

**ФГБОУ ВО «Ивановская государственная  
медицинская академия»  
Минздрава России  
кафедра биологии  
дисциплина «Биология»**

***Занятие №1***

***Работа с микроскопом. Техника  
микроскопирования. Клеточный уровень  
организации биологических систем.***

## ***ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:***

**В результате изучения данной темы студент должен быть способен и готов понимать основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на молекулярном и клеточном уровнях.**

В результате изучения данной темы студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- правила техники безопасности и работы в биологических лабораториях, с реактивами, приборами, животными;
- устройство светового микроскопа;
- свойства и уровни организации живого;

- основные компоненты про- и эукариотических клеток;
- гипотезы происхождения эукариотических клеток;
- строение и функции нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов;
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека;
- взаимосвязь между структурой и функцией клеток и их компонентов.

## **Уметь:**

- разрабатывать алгоритм решения ситуационных задач и применять его на практике;
- работать с микроскопами, оптическими и простыми лупами;
- изготавливать временные микропрепараты для изучения с помощью светового микроскопа;
- рассматривать и зарисовывать временные и постоянные микропрепараты.

## **Владеть:**

- биологической и медицинской терминологией по данной теме.



# Рекомендуемая литература:

- Биология: учебник : в 2 т. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Т.1. - С. 25-45, 65-91, 97-120, 139 -159, 219-220.
- Биология. Кн.1: Учеб. для медиц. спец. вузов / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М., Высш. шк., 2007 – С. 7-35, 36-53, 64-67.
- Руководство к практическим занятиям по биологии. Учебное пособие/ Под ред. В.В. Маркиной.- М: Медицина, 2006 – 336 с.
- Биология. Руководство к практическим занятиям. Учебное пособие для студентов стоматологического факультета. / Под ред. В.В. Маркиной.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 – 448 с.
- П.П. Иванищук, Н.А. Куликова, А.А. Параскун, Т.В. Суракова, О.В. Холмогорская, М.А. Штойко. Сборник ситуационных задач и упражнений по биологии. – Часть 1: Цитология. Размножение. Генетика. – Иваново: ГОУ ВПО ИвГМА Росздрава, 2008. – 132 с.

# **ОСНОВНЫЕ КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Общая биология: предмет, задачи, значение для медицины.
2. Определение понятия жизни, свойства и уровни организации живого.
3. Клеточный уровень организации живого: элементарная единица, элементарное явление, типы клеточной организации. Основные положения клеточной теории.
4. Особенности строения прокариотической клетки.

5. Сущность гипотез происхождения эукариотических клеток.
6. Строение и функции нуклеиновых кислот, белков, липидов и углеводов.
7. Строение и функции: клеточной оболочки, ядра, цитоплазмы, комплекса Гольджи, лизосом, пероксисом, вакуолей, эндоплазматической сети, митохондрий, рибосом, микротрубочек, микрофиламентов, клеточного центра, жгутиков и ресничек, включений.
8. Системы светового микроскопа: осветительная, механическая, оптическая.
9. Последовательность операций при работе с малым и большим увеличениями микроскопа.
10. Принципы изготовления временных препаратов.

Прочитайте материал, изложенный в учебнике и лекции №1.

Вы должны знать:

- определение понятия жизни,
- свойства и уровни организации живого,
- представлять общий план строения эукариотической клетки,
- основные различия между клетками прокариот и эукариот, животных и растений,
- знать строение и функции компонентов эукариотической клетки,
- представлять строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений,
- сущность гипотез происхождения эукариотических клеток,
- устройство светового микроскопа,
- последовательность операций при работе с малым и большим увеличением микроскопа,
- принципы приготовления временных препаратов.



Заведите альбом для практических занятий  
(не менее 40 листов), оформите титульный  
лист по следующему образцу:

Альбом для практических занятий по  
биологии

студента (-ки) 1 курса ... группы .....  
факультета

Ф.И.О.:.....

# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- Рисовать можно только на одной стороне страницы, т.к. рисунки, сделанные на обеих сторонах, накладываются друг на друга и со временем портятся.
- До начала зарисовки вверху страницы следует записать название темы. Если изучается зоологический объект, то надо указать тип, подтип, класс, к которому он относится в соответствии с международной номенклатурой. Каждый из этих названий (тип, подтип, класс) нужно писать отдельной строкой по-русски и по-латыни.

# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- Рисунок должен быть крупным, детали хорошо различимыми. На одной странице не должно быть более 3-4 рисунков, если объекты простые. Если объект сложный и крупный, то на странице делают только 1 рисунок.
- Главные требования к рисунку заключается в правильном отображении формы, соотношения объема и размеров (длина, ширина и др.) отдельных частей и целого объекта. Чтобы легче добиться этого, сначала нарисуйте общий контур объекта (крупно), затем внутри слегка наметьте контуры остальных деталей и лишь после этого вырисовывайте их четко.

# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- Вокруг рисунка **НЕ НУЖНО** обозначать контуры поля зрения микроскопа.
- Обязательно делают обозначения отдельных частей каждого рисунка. Надписи к рисунку выполняют **ТОЛЬКО ПРОСТЫМ КАРАНДАШОМ**. Обозначения можно делать двумя способами:
  - а) к отдельным частям объекта ставят стрелочки и против каждой пишут название. Надписи должны быть расположены параллельно друг к другу;
  -



# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- б) к отдельным частям объекта ставят стрелку и против каждой пишут цифру, затем сбоку от рисунка или под ним столбиком по вертикали пишут цифры, а против цифр – названия.
- Правильно выполненную работу в конце занятия подписывает преподаватель. Если работа не соответствует требованиям, то ее необходимо переделать.

# Каждое занятие оформляйте следующим образом:

**Дата:.....**

**Занятие №1.**

**Тема: *Работа с микроскопом. Техника микроскопирования.  
Клеточный уровень организации биологических систем.***

***Задание №1***

**.....**

***Задание №2***

**.....**

**Задание №1.** В природе существует два основных типа клеточной организации: про- и эукариотический. Используя материал учебника и знания, полученные при изучении школьной программы по биологии, составьте в альбоме таблицу:  
**Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток.**

Сравниваемый признак	Прокариотическая клетка	Эукариотическая клетка
1. Размеры	0,5-3 мкм	До 40 мкм
2. Наличие оформленного ядра	Нет, ДНК не отграничена от цитоплазмы оболочкой	Есть, ДНК отграничена от цитоплазмы ядерной оболочкой, состоящей из двух мембран
3. Форма молекулы ДНК	Кольцевая	Линейная
4. Наличие белков-гистонов	.... (продолжите)	
5. Размеры рибосом и их субъединиц		
6. Наличие в генах интронов		
7. Особенности транскрипции и трансляции		

Сравниваемый признак	Прокариотическая клетка	Эукариотическая клетка
8. Наличие мембранных органелл		
9. Особенности строения клеточной оболочки		
10. Особенности строения жгутиков		
11. Наличие центриолей		
12. Способность к циклозу и амебоидному движению		
13. Способ деления клетки		
14. Время деления клетки		



**Задание №2. Начертите в альбоме схему строения эукариотической клетки.**



Органоиды – постоянные компоненты клетки, имеющие определенную структуру и выполняющие определенные функции. Они подразделяются на органоиды общего и специального назначения.



