

LAB-OBORUDOVANIE.RU 

**МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ
МИКМЕД-6**

Руководство по эксплуатации

ИКШЮ.201131.002-54-СТ РЭ

Внимание! Во избежание поломок микроскопа, прежде чем начать исследования, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с микроскопом, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Перед установкой составных частей снимите транспортировочный ограничитель перемещения столика согласно рекомендациям подраздела 4.1.

В связи с постоянным усовершенствованием приборов в настоящем руководстве по эксплуатации могут быть не отражены конструктивные изменения, не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.

Содержание

1 Общие сведения.....	5
1.1 Назначение	5
1.2 Технические данные.....	7
1.3 Состав микроскопа	7
1.4 Маркировка	8
2 Описание и работа составных частей.....	10
2.1 Штатив микроскопа.....	10
2.2 Предметный столик.....	10
2.3 Фокусирующая система.....	11
2.4 Револьверное устройство.....	12
2.5 Насадка	12
2.6 Объективы	13
2.7 Окуляры.....	14
2.8 Конденсор.....	15
2.9 Система освещения проходящего света.....	15
3 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	17
3.1 Эксплуатационные ограничения	17
3.2 Меры безопасности	17
4 Подготовка микроскопа к работе.....	19
4.1 Распаковка и установка составных частей.....	19
4.2 Фокусировка на объект	20
4.2.1 Фокусировка микроскопа с бинокулярными тубусами.....	20
4.3 Настройка освещения.....	21
4.4 Определение увеличения микроскопа и диаметра поля	22
5 Работа с микроскопом.....	23
5.1 Выбор объективов	23
5.2 Работа с иммерсионным объективом	23
5.3 Работа с устройствами для наблюдения по методу фазового	

контраста и темного поля	24
6 Возможные неисправности микроскопа	26
7 Правила обращения с микроскопом	29
8 Транспортирование	30

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, конструкции и правил эксплуатации микроскопа медицинского МИКМЕД-6 (далее – микроскоп) и его составных частей.

По электробезопасности и способу защиты от поражения электрическим током микроскоп соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012.

По степени потенциального риска применения микроскоп относится к классу 1 в соответствии с номенклатурной классификацией медицинских изделий по приказу МЗ РФ № 4н от 6 июня 2012 г.

1.1 Назначение

Микроскоп предназначен для клинической лабораторной диагностики и морфологии при исследовании объектов в проходящем свете с освещением по методу светлого поля, а при дополнительной комплектации по методу темного поля и фазового контраста.

Микроскоп применяется в различных областях медицины при диагностических исследованиях в клиниках и больницах.

В клинической лабораторной диагностике микроскопы используют для анализа крови и просмотра цитологических препаратов, при анализе различных биологических материалов: мокроты, мочи, ликвора, костного мозга, отпечатков лимфоузлов, для диагностики туберкулеза, венерических заболеваний, в дерматологии, а также для количественной оценки материала (лейкоцитарная формула, цитограмма, миелограмма, копрологический анализ и др.).

На микроскопах можно изучать окрашенные и неокрашенные препараты в виде мазков и гистологических срезов, а также биологических жидкостей в камерах типа Горяева.

Видимое увеличение микроскопа	от 40 до 1000
При дополнительной комплектации	от 20* до 1500*
Линейное поле в пространстве изображений, мм.....	22
Объективы (тубус бесконечность):	
– оптическая коррекция	планахроматы
– увеличение	2*; 4; 10; 20*; 40; 60* и 100
– парфокальная высота объективов, мм	45
Окуляры широкопольные:	
– видимое увеличение	10, 15*
– диапазон диоптрийной подвижки окуляров, дптр	± 5
– возможность работы в очках	
Насадка тринокулярная (тубус бесконечность):	
– увеличение, крат	1
– угол наклона окулярных тубусов, град	30
– диапазон регулировки межзрачкового расстояния, мм	47 - 75
Наибольшая числовая апертура конденсора	1,25
Предметный столик со стекло-керамической вставкой	
– диапазон перемещения, мм	79 x 54
– число устанавливаемых предметных стекол	2
Цена деления шкал:	
– механизма точной фокусировки, мм	0,002
– предметного столика, мм	1,0
Цена деления нониусов шкал предметного	
– столика, мм	0,1
Источник света – светодиодный модуль мощностью 5 Вт.	
Питание микроскопа – через встроенный источник электропитания от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой 50 Гц.	

