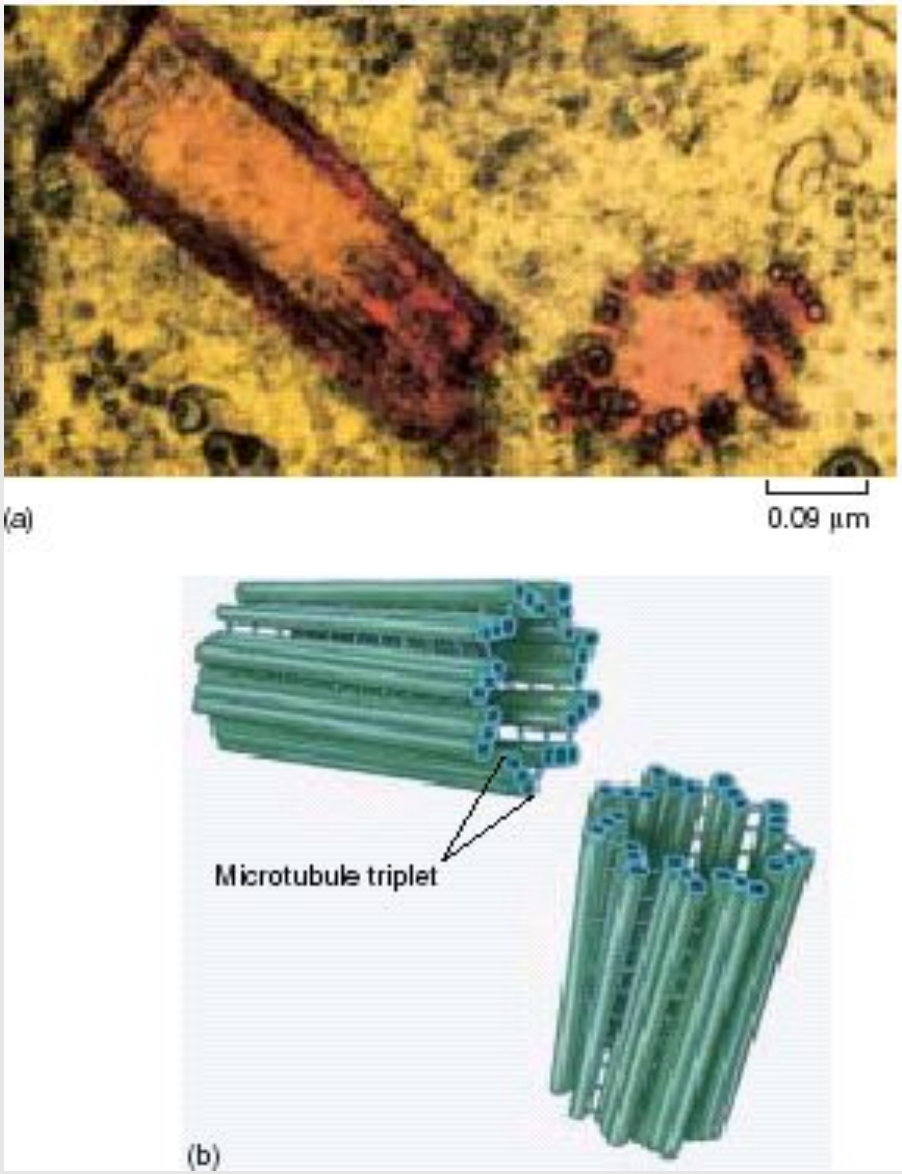
- Рибосомы – это сферические частицы диаметром 15-35 нм
- Немембранные мелкие округлые органеллы
- Состоят из двух субъединиц: большой и малой.
- В состав рибосом входят белки и рРНК.
- Функция рибосом – синтез белка
- Формируются в зоне ядрышка, затем покидают ядро
- В цитоплазме они могут располагаться свободно или быть прикреплёнными к наружной поверхности мембран эндоплазматической сети (ЭПР).