# Органоиды специального назначения (имеются в некоторых клетках для выполнения специфических функций):

1. Жгутики
2. Реснички
3. Миофибриллы
4. Нейрофибриллы

**Включения** – непостоянные компоненты цитоплазмы.

**Выделяют включения:**

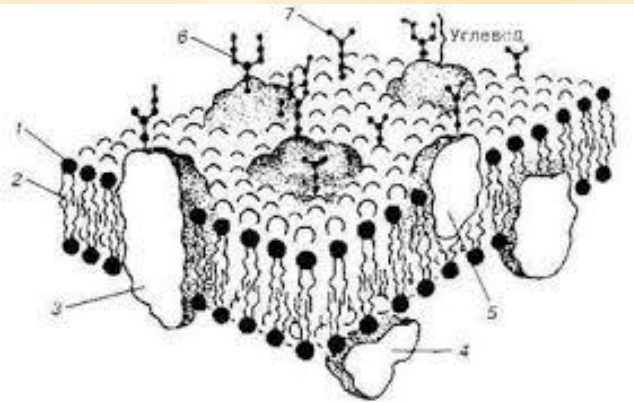
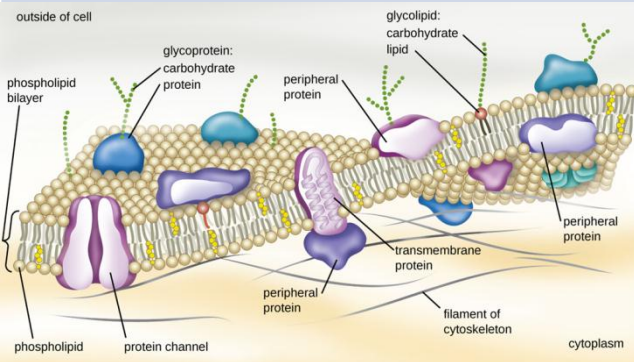
1. Трофические (запас питательных веществ)
2. Секреторные (вещества, образованные в клетках желез и выводящиеся для выполнения своих функций вне клетки)
3. Экскреторные (конечные продукты обмена веществ, выделяющиеся из клетки)
4. Пигментные (меланин).

# Задание №3. Составьте в альбоме таблицу: Строение и функции компонентов эукариотической клетки (используйте рисунки, данные в презентации).

## Строение компонента

## Выполняемые функции

### 1. Оболочка



- 1) Гидрофильные головки
- 2) Гидрофобные хвосты
- 3) Интегральный белок
- 4) Поверхностный белок
- 5) Полуинтегральный белок
- 6) Гликопротеид
- 7) Гликолипид

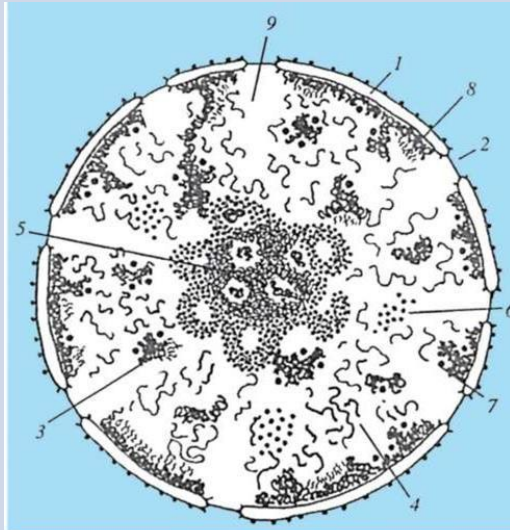
1. Формообразующая - поддержание формы клеток.
2. Защитная – отграничение внутреннего содержимого от внешней среды.
3. Рецепторно-сигнальная.
4. Каталитическая (ферментативная) – выполняют белки, входящие в состав мембраны.
5. Образование межклеточных контактов.
6. Транспортная.

Виды транспорта:

1. Через мембрану
  - а) пассивный (осмос, диффузия) – идет без затрат энергии, по градиенту концентраций.
  - б) активный – идет с затратами энергии, может идти против градиента концентраций (транспорт ионов).
2. В мембранной упаковке (всегда активный):
  - а) эндоцитоз (фагоцитоз и пиноцитоз);
  - б) экзоцитоз.



2. Ядро



Структура  
клеточного ядра  
(схема):

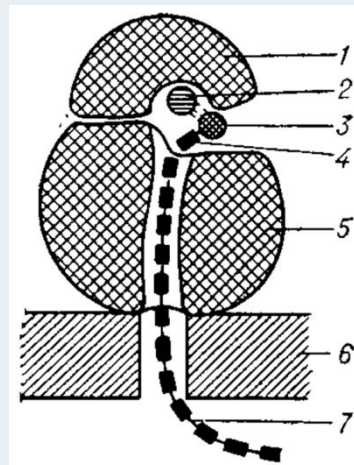
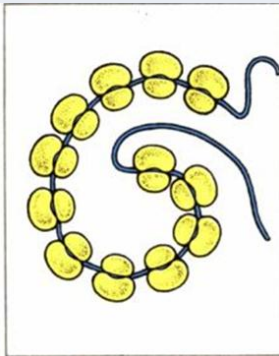
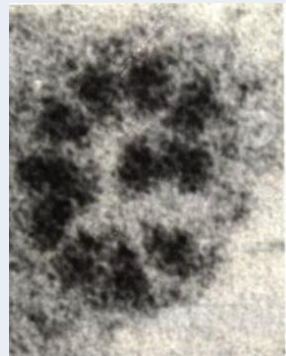
- 1 - ядерная оболочка (две мембраны - внешняя и внутренняя, и перинуклеарное пространство); 2 - ядерная пора; 3 - конденсированный хроматин; 4 - диффузный хроматин; 5 - ядрышко (гранулярный и фибриллярный компоненты, в центральных светлых зонах находится р-ДНК);
- 6 - интерхроматиновые гранулы (РНП); 7 - перихроматиновые гранулы (РНП);
- 8 - перихроматиновые фибриллы (РНП);
- 9 - кариоплазма, ядерный сок

Функции ядра:

- Хранение, воспроизведение, реализация наследственной информации.
- Управление всеми процессами метаболизма через контроль синтеза ключевых белков-ферментов.
- Образование субъединиц рибосом.
- Контроль за процессами роста, развития и старения клеток и организма в целом.

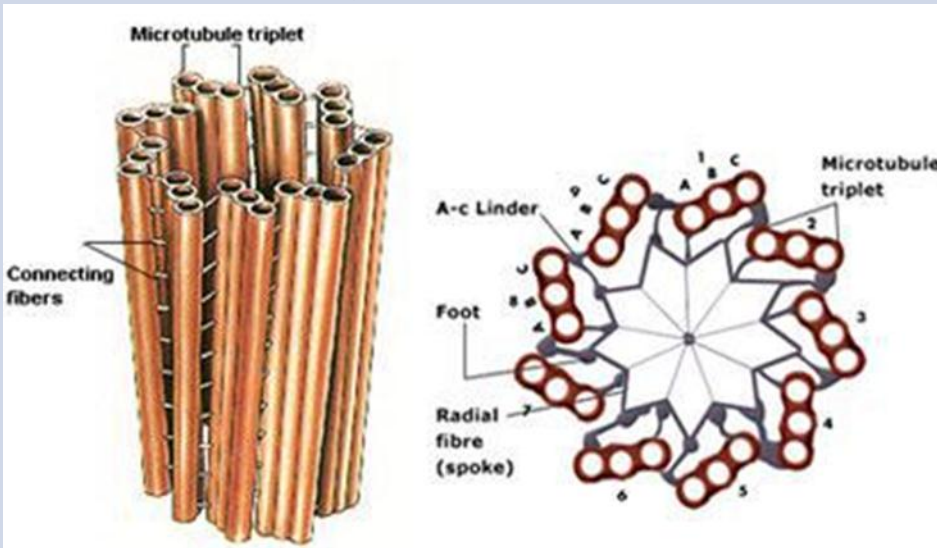
Опишите функции всех компонентов ядра по отдельности! Рассмотрите структуру ядрышка, уясните его роль в формировании субъединиц рибосом.

3. Рибосомы



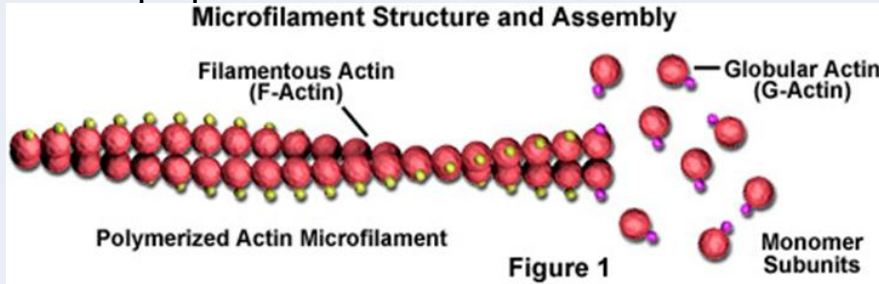
- 1 –малая субъединица
  - 2 – иРНК
  - 3 – тРНК
  - 4 – аминокислота
  - 5 – большая субъединица
  - 6 – мембрана ЭПС
  - 7 – полипептид
- Опишите функцию рибосом

4. Клеточный центр



Опишите функции клеточного центра. В каких клетках он встречается?