1.2 Технические данные

Габаритные размеры микроскопа, мм, не более:

– ширина	270
– длина	380
– высота	450
Масса микроскопа, кг, не более	8,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	25

1.3 Состав микроскопа

В состав микроскопа входят:

- штатив с фокусирующим механизмом, осветителем и менеджером света;
- револьверное устройство (пятигнездное);
- предметный столик для двух препаратов со стекло-керамической вставкой;
- конденсор светлого поля;
- тринокулярная насадка;
- комплект объективов и окуляров; *
- комплект инструмента и принадлежностей;
- комплект запасных частей.

Комплектность микроскопов указана в паспорте.

По специальному заказу микроскопы могут быть укомплектованы дополнительными приспособлениями, не входящими в основной комплект и расширяющими возможности исследований объектов.

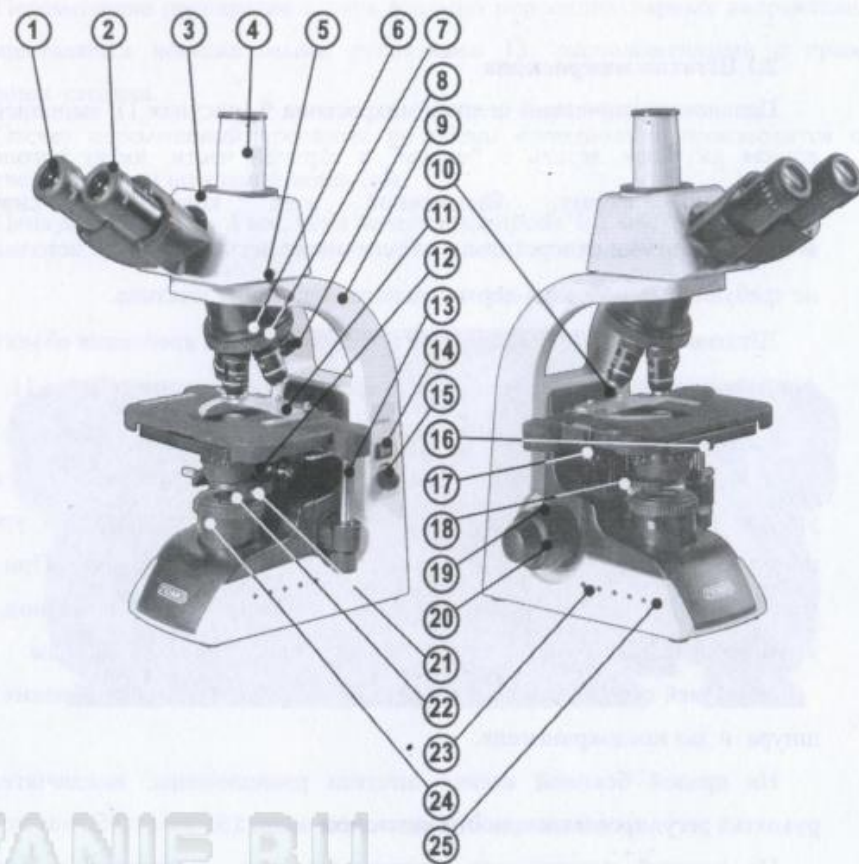
К дополнительным приспособлениям относятся следующие устройства:

- устройство для наблюдения по методу фазового контраста и темного поля;
- конденсор темного поля;
- устройство простой поляризации;
- объективы и окуляры, не входящие в основной комплект и имеющие отличные от них характеристики;
- устройства, обеспечивающие возможность регистрации и последующего анализа изображений, исследуемых объектов.

1.4 МАРКИРОВКА

На микроскопе нанесены его код, товарный знак предприятия-изготовителя, порядковый номер, два первых знака которого означают две последние цифры года изготовления микроскопа и обозначение технических условий.

Общий вид микроскопа представлен на рисунке 1.