ФУНКЦИЯ

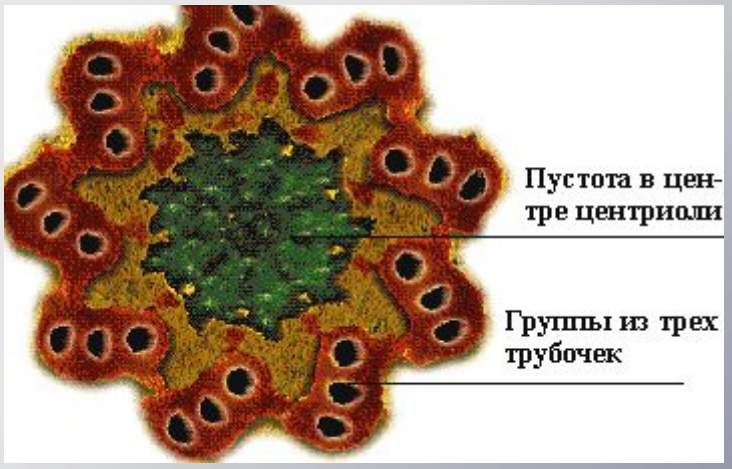
Синтез белка в функциональном центре

MyShared

Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки



Центриоли



Микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты

Микротрубочки – тончайшие трубочки, стенки которых образованы белком тубулином.

Микрофиламенты – тонкие белковые нити, состоят из белка актина. Участвуют в образовании нитей веретена деления и цитоскелета.