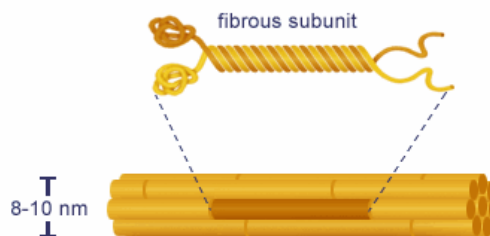
5. Микрофиламенты



Заполните, используя материал учебника.

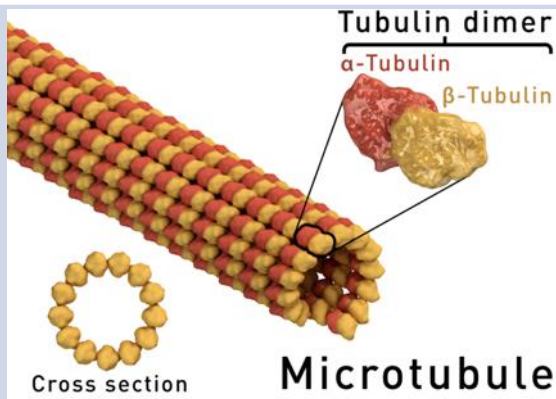
6. Промежуточные филаменты

Intermediate filaments



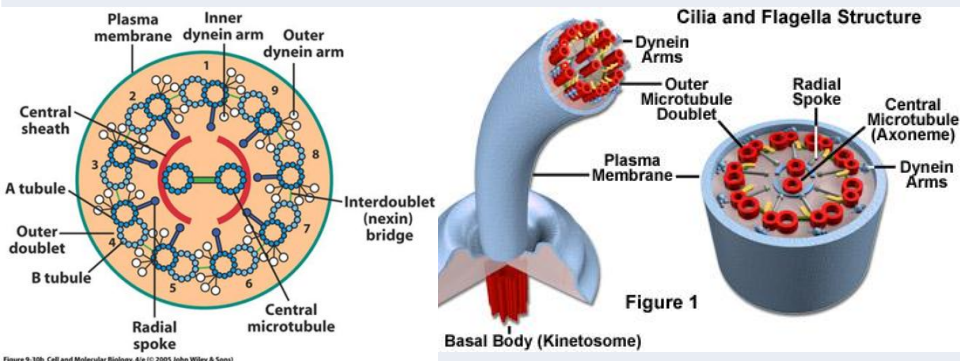
Заполните, используя материал учебника.

## 7. Микротрубочки



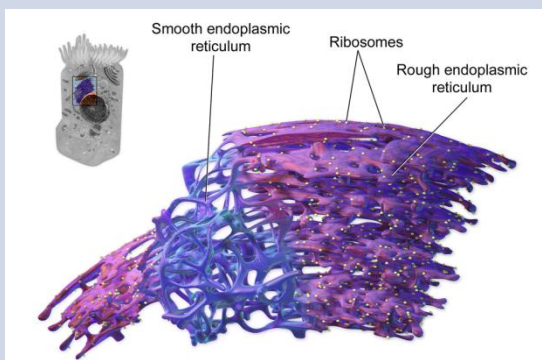
Опишите функции микротрубочек. В состав каких компонентов клетки они входят?

## 8. Жгутики и реснички (органойды специального назначения).



Заполните, используя материал учебника. Какие клетки имеют данные органойды? Для чего они предназначены?

## 9. Эндоплазматическая сеть (ретикулум) – ЭПС (ЭПР).



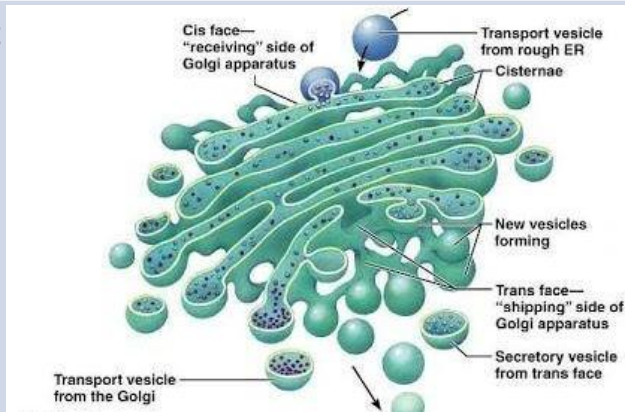
Заполните, используя материал учебника.



## Строение компонента

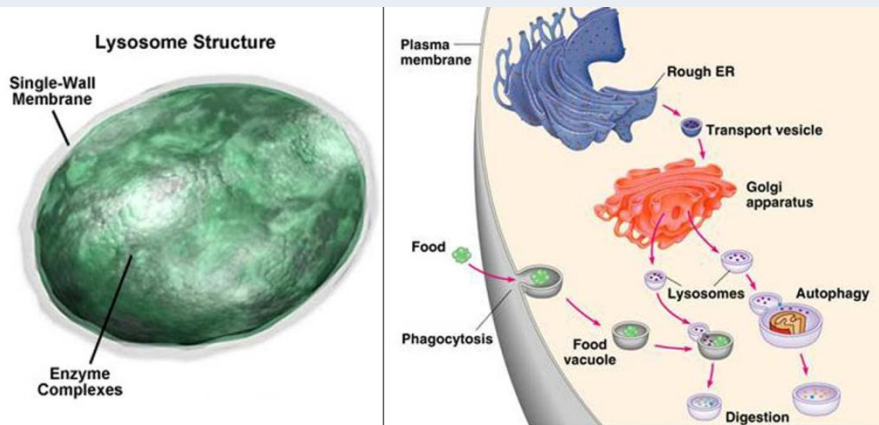
## Выполняемые функции

### 10. Комплекс Гольджи



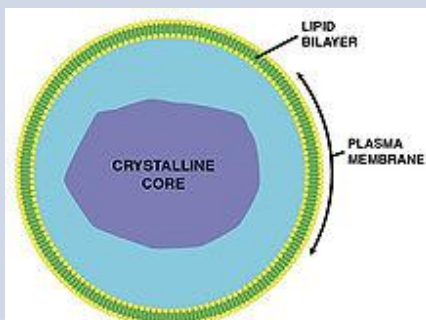
Опишите функции аппарата Гольджи. В каких клетках он хорошо развит?

### 11. Лизосомы



Заполните, используя материал учебника. Уясните, что первичные лизосомы образуются в комплексе Гольджи и содержат ферменты в неактивной форме. Вторичные лизосомы образуются при слиянии первичной лизосомы с фагоцитарной вакуолью. Если в ней содержатся чужеродные компоненты, попавшие извне, то образуется гетеролизосома, если компоненты собственной клетки – аутолизосома. Ферменты при этом активируются. В третичных лизосомах (остаточных тельцах) содержатся непереваренные остатки.

### 12. Пероксисомы



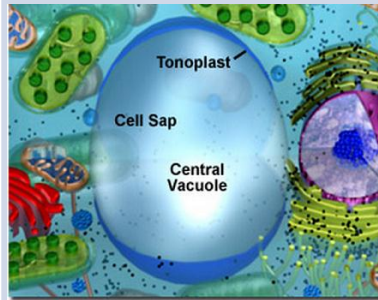
Заполните, используя материал учебника.



