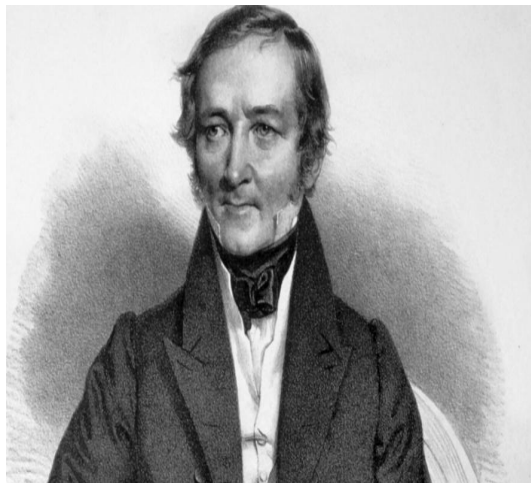


# БИОЛОГИЯ

- система наук, объектами изучения которой являются живые существа и их взаимодействие с окружающей средой. Термин «биология» был введён независимо несколькими авторами:



Карл Фридрих Бурдах  
1800 г



Готфрид  
Рейнхольд  
Тревиранус  
1802 г



Жан Батист Ламарк  
1802 г

**Методы  
исследований:**

Эмпирические (опыт)-  
анализ, наблюдение,  
опрос, мониторинг,  
эксперимент, опыт.

Теоретические –  
моделирование,  
сравнение, обобщение,  
классификация,  
абстрагирование,  
систематизация.

# БИОЛОГИЯ

Совокупность живых существ образует живую оболочку земли- биосферу.

Ее границы не четки, но едины и нигде не прерываются. Термин "биосфера" был предложен в 1875 г. австрийским ученым Э. Зюссом. Учение о биосфере разработано В. И. Вернадским.

*И охватывают:*



📍 **БИОГЕННОЕ ВЕЩЕСТВО** создается и перерабатывается в процессе жизнедеятельности организмов (нефть, торф, каменный уголь) Природные газы

📍 **ГЕОГЕННОЕ (НЕЖИВОЕ) ВЕЩЕСТВО** — образуется без участия живых организмов (мрамор, гранит);

📍 **БИОКОСНОЕ ВЕЩЕСТВО** представляет собой результат совместной деятельности живого вещества и косного вещества (почва, ил).

## Функции живого вещества:

- ✓ **газовая** — изменение газового состава атмосферы в результате фотосинтеза, азотфиксации, дыхания.
- ✓ **окислительно-восстановительная** — способность окислять и восстанавливать вещества в процессе жизнедеятельности. В результате элементы с переменной валентностью меняют валентность и создают новые соединения (сера, железная руда, марганец)
- ✓ **концентрационная** — способность накапливать химические элементы. При этом концентрация их внутри организма становится существенно выше, чем в окружающей среде (водоросли накапливают йод, хвощи — кремний, некоторые другие растения — селен; моллюски, многие простейшие — кальций);
- ✓ **энергетическая** — способность аккумулировать и передавать энергию, прежде всего солнечную. Часть энергии при этом теряется, а часть остается и становится телами живых организмов.

## Особенности биосферы

- 1) В биосфере протекают биогеохимические процессы, проявляется геологическая деятельность организмов
- 2) Происходит непрерывный процесс круговорота веществ, регулируемый деятельностью организмов
- 3) биосфера преобразует энергию Солнца в энергию органических веществ.

# КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ

- Постоянный процесс перемещения и перераспределения веществ в биосфере



# БИОЛОГИЯ

## Почва

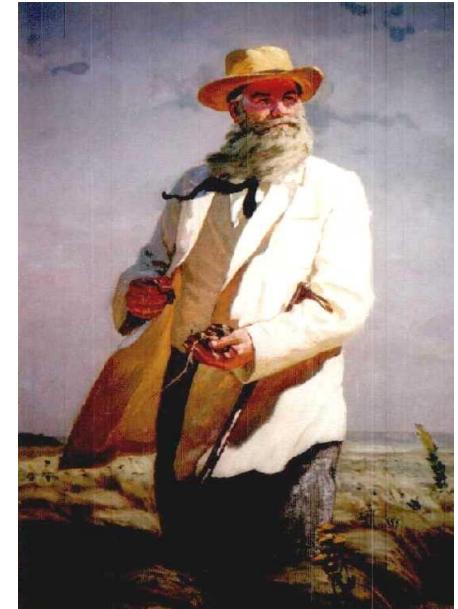
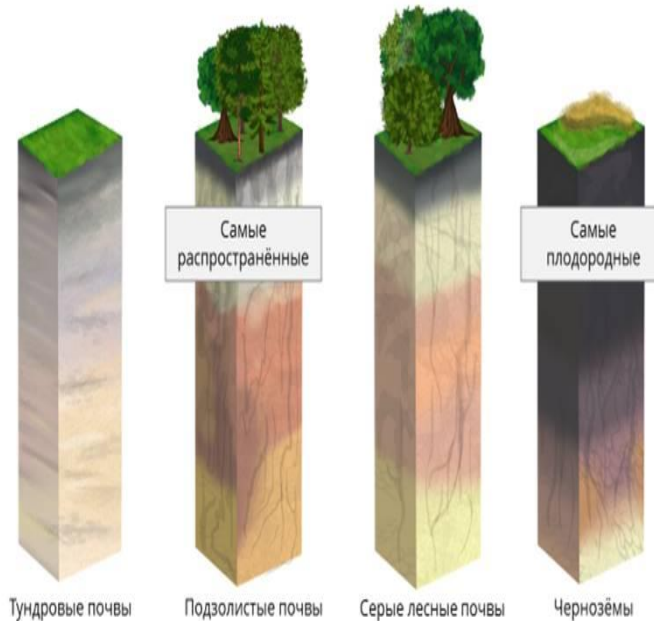
- Это верхний плодородный слой земли, толщиной от нескольких см до нескольких м. Обладающий важным свойством – плодородием.

### Состоит из:

- ✓ Органическое вещество
- ✓ Минеральное вещество
- ✓ Вода
- ✓ Живые организмы
- ✓ Воздух
- ✓ Гумус

### Признаки:

- Наличие структуры
- Гранулометрического состава
- Разделения на горизонты

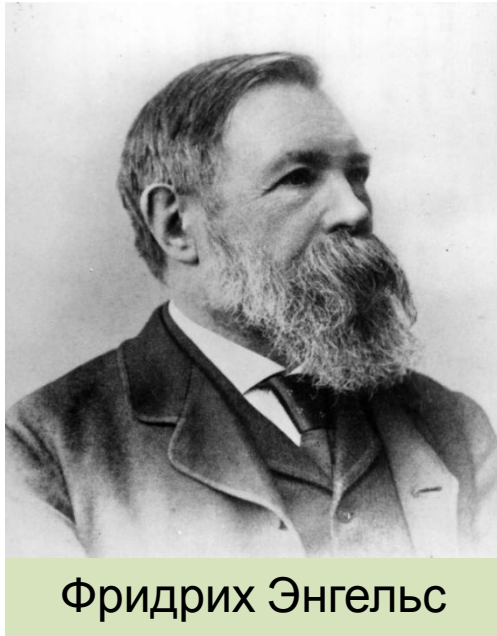


В.В.

Докучаев

**Гумус** – главное вещество, определяющее плодородие почвы, оно образуется в результате отмирания живых организмов и переработки их микроорганизмами, которые делают его доступным для питания растений. Состоит из гуминовых и фульвокислот.

# БИОЛОГИЯ



Фридрих Энгельс

«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен с окружающей средой, причём с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка»

Свойства живого:

Приспособленность к условиям окружающей среды

Раздражимость

Наследственность и изменчивость

Дискретность

Размножение

Гомеостаз

Ритмичность

Единый химический состав. Все живое более чем на 95 % состоит из: углерода, кислорода, азота, водорода.

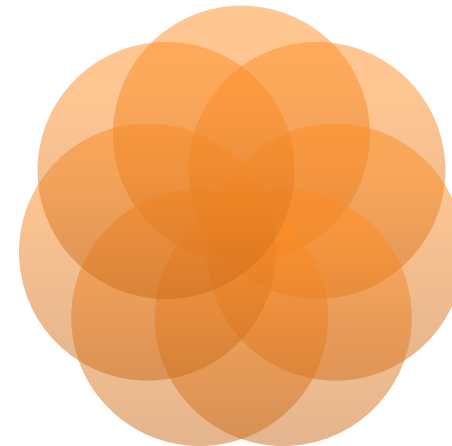
Выделенные

Все живые организмы есть открытые системы

Способны к обмену веществ

Саморегуляция

Рост и развитие



## Принципы организованности биологических систем

- Одним из принципов организации любой биологической системы является её открытость для веществ, энергии и информации.
- Раздражимость — это специфические избирательные ответные реакции организмов на изменения окружающей среды.
- Биологические системы — это объекты различной сложности, имеющие несколько уровней структурно-функциональной организации и представляющие собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. Примерами биологических систем являются: клетка, ткани, органы, организмы, популяции, виды, биоценозы, экосистемы разных рангов и биосфера.
- Представляя собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, биологические системы обладают свойствами целостности (несводимость свойств системы к сумме свойств её элементов)-оптимальность конструкции.
- Относительная устойчивость
- Способность к адаптации по отношению к внешней среде, развитию, самовоспроизведению и эволюции.
- Любая биологическая система является динамической — в ней постоянно протекает множество процессов, часто сильно различающихся во времени.
- В то же время биологические системы — открытые системы, условием существования которых служит обмен энергией, веществом и информацией как между частями системы (или подсистемами), так и с окружающей средой.
- Иерархичность -
- Высокая упорядоченность
- Оптимальная конструкция



# БИОЛОГИЯ

## Уровни организации живого:

-отражают соподчиненность, иерархичность структурной организации жизни

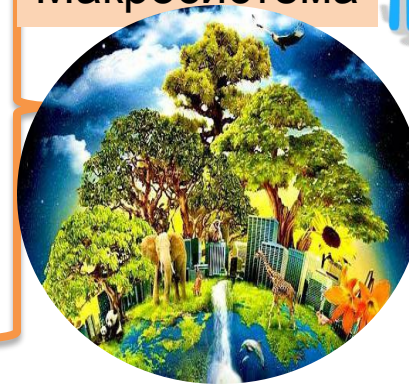
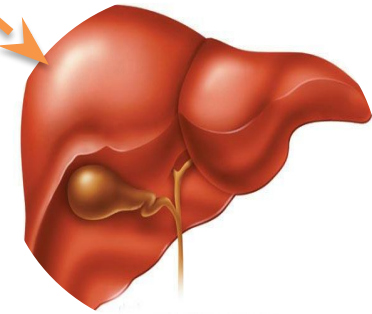
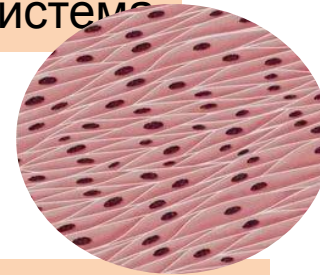
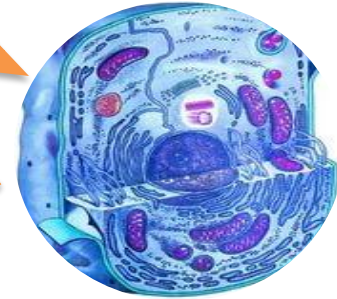
1. Молекулярный- обеспечивает функционирование биополимеров
2. Субклеточный- совокупность органоидов
3. Клеточный- обеспечивает воспроизводство клеток их саморегулирование
4. Тканевый- выполнение общей функции группой клеток
5. Органный – структурное объединение нескольких типов тканей
6. Организменный- система органов, специализированных для выполнения различных функций
7. Популяционно- видовой- совокупность особей одного вида
8. Экосистемный (биоценотический)- совокупность особей разных видов и факторов влияющих на них, их взаимоотношение
9. Биосферный- обмен веществ и энергии в результате жизнедеятельности живых организмов влияние человека

Микросистема

Мезосистема

а

Макросистема



lovebiology

## ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ ЗООЛОГ



БОТАНИ



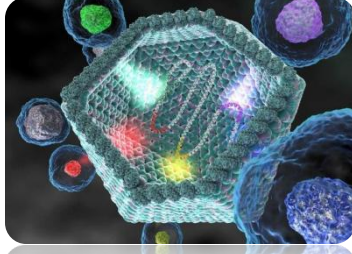
МИКОЛОГИ



БАКТЕРИОЛОГИЯ



ВИРУСОЛОГ



СИСТЕМАТИ

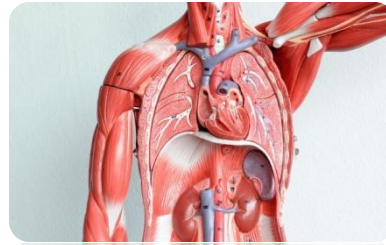


- ИЗУЧАЕТ  
МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ  
ОРГАНИЗМОВ И  
КЛАССИФИЦИРУЕТ ИХ ПО  
РОДСТВЕННЫМ ГРУППАМ  
ПАЛЕОНТОЛОГ



- ИЗУЧАЕТ ИСТОРИЮ  
ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА,  
МЕРТВЫЕ ОСТАНКИ

АНАТОМ



ЦИТОЛОГ



ГИСТОЛОГ



- ИЗУЧАЕТ  
ТКАНИ

- ОБЩИЕ СВОЙСТВА И  
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ,  
ПРОЯВЛЯЕМЫЕ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ  
ОБЪЕДИНЕНИЯ

ЭМБРИОЛОГ



- ИЗУЧАЕТ ОБЩИЕ  
ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
ИНДИВИДУАЛЬНОГО  
РАЗВИТИЯ  
ГЕНЕТИ



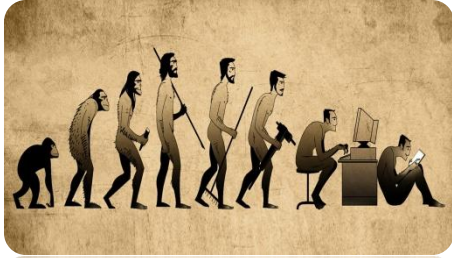
- ИЗУЧАЕТ  
НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И  
ИЗМЕНЧИВОСТЬ

ОБЩАЯ  
БИОЛОГИЯ





## ЭВОЛЮЦИ



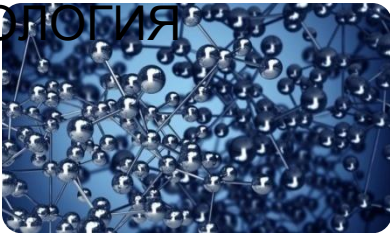
- ИЗУЧАЕТ НЕОБРАТИМОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

## ЭКОЛОГ ИЯ



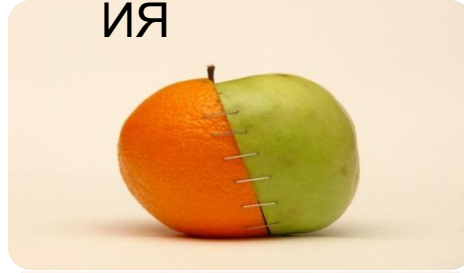
- ИЗУЧАЕТ ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДРУГ НА ДРУГА

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ



-ИЗУЧАЕТ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТОК

## СЕЛЕКЦ ИЯ



- ИЗУЧАЕТ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ РАСТЕНИЙ, ПОРОД ЖИВОТНЫХ И ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

## ЭТОЛОГ ИЯ



- ИЗУЧАЕТ ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

## БИОГЕГРАФ ИЯ



- ИЗУЧАЕТ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖИВЫХ ОРГНИЗМОВ НА ЗЕМЛЕ

# ЦИТОЛОГИЯ

- раздел биологии, изучающий живые клетки, их органоиды, их строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

## Биотехнологические методы

- **Микрохирургия** - пересадка органоидов, зародышевых слоев
- **Клеточная инженерия** – метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации
- **Метод культуры тканей** – выращивание из одной соматической клетки целого организма
- **Генная инженерия**  
Пересадка генов, изучает взаимное влияние генов друг на друга

## Биохимические методы фракционирования

**Центрифугирование**  
Позволяет выделить отдельные компоненты клетки, оседают по плотности



Роберт Гук в 1665 г впервые увидел клетку в микроскоп

## Методы цитологии:

### Микроскопи

#### Световая микроскопия

Позволяет увидеть объекты размером 400- 600 нм



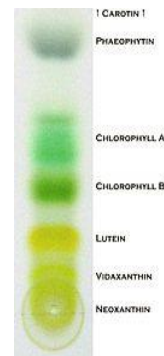
#### Электронная микроскопия

Позволяет объемно изучить объекты размером дл 1 нм. Увеличение  $10^6$ . Электронный микроскоп был создан в германии в 1931 году. При таком исследовании, клетка подвергается особой обработке, что приводит к ее гибели. В конце 20 века.