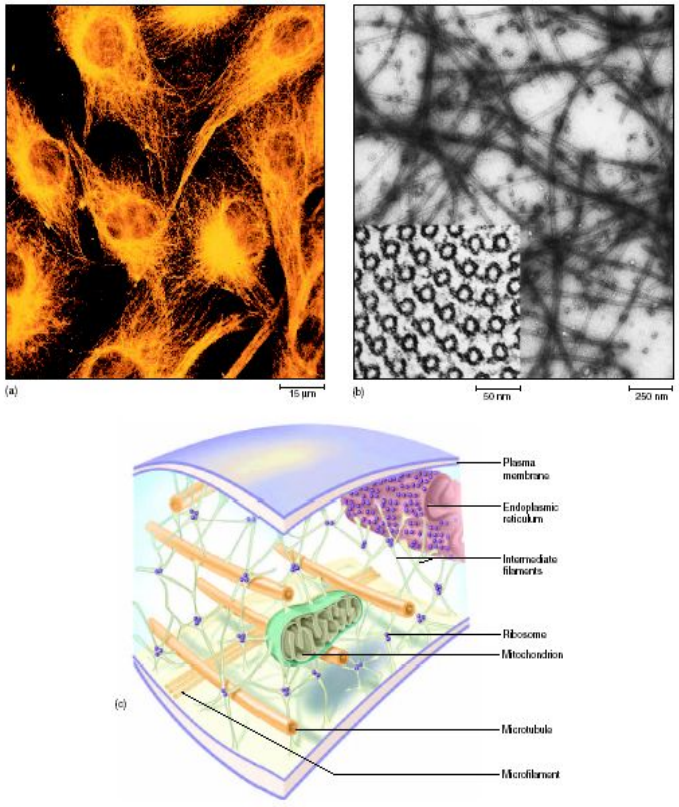
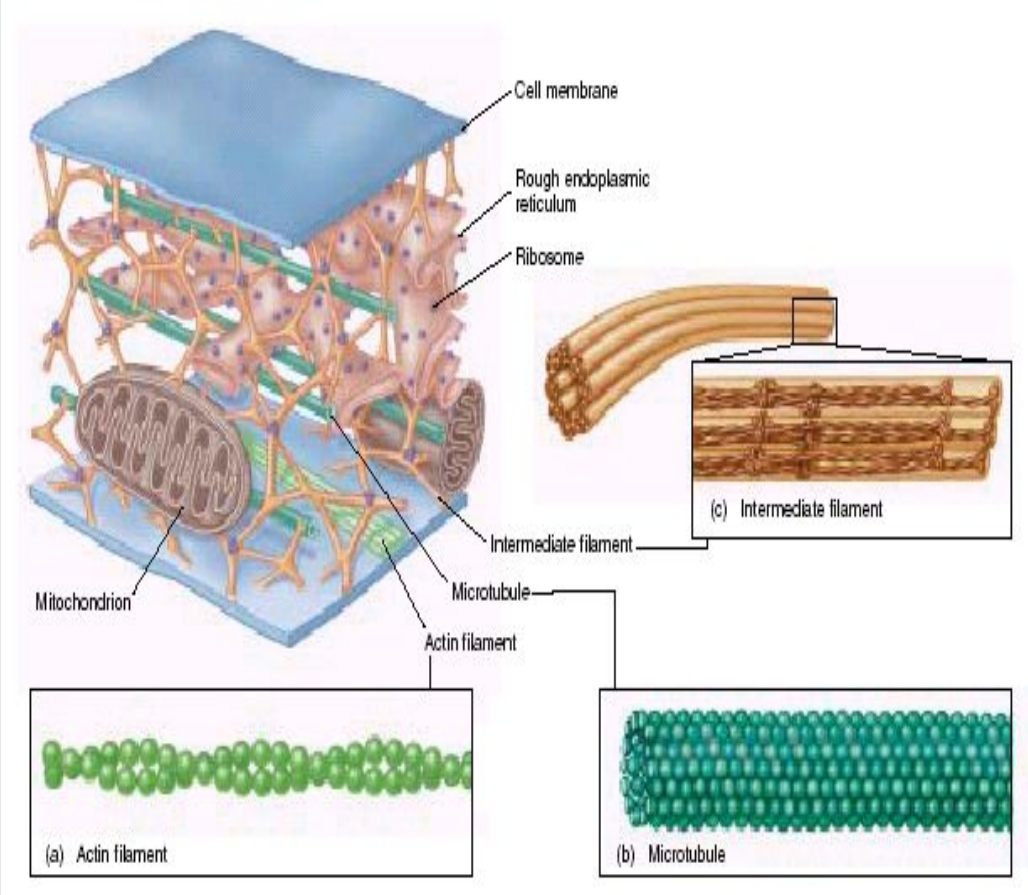