## Строение компонента

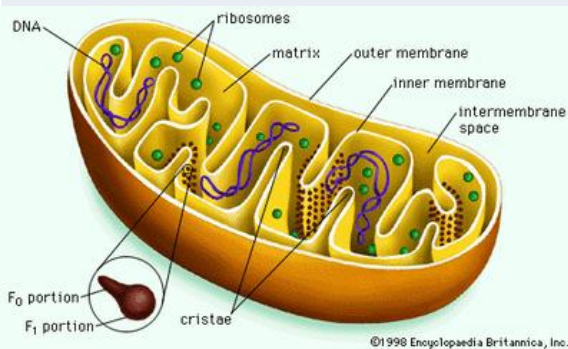
## Выполняемые функции

### 13. Вакуоль



Опишите функции вакуолей растений. Какие вакуоли могут встречаться в животных клетках?

### 14. Митохондрии



Обратите внимание, что в митохондриях содержится собственный аппарат для синтеза белка: 2-6 кольцевых ДНК, рибосомы 70S, набор тРНК, необходимые ферменты. То есть, ряд собственных белков митохондрии синтезируют независимо от ядра, поэтому их называют **полуавтономными** органеллами. Детали синтеза белка сходны с таковыми в прокариотических клетках. Данные особенности свидетельствуют в пользу симбиотической гипотезы происхождения эукариот.

### 15. Пластиды



Заполните, используя материал учебника.

16. Гиалоплазма - жидкая среда цитоплазмы, представляет собой коллоидную систему, в которой дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой – крупные молекулы белков и жиров. Функции гиалоплазмы: связующая – объединяет все компоненты цитоплазмы, является средой и

## Задание №4. Составьте в альбоме таблицу: Гипотезы происхождения эукариотических клеток

Положения	Симбиотическая гипотеза	Инвагинационная гипотеза
1. Характеристика предковой формы	Факультативно анаэробный прокариот-гетеротроф, способный к амeboидному движению	Аэробный прокариот, внутри которого находилось несколько геномов (кольцевых молекул ДНК)
2. Сущность	Клетка-хозяин поглощала другие прокариотические клетки путем фагоцитоза, но не смогла их переварить. Эти клетки продолжили свое существование в цитоплазме клетки-хозяина в качестве симбионтов. Аэробные гетеротрофные симбионты превратились впоследствии в митохондрии, обеспечившие переход к аэробному дыханию. Бактерии, имевшие жгутик и напоминавшие современных спирохет, дали начало жгутикам, а их базальные тельца – центриолям.	Вокруг кольцевых молекул ДНК происходило впячивание и отшнуровывание участков клеточной оболочки, представленных только мембраной. Так образовалось ядро и двумембранные органоиды. В ядро перемещались нуклеотидные последовательности и мобильные генетические элементы геномов органелл. Одномембранные органеллы также образовались путем впячивания наружной мембраны.

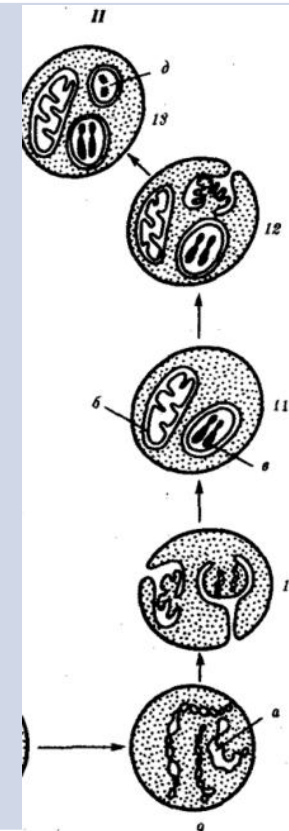
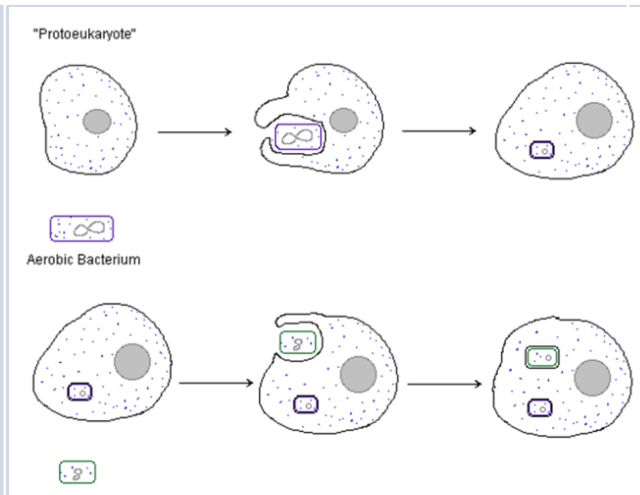
Сравниваемые положения	Симбиотическая гипотеза	Инвагинационная гипотеза
	<p>Симбиотические цианобактерии дали начало хлоропластам. Внутриклеточные мембраны (ЭПС, кГ, вакуолей) образовались как выпячивания наружной мембраны ядерной оболочки. Ядро образовалось из симбионта с наибольшим геномом. Увеличение количества ДНК происходило за счет перемещения генов из геномов других симбионтов, путем полиплоидизации, дупликации нуклеотидных последовательностей, горизонтального переноса генов.</p>	
<p>3. Доказательства</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пластиды и митохондрии имеют собственные кольцевые молекулы ДНК, являясь полуавтономными.</li> <li>2. В их генах нет интронов.</li> <li>3. Способны существовать и размножаться вне клетки хозяина.</li> <li>4. Имеют рибосомы 70S (как у прокариот).</li> <li>5. Детали синтеза белков митохондрий и пластид соответствуют таковым у прокариот.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Известны современные бактерии с 2-3 и большим числом кольцевых молекул ДНК.</li> <li>2. Ряд микоплазм имеют полярный диск, к которому прикрепляется кольцевая ДНК. После репликации ДНК диск способен делиться, после</li> </ol>

чего дочерние диски с дочерними ДНК «расползаются» по клеточной мембране без деления клетки. Это приводит к появлению в клетке нескольких кольцевых ДНК.

3. Микоплазмы имеют оболочку, представленную только мембраной (без клеточной стенки), т.е. способную к впячиванию.

4. Оболочка митохондрий, пластид, ядра имеет две мембраны.

4.  
Схематическое  
изображение





# Устройство светового микроскопа МБР-1

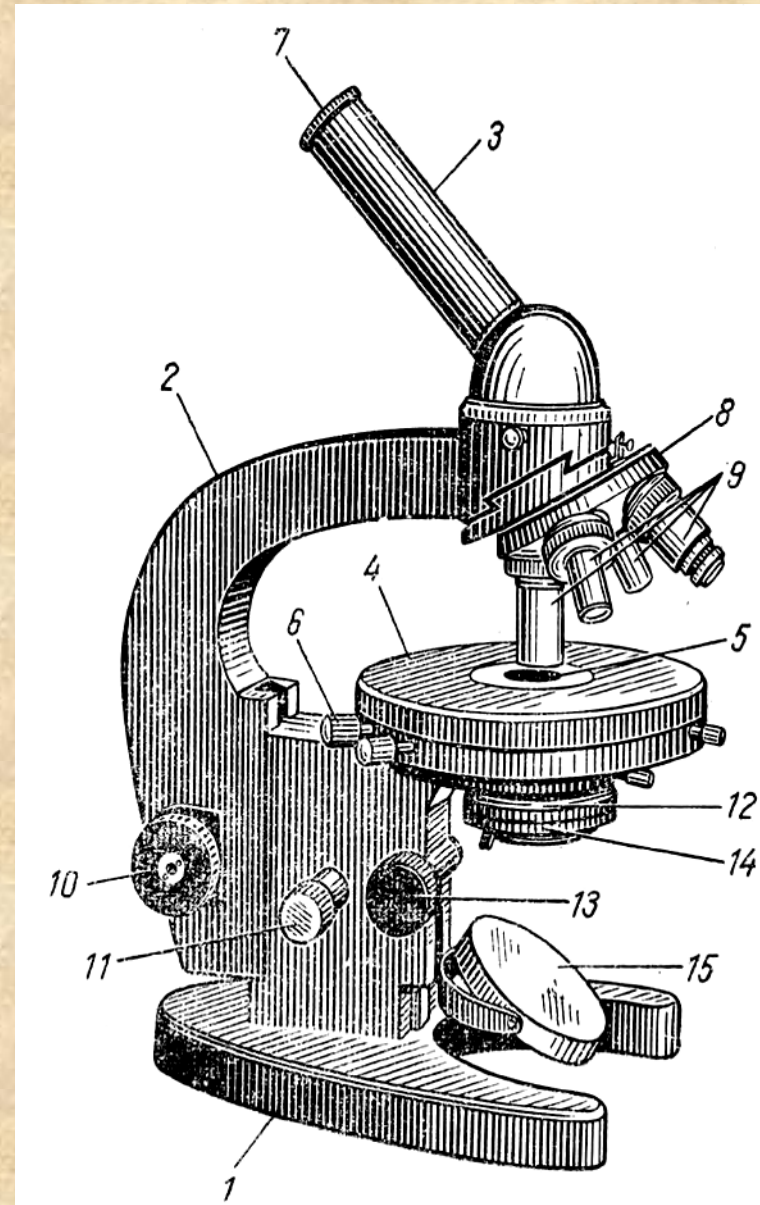
## Основные части светового микроскопа МБР-1:

- механическая,
- оптическая,
- осветительная.