#### Электрофорез

#### Хроматографи

Основан на разной скорости движения через адсорбент растворенных веществ, при пропускании такого раствора через адсорбент каждое вещество из смеси продвигается на определенное расстояние в зависимости от молекулярной массы



#### Киносъемка через световой микроскоп

Позволят увидеть процессы в живой клетке в течении долгого времени

## Физикохимический метод

#### Радиоактивная метка, меченных атомов

Позволяет проследить движение химического соединения в клетке, или с помощью разных изотопов понять из какого соединения вышел элемент

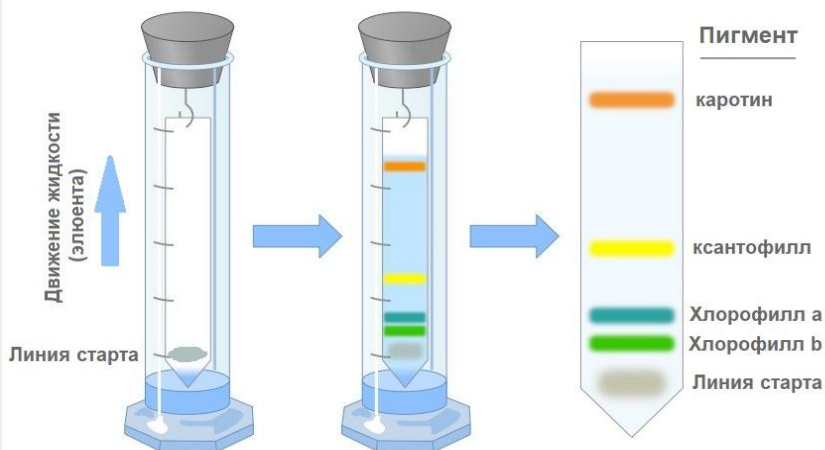
## Разделение органоидов методом центрифугирования



## Метод культуры тканей у растений



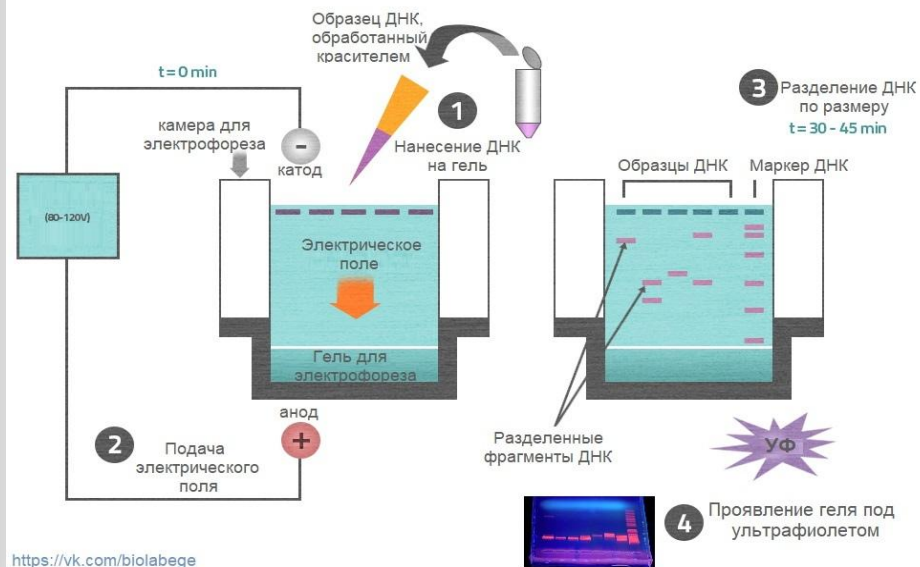
## Хроматография (тонкослойная)



Разделение пигментов листа

<https://vk.com/biolabege>

## Электрофорез ДНК



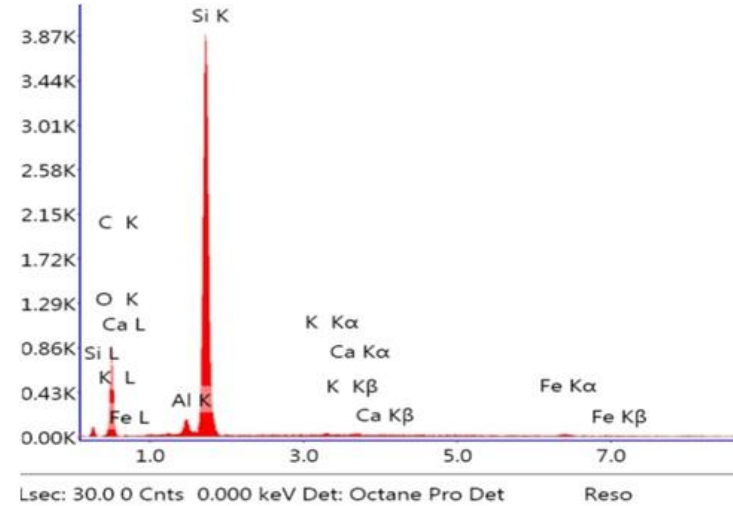
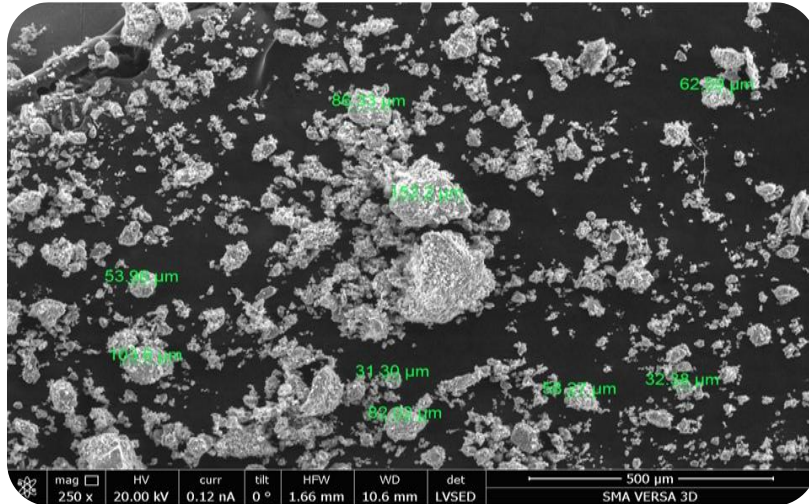
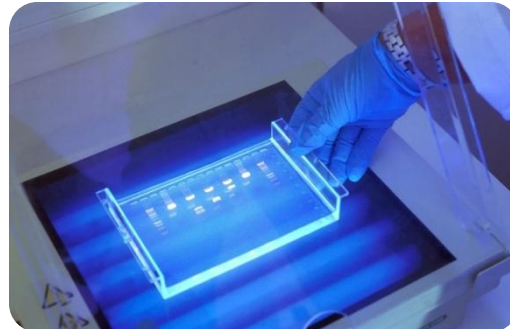


Фото с электронного микроскопа

Хим. состав с электронного микроскопа

## ЭЛЕКТРОФОРЕЗ



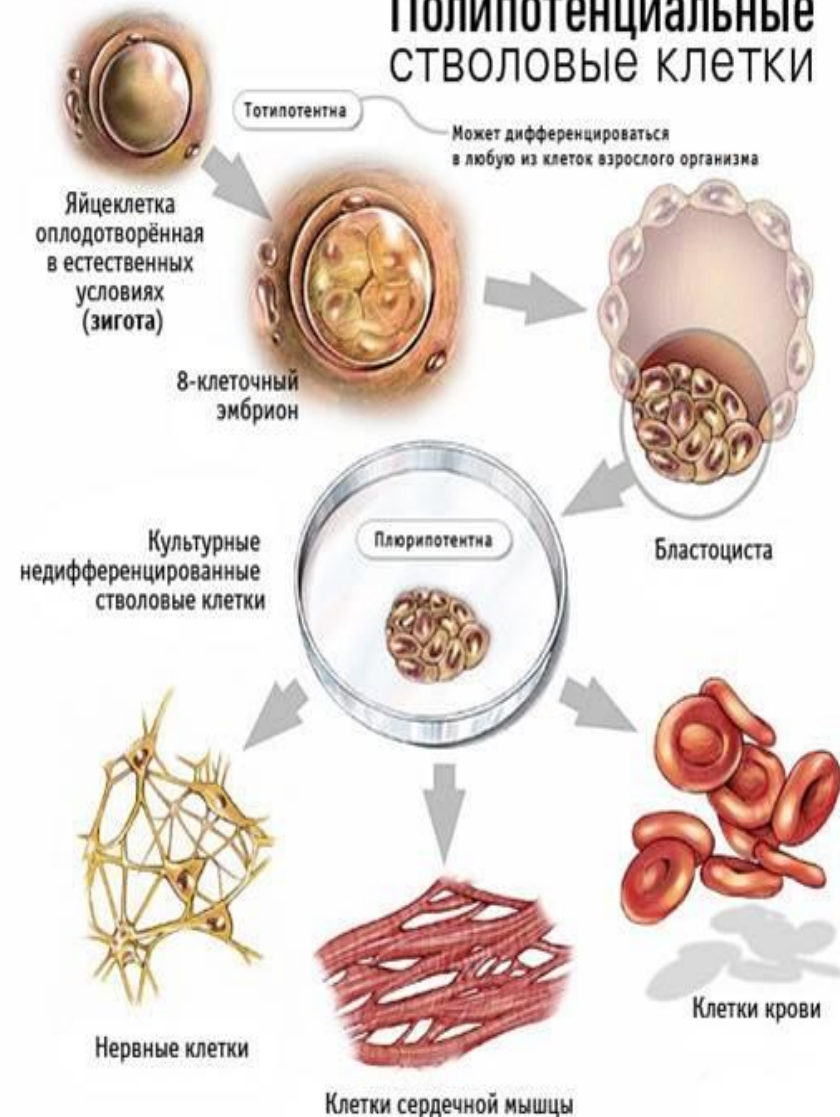
- Это метод разделения макромолекул, отличающихся размером и строением, структурой, зарядом через гель под действием электрического тока. Преимущественно применяется для разделения нуклеиновых или аминокислот

## Клеточная инженерия



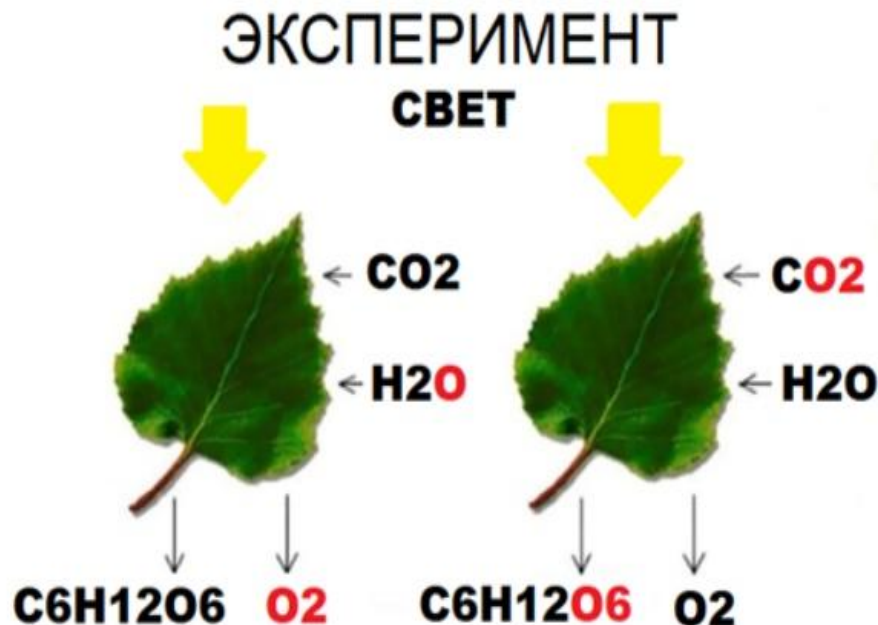
**Стволовые клетки**, наподобие клеток эмбриона, ещё не дифференцировались и имеют колоссальный запас клеточных делений. Таким образом, культивируя стволовые клетки на питательной среде и воздействуя на них специальными веществами-стимуляторами, можно вырастить нервные и мышечные клетки, клетки крови и печени, а дальше эффективно использовать при трансплантации. Помимо прямого лечения различных заболеваний, стволовые клетки используются для тестирования лекарств, а также для изучения генетических дефектов у человека и животных.

## Полипотенциальные стволовые клетки



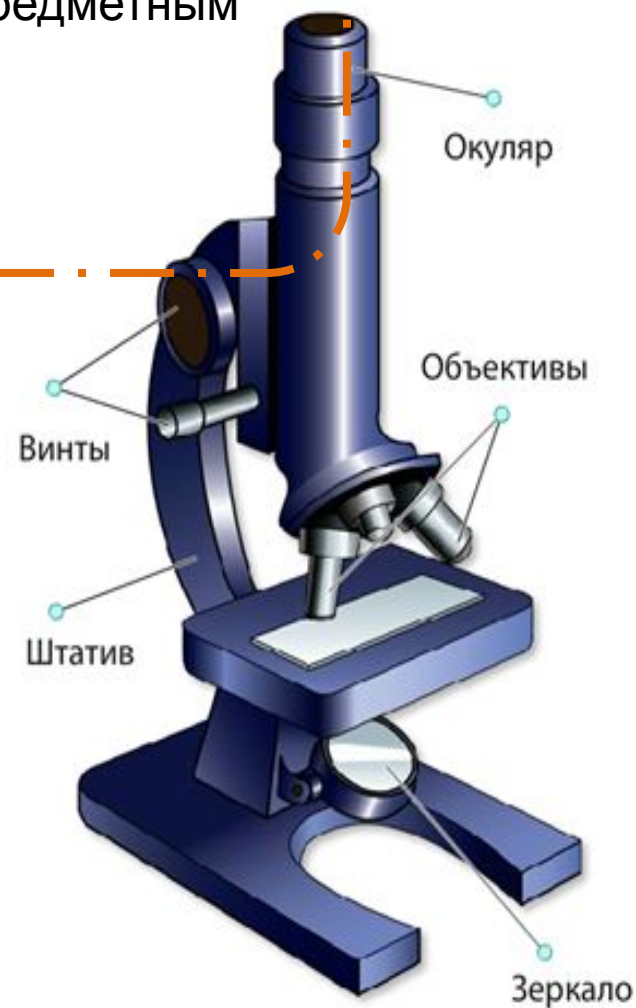
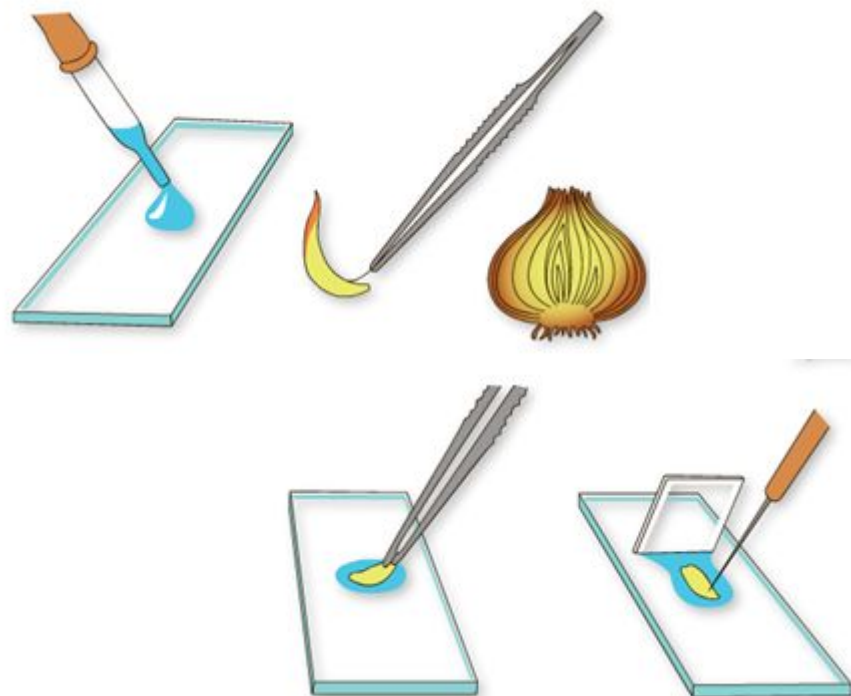
19) 2020(O) 22. Для изучения митохондриальных ДНК учёному необходимо выделить из животных клеток митохондрии методом центрифугирования. На чём основан этот метод? После обособления каких структур может быть получена митохондриальная фракция? Элементы ответа: 1) метод основан на разделении объектов, имеющих различную плотность (массу). 2) митохондриальная фракция может быть получена после осаждения ядер. 3) плотность митохондрий ниже плотности ядер.

