

БОТАНИКА

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Под редакцией
профессора Е.И. Барабанова,
профессора С.Г. Зайчиковой**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Рекомендовано ГОУ ВПО «Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова»
в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего
профессионального образования, обучающихся
по специальности 060301.65 «Фармация»
по дисциплине «Ботаника»

Регистрационный номер рецензии 125 от 21 апреля 2011 г.
ФГУ «Федеральный институт развития образования»



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2014

Введение

ОСНОВЫ БОТАНИЧЕСКОЙ МИКРОТЕХНИКИ

Основные части микроскопа МБР-1 (МБИ-1, «Биолам»): механическая, оптическая и осветительная (рис. 1).

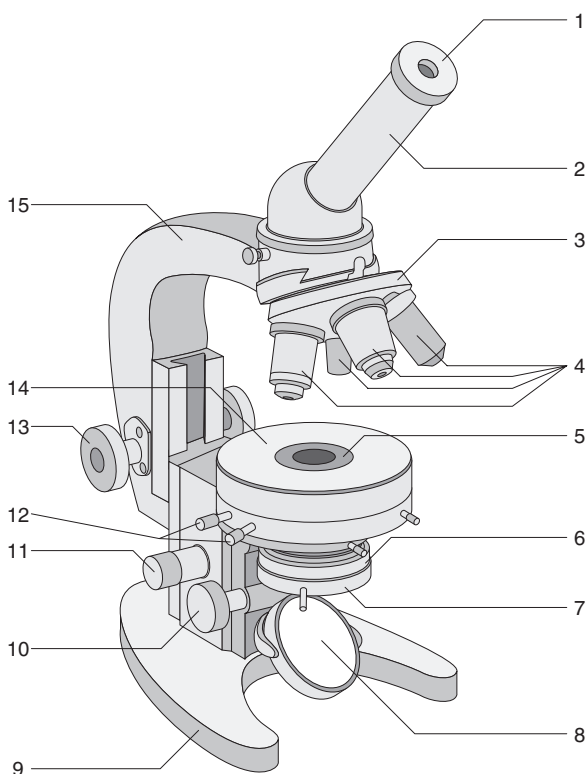


Рис. 1. Устройство микроскопа МБР-1: 1 — окуляр; 2 — тубус; 3 — револьвер; 4 — объективы; 5 — отверстие предметного столика; 6 — конденсор; 7 — диафрагма; 8 — зеркало; 9 — основание (подошва); 10 — винт конденсора; 11 — микрометрический винт; 12 — винты; 13 — макрометрический винт; 14 — предметный столик; 15 — тубусодержатель

К механической части относятся: штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты.

Штатив состоит из массивного подковообразного основания, придающего микроскопу необходимую устойчивость. От середины основания вверх отходит тубусодержатель, изогнутый почти под прямым углом, к нему прикреплен тубус, расположенный наклонно.

На штативе укреплен предметный столик с круглым отверстием в центре. На столик помещают рассматриваемый объект (отсюда название «предметный»). Через отверстие в середине столика проходит пучок света, позволяющий рассматривать объект в проходящем свете.

На боковых сторонах штатива ниже предметного столика находятся два винта, служащие для передвижения тубуса. Макрометрический винт, или кремальера, имеет большой диск и при вращении поднимает или опускает тубус для ориентировочной наводки на фокус. Макрометрический винт применяют при малом (слабом) увеличении; при этом объект изучают в одной плоскости. Микрометрический винт, имеющий наружный диск меньшего диаметра, при вращении перемещает тубус незначительно и служит для точной наводки на фокус. Микрометрический винт используют при работе с большим (сильным) увеличением, что позволяет рассматривать детали и части объекта, лежащие на разной глубине. Микрометрическим винтом пользуются после того, как с помощью макровинта объект поставлен точно в фокус. Вращать микрометрический винт можно только на пол-оборота в обе стороны. Благодаря разным размерам найти нужный винт можно на ощупь. Микрометрический винт может иметь вид плоской пластинки, расположенной на основании микроскопа.

Оптическая часть микроскопа представлена окулярами и объективами.