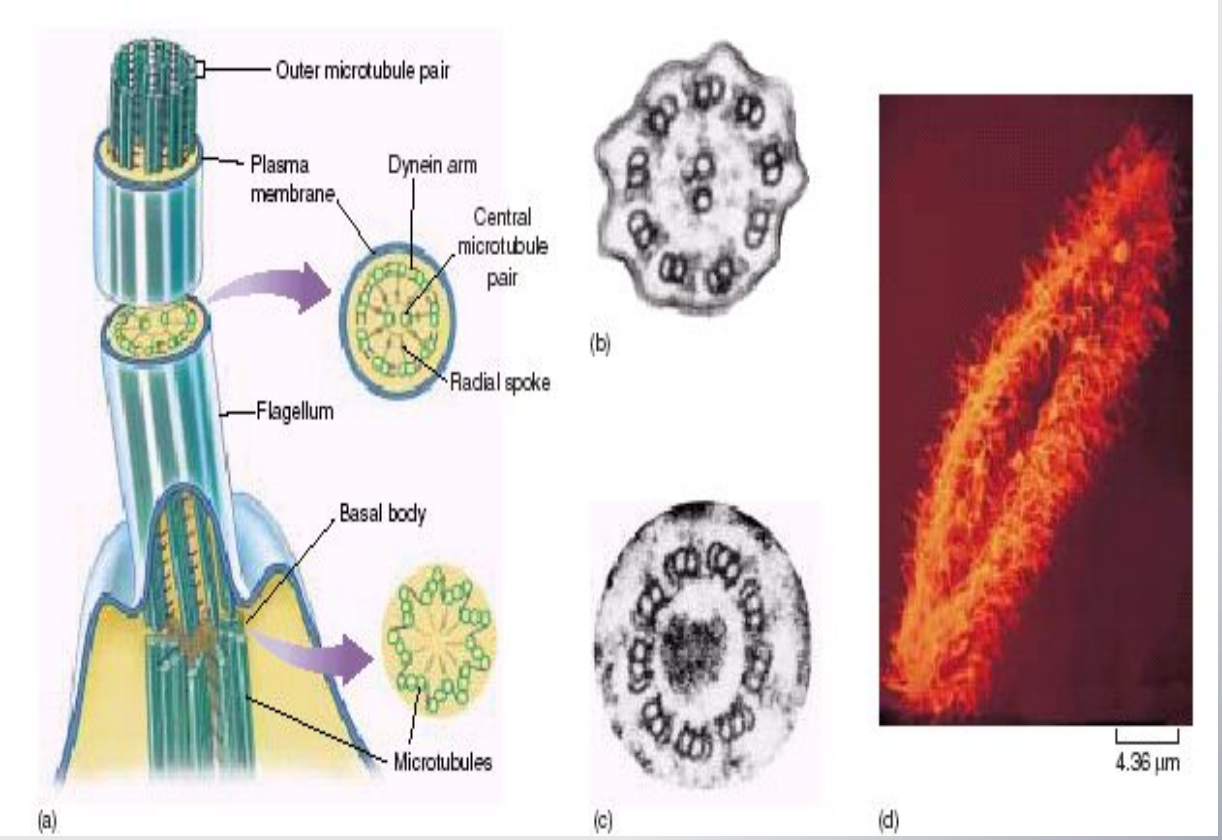