- 1 – окуляры; 2 – диоптрийное кольцо окуляра; 3 – тринокулярная насадка; 4 – посадочное гнездо для адаптера; 5 – винт крепления насадки; 6 – кольцо рифленое; 7 – револьверное устройство; 8 – объективы; 9 – штатив; 10 – препаратодержатель; 11 – предметный столик; 12 – конденсор; 13 – рукоятки перемещения препарата; 14 – выключатель; 15 – рукоятка регулировки яркости источника света; 16 – рукоятка регулировки апертурной диафрагмы конденсора; 17 – рукоятка перемещения конденсора; 18 – держатель конденсора; 19 – рукоятка механизма грубой фокусировки; 20 – рукоятка механизма точной фокусировки; 21 – винты центрировки конденсора; 22 – кольцо полевой диафрагмы; 23 – основание штатива; 24 – коллектор в корпусе; 25 – светодиод менеджера света.

Рисунок 1 – Микроскоп медицинский МИКМЕД-6

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

2.1 Штатив микроскопа

Цельнометаллический штатив микроскопа 9 (рисунок 1), выполненный как единая литейная деталь с “окном” в верхней части, имеет эргономичную устойчивую форму. Выдвижной узел коллектора, снабженный вентиляционными отверстиями, обеспечивает легкий доступ к источнику света не требующий изменения вертикального положения штатива.

Штатив содержит револьверное устройство 7 для крепления объективов 8 и фокусируемый механизм для перемещения предметного столика 11.

В основании штатива встроена система освещения со светодиодом “белого” свечения, а также система менеджера света 25 для оперативного контроля уровня освещенности в плоскости объекта. Светодиоды 5-ти уровневой системы менеджера света расположены по обеим сторонам основания. При подаче напряжения питания на источник света загорается первый светодиод, по мере увеличения напряжения питания загораются следующие светодиоды.

На задней стенке основания расположен разъем для подключения сетевого шнура и два предохранителя.

На правой боковой стенке штатива расположены: выключатель 14 и рукоятка регулирования яркости источника света 15.

На верхней поверхности выдвижного узла коллектора в корпусе 24 расположена ирисовая полевая диафрагма.

2.2 Предметный столик

Координатный предметный столик 11 обеспечивает установку и перемещение двух предметных стекол с препаратами одновременно.

Внешний вид предметного столика со стекло-керамической вставкой представлен на рисунке 2.

Исследуемый препарат помещается на поверхности столика между препаратодержателем 10 (рисунок 1) и прижимом, для установки препарата прижим отводится в сторону.

Перемещение препаратов в двух взаимно перпендикулярных направлениях осуществляется коаксиальными рукоятками 13, расположенными с правой стороны столика.

Отсчет перемещений препарата по обеим координатам производится по соответствующим шкалам и нониусам.

Цена деления шкал 1 мм, цена деления нониусов 0,1 мм.

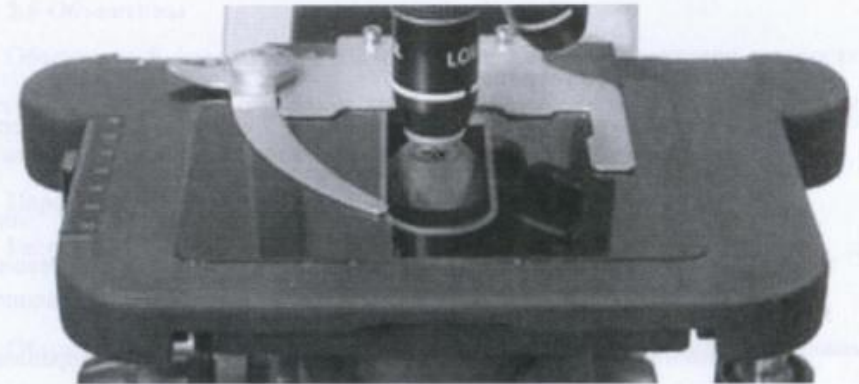


Рисунок 2 Столик со стекло-керамической вставкой

Диапазон перемещения препарата в продольном направлении 54 мм, в поперечном 79 мм.

2.3 Фокусирующий механизм

Двухступенчатый фокусирующий механизм, расположенный в штативе 9 (рисунок 1) микроскопа, обеспечивает вертикальное перемещение предметного столика 11.

Грубое перемещение осуществляется рукояткой 19 механизма грубой фокусировки и микрометрическое – рукояткой 20 механизма точной фокусировки. Коаксиальные рукоятки 19 и 20 для грубого и точного перемещения расположены

на левой стороне штатива. Кольцом, расположенным за рукояткой 19, регулируется тугость хода механизма грубого перемещения.