20) 2020(O) 22. При изучении фотосинтеза ученые использовали метод меченых атомов и установили, что свободный кислород образуется из воды, а не из углекислого газа. Как был поставлен эксперимент, позволивший обнаружить, что кислород образуется из воды? Элементы ответа: 1) растение поливали водой, в молекулах которой находится тяжелый (радиоактивный) изотоп кислорода; 2) выделившийся при фотосинтезе кислород собрали и обнаружили в нем тяжелые изотопы кислорода.



## **Этапы приготовления микропрепарата:**

1. Капните на предметное стекло каплю воды
2. Снимите кожицу и положите ее пинцетом на предметное стекло
3. Иглой расправьте препарат и накройте вторым предметным стеклом
4. Включаем микроскоп, настраиваем свет
5. Кладем препарат на предметный столик
6. Настраиваем увеличение
7. Изучаем препарат



# ЦИТОЛОГИЯ

## Химический состав клетки:



Элементы, входящие в состав клеток организмов, %		
макроэлементы (до 0,001%)	микроэлементы (от 0,001 до 0,000001%)	ультрамикроэлементы (менее 0,000001%)
Кислород (65—75)	Бор	Уран
Углерод (15—18)	Кобальт	Радий
Азот (1,5—3)	Медь	Золото
Водород (8—10)	Молибден	Ртуть
Фосфор (0,2—1,00)	Цинк	Бериллий
Калий (0,15—0,4)	Ванадий	Цезий
Сера (0,15—0,2)	Иод	Селен
Железо (0,01—0,15)	Бром	
Магний (0,02—0,03)		
Натрий (0,02—0,03)		
Кальций (0,04—2,00)		





## Вода и ее роль в жизнедеятельности клетки:

✓ Содержание в клетках от 40 до 95%

### Роль воды в клетке:

- ✓ Поддерживает форму
- ✓ Обеспечивает упругость
- ✓ Обеспечивает обмен веществ
- ✓ Участвует в химических реакциях
- ✓ Ускоряет химические реакции
- ✓ Участвует в терморегуляции
- ✓ Обеспечивает растворение химических веществ (за счет дипольности)
- ✓ Обеспечивает перемещение веществ

## Вещества по отношению к

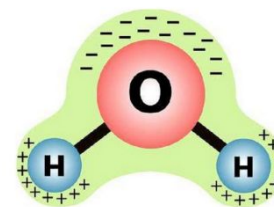
### воде

**Гидрофобные**  
(нерастворимые в воде)

- Липиды
- Нерастворимые соли
- Некоторые белки
- Полисахариды

**Гидрофильные**  
(растворимые в воде)

- Соли
- Моносахариды
- Дисахариды
- Кислоты



### Свободная

- ✓ Подвижна
- ✓ Участвует в транспорте веществ

### Связная

- ✓ Формирует гидратные оболочки
- ✓ Образует коллоидные растворы

\* *Амфифильность* (иначе дифильность) — свойство молекул веществ (как правило, органических), обладающих одновременно лиофильными (в частности, гидрофильными) и лиофобными (гидрофобными) свойствами. К ним относятся -фосфолипиды мембран. Головка- гидрофильная, а хвостики- гидрофобные.



# ЦИТОЛОГИЯ

## Минеральные вещества и их роль в клетке:

- ✓ Содержание в клетках от 1 до 1,5 %, находится в клетке либо в виде солей, либо в виде диссоциированных ионов
- Роль минеральных веществ в клетке:
- ✓ Поддерживают буферность (кислотно-щелочное равновесие)
- ✓ Поддерживают осмос (транспорт веществ через клетку)
- ✓ **Железо** в построении молекулы гемоглобина, 4 структура белка, транспортировка газов по кровеносной системе, входит в состав эритроцитов-красных кровяных клеток
- ✓ **Магний** входит в состав хлорофилла, активирует энергетический обмен
- ✓ **Медь, марганец** входят в состав ферментов (каких?)
- ✓ **Йод** входит в состав тироксина (гормона щитовидной железы), тироксин регулирует обмен веществ.
- ✓ **Кобальт** входит в состав витамина В12 (зачем он, в чем содержится?)
- ✓ **Натрий и калий** обеспечивают электрический заряд на мембранах – активный транспорт (натр-кал насос), что может проходить?
- ✓ **Калий** активирует ферменты, регулирует сердечный ритм, участвует в фотосинтезе
- ✓ **Азот** входит в состав белков, ферментов, нуклеиновых кислот

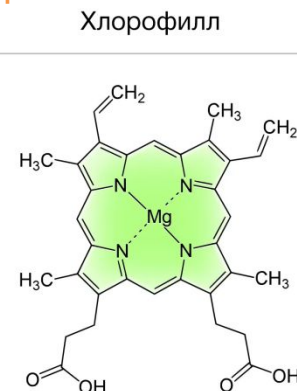
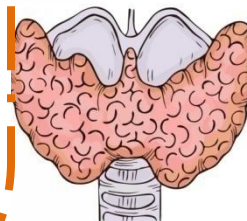
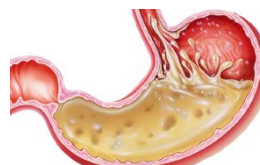
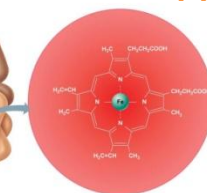


Кислотность растворов  
(рН-показатель кислотности  
 $= -\lg[H]$ )

Кислотная  
среда  
(0-6,9)

Нейтральная  
среда  
7

Щелочная  
среда  
(7-14)



# ЦИТОЛОГИЯ

## Углеводы - биополимеры:

Содержание в животной клетке до 5 %, в растительной до 90 %.

Общая формула:  $C_n(H_2O)_m$

### Моносахариды



Не подвергаются гидролизу

- Рибоза
- Глюкоза
- Фруктоза

Бесцветны, хорошо растворимы в воде, имеют сладковатый вкус



### Дисахариды

2 моносахарида, соединены

гликозидной связью

- Мальтоза
- Лактоза
- Сахароза



### Полисахариды

- Крахмал
- Целлюлоза
- Гликоген

Уменьшается растворимость в воде, пропадает сладкий вкус



## МОНОМЕР-ГЛЮКОЗА

Качественная реакция на крахмал



Функции углеводов в организме	1. Структурная	Участвуют в построении различных клеточных структур (например, клеточных стенок растений)
	2. Защитная	Взаимодействуют в печени со многими ядовитыми соединениями, переводя их в безвредные и легко растворимые вещества
	3. Пластическая	Хранятся в виде запаса питательных веществ, а также входят в состав сложных молекул
	4. Энергетическая	При окислении 1 грамма углеводов выделяются 4,1 ккал энергии и 0,4 г воды, это составляет 17,6 кДж энергии
	5. Обеспечение осморегуляции	В крови содержится 100-110 мг/% глюкозы. От концентрации глюкозы зависит осмотическое давление крови
	6. Рецепторная	Входят в состав воспринимающей части клеточных рецепторов
	7. Запасная	Запасное питательное вещество организма – гликоген

## Липиды:

Эти жироподобные вещества нерастворимы в воде (есть и амфифильные), которые входят в состав всех живых клеток

### Простые

□ **Воска** (сложные эфиры жирных кислот и высокомолекулярных спиртов)

□ **Жиры** (триглицериды) (Состоят из *глицерина и жирных (высших карбоновых) кислот*)



Функции	Сущность
1) Структурная	В состав мембран входят фосфолипиды, гликолипиды.
2) Энергетическая	При расщеплении одного грамма жира выделяется 38,9кДж.
3) Запасаящая	Создание резервного источника энергии (капля жира в клетке, жировое тело насекомого, подкожная жировая клетчатка млекопитающих).
4) Защитная	Водоотталкивающее средство (воск, перья, шерсть), электрическая изоляция, физическая защита от механических повреждений.
5) Терморегуляторная	Тепловая изоляция (подкожный жир «бурый жир»-биологический обогреватель).
6) Источник эндогенной воды	Окисление 100г жира дает 107 мл воды.
7) Регуляторная	Липиды- предшественники синтеза жирорастворимых витаминов: А, D, Е, К.



**НЕ ПОЛИМЕРЫ**

*Сложные Липиды (жироподобные вещества (1 молекула жирной кислоты заменена на фосфорную))*

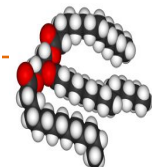
□ **Гликолипиды** (комплекс с углеводами)

□ **Фосфолипиды** (комплекс с остатками фосфорной кислоты –фосфатная группа, хвостики – жирные кислоты)

□ **Липопротеиды** (комплекс с белками)

### Строение

#### триглицерида



**Стероиды**- это липиды, не содержащие жирных кислот, и имеющие особую структуру, к ним относятся некоторые гормоны, например кортизон (надпочечники), половые гормоны, витамины А, D, Е

# ЦИТОЛОГИЯ

## Белки - биополимеры



**МОНОМЕР - АМИНОКИСЛОТА**

Атомы молекулы (углерод, водород, кислород азот, сера, фосфор, железо)

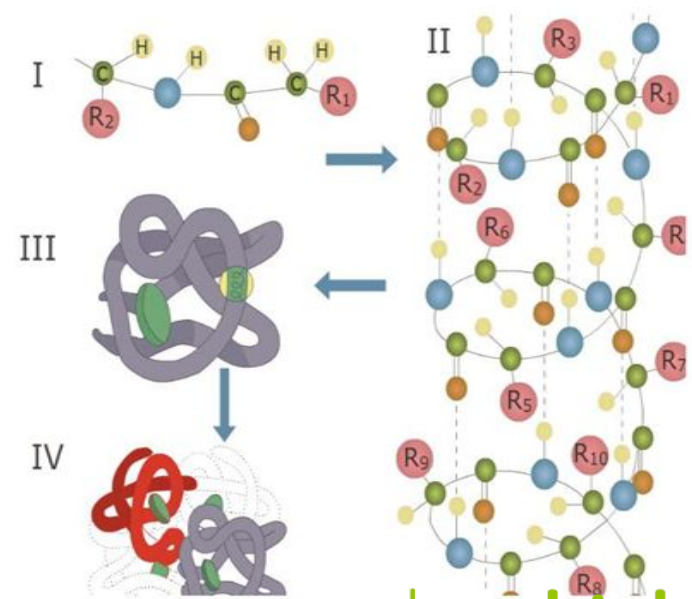
Содержание белков в различных клетках может колебаться от 50 до 80% (протеиды - содержат небелковую молекулу)

Всего различают 20 аминокислот  
**Простые**  
 (Протеины- состоят только из аминокислот)

**Сложные**

- Металлопротеиды
- Хромопротеиды
- Липопротеиды
- Гликопротеиды
- Фосфопротеиды
- Нуклеопротеиды

Название структуры	Особенности строения	Примеры
1) Первичная структура	линейная структура, аминокислотные остатки соединены пептидными связями.	альбумин- яичный белок
2) Вторичная структура	белковая молекула принимает вид спирали или складчатого слоя, образование водородных связей между остатками карбоксильных и аминогрупп.	альбумин- вареный яичный белок, коллаген, миозин, кератин.
3) Третичная структура	образуется при взаимодействии радикатов аминокислоты цистеина, которые содержат серу. Связи между атомами дисульфидные или S-S. Белковая спираль имеет форму глобулы.	гемоглобин, иммуноглобулин, белки-ферменты- трипсин, гормоны- инсулин, антитела.
4) Четвертичная структура	функциональное объединение нескольких молекул белка, обладающих третичной структурой. Включаются небелковые ферменты.	гемоглобин, инсулин.



# ЦИТОЛОГИЯ

## АМИНОКИСЛОТЫ:

**Заменяемые** (могут синтезироваться в организме): аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глицин, глутамин, глутаминовая кислота, тирозин, цистеин, цистин

**Незаменяемые:** валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин

**Коллаген**- белок, составляющий основу костей и сухожилий

**Кератин**- основа волос, ногтей и перьев

**Денатурация**- нарушение природной структуры белка

### Обратимая

(ренатурация)

- При слабом воздействии
- После снятия воздействия

### Необратимая

- Кипячение
- Излучение
- Химическое воздействие

**Токсины** (яд)- вещества по химической природе – белки, бактериального, растительного, животного происхождения, способные угнетать физиологические функции, что приводит к заболеванию или гибели.

**Ферменты**- белки, ускоряющие химические реакции. (энзимы)



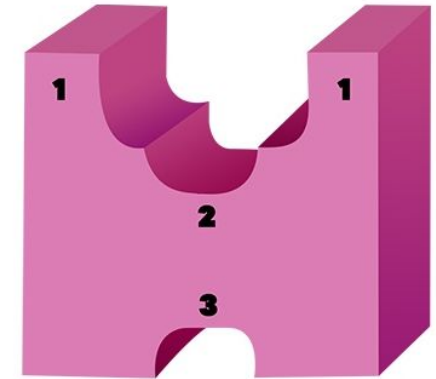
**Ферменты**- белки, ускоряющие химические реакции.

- Структура белка- *четвертичная*, в комплекс может входить и небелковая составляющая.
- Могут образовывать конвейер при расщеплении веществ
- По размеру больше чем вещества, которые они расщепляют
- Каталитическая часть фермента – 3- 15 аминокислот, остальные определяют конфигурацию, связывают субстрат, присоединяют дополнительные ионы.
- В ферменте различают 3 центра:

✓ **Субстратный**- площадка для соединения фермента с субстратом, между ними возникают связи удержания.

✓ **Активный центр**- главная часть, видоизменения субстрата в ходе реакции и образование продуктов этой реакции, эту функцию также может выполнять небелковый компонент (витамин)

✓ **Регуляторный (аллостерический центр)**- поддерживает активность фермента, сохраняя его конфигурацию, может изменять конфигурацию для замедления или ускорения действия фермента, может изменять форму путем присоединения ионов

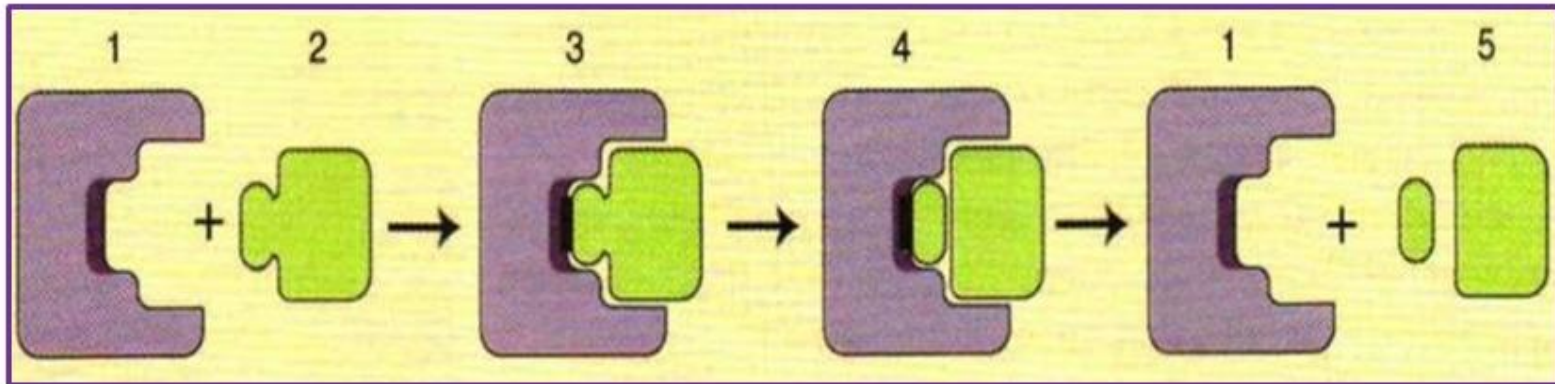


**1 — субстратный центр;  
2 — активный центр;  
3 — регуляторный (аллостерический) центр;**

**Сложный фермент состоит из:  
АПОФЕРМЕНТА - БЕЛКОВОЙ  
ЧАСТИ  
КОФЕРМЕНТА – НЕБЕЛКОВОЙ  
ЧАСТИ**



## Механизм действия фермента



- 1) Соединение фермента с субстратом;
- 2) Образование фермент-субстратного комплекса;
- 3) Преобразование субстрата;
- 4) Образование фермент-продуктного комплекса;
- 5) Высвобождение продукта, фермент снова готов к работе.