**1. Механическая часть:** штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрический винты (макро- и микровинты).

**Штатив (1)** состоит из подковообразного основания (придает микроскопу устойчивость). От середины основания вверх отходит **тубусодержатель (2)**, изогнутый почти под прямым углом, к нему прикреплена трубка **тубуса (3)**, расположенная наклонно.

На штативе укреплен **предметный столик (4)** округлой формы с круглым отверстием (5) в середине. Через отверстие в середине столика проходит пучок света.



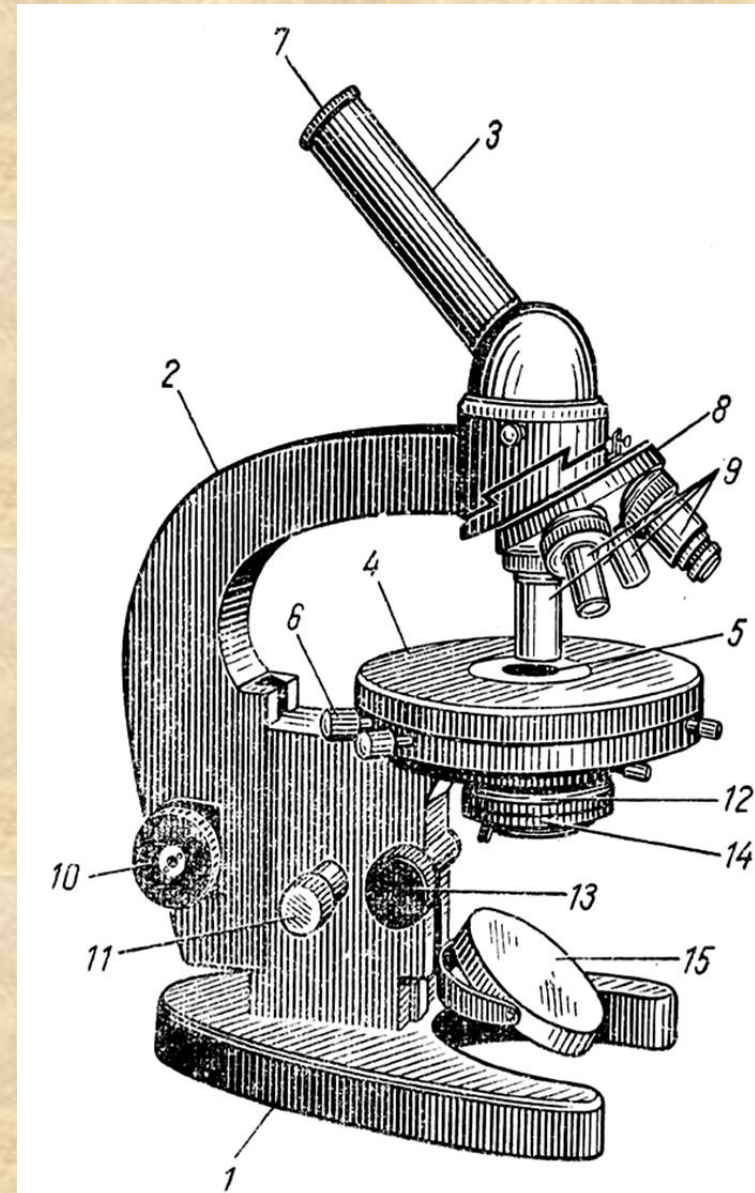
На столике имеются 2 зажима (клеммы), неподвижно фиксирующие препарат. По бокам столика расположены два винта — препаратопроводители (6), при вращении которых столик передвигается

вместе с объектом в горизонтальной плоскости.

На боковых сторонах штатива, ниже предметного столика, расположены два винта для передвижения тубуса.

Макровинт (**10**) (кремальера) - имеет большой диск и при вращении перемещает (поднимает или опускает) тубус на видимые простым глазом расстояния.

Микровинт (**11**) – имеет наружный диск меньшего диаметра, при вращении перемещает тубус на незаметные для глаза расстояния. Вращать микровинт можно только на пол-оборота в обе стороны.