Окуляр (от лат. *oculus* — глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу. Окуляр представляет собой систему линз, заключенных в металлическую гильзу цилиндрической формы. Цифра на верхней поверхности окуляра означает кратность его увеличения ($\times 7$, $\times 10$, $\times 15$). Окуляр можно вынимать из тубуса и заменять другим. На нижней части тубуса находится вращающаяся пластинка, или револьвер (от лат. *revolvero* — вращаю), имеющий три гнезда для объективов. Как и окуляр, объектив представляет собой систему линз, заключенных в общую металлическую оправу. Объектив ввинчивается в гнездо револьвера. На боковой стороне объектива цифрой

обозначена кратность увеличения. Различают: объектив малого увеличения ($\times 8$), объектив большого увеличения ($\times 40$) и иммерсионный объектив, используемый для изучения наиболее мелких объектов ($\times 90$). Изображение в микроскопе обратное.

Чтобы определить увеличение микроскопа при рассмотрении препарата, необходимо перемножить показатели кратности увеличения на окуляре и объективе (табл. 1).

Таблица 1. Увеличение микроскопа

Объектив	Окуляр			Увеличение
	$\times 7$	$\times 10$	$\times 15$	
$\times 8$	$\times 56$	$\times 80$	$\times 120$	Малое
$\times 20$	$\times 140$	$\times 200$	$\times 300$	Большое
$\times 40$	$\times 280$	$\times 400$	$\times 600$	Большое
$\times 90$	$\times 60$	$\times 900$	$\times 1350$	Иммерсия

При увеличении $\times 300$ рассматривают детали строения ткани, а при $\times 600$ и большем — детали строения клетки.

Осветительная часть микроскопа состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы. Зеркало укреплено подвижно на штативе ниже предметного столика, благодаря чему его можно вращать в любом направлении. Зеркало устанавливают по отношению к источнику света так, чтобы отраженные им лучи наилучшим образом осветили поле зрения микроскопа. Отбрасываемый зеркалом пучок света проходит через отверстие в центре предметного столика и освещает объект. Зеркало имеет две поверхности — вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении (искусственный свет).

Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком. Он состоит из двух-трех 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 используют винт, находящийся спереди от микро- и макрометрических винтов. При опускании конденсора освещенность уменьшается, при поднятии (к предметному столику) — увеличивается.

Ирисовая диафрагма, вмонтированная в нижнюю часть конденсора, регулирует освещение. 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, расположенной на конденсоре с правой стороны, можно менять положение пластинок диафрагмы относительно друг друга, уменьшая или увеличивая отверстие. Максимально суженная диафрагма способствует наибольшей четкости изображения, что важно при рассмотрении прозрачных объектов.

Методика работы с микроскопом

Правила работы с микроскопом МБР-1 (см. рис. 1)

- При переносе микроскоп следует брать правой рукой за ручку штатива и поддерживать его снизу левой рукой.
- Установите микроскоп так, чтобы его зеркало находилось против источника света.
- Поставьте в рабочее положение объектив малого увеличения. Для этого поворачивайте револьвер до тех пор, пока нужный объектив не займет срединное положение по отношению к тубусу и предметному столику (встанет над отверстием столика). Когда объектив занимает срединное (центрированное) положение, в револьвере срабатывает устройство-защелка; при этом слышится легкий щелчок, и револьвер фиксируется.
— Запомните, что изучение любого объекта начинается с малого увеличения.
- С помощью макрометрического винта поднимите объектив над столиком на высоту примерно 0,5 см. Откройте диафрагму и немного приподнимите конденсор.
- Глядя в окуляр (левым глазом!), вращайте зеркало в разных направлениях до тех пор, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.
- Положите на предметный столик приготовленный препарат покровным стеклом вверх, чтобы объект находился в центре отверстия предметного столика.
- Под контролем зрения медленно опустите тубус с помощью макрометрического винта, чтобы объектив находился на расстоянии около 2 мм от препарата.
- Смотрите в окуляр и одновременно медленно поднимайте тубус с помощью макрометрического винта до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта (фокусное расстояние для малого увеличения равно приблизительно 0,5 см).