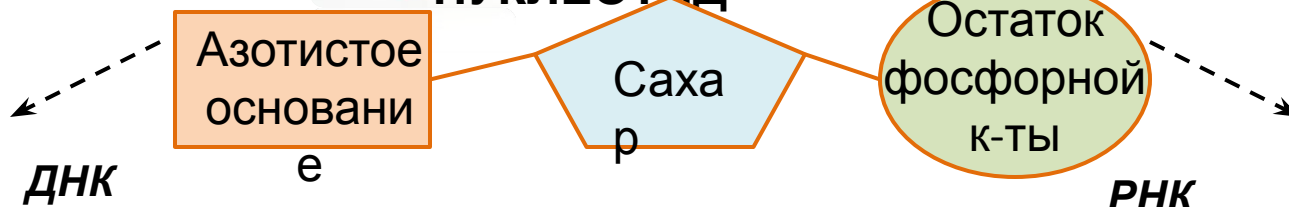
## Функции белков:

Функция	Примеры и пояснения
Строительная	Белки участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: входят в состав клеточных мембран, волос (кератин), сухожилий (коллаген) и т.д.
Транспортная	Белок крови гемоглобин присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ.
Регуляторная	Гормоны белковой природы принимают участие в регуляции процессов обмена веществ (ускоряют его на 30%). Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, способствует синтезу гликогена, увеличивает образование жиров из углеводов.
Защитная	В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов образуются особые белки — антитела, способные связывать и обезвреживать их.
Двигательная	Сократительные белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц.
Сигнальная	В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды, таким образом осуществляя прием сигналов из внешней среды и передачу команд в клетку.
Запасающая	В организме белки, как правило, не запасаются, исключение: альбумин яиц, казеин молока. Однако благодаря им, в организме могут откладываться про запас некоторые вещества. Например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется, образуя комплекс с белком - ферритин.
Энергетическая	При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж. В качестве источника энергии белки используются только тогда, когда другие источники (углеводы и жиры) израсходованы.
Каталитическая	Обеспечивается белками — ферментами, которые ускоряют биохимические реакции, происходящие в клетках.

## Нуклеиновые кислоты - биополимеры

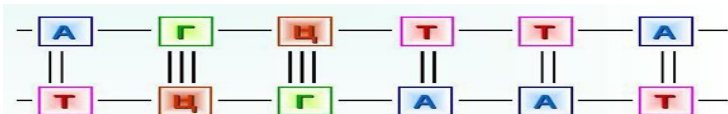
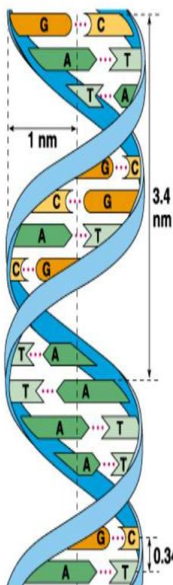
Высокомолекулярные органические соединения, обеспечивающие хранение и передачу и реализация наследственной информации

### МОНОМЕР - НУКЛЕОТИД



**ДНК**  
Дезоксирибонуклеиновая кислота

Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика, образована 2 полинуклеотидными цепями, закрученными вокруг воображаемой оси, диаметр - 2 нм. По правилу комплементарности Э. Чаргаффа, число пуриновых оснований (аденин, гуанин) равно числу пиримидиновых оснований (цитозин, тимин) и равно в сумме 100%. Сахар - дезоксирибоза. «А»=«Т» «Г»=«Ц». Между азотистыми водородные связи. Между сахаром, нуклеотидом и остатками фосфорной к-ты ковалентные связи. **Свойства** – репликация, денатурация, транскрипция, комплементарность



**РНК**  
Рибонуклеиновая кислота

Образована одной полинуклеотидной цепочкой (исключение рнк некоторых вирусов). По правилу комплементарности Э. Чаргаффа, число пуриновых оснований (аденин, гуанин) равно числу пиримидиновых оснований (цитозин, урацил) и равно в сумме 100% «А»=«У» «Г»=«Ц». Сахар - рибоза

**р РНК** – 80% от всех, поддерживают структуру рибосомы

**т РНК**- 15%, транспорт аминокислот к месту синтеза, участие в наращивание цепи белка, имеет вид листа клевера. На верше- последовательность из трех нуклеотидов (триплет)- антикодон, который присоединиться к и РНК, по принципу комплементарности, акцепторный конец- посадочная площадка для аминокислот, 70-80 нуклеотидов

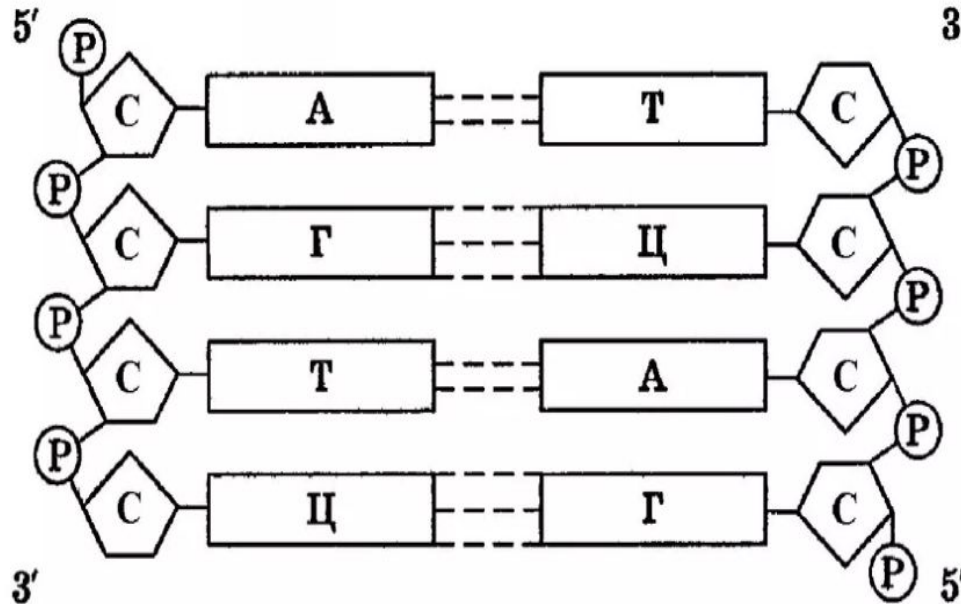
**и РНК** – 3-5%, перенос информации о структуре



## Принцип антипараллельности ДНК

**Антипараллельность** (antiparallel) цепей **ДНК**: противоположная направленность двух нитей двойной спирали **ДНК**; одна нить имеет направление от 5' к 3', другая - от 3' к 5'. Каждая цепь **ДНК** имеет определенную ориентацию. **Антипараллельность** – цепочки ДНК лежат друг к другу противоположными концами.

**Штрих** – показывает направление цепи ДНК

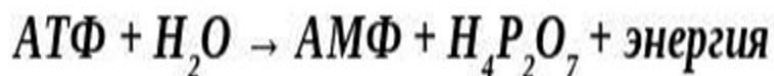
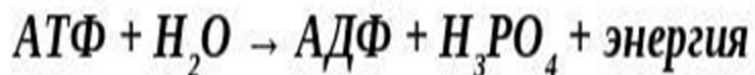
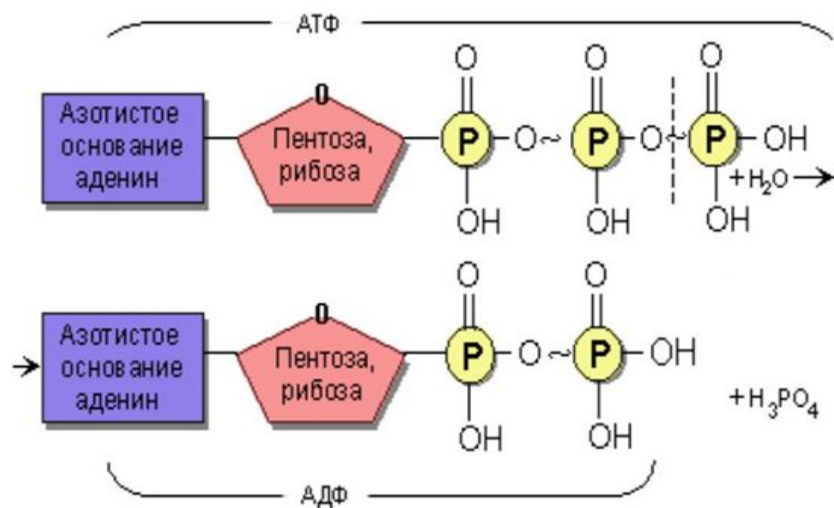
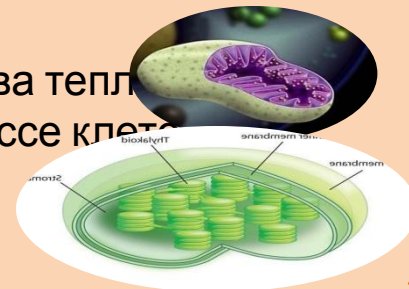


ДНК: 5` - ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА - 3`  
 ТРНК: 3` - ЦГААГГУГАЦААУГУ - 5`  
 иРНК КОДОНЫ – ТОЛЬКО В  
 НАПРАВЛЕНИИ 5`-3`  
 Третий кодон и РНК – не АЦУ , а 5`-  
 УЦА 3`

## Аденозинтрифосфат (АТФ) -

### нуклеотид

- ✓ Нуклеотид (мономер), относящийся к группе нуклеиновых кислот, состоит из азотистого основания- **аденина**, **моносахарида рибозы**, и **трех остатков фосфорной кислоты**.
- ✓ Отщепление одной молекулы фосфорной кислоты происходит с высвобождением энергии- **40 кДж**.
- ✓ Энергия используется в процессах биосинтеза, движения, производства тепла
- ✓ Универсальный источник энергии, образуется в митохондриях в процессе клеточного дыхания и хлоропластах в световую фазу фотосинтеза
- ✓ Время жизни несколько секунд
- ✓ Функции: биосинтез веществ, синтез мочевины, биолюминесценция



**Биолюминесценция** — способность живых организмов светиться, достигаемая самостоятельно или с помощью симбионтов



## Значение:

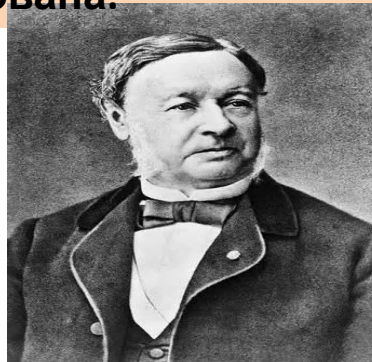
- Клеточная теория** обобщены знания о строении клетки (во всех есть мембрана, генетическая информация, цитоплазма)
- обосновано родство всех живых организмов.
  - обосновано общность происхождения живых организмов.

*На современном уровне развития биологии основные положения клеточной теории можно представить следующим образом.*

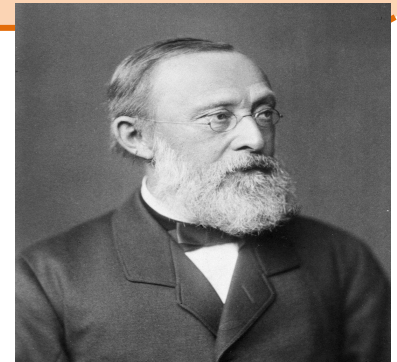
1. Клетка — элементарная живая система, единица строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития организмов.
2. Клетки всех живых организмов сходны по строению и химическому составу.
3. Новые клетки возникают только путем деления ранее существовавших клеток. (эритроциты, тромбоциты – у них нет ядер, нейроны, меланоциты)
4. Клетки способны к самостоятельной жизнедеятельности, но в многоклеточном организме их работа скоординирована.



Матиас Шлейдан



Теодор Шванн



Рудольф  
Вирхов

# ЦИТОЛОГИЯ

**Эукариотическая клетка** - Клетка, наследственная информация которой заключена в ядре, отделенной мембранами от цитоплазмы, эволюционно появившейся позже прокариотической, содержащая мембранные органоиды

**АРОМОРФОЗЫ:** 1) появление ядерной оболочки вокруг генетической информации (защита), 2) появление ядра обеспечило наличие митоза и мейоза (больше генетической информации, разнообразие ген. информации) 3) хромосомы линейные и удлинённые 4) появление мембранных органоидов 5) увеличение рибосом в размере 6) увеличение размера самой клетки.

## Органоиды

ы

### Немембранные

- Рибосомы
- Клеточный центр
- Микротрубочки
- Микрофиламенты
- Промежуточные филаменты
- Базальное тельце
- органомы движения



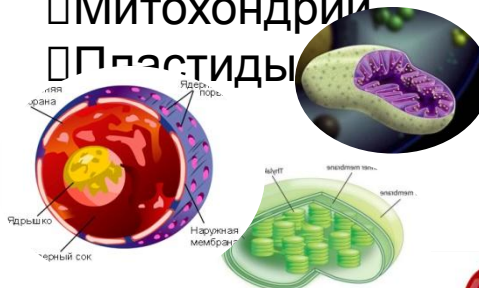
### Одномембранные

- Аппарат Гольджи
- ЭПС (эпр)
- Лизосомы
- Вакуоли
- Пероксисомы



### Двумембранные

- Ядро (не рассматривается как органоид)
- Митохондрии
- Пластиды



**Органоиды:**  
**общего назначения**  
(есть у всех у всех клеток) и  
**специального назначения**  
(жгутики, реснички, сократительная вакуоль, клеточный рот, стигма)

Все органоиды взаимосвязаны и способны взаимодействовать друг с другом

# ЦИТОЛОГИЯ

## ✓ Клеточная мембрана (плазмолемма)

Ультрамикроскопическая пленка. Толщина 8-12 нм, состоит из *билипидного слоя* (гидрофильные головки наружи, гидрофобные хвостики внутрь) *белков* (пронизывающих и погруженных), *углеводов*.