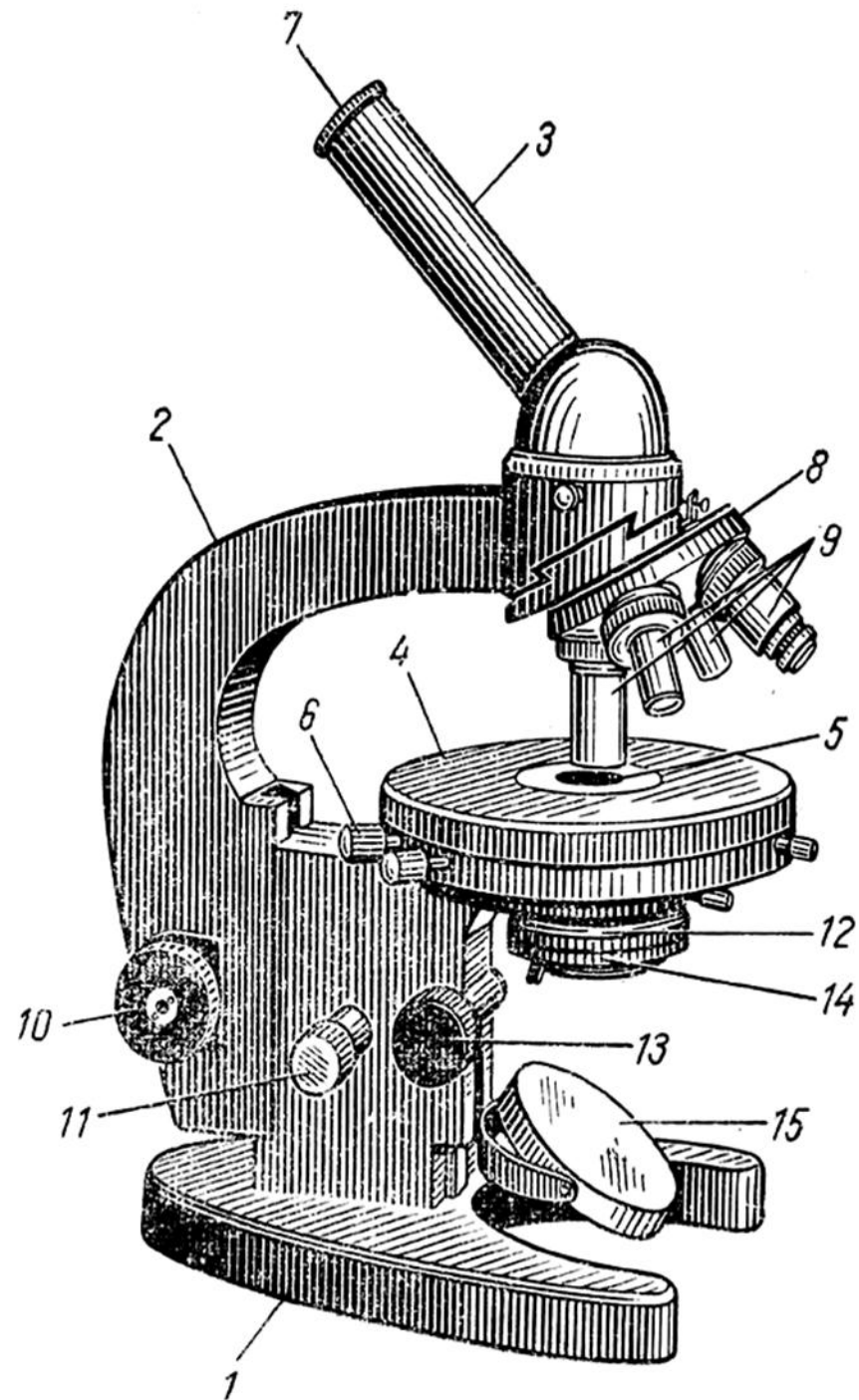




## 2. Оптическая часть: окуляры и объективы.

**Окуляр (7)** (лат. *oculus* — глаз) находится в верхней части тубуса. Это система линз, заключенных в металлическую гильзу цилиндрической формы. По цифре на верхней поверхности окуляра можно судить о кратности его увеличения (x7, x10, x15). Окуляр можно вынимать из тубуса и заменять другим.

На противоположной стороне тубуса находится вращающаяся пластинка – револьвер (8) (лат. *revolver* — вращаю), в которой имеется три гнезда для объективов.

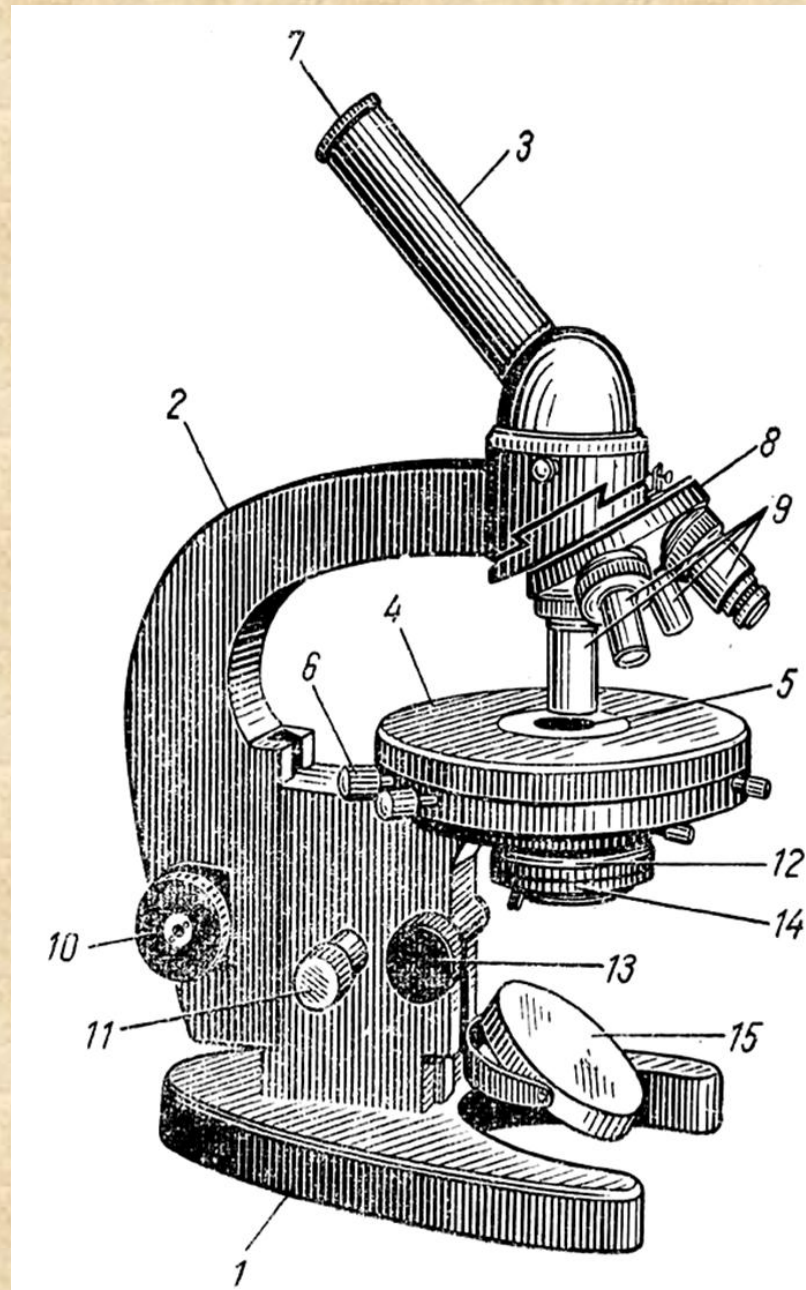


**Окуляр** - система линз, заключенных в общую металлическую оправу. Объектив ввинчивается в гнездо револьвера. Объективы **(9)** имеют различную кратность увеличения, которая обозначается цифрой на его боковой поверхности.

Различают:

- объектив малого, восьмикратного, увеличения (x8),
- объектив большого увеличения (x40),
- иммерсионный объектив (x90), используемый для изучения наиболее мелких объектов.

**Общее увеличение микроскопа равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива.**



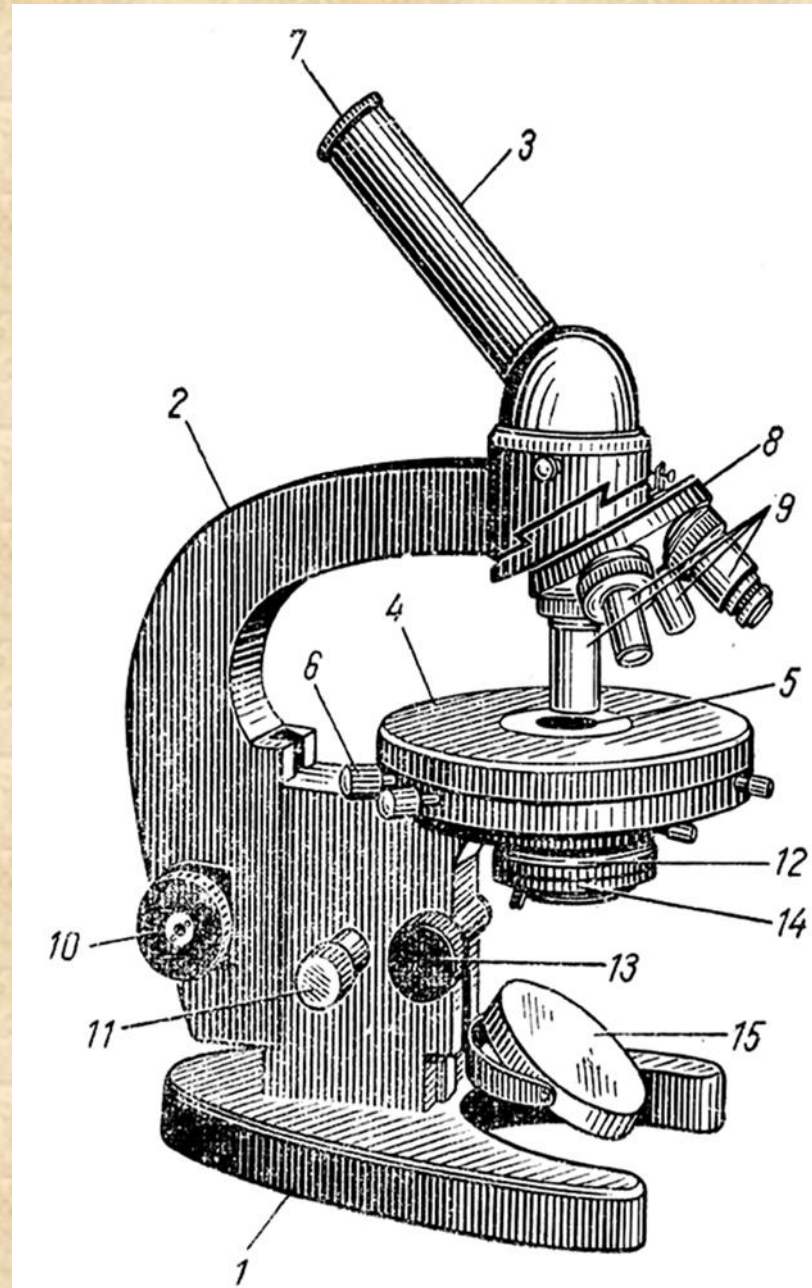


### 3. Осветительная система:

- зеркало, конденсор, диафрагма.