FIGURE 2.15
The Cytoskeleton. (a) The fibrous cytoskeleton made visible by labeling it with fluorescent antibodies and photographing it through a fluorescence microscope. (b) Electron micrograph of a cell of the testis showing numerous microtubules in longitudinal section and cross section (*inset*). (c) Diagram of the cytoskeleton.



Микроворсинки, реснички, жгутики

- Участвуют в движении клеток.
- Тонкие цилиндрические выросты цитоплазмы, состоят из микротрубочек и покрыты цитоплазматической мембраной.
- Жгутики отличаются от ресничек длиной.
- У основания ресничек и жгутиков лежат базальные тельца.

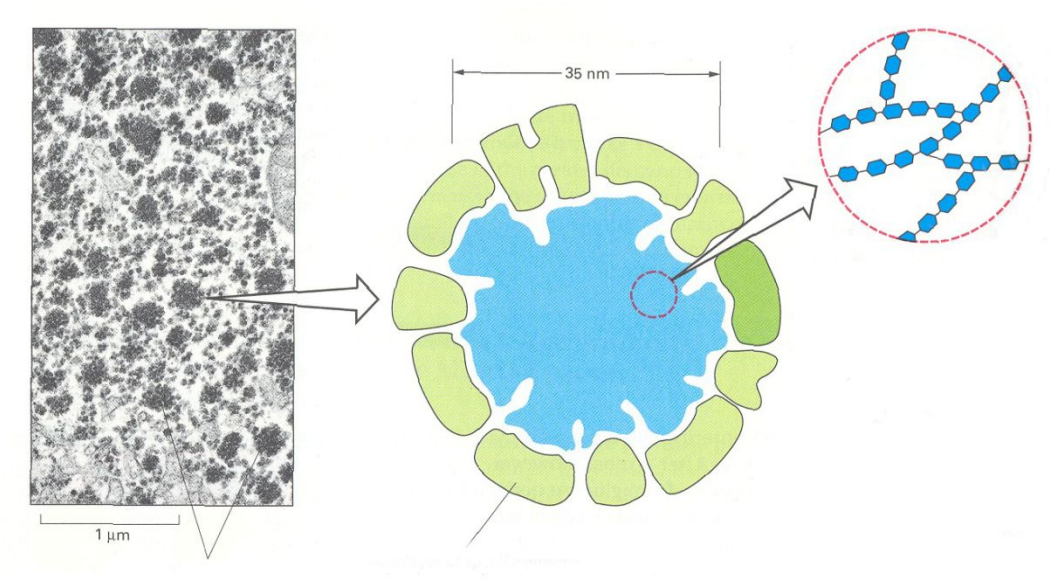


Включения

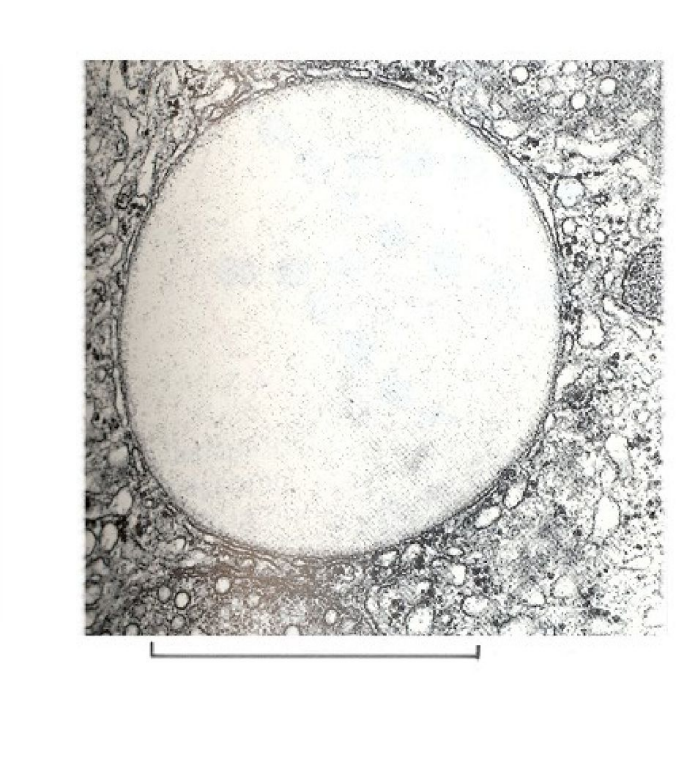
Относительно **непостоянные компоненты** цитоплазмы, не имеют мембраны

- продукты, подлежащие выведению из организма - **секреторные** (инсулин в клетках поджелудочной железы),
- **экскреторные** (мочевая и щавелевая кислоты),
- **запасные** питательные вещества (гликоген, крахмал, белки, жиры, углеводы),
- **пигменты** (меланин, гемоглобин).