### ✓ Функции:

- Барьерная
- Связь с окружающей средой
- Транспорт веществ (активный и пассивный)
- Защитная (за счет низкой теплопроводности)

### Активный-с затратой энергии:

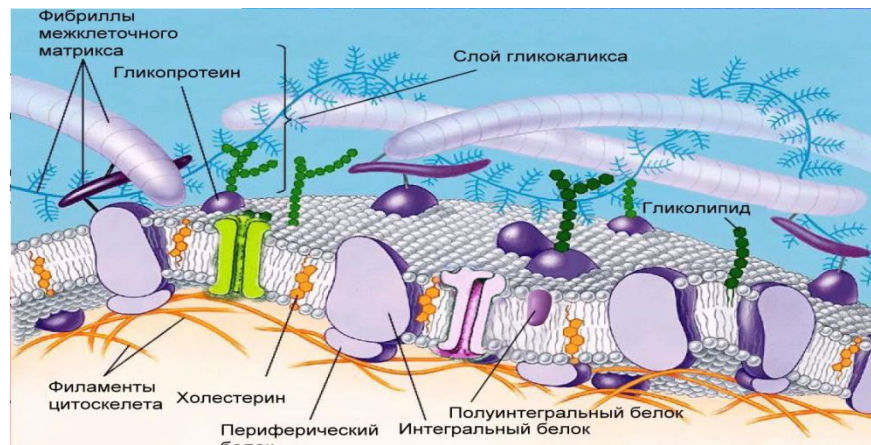
- Пиноцитоз- поглощение мембраной жидкости
- Фагоцитоз-поглощение мембраной твердых веществ
- Экзоцитоз -выведение продуктов наружу

### Пассивный:

- Диффузией и при помощи белков:

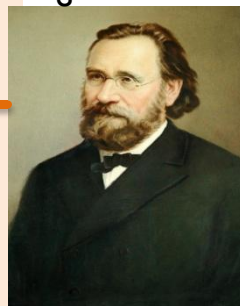
### ✓ Свойства:

- Не пропускает крупные заряженные частицы
- Металлы проходят через каналы медленно
- Мембрана полярна – внешняя сторона несет положительный заряд, а внутренняя отрицательный. Головки полярны, хвосты нет.
- Прочность (придает холестерин)



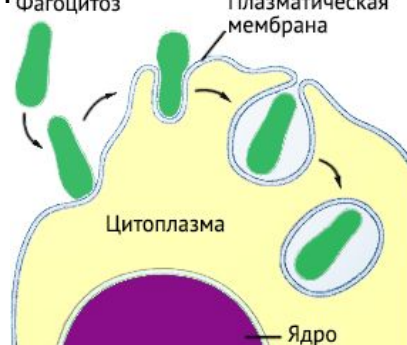
Эндоцитоз

3



И.

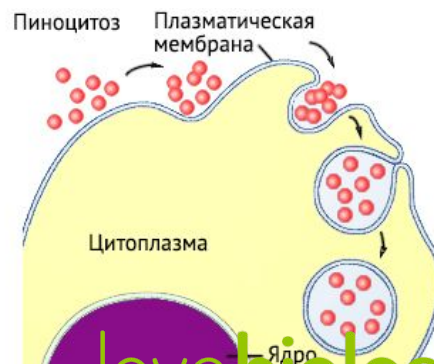
Мейшиков



Стадии

фагоцитоза:

1. Клеточная (плазматическая) мембрана захватывает вещество,
2. образуется фагоцитарный пузырек, 3. который соединившись с лизосомой образует пищеварительную вакуоль — вещество переварится (лизис - подвергнется расщеплению) — образовавшиеся мономеры поступят в цитоплазму.

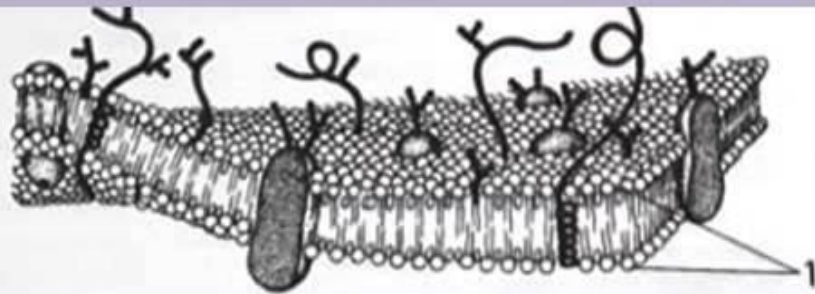


Элемент мембраны	Типы	Функции
<b>Липиды</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Фосфолипиды;</li> <li>-Гликолипиды;</li> <li>-Холестерол</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-формируют двойной липидный слой — структурную основу мембран;</li> <li>-обеспечивают необходимую для функционирования мембранных белков среду;</li> <li>- активном транспорт – пино и фагоцитоз служат «якорем» (местом прикрепления) для поверхностных белков;</li> <li>-участвуют в передаче гормональных сигналов. Холестерол- придает мембранам <u>жесткость</u> и снижает (текучесть) ; разграничительная</li> </ul>
<b>Белки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Интегральные белки (пронизывают бислой мембраны насквозь, многие из них представляют собой структуры типа каналов (поры));</li> <li>-Периферические белки (прочны закреплены в мембране. Большинство они находятся на внутренней стороне клеточной мембраны)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•И.- могут диффундировать в обоих направлениях молекулы воды или водорастворимые вещества, например ионы. Белковые каналы селективны, т. е. они пропускают вещества выборочно. Другие интегральные белки выполняют функции молекул-переносчиков. Они связывают и переносят вещества (например, сахара) через липидный слой. Иногда транспорт направлен против диффузии, и тогда он называется активным транспортом через белки — так называемые мембранные насосы (помпы). Поскольку активный транспорт потребляет энергию расщепления богатых энергией субстратов (таких как АТФ), белки-насосы одновременно являются ферментами (АТФазами).</li> <li>•П.- ферментативная роль</li> <li>-избирательный транспорт веществ;</li> <li>-передача гормонального сигнала;</li> <li>-участие в иммунных реакциях;</li> <li>-участие в качестве ферментов;</li> </ul>
<b>Углеводы</b>	Образуют гликокаликс - гликопротеидный комплекс	<ul style="list-style-type: none"> <li>-обеспечивает соединение сходных клеток,</li> <li>-рецепторная функция,</li> <li>-есть у животных клеток</li> </ul> <p>Многие углеводные остатки несут отрицательные заряды, благодаря чему клетка может держать на расстоянии приближающиеся к ней другие отрицательно заряженные объекты. И наоборот, если гликокаликс другой клетки окажется комплементарным, может происходить сцепление клеток между собой</p>



Задания ЕГЭ по Биологии 2020 (основная и резервная волна)  
**ЛИНИЯ 23 – ЗАДАНИЯ С РИСУНКАМИ**

Определите, модель строения какой клеточной структуры изображена на рисунке, молекулы какого вещества обозначены цифрой 1? Какова функция в этой структуры? Какая особенность строения и какие свойства молекул этого вещества позволяют ему выполнять эту функцию? Ответ поясните.



Ютуб канал:  
Екатерина Лукомская

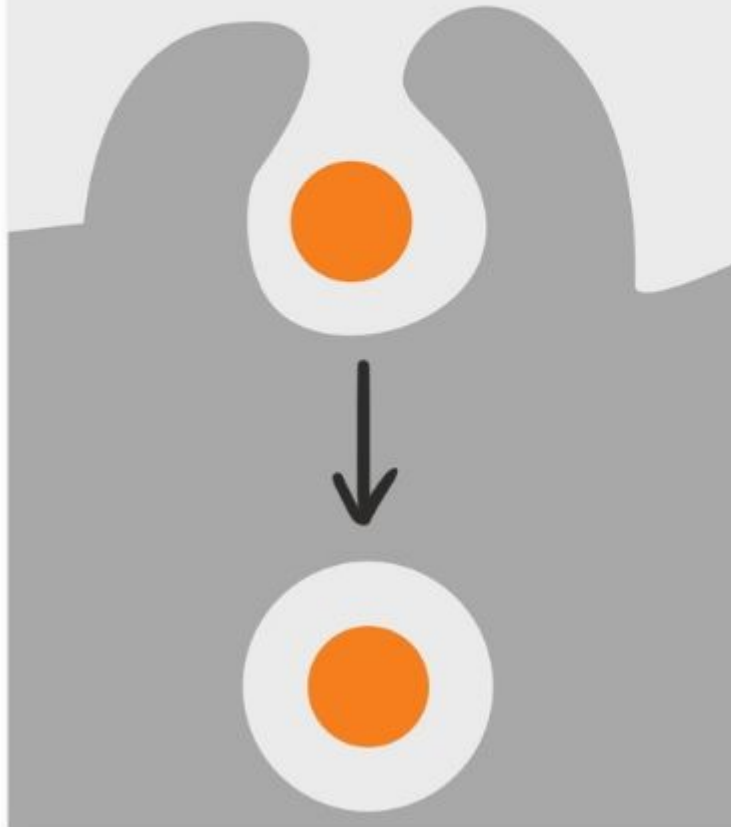


ВКонтакте:  
[vk.com/idbiorepetitor](https://vk.com/idbiorepetitor)

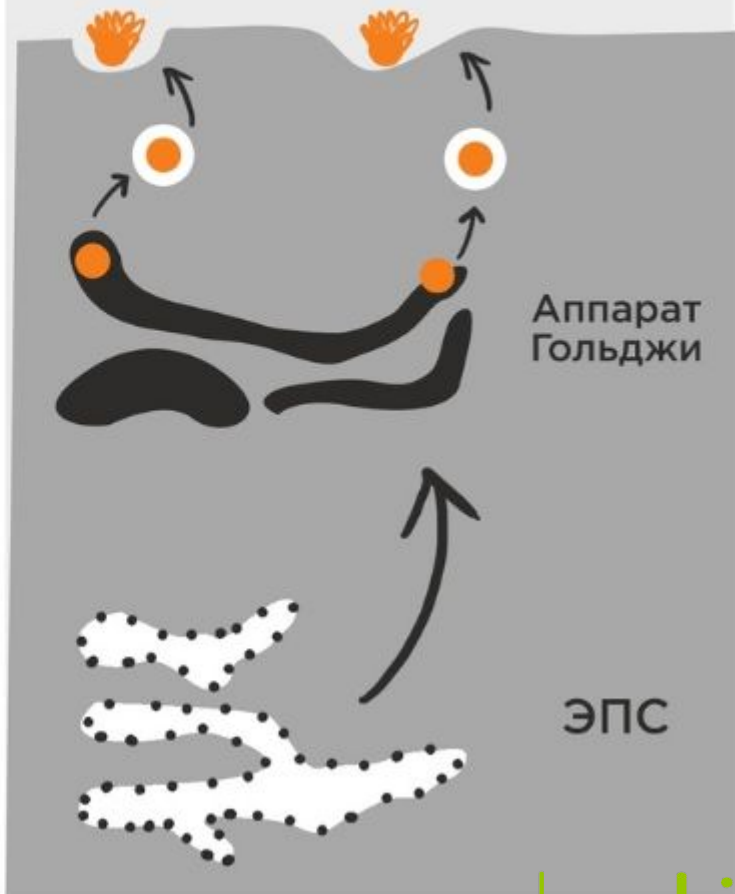
- 1) На рисунке изображена модель плазматической мембраны
- 2) Под цифрой 2 изображена молекула фосфолипида;
- 3) Основная функция фосфолипидного слоя - структурная (строительная);
- 4) Наличие в фосфолипиде полярных гидрофильных головок (отрицательный остаток фосфорной кислоты) и неполярных углеводородных гидрофобных хвостов (остатки жирных кислот) - обеспечивают построение бимолекулярного слоя молекул.

## Эндоцитоз

Фагоцитоз: твердое  
Пиноцитоз: жидкое



## Экзоцитоз



## Явление

### плазмолиза

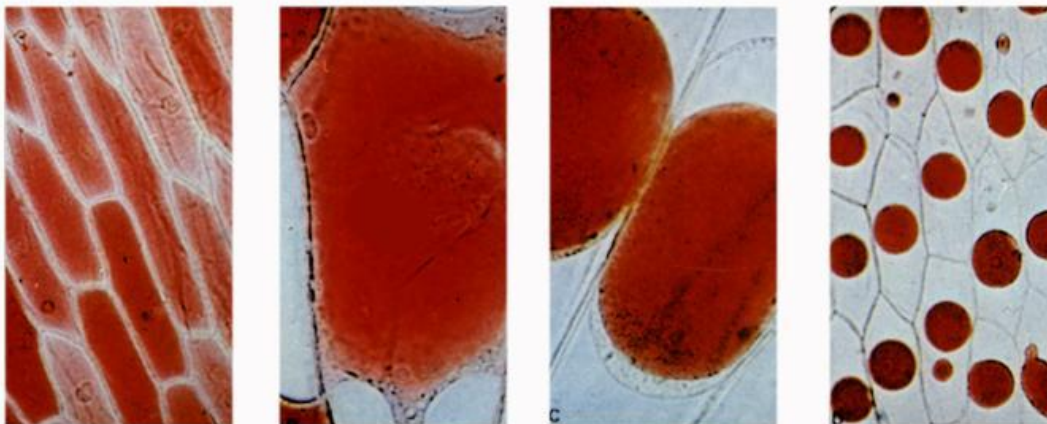
**Плазмолиз** – это отставание протоплазмы от клеточной стенки, при помещении клетки в раствор, с концентрацией солей, больше чем в самой клетке.

Если к плазматической клетке добавить чистой воды, то вода из внешней среды будет поступать в клетку, то – есть будет происходить процесс **деплазмолиза** – восстановление первоначального положения протоплазмы.

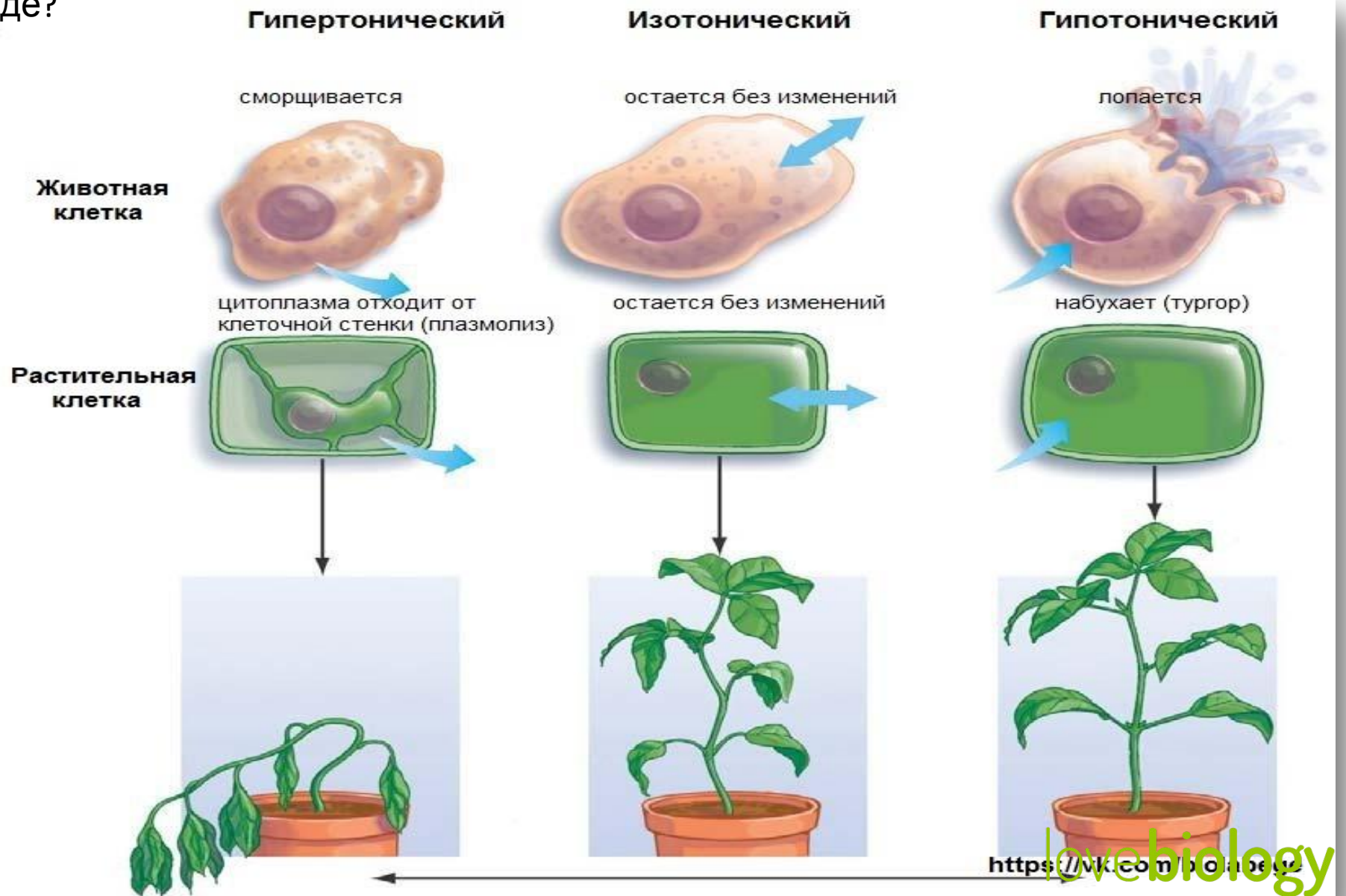
**Гипертонический раствор** – раствор с повышенным содержанием солей ( $\text{NaCl}$ ).