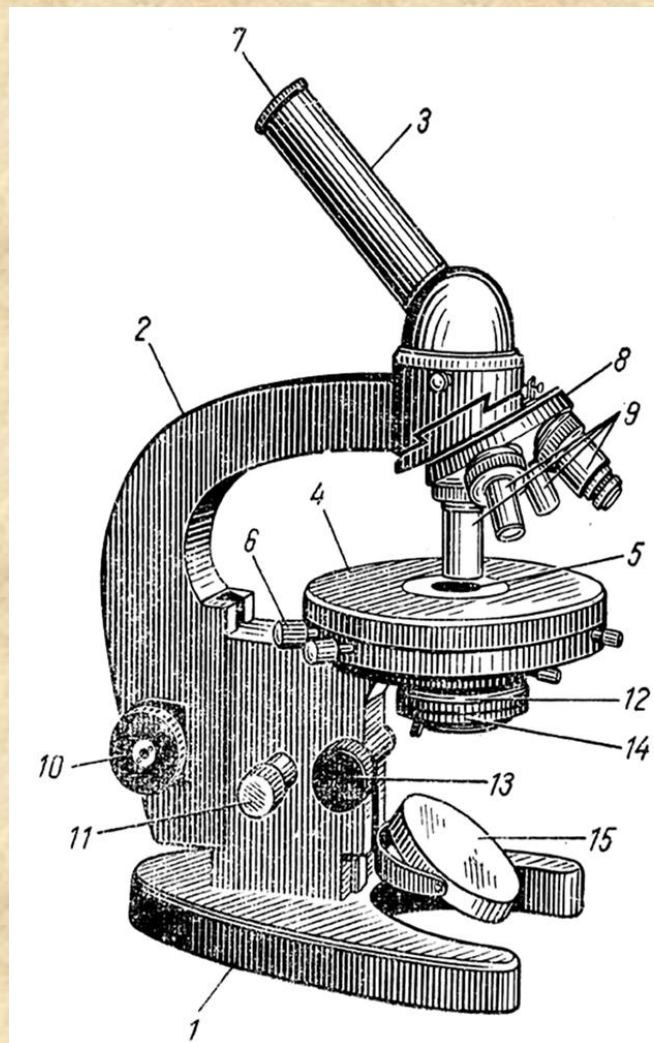
**Зеркало (15)** закреплено на штативе ниже предметного столика, его можно вращать в любом направлении. Поэтому можно направлять пучок света на объект через отверстие в предметном столике. Зеркало имеет две поверхности: вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении (искусственный свет).

**Конденсор (12)** находится между зеркалом и предметным столиком, состоит из 2-3 линз, заключенных в общую оправу.



Пучок света, отбрасываемый зеркалом, проходит через систему линз конденсора. Меняя положение конденсора (выше, ниже), можно изменять интенсивность освещенности объекта. Для перемещения конденсора служит винт (13), расположенный кпереди от микро- и макровинта. При опускании конденсора освещенность уменьшается, при поднимании — увеличивается.

**Диафрагма (14)**, вмонтированная в нижнюю часть конденсора, служит для регуляции освещения. Эта диафрагма состоит из пластинок, расположенных по кругу и частично перекрывающих друг друга таким образом, что в центре остается отверстие для прохождения светового пучка. С помощью специальной ручки (обычно расположена на конденсоре с правой стороны) можно менять положение пластинок диафрагмы относительно друг друга и уменьшать или увеличивать отверстие (и освещенность).



# Правила работы с микроскопом МБР-1. Освоение методики микроскопирования.

Операции	Состояние объекта
1. Поставьте микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя.	Микроскоп находится в рабочем положении.
2. Переведите в рабочее положение объектив малого увеличения. Для этого поворачивайте револьвер до тех пор, пока нужный объектив не займёт срединное положение по отношению к тубусу и предметному столику (встанет над отверстием столика). Изучение любого объекта начинается с малого увеличения!	Когда объектив занимает срединное (центрированное) положение, в револьвере срабатывает специальное устройство – защёлка, при этом слышится лёгкий щелчок и револьвер фиксируется.
3. Поднимите с помощью макрометрического винта объектив над столиком примерно на 0,5 см. Полностью откройте диафрагму и немного приподнимите конденсор. Глядя в окуляр, установите зеркало по отношению к источнику освещения (окно или лампа).	Поле зрения должно быть равномерно и ярко освещено.
4. Положите на предметный столик микропрепарат покровным стеклом вверх.	Объект должен находиться в центре отверстия предметного столика.
5. Переведите глаз с окуляра на объектив и МЕДЛЕННО опустите тубус с помощью макрометрического винта, чтобы объектив находился на расстоянии около 2 мм от препарата.	Будьте осторожны, покровное стекло легко раздавить!



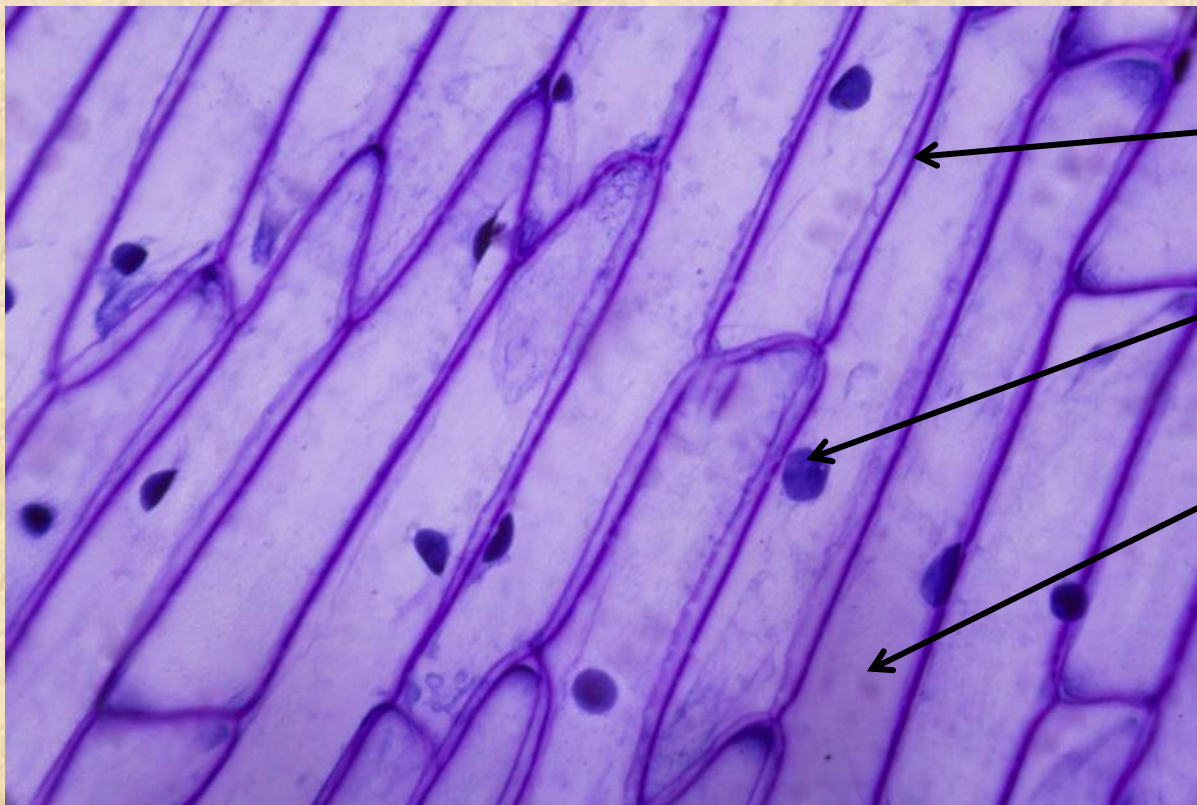
Операции	Состояние объекта
6. Смотрите в окуляр и одновременно МЕДЛЕННО поднимайте тубус с помощью кремальеры до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта.	Фокусное расстояние для малого увеличения равно приблизительно 0,5 см. Изображение объекта увеличено в 56 раз.
7. Выделите на препарате какой-либо объект и передвигайте препарат с помощью винтов-препаратоводителей или руками, пока объект не попадёт в центр поля зрения.	Объект должен быть центрирован. В противном случае, при большом увеличении он останется вне поля зрения.
8. Приподнимите с помощью макрометрического винта объектив малого увеличения. Вращая револьвер, переведите в рабочее положение объектив большого увеличения.	Когда объектив занимает срединное положение, слышится лёгкий щелчок и револьвер фиксируется.
9. Опустите тубус под контролем глаза, глядя со стороны, а не в окуляр, почти до соприкосновения с препаратом.	Будьте осторожны, покровное стекло легко раздавить! Помните, фокусное расстояние для объектива большого увеличения равно примерно 1 мм!
10. Глядя в окуляр, МЕДЛЕННО поднимайте тубус, вращая макрометрический винт на себя. Не торопитесь, фокусное расстояние всего 1 мм и его легко пройти.	В поле зрения должно появиться изображение. Изображение объекта увеличено в 280 раз. Если вы не увидели объекта, повторите пункты 9 и 10.
11. Для тонкой фокусировки используйте микрометрический винт.	Изображение становится более чётким.