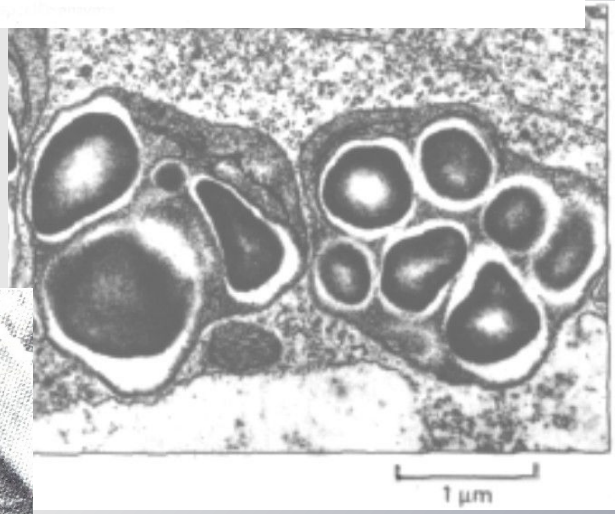
Включения



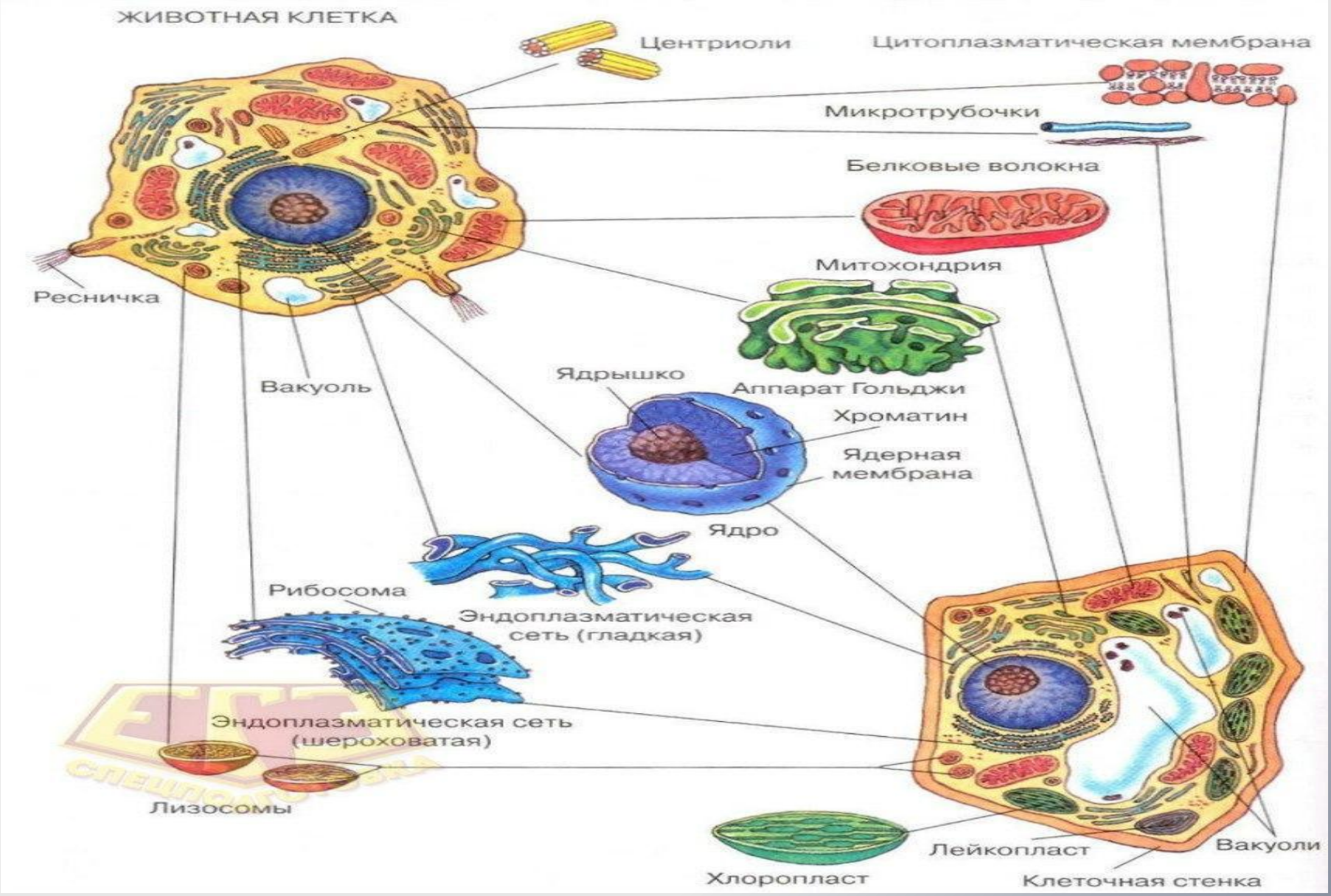
Капля жира



Зерна крахмала



Основные различия растительной и животной клетки



Благодарю за внимание! ☺️