**Гипотонический раствор** – раствор с низкой концентрацией солей ( $\text{H}_2\text{O}$ ). При помещении клетки в такой раствор, соли из клетки будут поступать диффузно в воду, а вода в клетку и клетка набухнет.

**Изотонический раствор** – раствор с равной концентрацией, как в клетке, так и во внешней среде. В этом растворе ничего не будет происходить.



## Почему растение вянет в соленой воде?



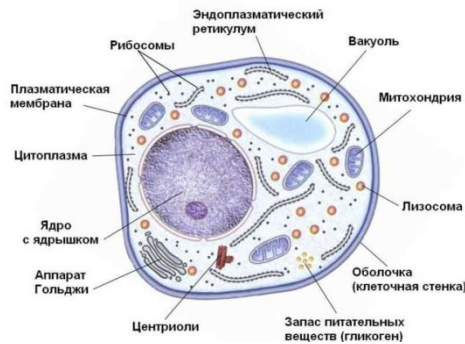
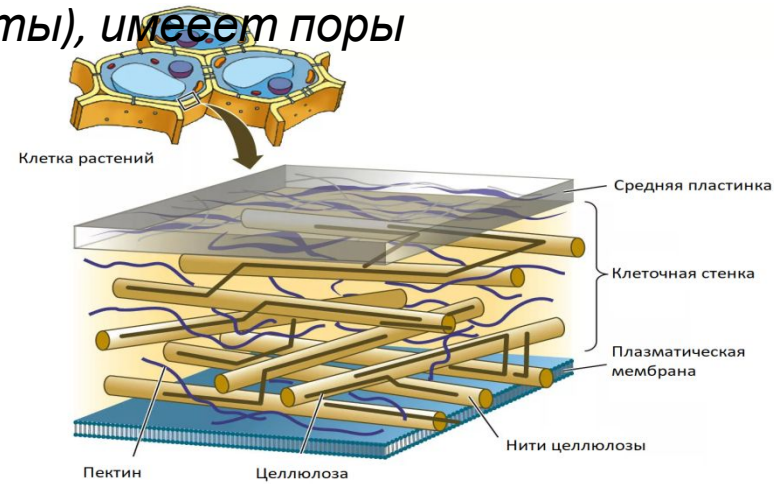
# ЦИТОЛОГИЯ

## Клеточная

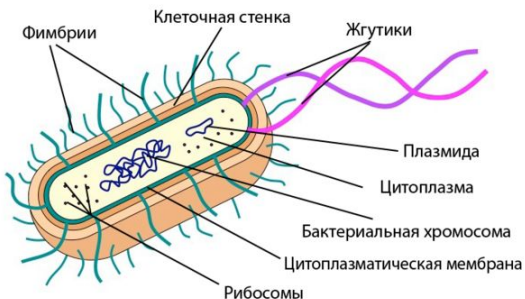
**стенка:** Наружная оболочка (находится над клеточной мембраной), присутствует в клетках растений, грибов и бактерий (прокариоты), имеет поры



Клеточная стенка растений состоит из **целлюлозы**



Клеточная стенка грибов состоит из **хитина**



Клеточная стенка бактерий состоит из **муреина**

### Функции клеточной стенки:

- Обеспечение прочности
- Защита клетки от проникновения чужеродных веществ и потери воды (выделяет воскоподобное вещество *кутин*)
- Связывает цитоплазмы соседних клеток с помощью цитоплазматических нитей через поры в стенке в единый *симпласт*
- Транспорт воды и минеральных веществ

## □ Цитоплазм

Внутренне вещество клетки, основной компонент- гиалоплазма (золь- жидкая фаза, гель – густая фаза)

Органоиды  
Постоянные компоненты  
(Без ядра)

Включения  
Временные  
компоненты

### **Свойства:**

- Циклоз- постоянное движение (Для прокариот не характерно, у них вязкая цитоплазма)

### **Функции:**

- Перемещение веществ
- Обмен веществ
- Объединение клеточных структур
- Транспорт веществ

**Цитозоль** – место хранения различных веществ, в нем протекает синтез веществ, процесс гликолиза

**Цитоплазма**



# ЦИТОЛОГИЯ

## Ядро

**Хроматин** - это ДНК, связанная с белками, перед делением ДНК скручивается образуя хромосомы

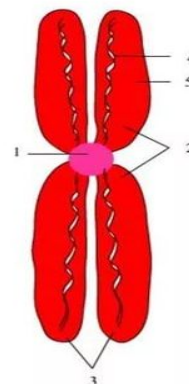


Ядро контролирует процесс митоза и мейоза



Структура	Строение	Функции
Ядерная оболочка с порами	Наружная (переходит в ЭПС и несет рибосомы) и внутренняя мембраны	Обмен веществ между ядром и цитоплазмой, защита.
Нуклеоплазма	Жидкое вещество, белки, ферменты, нуклеиновые кислоты	Внутренняя среда, накопление веществ, синтез и рнк
Ядрышко	РНК и белок (гистон)	Синтез р РНК, сборка рибосом, формируются в кариоплазме на участках хромосом
Хроматин	Хромосомы и белок	Хранение и передача наследственной информации, синтез ДНК, регулирует синтез белка

## Хромосома



- 1 – центромера
- 2 – плечи хромосомы
- 3 – сестринские хроматиды
- 4 – молекула ДНК
- 5 – белок

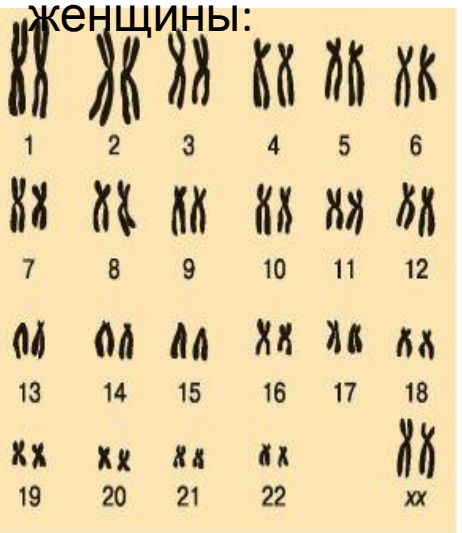
# ЦИТОЛОГИЯ

## Кариотип

-набор хромосом, содержащийся в ядре. **Гомологичные хромосомы** - парные **хромосомы**, которые содержат один и тот же набор генов, сходны по морфологическому строению

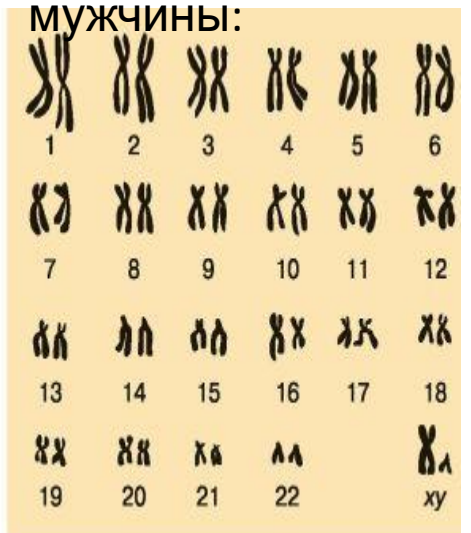
$n$	$2n$	$3n$
гаметы	зигота	Эндосперм покрытосеменных
яйцеклетка	спорофит	
сперматозоид	оплодотворенная яйцеклетка	
спора	спорангий	
гаметофит		
вегетативная клетка	центральная клетка	
генеративная клетка	соматические клетки	
зародышевый мешок	спорогенные клетки	
Пыльцевое зерно		
микроспороциты	зародыш, зародышевая почка	

### Кариотип женщины:



А

### Кариотип мужчины:



Б

**Кариотип человека** – 46 хромосом – 23 пары. Из них: 44- аутосомы и 2 половые хромосомы ( у женщин- 2 X хромосомы; у мужчин- 1 X хромосома и 1 Y хромосома)

**Аутосомы** — это пары хромосом, которые идентичны у особей одного биологического вида, относящихся к разному полу.



**Хроматин** - комплекс ДНК со структурными белками и другими элементами, обеспечивающими упаковку, хранение и реализацию генома. (Проще : это вещество, из которого состоят хромосомы).

□ **Особенности :**

Конденсация хроматина во время клеточного деления приводит к образованию хромосом, которые видны даже в обычном световом микроскопе.

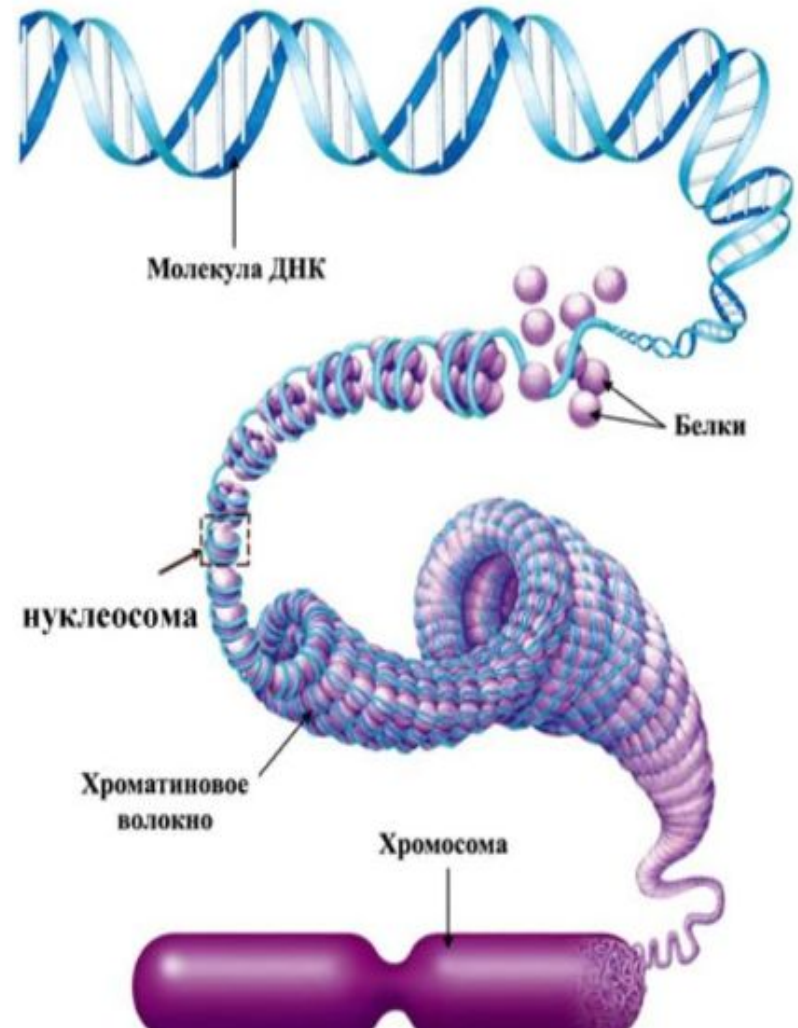
Хроматин в ядре существует в двух формах:

А. Эухроматин (менее спирализованный, структурирован не так плотно, слабее окрашен)

Б. Гетерохроматин ( Спирализованный, более интенсивно окрашен)

Эухроматин отличается от гетерохроматина способностью к интенсивному синтезу рибонуклеиновой кислоты (РНК)

**Нуклеосома** — это структурная часть хромосомы, образованная совместной упаковкой нити ДНК с гистоновыми белками



# ЦИТОЛОГИЯ

**Полуавтономные органоиды:** имеют кольцевые молекулы ДНК, собственные рибосомы и способны к самостоятельному делению, способны к синтезу белка

## Митохондрии

### Функции:

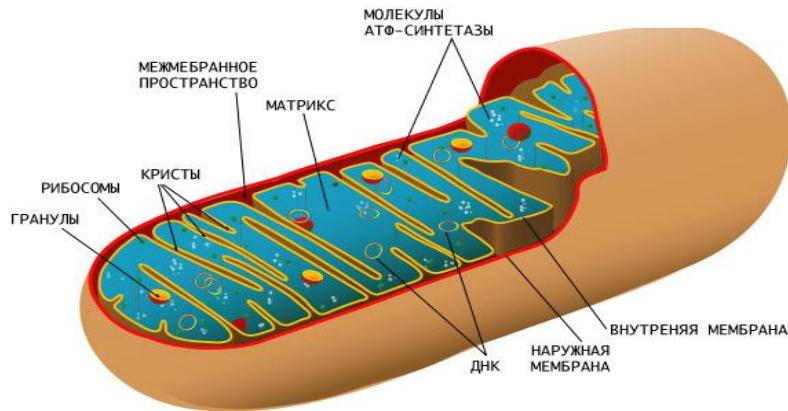
- Синтез АТФ в процессе кислородного окисления в матриксе под действием ферментов расщепляются органические вещества
- Дыхательный центр, содержит Коа фермент
- Синтез собственной органики
- Образование рибосом
- Способны к делению

### Строение:

Двумембранный органоид

**Матрикс**- внутреннее содержимое, содержит кольцевые ДНК и рибосомы

**Кристы**- складки внутренней мембраны



## Пластиды

### Подразделяют на:

**Хлоропласты** - зеленые, осуществляют фотосинтез; **Хромопласты**- красные, желтые, придают цвет; **Лейкопласты**- накапливают вещества (протеинопласты, липидопласты, амилопласты)

### Функции хлоропласта:

- Синтез АТФ в световую фазу фотосинтеза, не накапливается
- Поглощение света и преобразование его в энергию химических связей
- Синтез органических веществ в темновую фазу

### Строение: Двумембранный органоид

-Тилакоид- структурная единица

-Граны – объединение тилакоидов, содержат хлорофилл

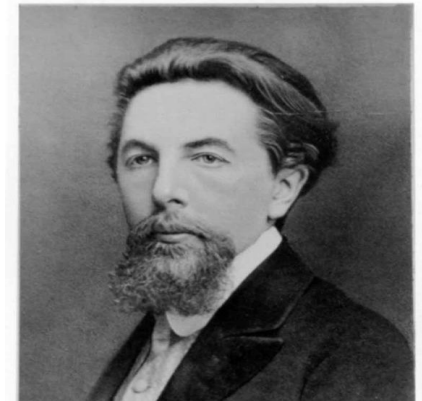
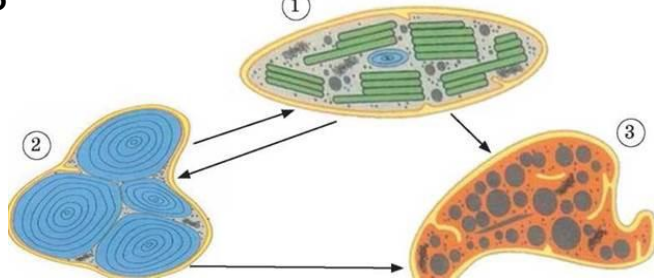
- Строма- внутренняя мембрана



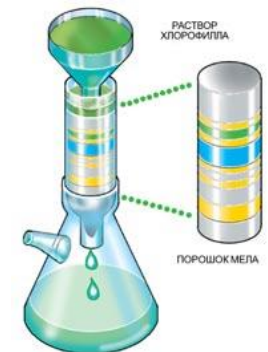
# ЦИТОЛОГИЯ

## Превращение одних пластид в

1. Хлоропласты в хромопласты. По мере созревания плодов, наступлении осени.
2. Хлоропласты в лейкопласты. Обесцвечивание листьев.
3. Хлоропласты в ухромопласты. Происходит на свету.



М. С. Цвет



## Типы

В природе встречается четыре типа хлорофилла: **a, b, c, d**.

Хлорофиллы a и b содержат высшие растения и зеленые водоросли, диатомовые водоросли содержат a и c, красные — a и d.

Лучше других изучены хлорофиллы a и b (их впервые разделил русский ученый М.С.Цвет в начале XX в.). Кроме них существуют четыре вида бактериохлорофиллов — зеленых пигментов пурпурных и зеленых бактерий: a, b, c, d.