На правой стороне штатива имеется рукоятка точной фокусировки 20.

Общая величина перемещения механизма грубой фокусировки составляет не менее 20 мм, шкала механизма точной фокусировки расположена на левой рукоятке, цена деления составляет 0,002 мм.

Верхнее положение предметного столика ограничено для работы с объективами парфокальной высоты 45 мм.

2.4 Револьверное устройство

Пятигнездное револьверное устройство 7 (рисунок 1) обеспечивает установку объективов 8 в рабочее положение.

Смена объективов производится вращением рифленого кольца 6 револьверного устройства до фиксированного положения. Револьверное устройство допускает вращение в любом направлении.

Эргономичный наклон револьверной головки в направлении от наблюдателя к штативу освобождает пространство для удобной установки препаратов на предметный столик.

2.5 Насадка

Тринокулярная насадка 3 (рисунок 1) обеспечивает бинокулярное наблюдение изображения объекта и вывод изображения через вертикальный тубус. Деление светового потока: наблюдение/вертикальный тубус – 50/50.

Насадка устанавливается в гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом 5.

Разворотом бинокулярных тубусов относительно оси шарнира устанавливается расстояние между осями тубусов от 47 до 75 мм в соответствии с глазной базой наблюдателя.

Бинокулярные тубусы выполнены с компенсацией по принципу Siedentopf и не требуют регулировки осевого положения окуляров при изменении расстояния между тубусами.

Бинокулярные тубусы могут устанавливаться в два положения – верхнее и нижнее, при этом высота положения выходных зрачков изменяется на ~40 мм.

Для регистрации изображения в посадочное гнездо 4 вертикального тубуса устанавливается адаптер цифровой камеры, (поставляется как опция).

2.6 Объективы

Объективы 8 (рисунок 1), применяемые для комплектации микроскопа рассчитаны на оптическую длину тубуса – бесконечность (∞) и окулярное поле 22 мм. Оптическая коррекция объективов – планахроматическая.

Парфокальная высота объективов 45 мм.

Расчетное значение толщины применяемого покровного стекла для препарата ($0,17^{+0,02}_{-0,04}$) мм.

Объективы увеличением 40, 60 и 100 снабжены пружинящими оправками, предохраняющими от повреждения препарат и фронтальные линзы объективов при фокусировании на поверхность препарата.

На корпусе каждого объектива имеется следующая информация:

- значение линейного увеличения;
- числовая апертура;
- оптическая длина тубуса – бесконечность « ∞ »;
- толщина покровного стекла «0,17» или его отсутствие «–»
- используемая иммерсия – масляная «Oil».

На корпусе каждого объектива также нанесено кольцо, цвет которого соответствует увеличению объектива.

Объективы слабого увеличения (2, 4 и 10), а также иммерсионный объектив могут быть использованы при исследовании препаратов, как с покровным стеклом, так и при его отсутствии.

Технические данные объективов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип коррекции	Линейное увеличение и числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в плоскости объекта с окуляром 10х/22, мм	Видимое увеличение микроскопа с окуляром 10х
Планахромат	2х0,05*	Сухая	11	20
Планахромат	4х0,10	Сухая	5,5	40
Планахромат	10х0,25	Сухая	2,2	100
Планахромат	20х0,40*	Сухая	1,1	200
Планахромат	40х0,65	Сухая	0,55	400
Планахромат	60х0,80*	Сухая	0,37	600
Планахромат	100х1,25	Масляная	0,22	1000

* Поставляется по дополнительному заказу

2.7 Окуляры

В комплект микроскопа входят два окуляра 1 (рисунок 1) увеличением 10 с линейным полем зрения в плоскости изображения 22 мм, посадочный диаметр окуляров 30мм.

По дополнительному заказу в комплект микроскопа могут входить парные окуляры увеличением 15х (линейное поле 16 мм) или окуляр 10х/22 со шкалой.

Каждый окуляр снабжен диоптрийным механизмом для компенсации ошибки глаза наблюдателя. Перемещение окуляра в пределах ± 5 диоптрий осуществляется поворотом кольца 2, расположенным на корпусе окуляра.

При необходимости, каждый окуляр может быть зафиксирован в тубусе стопорным винтом с помощью шестигранного ключа из комплекта прибора.