# Микроскопия и зарисовка постоянного микропрепарата «Кожица лука»

<p>1. Рассмотрите препарат при малом увеличении.</p>	<p>На препарате видны тесно прилегающие друг к другу клетки вытянутой, почти прямоугольной формы. В каждой клетке можно видеть округлое, довольно крупное ядро (при окраске гематоксилином оно ярко-фиолетовое).</p>
<p>2. Рассмотрите препарат при большом увеличении.</p>	<p>Клетки имеют толстую двухконтурную оболочку, цитоплазма светло-фиолетового цвета зернистой структуры. Ядро округло-овальное, чаще занимает срединное положение. Иногда ядро сплюсненной формы смещено к оболочке. В ядре видны 1-2 ярких ядрышка. В цитоплазме некоторых клеток видны неокрашенные пустоты – вакуоли.</p>
<p>3. Зарисуйте несколько клеток в альбом. На рисунке обозначьте: 1. оболочку; 2. цитоплазму; 3. ядро с ядрышками; 4. вакуоли (если видны).</p>	<p>Преподаватель подписывает правильно выполненный рисунок.</p>

**Рис.1: Клетки кожицы лука**  
**ув. 7х40, окр. гематоксилином-эозином**



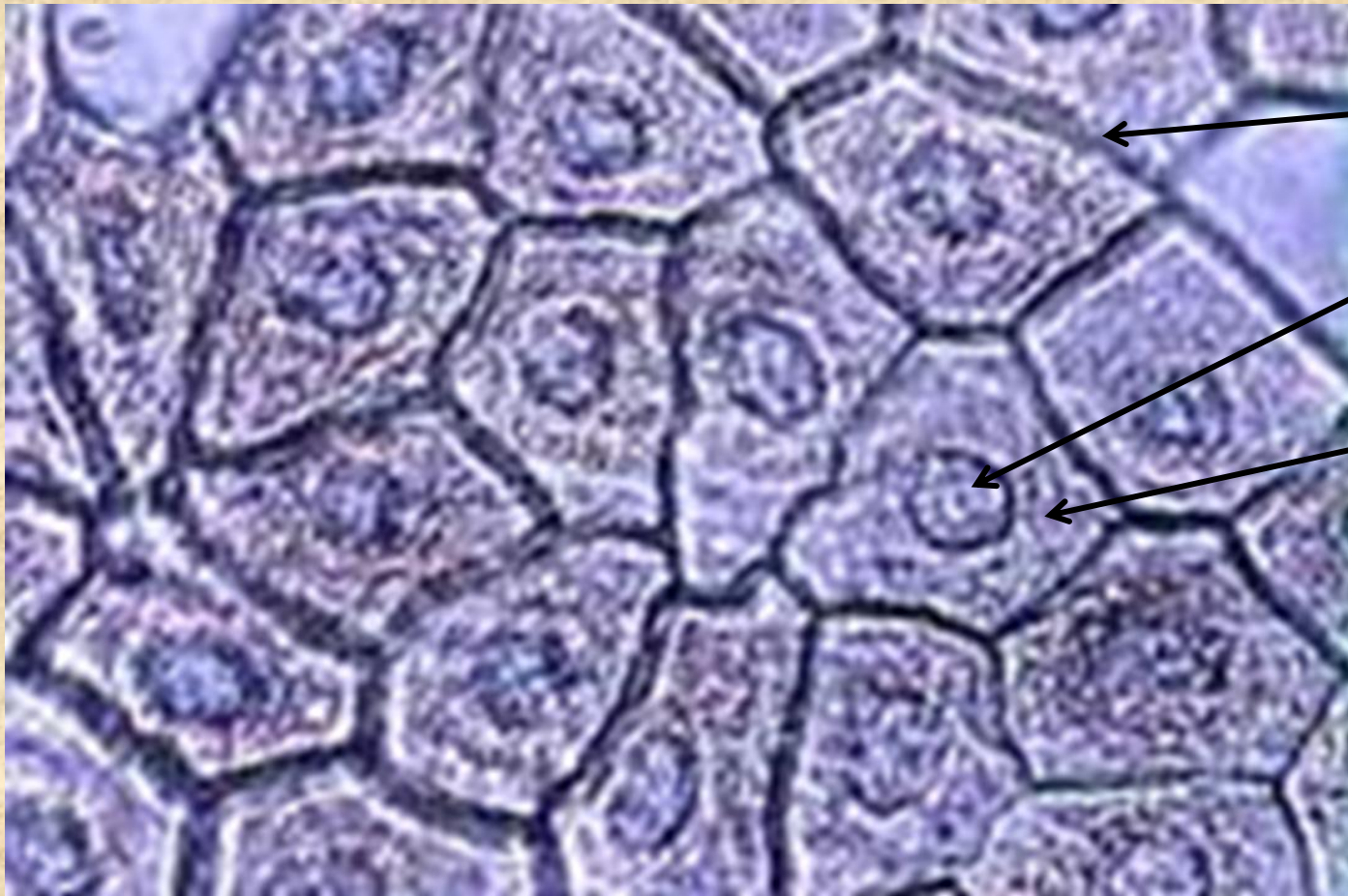
1. клеточная оболочка
2. ядро
3. цитоплазма

# Микроскопия и зарисовка постоянного микропрепарата «Клетки эпителия кожи лягушки»

<p>1. Рассмотрите препарат при малом увеличении.</p>	<p>На препарате видны тесно прилегающие друг к другу клетки многоугольной формы. В каждой клетке можно видеть округлое, довольно крупное ядро (при окраске гематоксилином оно ярко-фиолетовое).</p>
<p>2. Рассмотрите препарат при большом увеличении.</p>	<p>Клетки имеют тонкую оболочку, цитоплазма светло-фиолетового или синего цвета. Ядро округлой формы, расположено в центре клетки. В ядре видно ядрышко.</p>
<p>3. Зарисуйте несколько клеток в альбом. На рисунке обозначьте: 1. оболочку; 2. цитоплазму; 3. ядро с ядрышком.</p>	<p>Преподаватель подписывает правильно выполненный рисунок.</p>



**Рис.2: Клетки эпителия кожи лягушки  
ув. 7х40, окр. гематоксилином-эозином**



1

2

3

- 1. клеточная оболочка
- 2. ядро
- 3. цитоплазма