Хлорофилл обладает способностью очень эффективно поглощать солнечную энергию и передавать ее другим молекулам, что является его главной функцией. Благодаря этой способности хлорофилл — единственная структура на Земле, которая обеспечивает процесс фотосинтеза.

## \* ЦИТОЛОГИЯ

□ Митохондрии/ пластиды образуются за счет эндоцитоза древней крупной анаэробной прокариоты, которая поглотила более мелкую аэробную прокариоту. Отношение таких клеток сначала были симбиотическими, а затем крупная клетка стала контролировать процессы, происходящие в митохондриях. Наибольшее распространение получила гипотеза об эндосимбиотическом происхождении митохондрий, в соответствии с которой современные митохондрии животных берут свое начало от альфа-протеобактерий (к которым принадлежит современная *Rickettsia prowazekii*), внедрившихся в цитозоль клеток-предшественников. Считается, что за время эндосимбиоза бактерии передали большую часть своих жизненно важных генов хромосомам клетки-хозяина.

□ Доказательства: 1. ДНК и у бактерий, и у митохондрий, и у пластид – кольцевая, у эукариот - линейная.

2. Рибосомы как у бактерий мелкие, составляют 1/3 от размера рибосом эукариот.
3. Двумембранная оболочка у митохондрий и хлоропластов.
4. Синтез белков как и у бактерий подавляется антибиотиком хлорамфениколом, не действующим на эукариот.
5. Средний размер: прокариотическая клетка – 0,5 – мкм, хлоропласт – 3 – 5 мкм, митохондрия – 1 мкм, клетка эукариот – 20 мкм.
6. Хлоропласты и митохондрии как и бактерии размножаются делением пополам.
7. У фотосинтезирующих прокариот (сине-зеленых водорослей и некоторых бактерий) хлоропластов нет; фотосинтетические пигменты находятся на мембранах внутри цитоплазмы → такая клетка напоминает по строению один большой хлоропласт.

## Вакуоли

- одномоembrанные органоиды, покрытые тонкой мембраной – **тонопластом**

### **В растительной клетке:**

Вакуоли составляют 80% от **протоплазмы**.  
Внутри вакуоли находится **клеточный сок** – водный раствор сахаров (запас питательных веществ). Также могут содержаться пигменты (антоцины), придающие окраску, в первую очередь – лепесткам цветков. Частично может осуществляться обезвреживание некоторых веществ. Поддержание **тургора**.

В молодой клетке вакуолей много, но они очень мелкие. В старой клетке – одна, но занимающая почти всю протоплазму.

Вакуоли обеспечивают рост клетки, за счет роста вакуоли

### **В животной клетке**

встречаются **пищеварительные – вторичные лизосомы** и **сократительные вакуоли**, занимающие лишь 5% протоплазмы и участвующие лишь в пищеварении (за счет гидролитических ферментов), выделении жидких продуктов обмена веществ или клетка

Вакуоль



## Аппарат

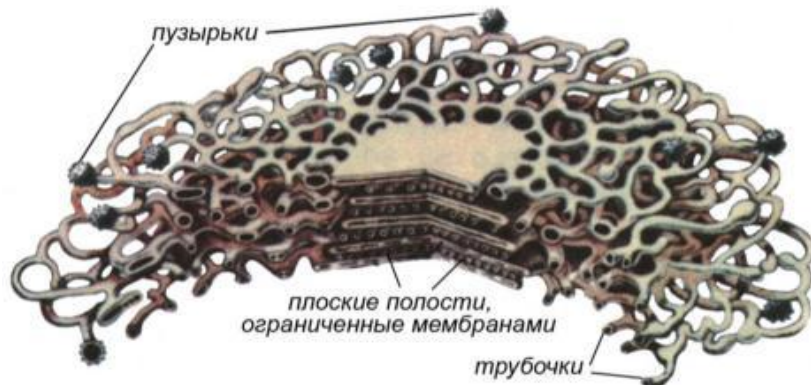
### Гольджи

- Система мембранных полостей (диктиосомы) и пузырьков (везикулы)

#### Функции:

- Накопление органического вещества
- Упаковка
- Химическая модификация веществ
- Выведение (секреторная)
- Образование лизосом
- Участие в построении мембран и клеточных оболочек

СХЕМА СТРОЕНИЯ АППАРАТА ГОЛЬДЖИ

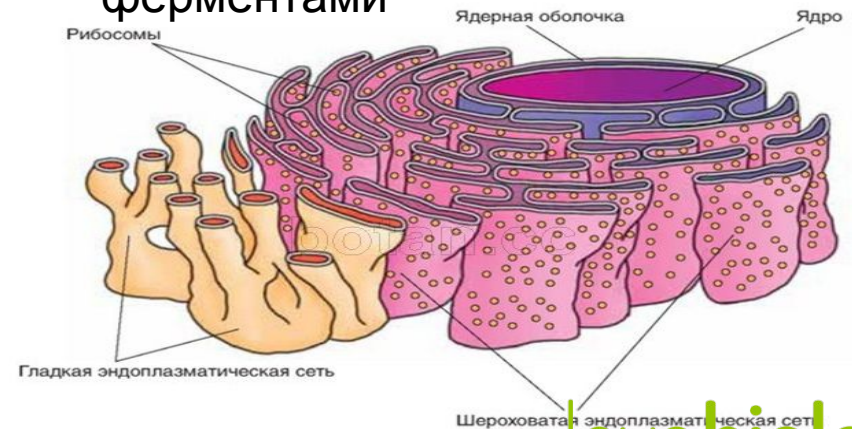


## Эндоплазматическая

- Система полостей. Занимает до 50 объёма клетки. Бывает гладкая и гранулированная

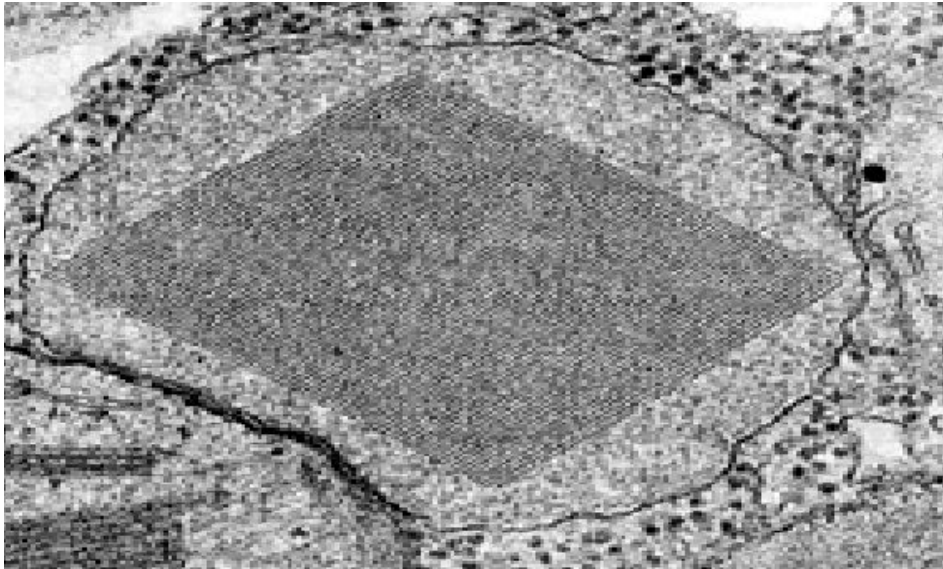
#### Функции:

- Транспорт веществ
- Синтез белков (на гранулированной)
- Синтез липидов и углеводов (на гладкой)
- Разделение клетки на отсеки
- Отпочковывание пероксисом-мембранных пузырьков с ферментами



## Пероксисома, или микротельце

– Одномембранный округлый органоид, размером 1,5 мкм. Потребитель кислорода в клетки при этом образуется перекись водорода. Фермент Каталаза обезвреживает (окисляет) перекисью ядовитые вещества в клетках.



- В центре кристаллический нуклеоид -белковое ядро
- Также есть матрикс
- Больше всего содержится в печени и почках

\***Нуклеоид** (означает подобный ядру, также известен как ядерная область)



# ЦИТОЛОГИЯ

## Лизосомы

-Мелкие мембранные пузырьки, размером 0,5 мкм. Содержит 50 разных пищеварительных ферментов, некоторые в неактивном состоянии.

### **Функции:**

- Расщепление органических веществ до мономеров
- Уничтожение отработанных органоидов (**автогафия**) и клеток (**автолиз**)

-ЭПС, комплекс Гольджи и лизосомы – единая система клетки.

-**Первичные лизосомы** отпочковываются от аппарата гольджи, **вторичные** образуются при слиянии с фагоцитозным пузырьком

Остаточные тельца (**телолизосомы**) – пузырьки, содержащие непереваренный материал (в частности, липофусцин). В нормальных клетках сливаются с наружной мембраной и путём экзоцитоза покидают клетку.

## Рибосомы

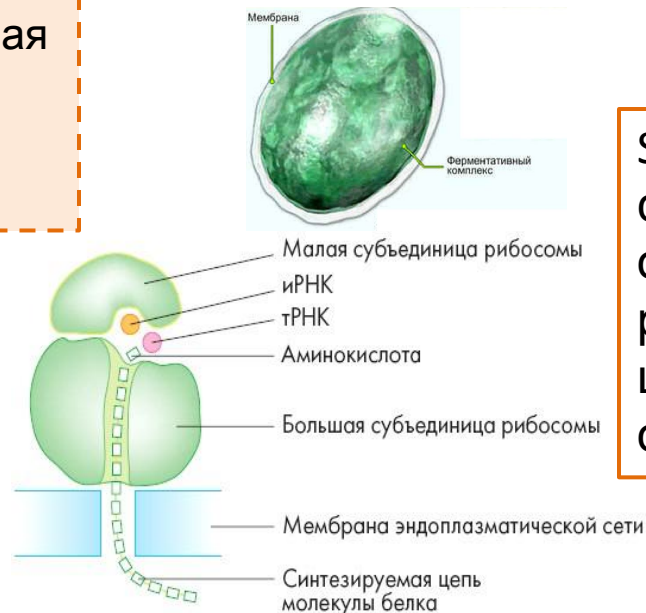
Состоят из рРНК и белков

### **Функции:**

- Синтез белка
- Сборка белковой молекулы из аминокислот

Полисомы- собрание рибосом

В эукариотической клетке- размер- 80s; в прокариотах, мит., хлор.- 70s



S- сведберг-  
скорость  
оседания  
рибосом при  
центрифугир  
овании

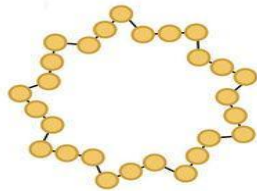
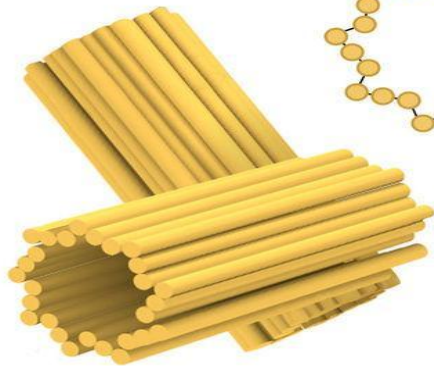


## Клеточный центр

Состоит из 2 перпендикулярных центриолей (белковые микротрубочки - **диплосомы**), способны к удвоению. Центриоли не обходимы для образования ресничек и жгутиков. Стенка каждой центриоли состоит из 9 комплексов микротрубочек. Каждый комплекс состоит из 3 микротрубочек. Триплеты соединены между собой связками. Основной белок, образующий центриоли - **тубулин**. В клетке высших растений нет центриолей.

**Функции:** принимает участие в делении животных и низших растений, образует цитоскелет, образует цити веретена деления

Centrioles

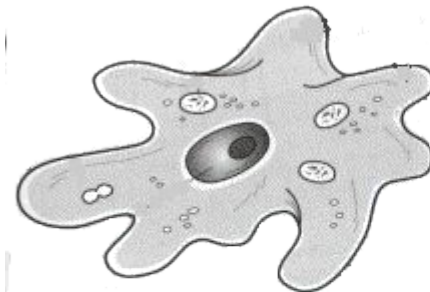
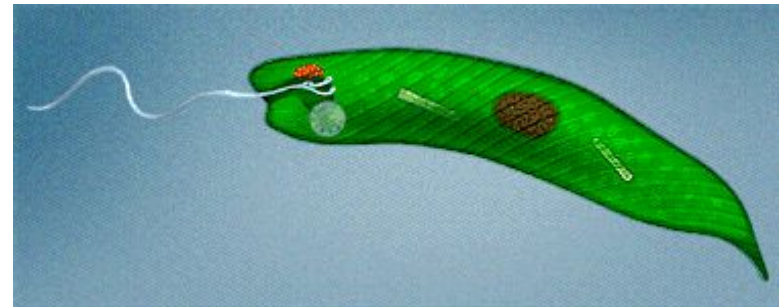
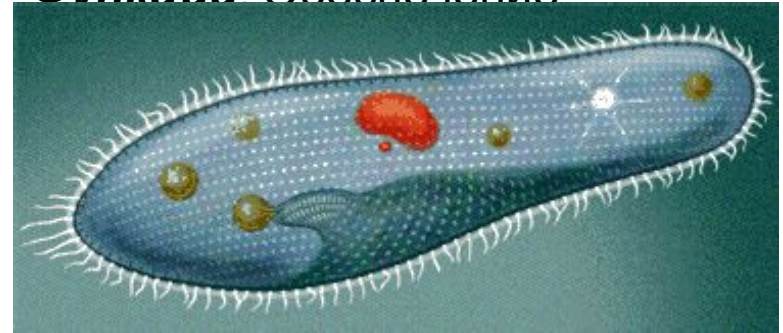


Microtubule Triplet

## Органоиды движения

- Жгутики, реснички, псевдоподии.

**Функции:** Обеспечение



# ЦИТОЛОГИЯ

## Цитоскелет:

опорная система, механическая, перенос веществ и органоидов.