2.8 Конденсор

Конденсор 12 (рисунок 1) устанавливается в держатель конденсора 18, расположенный под предметным столиком 11 микроскопа.

Фокусировка изображения полевой диафрагмы в плоскость объекта производится перемещением конденсора вдоль визирной оси микроскопа рукояткой 17.

Перемещение конденсора в горизонтальной плоскости при центрировке изображения полевой диафрагмы относительно визирной оси микроскопа осуществляется центрировочными винтами 21, расположенными с двух сторон держателя конденсора 18.

Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется рукояткой 16, регулирующей световой диаметр ирисовой апертурной диафрагмы конденсора. На корпусе конденсора нанесены риски, указывающие положение рукоятки апертурной диафрагмы при работе с объективами различных увеличений.

Наибольшее значение числовой апертуры конденсора 1,25 достигается при полном открытии диафрагмы и нанесении на фронтальную линзу масляной иммерсии.

2.9 Система освещения проходящего света

Система освещения проходящего света в микроскопе выполнена с применением ирисовой полевой диафрагмы и обеспечивает реализацию принципа Келлера для получения равномерно освещенного контрастного изображения объектов.

В систему освещения микроскопа входят: коллектор в корпусе 24 (рисунок 1), встроенный в основание штатива 23, ирисовая полевая диафрагма и конденсор 12, обеспечивающие освещение по принципу Келлера. В качестве источника света используется светодиодный модуль "белого" свечения с длительным сроком службы более 30 тыс. часов.

Ирисовая полевая диафрагма, предназначенная для ограничения освещаемого поля в плоскости объекта, установлена на корпусе коллектора, ее раскрытие регулируется кольцом 22.

Центрировка изображения полевой диафрагмы относительно визирной оси микроскопа осуществляется центрировочными винтами конденсора 21.

Светодиодный модуль установлен внутри основания штатива 23 и закрыт коллектором в корпусе 24, выдвигающимся из основания штатива по направляющим. Источник света отцентрирован, и дополнительная регулировка не требуется.

Электропитание модуля осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц через встроенный в штатив источник электропитания.

Осветитель включается с помощью выключателя 14, расположенного на боковой поверхности штатива с правой стороны.

Рукояткой 15 регулируется яркость источника света, при этом загорается соответствующее количество светодиодов менеджера света.

3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Эксплуатационные ограничения

Микроскоп следует использовать в помещении, где мало ощущаются толчки и вибрации, отсутствуют источники интенсивного внешнего воздействия – источники электромагнитного излучения. В помещении не должно быть избыточного количества пыли, паров кислот, щелочей и других химически активных веществ.

Микроскоп рассчитан на эксплуатацию в макроклиматических условиях с умеренным и холодным климатом в лабораторных помещениях при температуре воздуха от 10 до 35 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха не более 80 %.

3.2 Меры безопасности

По электробезопасности и способу защиты от поражения электрическим током микроскоп соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012, по электромагнитной совместимости ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

При работе с микроскопом следует соблюдать меры безопасности, соответствующие мерам, принимаемым при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000В согласно «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных начальником Главгосэнергонадзора 31.03.92 г. и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных начальником Главгосэнергонадзора 21.12.84 г.

К работе с микроскопом должны допускаться лица, имеющие специальное медицинское образование.

При работе с микроскопом источником опасности является электрический ток.

Конструкция микроскопа исключает возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

При замене плавких вставок устанавливать только те, которые указаны на основании микроскопа.

После окончания работы микроскоп необходимо отключить от сети.

Не рекомендуется оставлять без присмотра включенный в сеть микроскоп.

Ремонтные и профилактические работы производить после отключения микроскопа от сети.

4 ПОДГОТОВКА МИКРОСКОПА К РАБОТЕ

4.1 Распаковка и установка составных частей

Освободить микроскоп от упаковки.

Проверить комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

Произвести внешний осмотр микроскопа и принадлежностей, убедиться в отсутствии повреждений.

Снять транспортировочный ограничитель перемещения столика.

Для этого необходимо:

– выдвинуть коллектор в корпусе 24 (рисунок 1), из основания, отвинтить 3 винта и снять пластинку, ограничивающую перемещение столика в вертикальном направлении. Установить коллектор в корпусе на прежнее место.

Винты и пластинку сохранить для возможной транспортировки микроскопа!

Приступить к установке составных частей на микроскоп.

Установить насадку 3 в гнездо штатива микроскопа, предварительно отвернув винт 5 крепления насадки, и закрепить насадку этим же винтом.

Отпустить винты, крепящие защитные колпачки на окулярных тубусах, и снять колпачки. Вставить в окулярные тубусы насадки 3 окуляры 1.

Окуляр, установленный в правый окулярный тубус, выставить на “0” вращением диоптрийного кольца 2, имеющегося на корпусе окуляра.

Опустить предметный столик 11 вращением рукоятки грубой фокусировки 19 до упора.

Установить объективы 8 в гнезда револьверного устройства 7 в порядке возрастания их увеличений.

Повернуть рукоятку регулировки яркости 15 в положение минимума.

Подсоединить сетевой шнур к сетевому гнезду на задней поверхности основания микроскопа и к сетевой розетке.

Включить источник света, установив выключатель 14 в положение « – », при этом загорится первый светодиод менеджера света.

Отрегулировать яркость источника света вращением рукоятки регулирования яркости 15, в соответствии с установленным уровнем яркости загорятся следующие светодиоды менеджера.

Перед отключением микроскопа от сети следует убавить яркость источника света до минимума.

4.2 Фокусировка на объект

Фокусировку микроскопа на объект производить следующим образом:

- поместить на предметный столик 11 (рисунок 1), микроскопа предметное стекло с объектом;
- включить в ход лучей объектив 8 требуемого увеличения (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большое рабочее расстояние);
- вращая рукоятку грубой фокусировки 19 осторожно поднять предметный столик почти до соприкосновения препарата с фронтальной линзой объектива.

4.2.1 Фокусировка микроскопа с бинокулярными тубусами

Наблюдая правым глазом в окуляр, установленный в правый окулярный тубус, медленно опускать предметный столик, вращая рукоятку грубой фокусировки 19. При появлении контуров объекта сфокусировать микроскоп на резкое изображение объекта с помощью рукоятки механизма тонкой фокусировки 20.

Наблюдая левым глазом (правый глаз закрыт) в окуляр, установленный в левый окулярный тубус, добиться резкого изображения объекта вращением кольца 2 диоптрийного механизма окуляра; рукояток фокусирующего механизма не трогать.

Развернуть окулярные тубусы относительно оси шарнира таким образом, чтобы при наблюдении двумя глазами изображения объекта в левом и правом

тубусах воспринималось наблюдателем как одно, то есть установить тубусы в соответствии с глазной базой наблюдателя.

4.3 Настройка освещения

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией. Светодиодный модуль отцентрирован, и дополнительная регулировка не требуется.

Настройку освещения производить следующим образом:

- раскрыть полевую диафрагму вращением кольца 22;
- раскрыть апертурную диафрагму конденсора рукояткой 16;
- установить вращением рукоятки 17 конденсор в верхнее положение;
- установить в ход лучей объектив 10/0,25 и сфокусировать его на резкое изображение препарата;
- ввести в поле зрения наиболее прозрачный участок препарата;
- прикрыть апертурную диафрагму конденсора рукояткой 16;
- прикрыть полевую диафрагму вращением кольца 22;
- осторожно перемещая конденсор вверх и вниз рукояткой 17, добиться наилучшего изображения краев прикрытой ирисовой полевой диафрагмы;
- привести изображение прикрытой полевой диафрагмы в центр поля зрения окуляра с помощью центрировочных винтов 21 конденсора;
- раскрыть полевую диафрагму кольцом 22 до размера поля зрения окуляра;
- вынуть окуляр из правого окулярного тубуса и, наблюдая выходной зрачок объектива, раскрыть рукояткой 16 апертурную диафрагму на 2/3 выходного зрачка объектива;
- вставить окуляр в окулярный тубус;
- наблюдать объект при освещении по методу светлого поля.

Освещенность поля объекта при необходимости изменить вращением рукоятки 15, регулирующей яркость свечения источника света, заметить число

светящихся элементов менеджера. При последующей работе для повторения условий освещения можно отрегулировать яркость источника света с таким же числом светящихся элементов менеджера света.