- ✓ Микрофиламенты- состоят из нитей белка актина, образуют сплошную сеть под мембраной клетки, придавая ей упругость и прочность.
- ✓ Микротрубочки
- ✓ Промежуточные филаменты – белок каротин

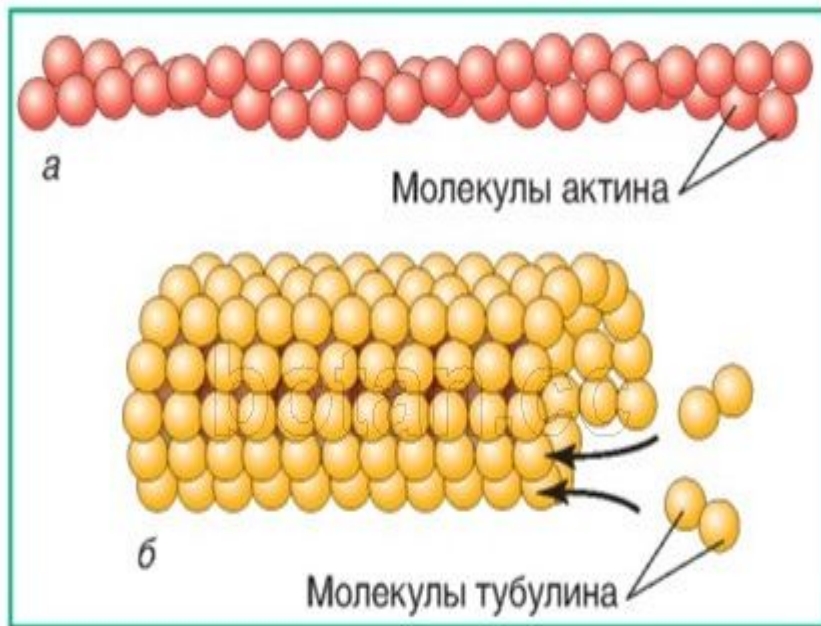
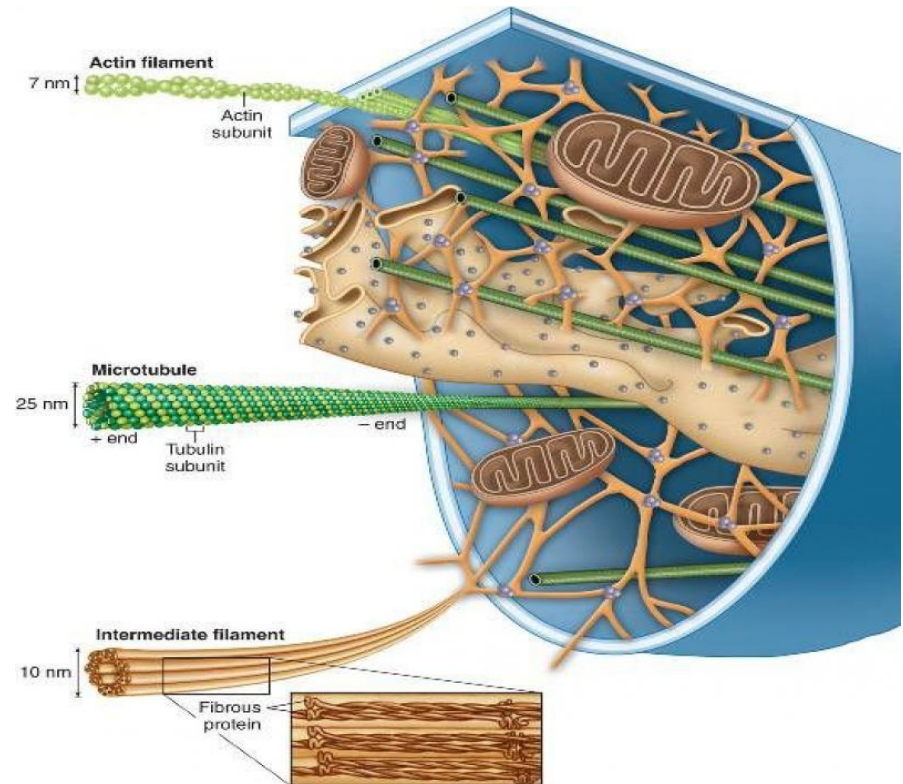
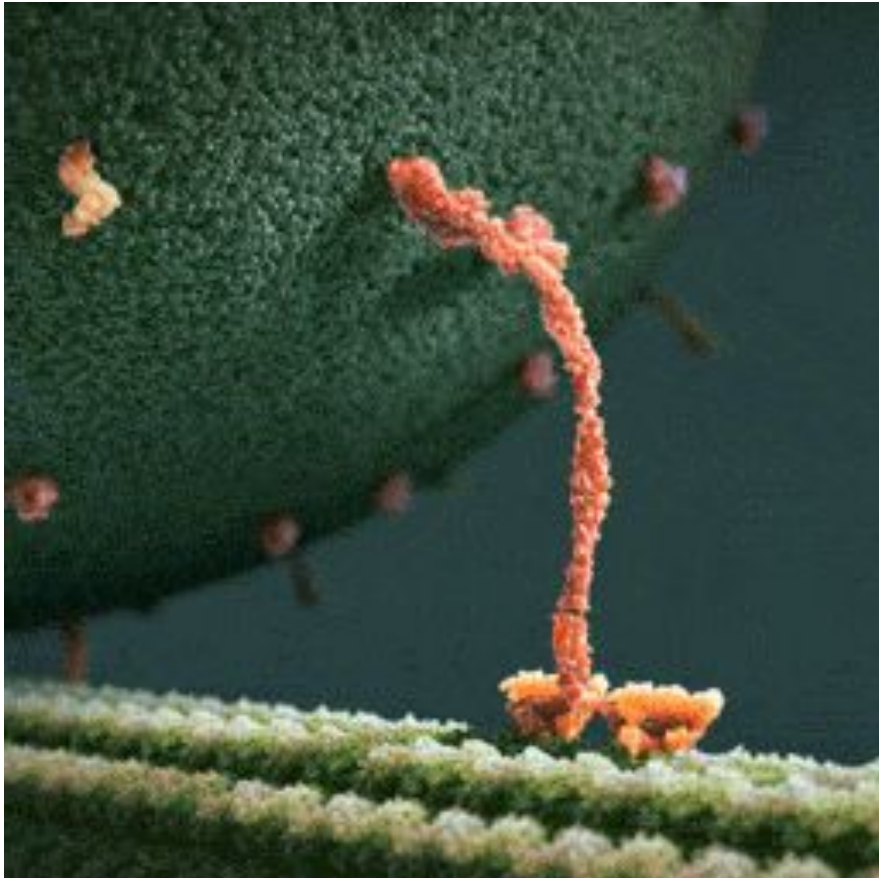


Схема строения микрофиламента (а)  
и микротрубочки (б)



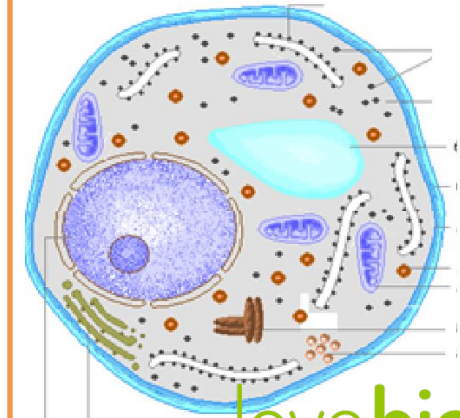
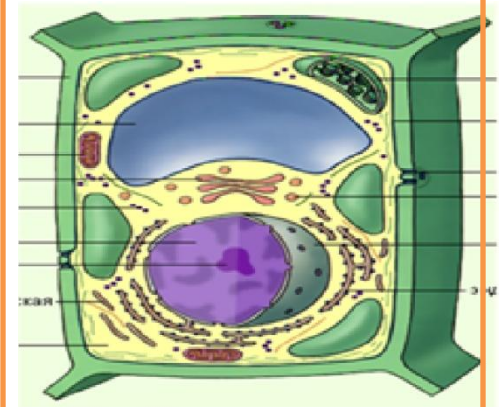
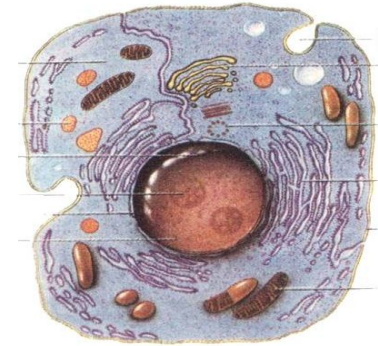


Нити цитоскелета в них играют роль несущих и движущихся конструкций, а также транспортных рельсов. Одна из таких конструкций — микротрубочка, зеленоватая «дорога», а точнее, труба, по которой марширует кинезин- белок. За собой он тянет мембранный пузырьёк, или везикулу, в которую могут быть упакованы различные грузы, например, какой-нибудь гормон, который клетка собирается выделить наружу.

# ЦИТОЛОГИЯ

## Отличие эукариотических клеток:

Пункты сравнения	Животная клетка	Растительная клетка	Грибная клетка
Пластиды	нет	есть	нет
Вакуоль	Мелкие	Крупная центральная	Центральная капля
Клеточная стенка	нет	Есть, из целлюлозы	Есть, из хитина
Центриоли	есть	Есть только у низших	Не у всех
Запасное вещество	Гликоген	Крахмал	Гликоген
Способ питания	Гетеротрофы	Автотрофы	Гетеротрофы
Подвижность	да	нет	Нет



<i>Характеристика</i>	<i>Прокариоты</i>	<i>Эукариоты</i>
Размеры клеток	Диаметр в среднем составляет 0,5–5 мкм	Диаметр обычно до 40 мкм; объем клетки, как правило, в 1000–10 000 раз больше, чем у прокариот
Форма	Одноклеточные или нитчатые	Одноклеточные, нитчатые или истинно многоклеточные
Генетический материал	Кольцевая ДНК находится в цитоплазме и ничем не защищена. Нет истинного ядра или хромосом. Нет ядрышка	Линейные молекулы ДНК связаны с белками и РНК и образуют хромосомы внутри ядра. Внутри ядра находится ядрышко
Синтез белка	70S-рибосомы и мельче. Эндоплазматического ретикулума нет. (Синтез белка характеризуется и многими другими особенностями, в том числе чувствительностью к антибиотикам; например, развитие прокариот ингибируется стрептомицином.)	80S-рибосомы (крупнее). Рибосомы могут быть прикреплены к эндоплазматическому ретикулуму
Органеллы	Органелл мало. Ни одна из них не имеет оболочки (двойной мембраны).  Внутренние мембраны встречаются редко; если они есть, то на них обычно протекают процессы дыхания или фотосинтеза	Органелл много. Некоторые органеллы окружены двойной мембраной, например ядро, митохондрии, хлоропласты Большое число органелл ограничено одинарной мембраной, например аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли, микротельца, эндоплазматический ретикулум и т. д.
Клеточные стенки	Жесткие, содержат полисахариды и аминокислоты. Основной упрочняющий компонент – муреин	У зеленых растений и грибов клеточные стенки жесткие и содержат полисахариды. Основной упрочняющий компонент клеточной стенки растений – целлюлоза, у грибов – хитин
Жгутики	Простые, микротрубочки отсутствуют. Находятся вне клетки (не окружены плазматической мембраной). Диаметр 20 нм	Сложные, с расположением микротрубочек типа 9 + 2. Располагаются внутри клетки (окружены плазматической мембраной). Диаметр 200 нм
Дыхание	У бактерий происходит в мезосомах; у синезеленых водорослей – в цитоплазматических мембранах	Аэробное дыхание происходит в митохондриях
Фотосинтез	Хлоропластов нет. Происходит в мембранах, не имеющих специфической упаковки.	В хлоропластах, содержащих специальные мембраны, которые обычно уложены в ламеллы или граны
Фиксация азота	Некоторые обладают этой способностью	Ни один организм не способен к фиксации азота

# Типовые вопросы ЕГЭ

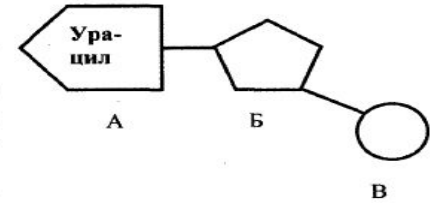
6. Найдите ошибки в приведенном тексте, исправьте их. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Большое значение в строении и жизнедеятельности организмов имеют белки. 2. Это биополимеры, мономерами которых являются азотистые основания. 3. Белки входят в состав плазматической мембраны. 4. Многие белки выполняют в клетке ферментативную функцию. 5. В молекулах белка зашифрована наследственная информация о признаках организма. 6. Молекулы белка и тРНК входят в состав рибосом.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 2 – мономерами белков являются аминокислоты;</p> <p>2) 5 – наследственная информация о признаках организма зашифрована в молекулах ДНК;</p> <p>3) 6 – в состав рибосом входят молекулы рРНК, а не тРНК.</p>	

12. Строение молекулы какого мономера изображено на представленной схеме? Что обозначено буквами А, Б, В? Назовите виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер.

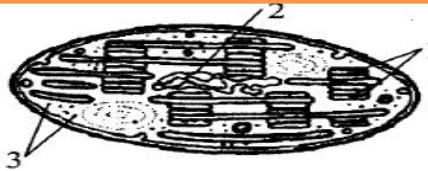


165

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) молекула урацилового нуклеотида РНК;</p> <p>2) А – урацил – азотистое основание, Б – углевод рибоза, В – остаток фосфорной кислоты;</p> <p>3) иРНК, тРНК, рРНК.</p>	

13. Назовите органоид растительной клетки, изображенный на рисунке, его структуры, обозначенные цифрами 1-3, и их функции.



**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) изображенный органоид – хлоропласт;</p> <p>2) 1 – тилакоиды граны, участвуют в фотосинтезе;</p> <p>3) 2 – кольцевая ДНК, хранит наследственную информацию</p> <p>4) 3 – рибосомы, участвуют в синтезе собственных белков хлоропласта.</p>	

2. Чем строение ДНК отличается от иРНК?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) ДНК состоит из двух спирально закрученных полинуклеотидных нитей, а иРНК – из одной нити</p> <p>2) в состав ДНК входят нуклеотиды: аденин, тимин, гуанин, цитозин</p> <p>3) в состав ДНК входит углевод дезоксирибоза, а в иРНК – рибоза.</p>	

## Цитология

24) 2020(O) 22. На электронных микрофотографиях видно, что в шейке сперматозоида располагаются митохондрии. Объясните, какова их роль? **Элементы ответа:** 1) Сперматозоиды- мужские гаметы способны к активному передвижению с помощью хвостика (жгутика). 2) Для обеспечения вращения хвостика (жгутика) нужна энергия АТФ, которая вырабатывается митохондриями.

25) 2020(O) 22. На электронных микрофотографиях в клетках временных тканей зародыша, которые вскоре исчезают, наблюдают множество лизосом. Объясните это явление, используя знания о функциях лизосом. **Элементы ответа:** 1) Ферменты лизосом обеспечивают внутриклеточное переваривание (автолиз). 2) Временные ткани зародыша разрушаются при активном функционировании лизосом.

(P) 2020(P) 22. На электронных микрофотографиях в нейронах отмечается большое количество комплекса Гольджи. Объясните эту особенность, используя знания о функциях комплекса Гольджи и о передаче нервного импульса от нейрона к нейрону. **Элементы ответа:** 1) проведение нервного импульса от нейрона к нейрону осуществляется через синапсы; 2) передача сигнала (импульса) в синапсе происходит посредством медиаторов (нейромедиаторов); 3) в аппарате Гольджи формируются секреторные пузырьки с нейромедиатором; 4) они переносят нейромедиаторы в синаптическую щель.

# Типовые вопросы ЕГЭ

1. Каково строение и функции оболочки ядра?

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ограничивает содержимое ядра от цитоплазмы; 2) состоит из наружной и внутренней мембран, сходных по строению с плазматической мембраной; 3) имеет многочисленные поры, через которые происходит обмен веществ между ядром и цитоплазмой.	

3. Общая масса митохондрий по отношению к массе клеток различных органов крысы составляет: в поджелудочной железе – 7,9 %, в печени – 18,4%, в сердце – 35,8%. Почему в клетках этих органов различное содержание митохондрий?

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы

215

Элементы ответа: 1) митохондрии являются энергетическими станциями клетки, в них синтезируются и накапливаются молекулы АТФ; 2) для интенсивной работы сердечной мышцы необходимо много энергии, поэтому содержание митохондрий в её клетках наиболее высокое; 3) в печени количество митохондрий по сравнению с поджелудочной железой выше, так как в ней идет более интенсивный обмен веществ.	
---	--

2. Известно, что аппарат Гольджи особенно хорошо развит в железистых клетках поджелудочной железы. Объясните, почему?

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в клетках поджелудочной железы синтезируются ферменты, которые накапливаются в полостях аппарата Гольджи; 2) в аппарате Гольджи ферменты упаковываются в виде пузырьков; 3) из аппарата Гольджи ферменты выносятся в проток поджелудочной железы.	

21. Какие особенности хромосом обеспечивают передачу наследственной информации?

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) содержат ДНК, в которой закодирована наследственная информация; 2) способны к самоудвоению за счёт репликации ДНК; 3) способны распределяться в клетках, обеспечивая преемственность признаков.	



# Типовые вопросы ЕГЭ

23. Раскройте механизмы, обеспечивающие постоянство числа и формы хромосом в клетках организмов из поколения в поколение.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) благодаря мейозу образуются гаметы с гаплоидным набором хромосом; 2) при оплодотворении в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом, что обеспечивает постоянство хромосомного набора; 3) рост организма происходит за счёт митоза, обеспечивающего постоянство числа хромосом в соматических клетках.	

22. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) перед началом деления в исходной клетке количество ДНК удваивается и масса равна $2 \cdot 6 \cdot 10^{-9} = 12 \cdot 10^{-9}$ мг; 2) после окончания деления в соматической клетке количество ДНК остаётся таким же, как в исходной клетке: $6 \cdot 10^{-9}$ мг;	

230

---

3) в половых клетках 23 хромосомы, то есть в два раза меньше, чем в соматических, соответственно масса ДНК в сперматозоиде в два раза меньше и составляет $6 \cdot 10^{-9} : 2 = 3 \cdot 10^{-9}$ мг.	
---	--