При настройке освещения следует помнить, что изменение размера полевой диафрагмы оказывает влияние на величину освещаемого поля; изменение размера апертурной диафрагмы влияет на яркость и на контрастность изображения.

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется прикрывать апертурную диафрагму конденсора на $1/3$ выходного зрачка для каждого объектива, а полевую диафрагму настолько, чтобы ее изображение располагалось вблизи края поля зрения микроскопа, но за его пределами.

Нормальная работа осветительной системы обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной 1 - 1,2 мм.

Нормальная работа конденсора и осветительной системой обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной 1 - 1,2 мм.

При работе с объективами увеличением 2 и 4 для освещения всего поля зрения рекомендуется вывинчивать фронтальную линзу из корпуса конденсора.

4.4 Определение увеличения микроскопа и диаметра поля на объекте

Видимое увеличение Γ микроскопа при наблюдении с бинокулярной насадкой определить по формуле

$$\Gamma = \beta_{об} \cdot \beta_{н} \cdot \Gamma_{ок}, \quad (1)$$

где $\beta_{об}$ – увеличение объектива микроскопа;

$\beta_{н}$ – увеличение насадки, равное 1,0;

$\Gamma_{ок}$ – видимое увеличение окуляра.

Диаметр поля, наблюдаемого на объекте, $D_{об}$ мм, определить по формуле

$$D_{об} = \frac{D_{ок}}{\beta_{об}\beta_{н}}, \quad (2)$$

где $D_{ок}$ – диаметр окулярного поля зрения, мм.

5 РАБОТА С МИКРОСКОПОМ

5.1 Выбор объективов

Исследование препарата рекомендуется начинать с объектива наименьшего увеличения, который используется в качестве поискового при выборе участка для более подробного изучения.

Выбранный участок для исследования, следует привести в центр поля зрения микроскопа; если эта операция выполняется недостаточно аккуратно, интересующий наблюдателя участок при смене увеличений может не попасть в поле зрения более сильного объектива.

Затем можно переходить к работе с объективами большего увеличения, в том числе иммерсионными.

5.2 Работа с иммерсионным объективом

Работать с иммерсионным объективом следует в помещении с температурой воздуха от 15 до 25 °С.

В качестве иммерсионной жидкости следует использовать иммерсионное масло с показателем преломления $n_D=1,515$.

Нельзя применять взамен иммерсионного масла суррогаты, так как это может значительно ухудшить качество изображения.

При работе с объективом масляной иммерсии необходимо:

– предварительно нанести на препарат и на фронтальную линзу конденсора по капле иммерсионного масла, при этом иммерсионное масло должно соприкоснуться с нижней поверхностью предметного стекла, закрепленного на предметном столике. Допускается работа без нанесения иммерсии на конденсор;

– осторожно поднять предметный столик, действуя рукояткой грубой фокусировки до соприкосновения объектива с каплей иммерсии;

– наблюдая в окуляр и пользуясь рукоятками тонкой фокусировки, получить резкое изображение поверхности исследуемого препарата.

Если при фокусировании в поле зрения микроскопа появляются изображения воздушных пузырьков, которые могут содержаться в слое иммерсионного масла, действуя рукояткой грубой фокусировки, опустить столик и произвести повторно операцию фокусирования.

После работы с иммерсионным объективом снять с фронтальной линзы объектива (и конденсора), а также с препарата иммерсионную жидкость чистой тряпочкой или фильтровальной бумагой; протереть загрязненные поверхности ватой, накрученной на палочку и слегка смоченной спирто-эфирной смесью.

При чистке нельзя давить на фронтальную линзу.

Если в результате неправильного обращения с иммерсионным объективом снизился контраст изображения или пропала резкость, рекомендуется выполнить следующее:

- вывернуть объектив, почистить его, как указано выше;
- при косо направленном свете от настольной лампы с помощью лупы увеличением 2х убедиться, что на поверхности фронтальной линзы нет грязи, следов иммерсионной жидкости, царапин и выбоин;
- проверить настройку освещения микроскопа:
 - а) апертурная диафрагма должна быть открыта по размеру выходного зрачка объектива или на 2/3 от его размера;
 - б) полевая диафрагма должна быть открыта по размеру поля зрения окуляра.

5.3 Работа с устройствами для наблюдения по методу фазового контраста и темного поля

Устройство для наблюдения объектов по методу фазового контраста и конденсор темного поля (далее – устройства контрастирования) предназначены для исследования малоконтрастных объектов, невидимых в микроскопе при наблюдении их в проходящем свете при освещении по методу светлого поля.

Совместно с микроскопом устройства контрастирования открывают возможности исследования объектов в их естественном состоянии, обеспечивая высокий контраст между наблюдаемыми фрагментами препарата и его фоном.

Методики работы с устройствами контрастирования изложены в их руководствах по эксплуатации.

Перечисленные выше устройства в основной комплект микроскопа не входят и могут быть приобретены отдельно по дополнительному заказу.

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МИКРОСКОПА

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении не горит осветитель	Перегорел предохранитель (вставка плавкая)	Отключить микроскоп от сети, вынуть предохранителя и при обнаружении неисправности заменить
Срезание или неравномерное освещение	Револьвер не установлен в положение фиксации (объектив не находится на визирной оси микроскопа)	Довернуть револьвер и поставить объектив в фиксированное положение, т.е. на оптическую ось
	Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен	Установить конденсор в рабочее положение
В поле зрения видна пыль, грязь	На какой-нибудь из линз конденсора, объектива, окуляра и т.д. находится грязь	Осмотреть линзы и удалить грязь
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохой контраст)	На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм
	Объект положен покровным стеклом вниз	Перевернуть объект

Продолжение таблицы 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
	На фронтальную линзу сухого объектива (чаще увеличения 40) попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива увеличением 100 засохло иммерсионное масло	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов
	На фронтальной линзе объектива увеличением 100 отсутствует иммерсионное масло.	Нанести масло на объект
	В иммерсионном масле есть пузырьки	Удалить масло с объектива и предметного стекла, нанести масло снова
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохой контраст)	Апертурная диафрагма слишком сильно открыта или наоборот затянута	Установить необходимый размер диафрагмы
	Использовано нестандартное иммерсионное масло	Заменить масло

Продолжение таблицы 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При переключении объектива со слабого увеличения на большее объектив задевает за объект	Предметное стекло с объектом перевернуто	Установить предметное стекло объектом вверх
	Покровное стекло слишком толстое	Использовать покровное стекло стандартной толщины
Изображения объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают	Окулярные тубусы не установлены по базе глаз наблюдателя.	Установить насадку в соответствии с подразделом 4.2.1

7 ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ

Микроскоп необходимо содержать в чистоте и предохранять от повреждений.

Для сохранения внешнего вида микроскопа необходимо периодически протирать его мягкой тканью, слегка пропитанной бескислотным вазелином, предварительно удалив пыль, а затем обтирать сухой мягкой чистой тканью.

Необходимо содержать в чистоте металлические части микроскопа.

Особое внимание следует обращать на чистоту оптических деталей, объективов и окуляров.

Для предохранения оптических деталей визуальной насадки от пыли необходимо оставлять окуляры в окулярных тубусах или надевать на тубусы колпачки.

Нельзя касаться пальцами поверхностей оптических деталей. В случае, если на последнюю линзу объектива, глубоко сидящую в оправе, попала пыль, поверхность линзы надо очень осторожно протереть чистой ватой, нагнутой на деревянную палочку и слегка смоченной спирто-эфирной смесью. Если пыль проникла внутрь объектива, и на поверхностях линз образовался налет, необходимо отправить объектив на предприятие-изготовитель.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕ СЛЕДУЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗБИРАТЬ МИКРОСКОП И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ. ВСЯКАЯ РАЗБОРКА ПРИВЕДЕТ К РАЗЬЮСТИРОВКЕ МИКРОСКОПА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ СЛЕДУЕТ ОТПРАВИТЬ ЕГО НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Подготовить микроскоп для транспортирования: установить транспортировочные детали, ограничивающие перемещение предметного столика и снятые при распаковке, согласно указаний в подразделе 4.1.

При транспортировании микроскоп и принадлежности уложить в упаковку так, чтобы при встряхивании они не перемещались.

Допускается перевозка микроскопа всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

После транспортирования (или хранения) при отрицательной температуре микроскоп в упаковке необходимо выдержать в помещении при температуре от 10 до 35 °С не менее 10 ч, после чего можно его распаковать и приступить к работе.

LAB-OBORUDOVANIE.RU